

# **Tehnične zahteve za merilno in komunikacijsko opremo JN MKO**

Sistemiški števci

Podatkovni zbiralniki

## KAZALO:

### SEZNAM KRATIC..... IX

### 1. MINIMALNE ZAHTEVE ZA ŠTEVCE ELEKTRIČNE ENERGIJE PRI UPORABNIKIH SISTEMA PRI KATERIH SE MOČ NE MERI ..... 13

1.1.	Certificiranje .....	13
1.2.	Meroslovne in osnovne tehnične zahteve za števec brez merjenja moči.....	14
1.3.	Življenjska doba .....	17
1.4.	Način priključitve .....	17
1.5.	Metoda registracije električne energije in moči pri trifaznih števcih.....	18
1.6.	LCD zaslon.....	18
1.7.	Shranjevanje podatkov v števcu.....	19
1.8.	Zaščita merilnih in ostalih podatkov v števcu .....	19
1.8.1.	Fizična varnost.....	19
1.8.2.	Logična varnost.....	19
1.9.	Zahteve glede uporabe pri foto napetostnih sistemih in povečani nelinearni porabi.....	20
1.10.	Maksimalne dimenzije števecov, priključitev in materiali.....	20
1.11.	Rezervno napajanje števca.....	21
1.12.	Zahteve za stikalno napravo za omejevanje toka.....	21
1.13.	Zahteve glede pomožnih vhodov/izhodov (I/O).....	22
1.14.	Tarifne zahteve (TOU) .....	22
1.14.1.	Slovenski tarifni program: .....	23
1.14.2	Speči tarifni program.....	23
1.15.	Merjenje električnih veličin .....	24
1.15.1.	Merjenje električne energije in moči .....	25
1.15.2.	Delovna energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj .....	25
1.15.3.	Neto delovna energija v vseh fazah skupaj .....	25
1.15.4.	Jalova energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	25
1.15.5.	Jalova energija po kvadrantih.....	27
1.15.6.	Navidezna energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
1.15.7.	Delovna moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj .....	27
1.15.8.	Jalova moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
1.15.9.	Navidezna moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
1.15.10.	Trenutna moč v vseh fazah skupaj .....	28
1.15.11.	Povprečna delovna moč v vseh fazah skupaj .....	28

1.16.	Merjenje toka in napetosti po fazah .....	28
1.17.	Merjenje frekvence in faktorja moči $\cos\varphi$ (faktor $\operatorname{tg}\varphi$ ) .....	28
1.18.	Zahteve vezane na shranjevanje obračunskih podatkov .....	29
1.18.1.	Mesečni obračunski profil .....	29
1.18.2.	Dnevni obračunski profil – dnevni obremenilni diagram LP .....	29
1.18.3.	Obremenilni diagrami (LP).....	30
1.18.4.	M-Bus profili .....	31
1.19.	Podatki na čelni plošči števca in pokrovu priključnice .....	32
1.20.	Prikaz podatkov na LCD zaslonu .....	34
1.21.	Pošiljanje podatkov na $I_1$ vmesnik .....	35
1.22.	Zahteve glede zaznavanja nepooblaščenih vdorov in goljufij .....	36
1.23.	Zahteve glede nadgradnje programske opreme .....	36
1.24.	Zahteve glede dvosmerne komunikacije.....	37
1.25.	Beleženje dogodkov, alarmov in napak.....	37
1.25.1.	Standardna knjiga dogodkov .....	39
1.25.2.	Knjiga dogodkov zaznanih goljufij .....	40
1.25.3.	Knjiga dogodkov o izpadih napetosti.....	40
1.25.4.	Knjiga dogodkov vezana na stikalno napravo za omejevanje toka .....	41
1.25.5.	M-Bus knjiga dogodkov .....	41
1.25.6.	M-Bus knjiga dogodkov vezana na stikalno napravo (ventili) .....	43
1.25.7.	Rezervirano za prihodnost.....	43
1.26.	Komunikacijske zahteve .....	44
1.26.1.	Vmesnik $I_0$ - lokalni servisni vmesnik.....	45
1.26.2.	Uporabniški vmesnik $I_1$ .....	45
1.26.3.	Vmesnik $I_2$ .....	46
1.26.4.	Vmesnik $I_3$ .....	47
1.27.	Programsko orodje za parametriranje in konfiguriranje števecv električne energije.....	50
1.28.	Servisne zahteve.....	51
1.29.	Nudjenje tehnične podpore .....	51
<b>2.</b>	<b>MINIMALNE ZAHTEVE ZA PODATKOVNE ZBIRALNIKE Z G3 OFDM IN LTE CAT1 KOMUNIKACIJSKIM VMESNIKOM .....</b>	<b>52</b>
2.1.	Certificiranje .....	52
2.2.	Osnovne tehnične zahteve .....	52
2.3.	Življenjska doba .....	55

2.4.	Podatki na čelni plošči podatkovnega zbiralnika.....	55
2.5.	Naloge podatkovnega zbiralnika .....	56
2.6.	Vloga komunikacijskega prehoda.....	56
2.7.	Interoperabilnost.....	56
2.8.	Zaupnost, celovitost in razpoložljivost podatkov .....	57
2.9.	Shranjevanje podatkov.....	57
2.10.	Beleženje ostalih pomembnih informacij.....	57
2.11.	Integracija v obstoječi HES distribucijskega operaterja .....	57
2.12.	Nudenje tehnične podpore .....	58
<b>3.</b>	<b>MINIMALNE ZAHTEVE ZA INDUSTRIJSKE ŠTEVCE DELOVNE IN JALOVE ENERGIJE .....</b>	<b>60</b>
3.1.	Certificiranje .....	60
3.2.	Minimalne meroslovne in ostale tehnične zahteve za kombinirane števec delovne in jalove energije z merjenjem konične moči .....	60
3.3.	Življenjska doba .....	63
3.4.	Način priključitve .....	63
3.5.	Metoda registracije električne energije in moči.....	64
3.6.	LCD zaslon.....	64
3.7.	Shranjevanje podatkov v števcu.....	65
3.8.	Zaščita merilnih in ostalih podatkov v števcu .....	65
3.9.	Zahteve glede uporabe pri fotonapetostnih sistemih in povečani nelinearni porabi.....	65
3.10.	Maksimalne dimenzije števecov, priključki in ohišje.....	66
3.11.	Rezervno napajanje števca.....	66
3.12.	Zahteve glede pomožnih vhodov/izhodov (I/O) modula .....	67
3.13.	Tarifne zahteve (TOU) .....	67
3.13.1.	Slovenski tarifni program za dvotarifno merjenje.....	68
3.13.2.	Speči tarifni program .....	68
3.14.	Merjenje električnih veličin .....	68
3.15.	Merjenje električne energije in moči .....	69
3.15.1.	Merjenje električne energije .....	69
3.16.	Merjenje napetosti in toka po fazah .....	71
3.16.1.	Merjenje napetosti .....	71
3.16.2.	Merjenje tokov .....	71
3.17.	Merjenje frekvence, faktorja moči $\cos\phi$ (faktor $\tan\phi$ ) in faznih kotov .....	71
3.18.	Osnovni format merjenih veličin .....	72

3.19.	Zahteve vezane na shranjevanje obračunskih podatkov .....	73
3.19.1.	Mesečni obračunski profil .....	73
3.19.2.	Dnevni obračunski profil.....	74
3.19.3.	Prvi obremenilni diagram (LP <sub>1</sub> ).....	74
3.19.4.	Drugi obremenilni diagram (LP <sub>2</sub> ) .....	75
3.20.	Podatki na čelni plošči števca in pokrovu priključnice .....	75
3.21.	Prikaz podatkov na LCD zaslonu .....	77
3.22.	Zahteve glede zaznavanja nepooblaščenih vdorov in goljufij .....	78
3.23.	Zahteve glede nadgradnje programske opreme .....	79
3.24.	Zahteve glede dvosmerne komunikacije.....	79
3.25.	Beleženje dogodkov, alarmov in napak.....	80
3.26.	Komunikacijske zahteve .....	80
3.26.1.	Optični komunikacijski vmesnik .....	80
3.26.2.	Vmesnik RS485 .....	80
3.27.	Programsko orodje za parametriranje in konfiguriranje števecv električne energije.....	81
3.28.	Nudenje tehnične podpore .....	81
<b>4.</b>	<b>DODATNE TEHNIČNE ZAHTEVE .....</b>	<b>83</b>
4.1.	Nudenje tehnične podpore.....	83
4.2.	Zagotavljanje mesečnih obračunskih podatkov.....	83
4.3.	Zagotavljanje podatkov o obremenilni krivulji odjemalcev .....	84
4.4.	Servisne zahteve .....	85
4.5.	Embalaža .....	85
4.6.	Kvaliteta dobavljene opreme .....	86
4.6.1.	Prezemne kontrole .....	86
4.6.2.	Pravilnost podatkov na črtni kodi in vpisanih podatkov SW števca .....	87
4.6.3.	Garancijske zahteve.....	87
4.6.4.	Skrite napake .....	88
4.6.5.	Dolgotrajna kakovost in zanesljivost ponujene opreme .....	88
<b>5.</b>	<b>PREVERJANJE TEHNIČNIH ZAHTEV .....</b>	<b>89</b>
5.1.	Potrebna dokumentacija .....	89
5.2.	Pregled prejete ponudbe z dokazili.....	92
5.2.1.	Zahtevan minimalni obseg FAT testov proizvajalca .....	92
5.2.2.	Izvedba preveritvenih preskusnih testov v laboratoriju.....	94
5.3.	Izvedba preskusnih testov v realnem okolju pred dobavo opreme (MKO) .....	101

5.3.1.	Količine MKO za izvedbo preskusnih testov v realnem okolju .....	101
5.3.2.	Preizkusi na testnem poligonu v realnem okolju .....	102
5.4.	Izvedba integracijskega testa pred dobavo opreme (MKO).....	106

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Priključitev enofaznega (levo) in trifaznega (desno) števca.....	17
Slika 2:	Maksimalne dovoljene dimenzije enofaznih in trifaznih števecv .....	20
Slika 3:	Priključnica s klasičnimi vijaknimi sponkami .....	21
Slika 5:	Primer čelne plošče z zahtevanimi podatki.....	32
Slika 13:	Način priključitve števca .....	64
Slika 14:	Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije med podatkovnim zbiralnikom in.....	97
Slika 15:	Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije, delovanja repetacij med podatkovnim .....	98

## KAZALO TABEL

Tabela 1:	Minimalne meroslovne in ostale tehnične zahteve.....	14
Tabela 2:	Merjenje delovne energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj .....	25
Tabela 3:	Merjenje neto delovne energije v vseh fazah skupaj .....	25
Tabela 4:	Merjenje jalove energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj .....	25
Tabela 5:	Merjenje jalove energije v prvem in drugem kvadrantu v vseh fazah skupaj .....	27
Tabela 6:	Merjenje jalove energije v tretjem in četrtem kvadrantu v vseh fazah skupaj .....	27
Tabela 7:	Merjenje navidezne energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
Tabela 8:	Merjenje povpr. delovne moči v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
Tabela 9:	Merjenje povprečne jalove moči v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj.....	27
Tabela 10:	Merjenje povprečne navidezne moči v obeh smereh pretoka.....	27
Tabela 11:	Merjenje trenutnih moči .....	28
Tabela 12:	Merjenje povprečne delovne moči.....	28
Tabela 13:	Merjenje toka in napetosti .....	28
Tabela 14:	Merjenje frekvence in faktorja moči $\cos\phi$ (faktor $\tan\phi$ ) .....	28
Tabela 15:	Mesečni obračunski profil .....	29
Tabela 16:	Dnevni obračunski profil.....	29
Tabela 17:	Podatki, ki se shranjujejo v prvi $LP_1$ .....	30
Tabela 18:	Podatki, ki se shranjujejo v drugi $LP_2$ .....	31
Tabela 19:	Profil LP M-Bus ( $x=1-4$ ) .....	31
Tabela 20:	Nastavitve za M-Bus kanale ( $x=1 - 4$ ).....	31
Tabela 21:	Podatki, ki se prikazujejo na LCD zaslonu v avtomatskem in ročnem načinu .....	34
Tabela 22:	Podatki, ki se pošiljajo na $I_1$ vmesnik vsakih 5 sekund .....	35
Tabela 23:	Podatki, ki se pošiljajo na $I_1$ vmesnik vsakih 15 minut.....	36
Tabela 24:	Struktura knjige dogodkov in minimalne vrednosti kapacitet.....	38
Tabela 25:	Vsebina standardne knjige dogodkov.....	39
Tabela 26:	Vsebina knjige dogodkov zaznanih goljufij .....	40
Tabela 27:	Vsebina knjige dogodkov o izpadih napetosti .....	40
Tabela 28:	Vsebina knjige dogodkov vezanih na delovanje stikalne naprave za omejevanje toka .....	41
Tabela 29:	Vsebina M-Bus knjige dogodkov.....	41

Tabela 30: Vsebina M-Bus dogodkov vezano na delovanje stikalne naprave (ventili) v ostalih števcih (plin, itd.) .....	43
Tabela 31: Tabela rezerviranih števil za dogodke v prihodnosti .....	43
Tabela 32: Tehnične zahteve za podatkovni zbiralnik.....	52
Tabela 33: Meroslovne in osnovne tehnične zahteve za kombinirane števce delovne in jalove električne energije.....	60
Tabela 34: Zahteve glede merjenja in registracije električnih energij .....	69
Tabela 35: Zahteve glede registracije trenutnih srednjih vrednosti moči.....	70
Tabela 36: Zahteve glede registracije obračunskih maksimumov (Maximum demand) .....	70
Tabela 37: Zahteve glede merjenja in registracije napetosti .....	71
Tabela 38: Zahteve glede merjenja in registracije tokov .....	71
Tabela 39: Zahteve glede merjenja frekvence .....	71
Tabela 40: Zahteve glede izračunavanja faktorja moči $\cos\varphi$ (faktor $\tan\varphi$ ).....	72
Tabela 41: Zahteve glede merjenja faznih kotov .....	72
Tabela 42: Zahtevan format registrov merjenih veličin prikazan na LCD zaslonu .....	72
Tabela 43: Podatki, ki se shranjujejo v mesečni obračunski profil.....	73
Tabela 44: Dnevni obračunski profil.....	74
Tabela 45: Podatki, ki se shranjujejo v prvi LP <sub>1</sub> .....	74
Tabela 46: Podatki, ki se shranjujejo v drugi LP <sub>2</sub> .....	75
Tabela 47: Podatki, ki se prikazujejo na LCD zaslonu v avtomatskem in ročnem načinu, ter podatki ki se lahko preberejo iz števca (readout) .....	77
Tabela 48: Število števcov na prevzemni kontroli – prvi preizkus.....	86
Tabela 49: Število števcov na prevzemni kontroli – drugi preizkus .....	86





## SEZNAM KRATIC

AES	Advanced Encryption Standard
AMI	Advanced Metering Infrastructure
AMM	Automated Meter Managment
AMR	Automatic Meter Reading
ANSI	American National Standards Institute
APDU	Application Protocol Data Unit
APP	Application Layer
BPS	Billing-Pricing System, sistem za podporo novim naprednim tarifam in pripravo podatkov za podporo obračunu
B2B	Business to Business - izmenjava podatkov med poslovnimi subjekti
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
COSEM	Companion Specification for Energy Metering
CT	Current transformer
CU	Clean Up
DC	Data Concentrator
DLC	Distribution line carrier
DLMS	Device Language Message Specification
DO	Distribucijski operater
DR	Demand Response
DSM	Demand Side Managment
DST	Daylight saving time
D8PSK	Differential Eight-Phase Shift Keying
DBPSK	Differential Binary Phase Shift Keying
DQPSK	Differential Quadrature Phase Shift Keying
EES	Elektroenergetski sistem
EDP	Elektrodistribucijsko podjetje
EIMV	Elektroinštitut Milan Vidmar
ELES	ELES, d.o.o., sistemski operater prenosnega elektroenergetskega omrežja
EN	European Norm
ENISA	European Union Agency for Network and Information Security
ERDF	Électricité Réseau Distribution France
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	Evropska unija
EZ	Energetski zakon
FAT	Factory Acceptance Test, Funkcionalni preizkus produkta v tovarni
FIFO	First In First Out

G3-PLC	3rd Generation Power Line Communication
GMT	Greenwich Mean Time
GPRS	General Packet Radio Services, Splošna paketna radijska storitev
GSM	Global System for Mobile communications
GS1	Globalni standardi One
GW	Gateway (komunikacijski prehod)
HAN	Home Area Network, Lokalno omrežje pri uporabniku
HES	Head End System, Sistem za zajem podatkov iz števec
HW	Hardware
ICI	Interferenca med nosilci
IDIS	Interoperable Device Interface Specifications
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IKT	Informacijsko telekomunikacijske tehnologije
IP	Internet Protokol
IPv4	Internet Protokol verzije 4
IPv6	IPv6 Internet Protokol verzije 6
IR	InfraRed
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISI	intersymbol interference
ITU	International Telecommunication Union
kbits	Kilobit per second
KMS	Key management system
KT	Konična tarifa
LAN	Local Area Network,
LCD	Liquid Crystal Display, Zaslon s tekočimi kristali
LED	Light Emitting Diode
LLC	Logical Link Control
LNAP	Local Network Access Point
LP	Load profile – Obremenilni diagram
LTE	Long Term Evolution
MAC	Media Access Control
MC	Merilni center
MDA	Meter Data Aggregator
MDC	Meter Data Collector
MDMS	Meter Data Management System - sistem za upravljanje z merilnimi podatki
MDO	Meter Data Operator
MIB	Management Information Base
MID	Measuring Instruments Directive
MKN	Merilno komunikacijske naprave

MM	Merilno mesto
MNT	Merilni napetostni transformator
MP	Merilna perioda
MPA	Measurement period output (izhodna merilna perioda)
MT	Nizka tarifa
MTBF	Mean time between failures
MTT	Merilni tokovni transformator
NF	Noise Floor
NIST	National Institute of Standards and Technology
NMI	Napredna merilna infrastruktura
NML	Network Management Layer
OBIS	Object Identification System
OCR	Optical Character Recognition
OFDM	Orthogonal Frequency-Division Multiplexing
OIML	International Organization of Legal Metrology
OMS	Open Metering System
OSI	Open Systems Interconnection
P	Delovna moč
PBB	Polibromirani bifenil
PBDE	Polibromirani difenileter
PCM	pulse-code modulation
PES	Ponudniki energetskih storitev
PHY	Physical Layer
PLC	Power Line Carrier, Prenos podatkov po energetskem omrežju
PSTN	Public Switched Telephone Network, Javno komunikacijsko telefonsko
PQM	Power Quality Management
P2P	Point to Point
RF	Radio Frequency, radijska frekvenca
RTC	Real Time Clock, Ura realnega časa
Q	Jalova moč
QoS	Quality of Service
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
S	Navidezna energija
SAT	Site Acceptance Test, preizkušanje na lokaciji
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
SIT	Site Integration Test
SNR	Signal to Noise Ratio
SODO	Distribucijski operater
SONDSEE	Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije

SOW	Statement of work
SSL	Secure Sockets Layer
SW	Software
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
THD	Total harmonic distortion
TOU	Time of Use
TP	Transformatorska postaja
USB	Universal Serial Bus
UTC	Universal Time Coordinated
VDEW	Verband Der ElektrizitätsWirtschaft
VPN	Virtual Private Network, Navidezno zasebno omrežje
VT	Visoka tarifa
WAN	Wide Area Network
WEB	World Wide Web
WELMEC	European cooperation in legal metrology
WP	Web Portal
WS	Web Service
ZOEE	Zakon o oskrbi z električno energijo
6LoWPAN	IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks

## **1. MINIMALNE ZAHTEVE ZA ŠTEVCE ELEKTRIČNE ENERGIJE PRI UPORABNIKIH SISTEMA PRI KATERIH SE MOČ NE MERI**

Na osnovi zahtev Zakona o oskrbi z električno energijo (ZOE) in Uredbe o ukrepih in postopkih za uvedbo in povezljivost naprednih merilnih sistemov električne energije mora proizvajalec merilne opreme (v nadaljevanju: proizvajalec) izvesti potrebne prilagoditve tem zahtevam, če želi sodelovati pri izgradnji naprednega merilnega sistema (ponujati svojo merilno in komunikacijsko opremo v okviru postopkov javnega naročanja distribucijskega operaterja ali elektrodistribucijskih podjetij).

Pri pripravi ustreznih rešitev je potrebno upoštevati izdane dokumente koordinacijske skupine za pametno merjenje v okviru mandata 441 (M/441) in 490 (M/490) za pametna omrežja in izdane nove standarde standardizacijskih hiš CENELEC, ETSI, CEN in ostalih s tega področja.

Proizvajalec mora z izjavo zagotoviti, da števeci električne energije in komunikacijski moduli ne vsebujejo svinca, živega srebra, kadmija, šestvalentnega kroma, polibromiranih bifenilov (PBB) ali polibromiranih difeniletrov (PBDE).

Pri izpolnjevanju tehničnih zahtev, ki so vezane na uporabo slovenskih in ostalih standardov velja pravilo, da se v primeru preklica posameznega standarda smiselno uporabi njegov prenovljen naslednik. Prav tako velja pravilo, da se upoštevajo vsa dopolnila k osnovnemu navedenemu standardu, če se dopolnitev nanaša na ponujeno rešitev. Ta pravila veljajo tudi za ostala poglavja tega dokumenta.

Števci morajo biti izdelani in preskušeni po SIST EN 50470-1, SIST EN 50470-3, SIST EN IEC 62052-11 in SIST EN 62053-23.

Zaradi še vedno negotovih razmer na trgu surovin in elektronskih komponent, ter možnih motenj dobavnih verig ali novih vojnih žarišč, naročnik ponudniku oziroma njegovemu proizvajalcu dopušča možnost sprememb posameznih sestavnih elementov ponujenega tipa izdelka, po predhodni odobritvi naročnika, ter ob izpolnjevanju vseh tehničnih zahtev iz te razpisne dokumentacije. Te, s strani naročnika predhodno odobrene spremembe, ne vplivajo na ponudbeno ceno.

### **1.1. Certificiranje**

Števci morajo biti certificirani po:

- MID, priglašene organa za števec delovne električne energije – poglavje MI-003,
- Pravilniku o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. list RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13) za števec jalove energije - Certifikat o odobritvi tipa merila,
- DLMS/COSEM s strani DLMS User Association,
- G3-PLC certifikat združenja G3-PLC Alliance (velja le za števec z integriranim G3-PLC modemom in za komunikacijske module z G3 PLC modemom),

- Pravilniku o radijski opremi (Uradni list RS, št. 3/16 in 9/20) oz. Direktivi 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. aprila 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z dostopnostjo radijske opreme na trgu in razveljavitvi Direktive 1999/5/ES Besedilo velja za EGP (velja za radijsko 2G, 4G opremo),
- zagotavljanju varnosti proizvoda in njegove uporabe – znak CE.

Izjava o skladnosti (ES) mora vsebovati vse potrebne informacije o direktivah, o proizvajalcu, o njegovem zastopniku, priglašenem organu (če je bil vključen v postopek preveritve), o proizvodu, o harmoniziranih standardih in drugih normativnih dokumentih. S CE oznako na izdelku proizvajalec zagotavlja, da je bil izdelek razvit (konstruiran) in proizveden ter zagotavlja varno uporabo v skladu z vsemi zahtevami predpisov EU, ki se nanj nanašajo.

## 1.2. Meroslovne in osnovne tehnične zahteve za števec brez merjenja moči

Tabela 1: Minimalne meroslovne in ostale tehnične zahteve

ŠT. ZAHTEVE	OPIS ZAHTEVE	MINIMALNE VREDNOSTI
1	Razred točnosti: - delovna energija - jalova energija	A (SIST EN 50470-3) 2 (SIST EN 62053-23)
2	Merjene energij in moči:	Podrobno opredeljene v naslednjih poglavjih
3	Standardna referenčna napetost $U_N$ (SIST EN 60038) in razširjeno območje delovanja: - enofazni števec - trifazni števec	230 V; +15% .. -20% 3 x 230/400 V; +15% .. -20%
4	Meroslovno območje napetosti (MID) - enofazni števec - trifazni števec	SIST EN 50470-1 - $0,9 \times U_N \leq U \leq 1,1 \times U_N$ ; - $0,9 \times U_N \leq U \leq 1,1 \times U_N$ ;
5	Odpornost na trajno prenapetost	do 260 V med fazo in nevtralnim vodnikom
6	Tok (MID): - $I_{tr}$ - $I_{ref}$ - $I_{max}$ - $I_{min}$ (zagotovljena meroslovna točnost) - $I_{st}$	SIST EN 50470-1 0,5 A $10 \times I_{tr}$ $80 A \leq I \leq 100 A$ $\leq 0,5 I_{tr}$  $\leq 0,05 I_{tr}$
7	Frekvenca	50 Hz, $\pm 2\%$

8	<p>Temperaturno območje delovanja (minimalne zahteve):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LCD zaslon</li> </ul> <p>Temperaturni koeficient</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Povprečna vrednost</li> </ul>	<p>SIST EN 62052-11</p> <p>-20°C do +60°C</p> <p>-40°C do +70°C, ≤0,015 % /K</p>
9	<p>Ura realnega časa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- točnost pri +23°C v obratovanju</li> </ul>	<p>največ ±0,5 s/dan pri 23°C (SIST EN 62054-21)</p>
10	<p>Indikacija porabe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- impulzna konstanta</li> </ul>	<p>LED dioda za delovno in jalovo energijo po SIST EN 62052-11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.000 imp/kWh</li> <li>- 1.000 imp/kvarh</li> </ul> <p>Dovoljena je uporaba tudi samo ene programabilne diode za delovno in jalovo energijo.</p>
11	Priključnica	Standardna vijačna priključnica (poglavje 1.10.)
12	<p>Stikalna naprava za omejevanje toka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I_{max}</math></li> <li>- <math>I_{ks}</math> (kratkostični tok)</li> <li>- <math>U_{max}</math></li> <li>- Življenjska doba (UC3)</li> <li>- Število preklopov pri <math>I_{max}</math></li> </ul>	<p>Lastnosti skladno z SIST EN 62055-31, stikalna naprava mora ustrezati UC3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- usklajeno z <math>I_{max}</math> števca</li> <li>- ≥3.000 A</li> <li>- ≥400 V</li> <li>- ≥5.000</li> </ul>
13	<p>Zaslon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrsta</li> <li>- Temperaturno območje delovanja</li> </ul>	<p>Segmentni LCD zaslon</p> <p>-20°C do +60°C (SIST EN 62052-11)</p>
14	Format energijskih registrov:	<p>Osnovni format zapisa energijskih registrov je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 celih mest,</li> <li>- ločitveni znak za decimalno mesto in</li> <li>- eno decimalno mesto.</li> </ul> <p>V servisnem načinu je lahko uporabljenih več decimalnih mest (dve ali tri)</p>
15	Elektromagnetna združljivost (EMC):	<p>Števec mora izpolnjevati standarde in predpise s tega področja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SIST EN 61000-4-2,</li> <li>- SIST EN 61000-4-3,</li> <li>- SIST EN 61000-4-4,</li> <li>- SIST EN 61000-4-5,</li> <li>- SIST EN 61000-4-6,</li> <li>- SIST EN 61000-4-8,</li> <li>- SIST EN 61000-4-11,</li> <li>- SIST EN 61000-4-19,</li> <li>- SIST EN 62052-11,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- SIST EN 62053-21,</li> <li>- SIST EN 62053-23,</li> <li>- SIST EN 50470-1,</li> <li>- SIST EN 50470-3</li> <li>- SIST EN 55032.</li> </ul>
16	Zaznavanje zlonamernih posegov:	Zahtevani senzorji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- odprtja pokrova števca (v kolikor ni izvedba števca z nerazstavljivo zvezo med dnom in pokrovom števca),</li> <li>- odprtja pokrova priključnice,</li> <li>- prisotnosti tujega magnetnega polja.</li> </ul>
17	Izolacijska trdnost: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izolacijska trdnost</li> <li>- Impulzna napetost oblike 1,2/50µs</li> <li>- Zaščita pred posrednim dotikom</li> </ul>	Zahteve: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≥4 kV, 50Hz, 1minuta</li> <li>- ≥6 kV (SIST EN 62052-11),</li> <li>- Razred II (SIST EN 62052-11),</li> </ul>
18	Zaščita pred vdorom vode in prahu	SIST EN 60529 ≥IP 52
20	Lastna poraba enofazni števec <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tokovni tokokrog</li> <li>- Napetostni tokokrog</li> </ul>	Zahteve: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≤0,06 VA</li> <li>- ≤2,5 W in ≤12 VA ob delovanju komunikacije</li> </ul>
21	Lastna poraba trifaznega števca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tokovni tokokrog</li> <li>- Napetostni tokokrog</li> </ul>	Zahteve: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ≤0,03 VA/fazo</li> <li>- ≤0,9 W/fazo in ≤2,5 VA/fazo v fazah v katerih ni priključen modem</li> <li>- ≤1,2 W/fazo in ≤6,5 VA/fazo v fazah v kateri je priključen modem – ob delovanju modema.</li> </ul>
22	Elektromagnetno okolje (MID) <ul style="list-style-type: none"> <li>- razred</li> </ul>	SIST EN 50470-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1 ali E2</li> </ul>
23	Mehansko okolje (MID) <ul style="list-style-type: none"> <li>- razred</li> </ul>	SIST EN 50470-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- M1 ali M2</li> </ul>
24	Delovna temperatura (MID) <ul style="list-style-type: none"> <li>- zgornja temperaturna meja</li> <li>- spodnja temperaturna meja</li> </ul>	SIST EN 50470-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- +70°C</li> <li>- -40°C</li> </ul>
25	Vrsta priključitve: <ul style="list-style-type: none"> <li>- enofazni števec</li> <li>- trifazni števec</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1P2W</li> <li>- 3P4W</li> </ul>
26	Vrsta uporabe	SIST EN 50470-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- števec za notranjo uporabo</li> </ul>



### 1.3. Življenjska doba

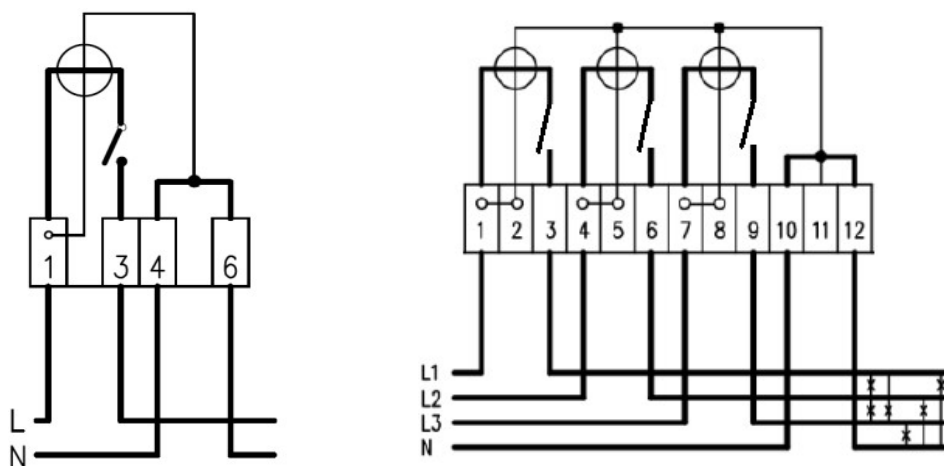
Minimalna življenjska doba števecov, ki jo jamči proizvajalec mora biti 16 let. Na življenjsko dobo so v javnih naročilih vezane določene garancijske obveznosti ponudnika in proizvajalca, zato mora biti predvidena življenjska doba skrbno določena in podkrepljena z izračuni kot so MTBF izračuni (po standardu SIST EN 62059-41) ali postopki umetnega staranja SIST EN 62059-31-1, 62059-32-1.

Za napoved zanesljivosti vgrajenih električnih komponent v merilni opremi se uporabi standard SIST EN 61709, ki določa referenčne pogoje komponent ter enačbe, s katerimi se izračunajo vplivi dejanskih obremenitev komponent na referenčno pogostost odpovedi.

Za čas življenjske dobe izdelka je ponudnik/dobavitelj ali proizvajalec skladno z Zakonom o varstvu potrošnikov dolžan zagotavljati servis in rezervne dele.

### 1.4. Način priključitve

Enofazni sistemski števec mora omogočati enofazno dvovodno (1P2W), trifazni sistemski števec pa trifazno štirivodno (3P4W) priključitev na električno omrežje. Enofazni in trifazni števec se na omrežje priključi skladno s sliko 1. Število sponk in oznake sponk prav tako morajo biti skladne s spodnjo sliko. Pri trifaznih števcih je zahtevana trifazna štiri vodna priključitev (3P4W). Pomožne sponke 2, 5 in 8 pri trifaznem števcu za ločitev tokovnih in napetostnih merilnih tokokrogov niso obvezne, če proizvajalec na drugačen način zagotovi ločitev tokovnih in napetostnih tokokrogov v števcu. Prav tako ni obvezna pomožna sponka 11 za priključitev pomožnih naprav (Npr.: napajalnika za RF oddajnik na I1, itd).



Slika 1: Priključitev enofaznega (levo) in trifaznega (desno) števca

## 1.5. Metoda registracije električne energije in moči pri trifaznih števcih

Pri trifaznih števcih je zahtevana aritmetična metoda registracije električne energije in moči. Pri aritmetični registraciji trifazni števec istočasno beleži izmerjene količine v registre prejete in oddane energije in moči v primeru, da je v eni izmed faz tudi oddaja energije in moči. Za lažje razumevanje načina registracije je podan spodnji primer:

Primer enofazno priključenega proizvodnega vira v fazi  $L_2$  v instalacijo uporabnika sistema:

- V fazi  $L_1$  je odjem energije iz omrežja  $A_1+$ ,
- V fazi  $L_2$  je priključen PV zato je v tej fazi oddaja viškov energije v omrežje  $A_2-$ ,
- V fazi  $L_3$  je odjem energije iz omrežja  $A_3+$ .

Števec mora istočasno beležiti energijo v registre prejete in oddane energije.

- Odjem iz omrežja:
  - $A+ \text{ (OBIS; 1.0.1.8.0)} = (A_1+)+(A_3+)$
- Oddaja v omrežje:
  - $A- \text{ (OBIS; 1.0.2.8.0)} = A_2-$

## 1.6. LCD zaslon

LCD zaslon služi uporabnikom omrežja za lokalni prikaz izmerjenih veličin, zato mora zraven teh zahtev izpolnjevati tudi vse ostale zahteve pravilnika o merilnih instrumentih in zahteve distribucijskega operaterja.

Zahtevan je segmentni zaslon na tekoče kristale v skladu z VDEW specifikacijo, z dovoljenimi odstopanji prikazov ostalih veličin in koristnih informacij, ki niso standardizirane:

- 7 segmentov,
- najmanj osem (8) števk za prikaz energij, minimalne višine 8 mm,
- najmanj pet (5) števk za prikaz OBIS identifikacijskih oznak (SIST EN 62056-6-1), minimalne višine 5 mm.

Omogočati mora prikaz vsaj naslednjih podatkov, informacij in simbolov:

- izmerjene vrednosti,
- merske enote,
- OBIS identifikacijskih oznak v skladu s SIST EN 62056-6-1,
- kazalčni diagram pretoka delovne in jalove moči,
- indikacijo prisotnosti vseh napetosti,
- indikacijo leve smeri vrtilnega polja pri trifaznih števcih,
- indikacijo o trenutno aktivnih tarifah,
- statusi števca,
- alarmi (alarm baterije, alarmi nepooblaščenih posegov in vdorov),
- položaj stikalne naprave,
- indikacija kvalitete PLC signala (ali 2G in 4G za komunikacijske naprave z radijskim 2G in 4G vmesnikom) ali možnost prikaza podatkov o kvaliteti signala iz ustreznih registrov na LCD zaslonu v ročnem načinu prikazovanja podatkov.

Ker bodo števcji vgrajeni v obstoječe omarice s standardno globino je priporočljivo, da je zaslon podprt s funkcijo dodatne osvetlitve (ang. backlight). Izvedena mora biti na način, da se osvetlitev LCD zaslona aktivira ob pritisku tipke za ročno listanje podatkov na števcu ali na vratih priključno merilne omarice s pomočjo zunanje tipke, ki je namenjena za vklop stikalne naprave in se samodejno ugasne po 3 minutah od zadnjega pritiska tipke.

### **1.7. Shranjevanje podatkov v števcu**

Podatki v števcu morajo biti shranjeni s časovno značko v lokalnem času GMT+1 (UTC+1). Števec mora omogočati nastavitve prestavitve letno zimskega časa (DST). Ura na LCD zaslonu mora tako vedno prikazovati trenutno veljavni lokalni čas (v obdobju zimskega časa GMT+1 in obdobju poletnega časa GMT+2). Prehod med poletnim in nazaj na lokalni (zimski) čas ureja Uredba o določitvi obdobja poletnega časa. Prikaz podatkov na LCD zaslonu (trenutno veljavna tarifa, tarifna pravila, itd.) mora biti skladen z veljavnim zimsko letnim časom.

### **1.8. Zaščita merilnih in ostalih podatkov v števcu**

Osnovna varnost mora biti zagotovljena z uporabo DLMS/COSEM standardov in priporočil, ter z uporabo nivojskih gesel. Glede na zahteve evropskih priporočil je zahtevano, da števec podpira uporabo ustreznih kriptografskih metod za šifriranje in dešifriranje podatkov (uporaba varnostnih ključev) kot je opisano v DLMS/COSEM standardu (Green Book Edition 7, Edition 8 in Edition 9). Prav tako je potrebno upoštevati vse na novo izdane standarde DLMS/COSEM, ki opredeljujejo področje zaščite in varnosti podatkov.

Za lokalni ali daljinski dostop do podatkov in nastavitve števca preko vmesnikov  $I_0$  in  $I_3$ , mora biti vključena zaščita preverjanja pravic dostopa, kar vključuje uporabo nivojskih gesel. Poskus nepooblaščenega dostopa do števca (vpis napačnega gesla) mora biti v števcu evidentiran.

Kibernetska varnost sistemskih števcjev mora temeljiti na:

- fizični varnosti,
- logični varnosti.

#### **1.8.1. Fizična varnost**

Fizična varnost mora biti izvedena s pomočjo senzorjev za zaznavanje odstranitve pokrova števca (v kolikor ni izvedba števca z nerazstavljivo zvezo med dnem in pokrovom števca) ali priključnice in posebnih zaščitnih vijakov, ki jih je možno plombirati oziroma blokirati, ter tako onemogočiti neopaženo odstranitev. S tema ukrepoma je onemogočen nekontroliran fizični in logični vdor v števec na mestu namestitve.

#### **1.8.2. Logična varnost**

DLMS / COSEM logična varnost se deli na:

- varnost dostopa do podatkov: - nadzorovan dostop do podatkov, ki jih hrani DLMS / COSEM strežnik v števcu,
- varnost prenosa podatkov: omogočati mora, da pošiljatelj - sistemski števec uporablja kodirne algoritme za šifriranje podatkov in s tem zagotavlja potrebno zaupnost in celovitost kot je to opredeljeno v DLMS zeleni knjigi in v splošni uredbi GDPR.

Za varno shranjevanje posebnih podatkov v števcu mora biti rezerviran prostor v pomnilniku, ki je šifriran. V pomnilnik varnega shranjevanja sistemski števec shrani vse potrebne šifrirne, avtentifikacijske in glavne ključe.

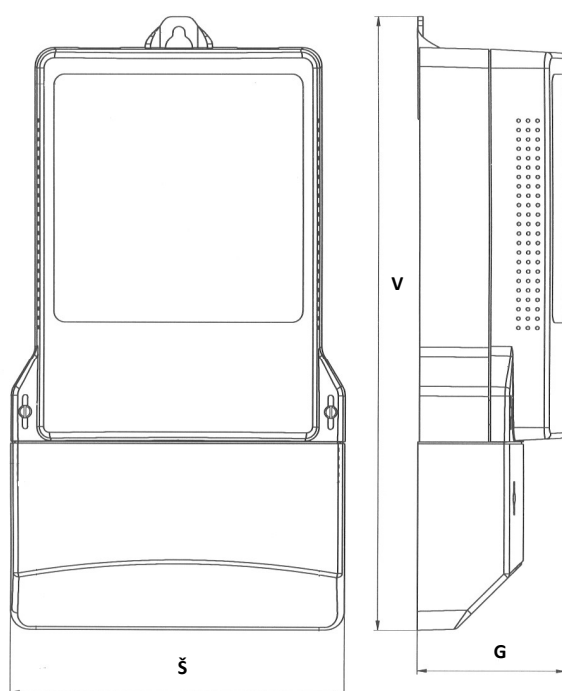
### 1.9. Zahteve glede uporabe pri foto napetostnih sistemih in povečani nelinearni porabi

Števci morajo glede imunosti izpolnjevati zahteve standarda SIST EN 61000-4-19: Elektromagnetna združljivost (EMC) – 4-19. del: Preskušanje in merilne tehnike – Preskus odpornosti proti prevajanim motnjam skupne zvrsti v frekvenčnem območju od 2 kHz do 150 kHz na izmeničnih napajalnih vhidih (IEC 61000-4-19:2014) – C2.

Prav tako je obvezna uporaba vseh novo izdanih standardov in priporočil, ki glede na spremenjene razmere ustrezno urejajo to področje.

### 1.10. Maksimalne dimenzije števcov, priključitev in materiali

Enofazni in trifazni števci ne smejo presegati dimenzij največjih trenutno še obratujočih klasičnih elektromehanskih števcov. Način ugotavljanja največjih dimenzij prikazuje Slika 2.



#### Enofazni števci:

- $\text{Š} \leq 140\text{mm}$ ;
- $V \leq 250\text{mm}$ ;
- $G \leq 130\text{mm}$ ;
- 

#### Trifazni števci:

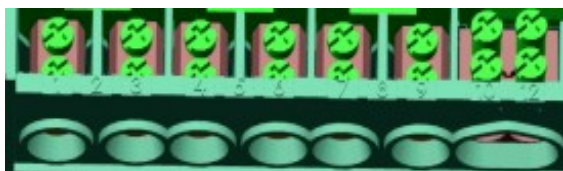
- $\text{Š} \leq 180\text{mm}$ ;
- $V \leq 320\text{mm}$ ;
- $G \leq 180\text{mm}$ ;

Slika 2: Maksimalne dovoljene dimenzije enofaznih in trifaznih števcov

Zaradi manjših dimenzij elektronskih števcov od klasičnih elektromehanskih, je dovoljeno odstopanje le v višini obešala (zgornja pritrdilna točka), ki je lahko po višini nastavljivo oziroma ustrezno prilagodljivo dejanski velikosti števca. Uporabljeni materiali za ohišje števca in pokrov priključnice mora zagotoviti zadostno varnost pred širjenjem požara in morajo biti preskušeni oziroma skladni s SIST EN

60695-2-11 (požarna odpornost ohišja). Mehanska trdnost ohišja mora biti v skladu s standardoma SIST EN 62052-11 in SIST EN 50470-1. Preskusna metoda upogibne napetosti za določanje temperature upogiba pod obremenitvijo polimernih materialov mora biti skladna s standardom SIST EN ISO 75-2. Ohišje in LCD zaslon morata biti odporna na UV sevanje. Glavne priključne sponke priključnice morajo omogočati priključitev vodnikov s presekom od 2,5 mm<sup>2</sup> do 25 mm<sup>2</sup> ali več. Pomožne priključne sponke za priključitev zunanje opreme in pomožnih naprav (Npr.: I/O releji, tipke, ostale vijačne sponke, itd) morajo omogočati priključitev vodnikov z minimalnim prerezom 1,5 mm<sup>2</sup> in so lahko izvedene kot vijačne ali vzmetne.

Priključni vijaki glavnih močnostnih priključnih sponk morajo imeti križno zarezo skladno z zahtevami standarda SIST ISO 4757 (PZ2+-). Vijačne povezave morajo biti v skladu s SIST EN 60999-1. Priključnica mora biti izvedena z uporabo klasične vijačne priključnice, kjer mora biti tokovna sponka obvezno opremljena z dvema pritrdilnima vijakoma (Slika 3).



Slika 3: Priključnica s klasičnimi vijačnimi sponkami

Globina priključnega kontakta mora biti 18 mm ali več. Spojni del priključnice (vijaki in sponke) mora biti izdelan iz posebnega materiala odpornega na korozijo in ostale elektrokemične vplive (Npr.: posebna obdelana medenina, ponikljana medenina, ponikljano jeklo).

### 1.11. Rezervno napajanje števca

Za delovanje ure realnega časa (RTC) in nemoteno delovanje ostalih zahtevanih funkcionalnosti (detekcijo nepooblaščenih vstopov) v primeru izpada ali izklopa napetosti skrbi super kondenzator ustrezne kapacitivnosti, da ohrani pravilno delovanje ure vsaj 7 dni.

Le v primeru, če z uporabo super kondenzatorja ni mogoče doseči zahtevane avtonomije, je za izvedbo pomožnega napajanja dovoljena uporaba baterije. Življenjska doba baterije mora biti enaka življenjski dobi števca. Za baterije mora biti podprt nadzor nad preostalo kapaciteto energije (npr.: zapis v knjigo dogodkov, če pade kapaciteta baterije pod 20% ).

### 1.12. Zahteve za stikalno napravo za omejevanje toka

Skladno z zahtevami 104. in 109. člena SONDSEE, mora biti števec opremljen s stikalno napravo za omejevanje toka.

Stikalna naprava za omejevanje toka mora delovati po zahtevah zapisanih v dokumentu »Navodilo za uporabo stikalne naprave v kombinaciji s števeci električne energije«, ki je del razpisne dokumentacije.

### 1.13. Zahteve glede pomožnih vhodov/izhodov (I/O)

Zahtevano minimalno število pomožnih vhodov / izhodov:

- standardni relejni izhod,  $I_n \geq 5 \text{ A}$ ,  $U_n \geq 250 \text{ V}$ ,
- posebni relejni izhod  $I_n \geq 90 \text{ mA}$ , kot impulzni izhod po SIST EN 62053-31,
- brezpotencialni alarmni vhod.

Funkcije pomožnih vhodov/izhodov morajo biti programabilne. Na standardni relejni izhod mora biti vezan TOU. V tarifi  $T_2$  (MT) je sklenjen kontakt, v tarifi  $T_1$  (VT) pa razklenjen kontakt. Posebni relejni izhod mora delovati kot dajalnik impulzov za odjem delovne energije A+, impulzne konstante 2 Wh/imp (500 imp/kWh). Če števec omogoča več izhodov tega tipa, se na naslednji izhod programsko poveže še dajalnik impulzov za oddano delovno energijo A-.

Brezpotencialni alarmni vhod je namenjen za:

- priključitev dodatne tipke za vklop stikalne naprave ali,
- detekcijo odprtja vrat priključno merilne omarice,
- listanje merilnih podatkov na LCD zaslonu (ročno ali avtomatsko)

Pri števcih, ki omogočajo dva alarmna vhoda, se prvega uporabi za priključitev zunanje tipke za vklop stikalne naprave in listanje merilnih podatkov na LCD zaslonu, če le ta ne omogoča uporabniku pregleda merilnih podatkov na LCD zaslonu na drug način, drugega pa za detekcijo odprtja vrat priključno merilne omarice. Števci, ki omogočajo le en alarmni vhod, se le ta programsko nastavi za potrebe priključitve zunanje tipke. Distribucijski operater ga lahko naknadno programsko spremeni v vhod za detekcijo odprtja vrat priključno merilne omarice, če montaža zunanje tipke ni potrebna.

Odprtje vrat priključno merilne omarice proži alarmni dogodek podobno kot odprtje pokrova števca (v kolikor ni izvedba števca z nerazstavljivo zvezo med dnom in pokrovom števca), pokrova priključnice števca ali prisotnost škodljivega tujega magnetnega polja.

### 1.14. Tarifne zahteve (TOU)

Minimalne zahteve:

- Tarifiranje preko interne ure,
- Tarifni koledar se sinhronizira z notranjo uro (RTC),
- 6 tarif ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  in  $T_6$ ),
- 12 sezon za tarifne programe,
- 12 tedenskih tarifnih programov,
- 8 dnevni definicij preklopnega programa,
- 8 individualnih prekopov znotraj posameznega dnevnega programa,
- minimalna resolucija med preklopi je 1 minuta,
- 30 praznikov,

- podpora lunarnim praznikom po Gregorjanskem koledarju,
- uporaba pasivnega in aktivnega tarifnega koledarja,
- za preklapljanje služi ura realnega časa RTC (SIST EN 62052-21), zunanji vhodi morajo biti programsko blokirani,
- podprta možnost dinamičnega tarifiranja,
- uporaba slovenskega tarifnega pravilnika.

Če TOU lahko krmili isti tarifni register iz različnih tarif, lahko števec podpira minimalno 6 sezon za tarifne programe in 6 tedenskih tarifnih programov. Števec in podatkovni zbiralnik mora v HES sporočiti povratno informacijo o uspešno izvedenem vpisu TOU.

Za izmerjene količine električnih energij in moči po tarifah so rezervirani standardni OBIS objekti (SIST EN 62056-6-1). Števec mora omogočati merjenje električnih energij in moči v minimalno šestih (6) tarifah. Na LCD zaslonu mora biti omogočena indikacija za spremljanje vseh 6 aktivnih tarif ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  in  $T_6$ ).

#### **1.14.1. Slovenski tarifni program:**

Veljavni tarifni pravilnik za omrežnino določa Akt o metodologiji za določitev omrežnine in kriterijih za ugotavljanje upravičenih stroškov za elektroenergetska omrežja in metodologiji za obračunavanje omrežnine (V nadaljevanju: omrežninski akt), ki ureja področje tarif za omrežnino.

Trenutno veljavni tarifni pravilnik je sestavljen iz:

- Tarifa  $T_1$  (VT)
  - vsak delavnik od ponedeljka do petka od 06:00 do 22:00 ure.
- Tarifa  $T_2$  (MT)
  - vsak delavnik od ponedeljka do petka od 22:00 do 06:00 ure in
  - sobota, nedelja ter dela prosti prazniki od 00:00 do 24:00 ure.
- Dela prosti prazniki, ki ne sovpadajo na nedeljo
  - dnevi na točno določen dan v letu,
  - Velikonočni ponedeljek po Gregorijanskem koledarju.

Prazniki Republike Slovenije, ki so dela prosti dnevi so določeni v Zakonu o praznikih in dela prostih dnevih v Republiki Sloveniji (Ur. l. RS, št. 112/05 – uradno prečiščeno besedilo, 52/10, 40/12 – ZUJF in 19/15) in Zakon o spremembi Zakona o praznikih in dela prostih dnevih v Republiki Sloveniji (ZPDPD-D) (Ur. l. RS, št. 83/16).

Praznik »Velikonočni ponedeljek« mora biti v števcu vpisan za najmanj 20 naslednjih koledarskih let od letnice proizvodnje, če števec ne podpira posebnega algoritma izračuna tega lunarnega praznika. Speči tarifni program se aktivira ob spremembah tarifnih pravil v omrežninskem aktu.

#### **1.14.2 Speči tarifni program**

Pravila spečega tarifnega programa s preklopi znotraj posameznih tarif se določijo v Aktu o metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje. Če nov Akt, ki se prične uporabljati s časovnim zamikom spreminja veljavni tarifni pravilnik, se skladno s pravili tega akta pripravi novi speči tarifni pravilnik, ki postane aktiven na dan pričetka uporabe novega akta.

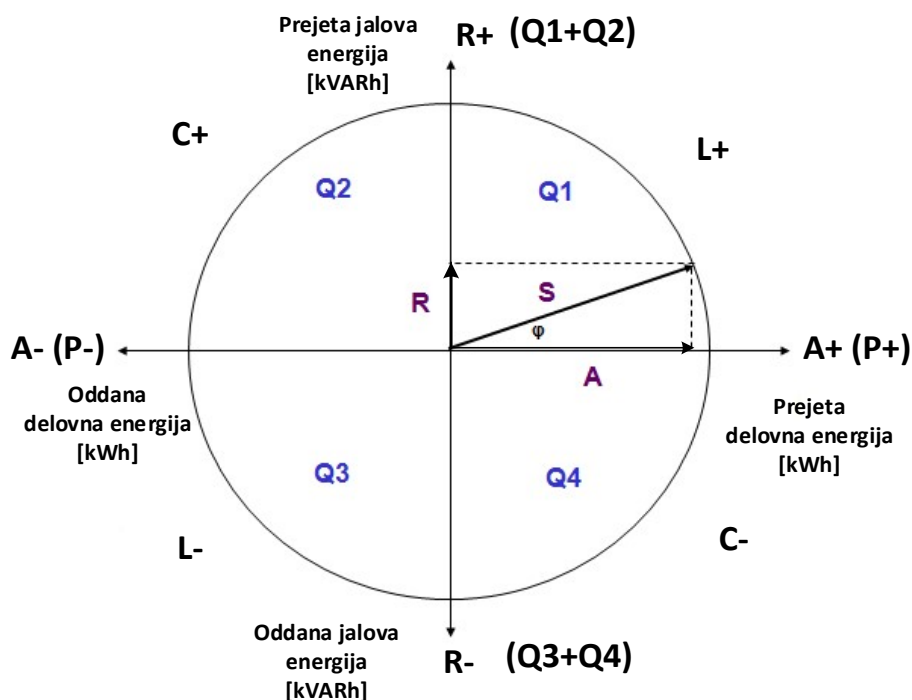
## 1.15. Merjenje električnih veličin

Minimalne zahteve glede merjenja električnih energij in moči:

- merjenje delovne energije v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $A+=Q_1+Q_4$ ,  $A-=Q_2+Q_3$ );
- merjenje neto delovne energije v vseh fazah skupaj ( $NET A = IA+I - IA-I = I NET I$ );
- merjenje jalove energije v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $R+ = Q_1+Q_2$ ,  $R- = Q_3+Q_4$ );
- merjenje jalove energije v vseh štirih kvadrantih v vseh fazah skupaj ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  in  $Q_4$ );
- merjenje navidezne energije v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $S+=Q_1+Q_4$ ,  $S-=Q_2+Q_3$ );
- merjenje delovne moči v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $P+=Q_1+Q_4$ ,  $P-=Q_2+Q_3$ );
- merjenje jalove moči v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $Q+=Q_1+Q_2$ ,  $Q-=Q_3+Q_4$ );
- merjenje navidezne moči v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $S+=Q_1+Q_4$ ,  $S-=Q_2+Q_3$ );
- merjenje trenutnih in povprečnih moči v vseh fazah skupaj.

Opomba: S črko Q so označeni kvadranti.

Merjenje neto delovne energije je obvezno, zaradi možnosti enostavnega prikaza podatkov o neto porabljeni energiji uporabniku sistema na LCD zaslonu, ki je vključen v sistem samooskrbe. Pri merjenju energij in moči je potrebno upoštevati pravila, ki so prikazana v kazalčnem diagramu, kot ga prikazuje Slika .





#### Slika 4: Pravila za pravilno merjenje delovne, jalove in navidezne energije ter moči

Minimalne zahteve glede merjenja električne napetosti, toka in frekvence:

- napetost po fazah
- tok po fazah,
- trenutna frekvenca,
- faktor moči ( $\cos\varphi$ ; oziroma  $\tan\varphi$ ).

Zraven merjenja trenutnih vrednosti mora števec omogočati meritve nekaterih parametrov kakovosti električne energije v časovni periodi, ki jo določa SIST EN 50160 (podnapetosti, nadnapetosti, kratkotrajni in dolgotrajni izpadi, itd.). Merilna perioda (MP) je 10 min. Števec električne energije ni uradno merilo za ugotavljanje dejanskih značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih, ampak je zgolj indikator, za spremljanje nekaterih značilnosti, ki distribucijskemu operaterju omogočajo pravočasno ukrepanje.

##### 1.15.1. Merjenje električne energije in moči

Števec mora omogočati merjenje različnih vrst in parametrov električne energije in moči. Za vse te zahteve, oziroma za vse v nadaljevanju zapisane OBIS objekte (SIST EN 62056- 6-1), mora programska oprema števca (SW) omogočati dodajanje in odvzemanje iz liste obračunskih profilov in liste obremenilnih krivulj (v nadaljevanju: LP). Dodajanje ali odvzemanje mora biti ustrezno zaščiteno z nivojskimi zaščitami.

Zraven totalnih registrov mora števec podpirati še minimalno 32 energijskih tarifnih registrov, ter minimalno 20 močnostnih tarifnih registrov.

##### 1.15.2. Delovna energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 2: Merjenje delovne energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	PREJETA DELOVNA ENERGIJA A+	OBIS KODA	ODDANA DELOVNA ENERGIJA A-
1-0:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)	1-0:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)
1-0:1.8.T	Prejeta delovna energija v tarifi T (kWh)	1-0:2.8.T	Oddana delovna energija v tarifi T (kWh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

##### 1.15.3. Neto delovna energija v vseh fazah skupaj

Tabela 3: Merjenje neto delovne energije v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	NETO DELOVNA ENERGIJA INETAI
1-0:16.8.0	Neto delovna energija skupaj (kWh)
1-0:16.8.T	Neto delovna energija v tarifi T (kWh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

Merjenje neto delovne energije je obvezna funkcija, saj zelo olajša uporabniku sistema, ki je vključen v sistem samooskrbe spremljanje neto porabljene energije ( $NET A = IA+I - IA-I = I NET I$ ).

##### 1.15.4. Jalova energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 4: Merjenje jalove energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	PREJETA JALOVA ENERGIJA R+
<b>1-0:3.8.0</b>	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
<b>1-0:3.8.T</b>	Prejeta jalova energija v tarifi T (kvarh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,....6

OBIS KODA	ODDANA JALOVA ENERGIJA R-
<b>1-0:4.8.0</b>	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)
<b>1-0:4.8.T</b>	Oddana jalova energija v tarifi T (kvarh)

### 1.15.5. Jalova energija po kvadrantih

Tabela 5: Merjenje jalove energije v prvem in drugem kvadrantu v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	JALOVA ENERGIJA V KVADRANTU Q <sub>1</sub>
1-0:5.8.0	Jalova energija skupaj Q <sub>1</sub> (kvarh)
1-0:5.8.T	Jalova energija Q <sub>1</sub> v tarifi T (kvarh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	JALOVA ENERGIJA V KVADRANTU Q <sub>2</sub>
1-0:6.8.0	Jalova energija skupaj Q <sub>2</sub> (kvarh)
1-0:6.8.T	Jalova energija Q <sub>2</sub> v tarifi T (kvarh)

Tabela 6: Merjenje jalove energije v tretjem in četrtem kvadrantu v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	JALOVA ENERGIJA V KVADRANTU Q <sub>3</sub>
1-0:7.8.0	Jalova energija skupaj Q <sub>3</sub> (kvarh)
1-0:7.8.T	Jalova energija Q <sub>3</sub> v tarifi T (kvarh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	JALOVA ENERGIJA V KVADRANTU Q <sub>4</sub>
1-0:8.8.0	Jalova energija skupaj Q <sub>4</sub> (kvarh)
1-0:8.8.T	Jalova energija Q <sub>4</sub> v tarifi T (kvarh)

### 1.15.6. Navidezna energija v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 7: Merjenje navidezne energije v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	PREJETA NAVIDEZNA ENERGIJA S+
1-0:9.8.0	Prejeta navidezna energija skupaj (kVAh)
1-0:9.8.T	Prejeta navidezna energija v tarifi T (kVAh)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	ODDANA NAVIDEZNA ENERGIJA S-
1-0:10.8.0	Oddana navidezna energija skupaj
1-0:10.8.T	Oddana navidezna energija v tar. T

### 1.15.7. Delovna moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 8: Merjenje povpr. delovne moči v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	PREJEM DELOVNE MOČI P+
1-0:1.4.0	P+ Trenutna povprečna moč (kW)
1-0:1.6.0	P+ Največja povprečna moč (kW)
1-0:1.6.T	P+ Največja povprečna moč v tarifi T (kW)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	ODDAJA DELOVNE MOČI P-
1-0:2.4.0	P- Trenutna povprečna moč (kW)
1-0:2.6.0	P- Največja povprečna moč (kW)
1-0:2.6.T	P- Največja povprečna moč v tarifi T (kW)

### 1.15.8. Jalova moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 9: Merjenje povprečne jalove moči v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

OBIS KODA	PREJEM JALOVE MOČI Q+
1-0:3.4.0	Q+ Trenutna povprečna moč (kvar)
1-0:3.6.0	Q+ Največja povprečna moč (kvar)
1-0:3.6.T	Q+ Največja povprečna moč v tarifi T

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	ODDAJA JALOVE MOČI Q-
1-0:4.4.0	Q- Trenutna povprečna moč (kvar)
1-0:4.6.0	Q- Največja povprečna moč (kvar)
1-0:4.6.T	Q- Največja povprečna moč v tar. T

### 1.15.9. Navidezna moč v obeh smereh pretoka v vseh fazah skupaj

Tabela 10: Merjenje povprečne navidezne moči v obeh smereh pretoka

OBIS KODA	PREJEM NAVIDEZNE MOČI S+
1-0:9.4.0	S+ Trenutna povprečna moč (kVA)
1-0:9.6.0	S+ Največja povprečna moč (kVA)
1-0:9.6.T	S+ Največja povprečna moč v tarifi T (kVA)

- Tarife so označene s T; T=1,2, 3,...,6

OBIS KODA	ODDAJA NAVIDEZNE MOČI S-
1-0:10.4.0	S- Trenutna povprečna moč (kVA)
1-0:10.6.0	S- Največja povprečna moč (kVA)
1-0:10.6.T	S- Največja povprečna moč v tarifi T

### 1.15.10. Trenutna moč v vseh fazah skupaj

Tabela 11: Merjenje trenutnih moči

OBIS KODA	TRENTNE MOČI
1-0:1.7.0	P+ Trenutna moč (W)
1-0:2.7.0	P- Trenutna moč (W)
1-0:3.7.0	Q+ Trenutna moč (var)
1-0:4.7.0	Q- Trenutna moč (var)

### 1.15.11. Povprečna delovna moč v vseh fazah skupaj

Tabela 12: Merjenje povprečne delovne moči

OBIS KODA	POVPREČNE MOČI
1-0:1.24.0	P+ Povprečna moč (W)
1-0:16.24.0	NET P  Povprečna moč (W)

## 1.16. Merjenje toka in napetosti po fazah

Tabela 13: Merjenje toka in napetosti

OBIS KODA	TOK IN NAPETOST
1-0:90.7.0	Skupna trenutna vrednost toka
1-0:31.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>1</sub>
1-0:32.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub>
1-0:32.24.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub>
1-0:51.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>2</sub>
1-0:52.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub>
1-0:52.24.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub>
1-0:71.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>3</sub>
1-0:72.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub>
1-0:72.24.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub>
1-0:32.32.0	Upadi napetosti L <sub>1</sub>
1-0:52.32.0	Upadi napetosti L <sub>2</sub>
1-0:72.32.0	Upadi napetosti L <sub>3</sub>
1-0:32.36.0	Nadnapetosti v fazi L <sub>1</sub>
1-0:52.36.0	Nadnapetosti v fazi L <sub>2</sub>
1-0:72.36.0	Nadnapetosti v fazi L <sub>3</sub>

## 1.17. Merjenje frekvence in faktorja moči cosφ (faktor tgφ)

Tabela 14: Merjenje frekvence in faktorja moči cosφ (faktor tgφ)

OBIS KODA	FREKVENCA IN FAKTOR MOČI
1-0:14.xx.0	Trenutna frekvenca
1-0:13.xx.0	Faktor delavnosti (pozitivni) skupaj
1-0:33.xx.0	Faktor delavnosti (pozitivni) L <sub>1</sub>
1-0:53.xx.0	Faktor delavnosti (pozitivni) L <sub>2</sub>
1-0:73.xx.0	Faktor delavnosti (pozitivni) L <sub>3</sub>

xx = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števec

## 1.18. Zahteve vezane na shranjevanje obračunskih podatkov

Števec mora omogočati vsaj dva obračunska profila za shranjevanje obračunskih podatkov in vsaj dva profila za shranjevanje obremenilnih diagramov.

### 1.18.1. Mesečni obračunski profil

Ne glede na zahteve o merjenju električne energije in moči v šestih (6) tarifah mora biti mesečni obračunski profil nastavljen skladno s tabelo 15. Distribucijski operater lahko ob vgradnji števca dodaja dodatne registre (ob prehodu na več tarifno merjenje, spremembi veljavne zakonodaje vezane na obračun obračunske moči). Kapaciteta pomnilnika za mesečni obračunski profil mora biti takšna, da so po sistemu FIFO vedno na voljo podatki vsaj za zadnjih 12 vpisov iz tabele 15.

Podatki, ki se obvezno shranjujejo v mesečni obračunski profil zadnji dan v mesecu ob 24:00 uri so razvidni v tabeli 15.

Tabela 15: Mesečni obračunski profil

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2*	0-0:96.x.x	Status register
3	1-0:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)
4	1-0:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
5	1-0:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
6	1-0:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)
7	1-0:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
8	1-0:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
9	1-0:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
10	1-0:4.8.0	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)
11	1-0:16.8.0	Neto delovna energija skupaj (kWh)
12	1-0:16.8.1	Neto delovna energija v tarifi T <sub>1</sub> (kWh)
13	1-0:16.8.2	Neto delovna energija v tarifi T <sub>2</sub> (kWh)
14	1-0:1.6.0	P+ Največja povprečna moč (kW)
15	1-0:2.6.0	P- Največja povprečna moč (kW)

\* zaželen funkcionalnost

Obračunski registri moči se po vpisu resetirajo. Prejeta jalova energija lahko služi za kontrolne in obračunske namene, zato števec potrebuje dodatno odobritev tipa merila za jalovo energijo po nacionalnih predpisih, ki ga izvaja Urad Republike Slovenije za meroslovje. Zahtevana je tako MID odobritev tipa merila za delovno energijo in odobritev tipa merila za jalovo energijo.

### 1.18.2. Dnevni obračunski profil – dnevni obremenilni diagram LP

Kapaciteta pomnilnika za dnevni obračunski profil mora biti takšna, da so po sistemu FIFO v števcu vedno na voljo podatki iz tabele 16 za vsaj 35 vpisov. Podatki, ki se morajo shranjevati v dnevni obračunski profil (vsak dan ob 24:00 uri) so razvidni v spodnji tabeli.

Tabela 16: Dnevni obračunski profil

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
----------	-----------	---------------

1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-0:96.x.x	MP <sub>2</sub> Status register
3	1-0:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)
4	1-0:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
5	1-0:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
6	1-0:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)
7	1-0:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
8	1-0:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
9	1-0:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
10	1-0:4.8.0	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)
11	1-0:1.6.0	P+ Največja povprečna prejeta moč (kW)
12	1-0:2.6.0	P- Največja povprečna oddana moč (kW)

Dnevni profil jalove energije služi za ugotavljanje izpolnjevanja predpisanih obratovalnih karakteristik razpršenih virov. Pri dnevnem obračunskem profilu (dnevni obremenilni diagram LP) se obračunski registri moči po vpisu ne resetirajo kot to velja za mesečni obračunski profil.

### 1.18.3. Obremenilni diagrami (LP)

Števec mora omogočati vsaj dva LP za shranjevanje različnih podatkov v različnih časovnih periodah. Energije se shranjujejo kot številna stanja ob zaključku merilne periode. Če v posamezni periodi shranjevanja (MP) pride do izpada električne napetosti in nato do vzpostavitve še v isti periodi, se številna stanja shranijo normalno na koncu te periode. Prav tako se shranijo izračunane povprečne vrednosti napetosti. V primeru, da do ponovne vzpostavitve napetosti pride v eni od naslednjih period, se najprej zaključi zadnja MP v kateri je prišlo do izpada s številnimi stanji in povprečnimi vrednostmi napetosti.

#### 1.18.3.1. Prvi obremenilni diagram (prvi LP<sub>1</sub>)

Perioda shranjevanja podatkov (MP<sub>1</sub>) v prvem LP mora biti programabilna od 1 do vsaj 60 minut. Omogočati mora vsaj naslednje nastavitve: 1, 5, 10, 15, 30 in 60 min. Nastavljena mora biti na MP<sub>1</sub>=15min.

Tabela 17: Podatki, ki se shranjujejo v prvi LP<sub>1</sub>

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-0:96.10.1	LP <sub>1</sub> Status register
3	1-0:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)
4	1-0:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)
5	1-0:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
6	1-0:4.8.0	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)

V prvi LP<sub>1</sub> se praviloma shranjujejo le obračunski podatki, ki se uporabljajo za obračunske namene (podatki bodočega dinamičnega tarifiranja). Omogočeno mora biti shranjevanje podatkov iz tabele 17. Shranjevanje podatkov o pretoku jalove energije služi za potrebe učinkovitega upravljanja nizkonapetostnega omrežja. Kapaciteta pomnilnika za prvi LP pri shranjevanju zgornjih podatkov mora biti takšna, da je po sistemu FIFO v števcu vedno na voljo minimalno 3.600 vpisov.

### 1.18.3.2. Drugi obremenilni diagram (drugi LP<sub>2</sub>)

V drugem profilu se s časovno periodo MP<sub>2</sub>=10 min shranjujejo podatki za potrebe spremljanja kakovosti električne energije. Perioda shranjevanja podatkov v drugem LP mora biti nastavljiva od 1 do vsaj 60 minut in mora omogočati vsaj naslednje nastavitve: 1, 5, 10, 15, 30 in 60 min. Števci morajo omogočati snemanje napetostnih profilov po fazah. Za snemanje podatkov zapisanih v tabeli 18, mora biti FIFO kapaciteta pomnilnika za vsaj 1.100 vpisov.

Tabela 18: Podatki, ki se shranjujejo v drugi LP<sub>2</sub>

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-0:96.x.x	LP <sub>2</sub> Status register
3	1-0:32.xx.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub> (V)
4	1-0:52.xx.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub> (V)*
5	1-0:72.xx.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub> (V)*

\*- velja pri trifaznih števcih

xx – OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecov

### 1.18.4. M-Bus profili

Števec mora omogočati štiri (4) M-Bus profile.

Perioda (MP<sub>3</sub>) shranjevanja podatkov v LP<sub>M-bus</sub> mora biti programabilna. Perioda shranjevanja MP<sub>3</sub> = 60 min. Kapaciteta pomnilnika za štiri LP po sistemu FIFO mora omogočati shranjevanje podatkov iz tabele 19 za vsaj 240 vpisov.

Tabela 19: Profil LP M-Bus (x=1-4)

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-x:96.10.3	LP Status kanal x
3	0-x:24.2.1	M-Bus vrednost 0
4	0-x:24.2.2	M-Bus vrednost 1

Tabela 20: Nastavitve za M-Bus kanale (x=1 - 4)

NASTAVITVE	OPIS VREDNOSTI
OBIS kanal	0-x:24.1.0
Primarni naslov 1	0
Perioda branja	3600 s

x – OBIS koda od vrednosti 1 do 4

Razporeditev naprav:

- M-Bus Device 1= zemeljski plin
- M-Bus Device 2= toplota
- M-Bus Device 3= voda
- M-Bus Device 4 = rezerva

### 1.19. Podatki na čelni plošči števca in pokrovu priključnice

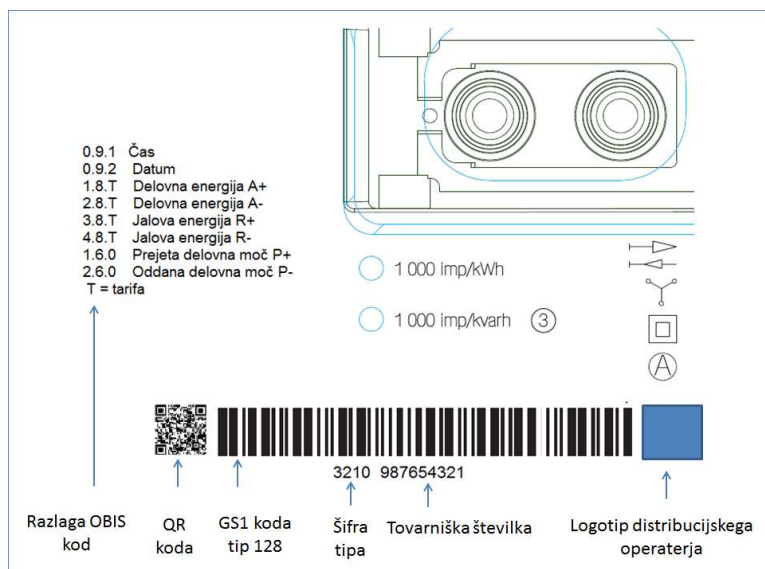
Zraven vseh zahtevanih podatkov glede meroslovnih in ostalih predpisov morajo biti na čelni plošči števca električne energije izpisani tudi dodatni podatki, ki jih zahteva distribucijski operater.

Na čelni plošči pod LCD zaslonom mora biti rezerviran prostor za izpis razlage OBIS kod (SIST EN 62056-6-1) v avtomatskem načinu prikazovanja, ki služijo uporabniku sistema za lažje razumevanje prikazanih podatkov na LCD zaslonu. Podatki na čelni plošči števca morajo biti zapisani v slovenskem jeziku.

Vsebina zapisa je sledeča:

0.9.1	Čas
0.9.2	Datum
1.8.T	Delovna energija A+
2.8.T	Delovna energija A-
3.8.T	Jalova energija R+
4.8.T	Jalova energija R-
1.6.0	Prejeta delovna moč P+
2.6.0	Oddana delovna moč P-
T = tarifa	

Višina znakov mora biti prilagojena prostoru, vendar morajo biti vsaj tako veliki, da jih povprečni uporabnik sistema lahko razločno prebere z oddaljenosti 50 cm, oz minimalne višine 2 mm. Prav tako mora biti prostor za izpis dodatne črtne kode, ki jo ponudnik/proizvajalec dobi od distribucijskega operaterja.



Slika 4: Primer čelne plošče z zahtevanimi podatki

Uporabniška črna koda je skladna z GS1 (EAN) tip 128 (ISO/IEC 15417, ISO/IEC 15418) in je sestavljena iz šifre tipa (štirje znaki) in tovarniške številke števca (do 10 znakov). Polje tovarniške številke ni končno ampak je odvisno od dejanske dolžine zapisa tovarniške številke (brez vodečih ničel, če je številka krajša od 10 znakov).

Na testni vzorec proizvajalec za potrebe FAT izpiše testno črtno kodo:

Enofazni števec:



- 3210 (testna šifra tipa) + 987654321 (testna tovarniška številka) ali,
- 3210 (testna šifra tipa) + lastna numerična tovarniška številka testnega vzorca.

Trifazni števec:

- 4210 (testna šifra tipa) + 987654321 (testna tovarniška številka) ali,
- 4210 (testna šifra tipa) + lastna numerična tovarniška številka testnega vzorca.

Uradno šifro tipa MKN distribucijski operater podeli proizvajalcu (vlagatelju/dobavitelju) po uspešno opravljeni preveritvi na testnem poligonu (po uspešno opravljenem SAT testu).



Slika 6: Zgradba črtne kode GS1-128

Pod pokrovom priključnice mora biti v obstojni obliki izpisana vezalna shema števec z vsemi priključnimi sponkami. Izjemoma se dopušča, da je vezalna shema lahko izpisana tudi na čelni plošči števec, če je za to dovolj prostora. Vezalna shema z vsemi oznakami priključnih sponk mora biti ustrezno berljiva.

Na čelni plošči morajo biti v slovenskem jeziku izpisani še naslednji podatki:

- oznaka, logotip in ime proizvajalca,
- tovarniška številka in leto izdelave,
- logotip distribucijskega operaterja,
- CE znak in dodatna meroslovna oznaka za skladnost merila z zahtevami Pravilnika o merilnih instrumentih (Uradni list RS, št. 19/16),
- registrska oznaka homologacije po MID, t.j. uradna oznaka in številka priglašene organa,
- uradna oznaka odobritve tipa merila za števec jalove energije skladno s Pravilnikom o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. list RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13),
- temperaturno območje delovanja,
- referenčna napetost skladno z SIST EN 62052-11, SIST EN 50470-1,
- meroslovno merilno območje toka po MID (SIST EN 50470-1), na primer 0,25-5(80)A,
- informacije o točnosti števec za delovno in jalovo energijo,
- vrednosti impulznih konstant,
- oznaka zaščite pred posrednim dotikom, dvojna izolacija oziroma razred II skladno z SIST EN 62052-11,
- uporabljajo se standardizirani simboli po SIST EN 62053-52,
- 2D črna koda tipa QR.

Zahtevana je tudi 2D (QR) oblika črtne kode, ki je sestavljena iz šifre tipa, serijske številke števec, letnice izdelave, uradna oznaka MID za delovni števec, uradne oznake odobritve tipa merila za jalovo energijo, tokovno območje po MID certifikatu, napetost in celotni naziv tipa. Oblika zapisa črtne kode

mora biti skladna s standardom IEC 18004. Vrstni red je naročnik določil v tem odstavku, pri čemer morajo biti posamezni podatki ločeni s podpičjem (;).

## 1.20. Prikaz podatkov na LCD zaslonu

Splošne zahteve za LCD zaslon so določene v Tabeli 1 poglavja 1.2 Meroslovne in osnovne tehnične zahteve za števec brez merjenja moči in v poglavju 1.6 LCD zaslon. Dobavljeni števec mora biti konfiguriran na način, da se na LCD zaslonu podatki iz spodnje tabele ciklično izmenjujejo vsakih 10 s. LCD zaslon mora podpirati izpis vseh merskih enot, ki jih števec meri ali registrira (V, A, kWh, kvarh, kVAh, kW, kvar, kVA, m<sup>3</sup>). Vse ostale podatke lahko dodaja pooblaščen oseba distribucijskega operaterja.

Tabela 21: Podatki, ki se prikazujejo na LCD zaslonu v avtomatskem in ročnem načinu

OBIS KODA	OPIS PODATKA	LCD AVTOMATSKI NAČIN	LCD ROČNI NAČIN
0-0:97.97.0	Funkcijska napaka		1
0-0:96.1.0	Tovarniška številka števca		2
1-0:0.9.1	Lokalni čas	1	3
1-0:0.9.2	Datum	2	4
1-0:1.6.0	P+ Največja povprečna moč (kW)	9	5
1-0:2.6.0	P- Največja povprečna oddana moč (kW)	10	6
1-0:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)	3	7
1-0:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)	4	8
1-0:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)	5	9
1-0:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)	6	10
1-0:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)	7	11
1-0:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)	8	12
1-0:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)		13
1-0:3.8.1	Prejeta jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)		14
1-0:3.8.2	Prejeta jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)		15
1-0:4.8.0	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)		16
1-0:4.8.1	Oddana jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)		17
1-0:4.8.2	Oddana jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)		18
1-0:16.8.0	Neto delovna energija skupaj (kWh)		19
1-0:16.8.1	Neto delovna energija v tarifi T <sub>1</sub> (kWh)		20
1-0:16.8.2	Neto delovna energija v tarifi T <sub>2</sub> (kWh)		21
1-0:32.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub> (V)		22
1-0:52.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub> (V)		23
1-0:72.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub> (V)		24
1-0:31.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>1</sub> (A)		25
1-0:51.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>2</sub> (A)		26
1-0:71.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>3</sub> (A)		27

S števkami je označen vrstni red prikazovanja podatkov na LCD zaslonu. Dodajanje in odzemanje prikazovanih podatkov na LCD zaslonu v avtomatskem in ročnem načinu prikazovanja se izvaja lokalno ali daljinsko.

### 1.21. Pošiljanje podatkov na I<sub>1</sub> vmesnik

Števec mora podpirati pošiljanje telegramov preko I<sub>1</sub> vmesnika (enosmerni komunikacijski kanal) z osnovnimi podatki o porabi energij in vode, ki služijo uporabniku sistema za izvajanje ukrepov učinkovite rabe energije.

Katerikoli DLMS/COSEM objekt števca je lahko dodeljen na I<sub>1</sub> vmesnik. Pošiljanje podatkov mora biti izvedeno s pomočjo urnikov po PUSH principu. Glede na zahteve evropskih priporočil je zahtevano, da števec podpira uporabo ustreznih kriptografskih metod za šifriranje in dešifriranje podatkov (uporaba varnostnih ključev), kot je opisano v DLMS/COSEM standardu (Green Book, Edition 7 in Edition 8). Konfiguracija PUSH intervalov ter objektov, ki se pošiljajo na I<sub>1</sub> morajo biti nastavljivi preko vmesnika I0 in I3. Privzeta konfiguracija za testne vzorce je določena v tabeli 22 in 23.

Tabela 22: Podatki, ki se pošiljajo na I<sub>1</sub> vmesnik vsakih 5 sekund

OBIS	OPIS PODATKA
0-0:42.0.0	COSEM ime naprave
0-0:96.1.2	ID3 ime naprave
1-0:1.7.0	P+ Trenutna skupna delovna moč prejema (W) (Q1+Q4)
1-0:2.7.0	P- Trenutna skupna delovna moč oddaje (W) (Q2+Q3)
1-0:3.7.0	Q+ Trenutna skupna jalova moč prejema (var) (Q1+Q2)
1-0:4.7.0	Q- Trenutna skupna jalova moč oddaje (var) (Q3+Q4)
1-0:32.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub> (V)
1-0:52.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub> (V)
1-0:72.7.0	Trenutna vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub> (V)
1-0:31.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>1</sub> (A)
1-0:51.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>2</sub> (A)
1-0:71.7.0	Trenutna vrednost toka v fazi L <sub>3</sub> (A)
1-0:21.7.0*	P+ Trenutna delovna moč prejema v fazi L1 (W)
1-0:41.7.0*	P+ Trenutna delovna moč prejema v fazi L2 (W)
1-0:61.7.0*	P+ Trenutna delovna moč prejema v fazi L3 (W)
1-0:22.7.0*	P- Trenutna delovna moč oddaje v fazi L1 (W)
1-0:42.7.0*	P- Trenutna delovna moč oddaje v fazi L2 (W)
1-0:62.7.0*	P- Trenutna delovna moč oddaje v fazi L3 (W)

\* če števci ne omogočajo merjenja moči po fazah, ta zahteva ni obvezna

Tabela 23: Podatki, ki se pošiljajo na I<sub>1</sub> vmesnik vsakih 15 minut

OBIS	OPIS PODATKA
0-0:42.0.0	COSEM ime naprave
0-0:96.1.3	ID4 ime naprave
0-0:96.3.10	Stanje stikalne naprave (0-izklopljen; 1-vklopljen; 2-pripravljen za vklop)
0-0:96.14.0	Indikacija tarife (1-VT; 2-MT)
1-0:1.8.0	Kumulativna vrednost registra prejete delovne energije ET (kWh) (Q1+Q4)
1-0:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh) (Q1+Q4)
1-0:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh) (Q1+Q4)
1-0:2.8.0	Kumulativna vrednost registra oddane delovne energije ET (kWh) (Q2+Q3)
1-0:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh) (Q2+Q3)
1-0:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh) (Q2+Q3)
1-0:3.8.0	Kumulativna vrednost registra prejete jalove energije ET (kVArh) (Q1+Q4)
1-0:4.8.0	Kumulativna vrednost registra oddane jalove energije ET (kVArh) (Q2+Q3)

## 1.22. Zahteve glede zaznavanja nepooblaščenih vdorov in goljufij

Števec mora biti opremljen z ustreznimi stikali in tipali, ki zaznavajo spremembe pravilnega stanja števca.

Števci morajo biti opremljeni s:

- stikalom odprtja pokrova števca (v kolikor ni izvedba števca z nerazstavljivo zvezo med dnom in pokrovom števca),
- stikalom odprtja pokrova priključnice števca,
- tipalom škodljivega tujega magnetnega polja.

Stikalo ali tipalo v primeru spremembe logičnega stanja v števcu sproži dogodek, oziroma alarm, ki omogoča informacijo, da se je zgodil poizkus nepooblaščenega posega. Alarm mora biti zabeležen v knjigi dogodkov.

## 1.23. Zahteve glede nadgradnje programske opreme

Programska oprema števca (v nadaljevanju: SW) mora biti sestavljena iz dveh delov:

- metrološkega dela (nespremenljivega) in,
- aplikacijskega (spremenljivega uporabniškega) dela.

Nadgradnja programske opreme je dovoljena le za aplikacijski (uporabniški) del SW. Za potrebe nadgradnje programske opreme števca mora distribucijski operater imeti nameščen poseben SW, ki omogoča postopek nadgradnje. Izvedba nadgradnje mora biti omogočena preko lokalnega komunikacijskega vmesnika I<sub>0</sub> in tudi z uporabo HES naročnika, preko komunikacijskega vmesnika I<sub>3</sub>.

Upoštevati je potrebno smernice organizacije WELMEC, ki določajo priporočila za programsko opremo. Upoštevati je potrebno ločen meroslovno zavarovani del števca in uporabniški del števca z njegovimi komunikacijskimi vmesniki. Pri pripravi postopka nadgradnje SW je potrebno upoštevati zraven priporočil WELMEC tudi standarde, ki nastanejo v okviru mandata M/441, še zlasti tiste glede

funkcionalnih zahtev za nadgradnjo programske opreme (SW) in posebne določbe glede nalaganja in zamenjave programske opreme. Pri zasnovi števca je potrebno paziti, da se zagotovi, da vsak proces nadgradnje programske opreme ne vpliva na tiste dele števca, ki so pod nadzorom MID. Postopek nadgradnje SW mora upoštevati stroga pravila glede korakov, ki so potrebni, da se zagotovi varna in pregledna nadgradnja.

Ostale zahteve:

- posodobitev uporabniške programske opreme števca (uporabniški SW) mora biti omogočena brez odprtja pokrova števca,
- izmerjeni podatki v števcu morajo biti varno shranjeni, da jih sprememba programske opreme ne prizadene,
- vsaka nova različica programske opreme mora biti v števcu ustrezno evidentirana.

#### **1.24. Zahteve glede dvosmerne komunikacije**

Dvosmerna komunikacija je zahtevana med naslednjimi napravami:

- števec električne energije - MC pri vseh P2P komunikacijah ,
- števec električne energije - podatkovni zbiralnik - MC pri vseh PLC komunikacijah,
- števec električne energije – števec toplote, zemeljskega plina in vode.

Dvosmerna komunikacija mora omogočati najmanj:

- daljinsko odčitavanje merilnih podatkov, alarmov in dogodkov,
- daljinsko upravljanje stikalne naprave za omejevanje toka in ostalih I/O stikal števca,
- daljinsko nastavljanje parametrov limitacije
- spreminjanje tarifne sheme (TOU),
- posodobitev uporabniškega dela programske kode.

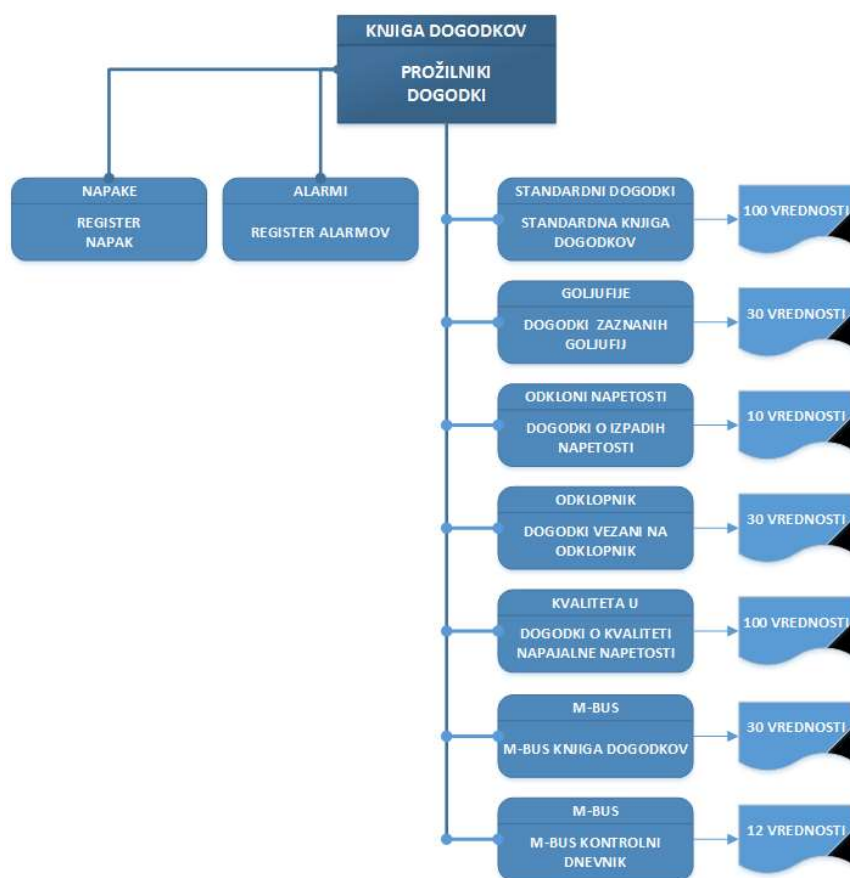
#### **1.25. Beleženje dogodkov, alarmov in napak**

Knjiga dogodkov je organizirana po posameznih področjih v dnevnikih dogodkov ali smiselno kako drugače, vendar morajo biti dogodki po vsebini in vrstnem redu skladni tem priporočilom.

Vsak dogodek mora biti enoumno evidentiran z identifikacijo kodo s katero je moč ugotoviti povzročitelja dogodka. Števec mora omogočati zapis več različnih knjig dogodkov, kot je opisano v nadaljevanju. Vsi dnevniki dogodkov imajo osnovno strukturo čas nastanka dogodka in številko dogodka.

Tabela 24: Struktura knjige dogodkov in minimalne vrednosti kapacitet

KNJIGE DOGODKOV	LOGIČNO IME	KAPACITETA	OBJEKTI
Standardna knjiga dogodkov	0-0:99.98.0	100	0-0:1.0.0 0-0:96.11.0
Dogodki zaznanih goljufij	0-0:99.98.1	30	0-0:1.0.0 0-0:96.11.1
Dogodki o izpadih napetosti	1-0:99.97.0	10	0-0:1.0.0 0-0:96.7.19
Dogodki vezani na stik. nap. za om. toka	0-0:99.98.2	30	0-0:1.0.0 0-0:96.11.2
Dogodki o kvaliteti napajalne napetosti	0-0:99.98.4	100	0-0:1.0.0 0-0:96.11.4
M-Bus knjiga dogodkov	0-0:99.98.3	30	0-0:1.0.0 0-0:96.11.3
M-Bus kontrolni dnevnik (x= 1-4)	0-x:24.5.0	12	0-0:1.0.0 0-x:96.11.4



Slika 7: Shematski prikaz organizacije knjige dogodkov

### 1.25.1. Standardna knjiga dogodkov

Tabela 25: Vsebina standardne knjige dogodkov

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	IME DOGODKA
1	Izpad napetosti	Izpad napetosti na števcu, kar ni nujno tudi za uporabnikov priključek oziroma omrežje.
2	Ponovna vzpostavitev napetosti	Ponovna vzpostavitev napetosti na števcu, kar ni nujno tudi za vzpostavitev napetosti na notranjem priključku uporabnika sistema.
3	DST omogočena ali onemogočena	Omogočen ali onemogočen prehod iz letnega v zimski čas in obratno.
4	Nastavljena ura (stari datum/čas)	Obvestilo, da sta bila ura in datum spremenjena. Shranjen je bil stari datum in stara ura.
5	Nastavljena ura (novi datum/čas)	Obvestilo, da sta bila ura in datum spremenjena. Shranjen je bil novi datum in nova ura.
6	Napačna ura	Opozorilo, da je lahko ura napačna ker se je iztrošil vir rezervega napajanja. To se zgodi ob ponovni priključitvi števca po daljši breznapetostni pavzi.
7	Zamenjaj baterijo	Opozorilo, da je potrebno zamenjati iztrošeno baterijo (velja le za števce z baterijo).
8	Napetost baterije je nizka	Opozorilo, da je preostala kapaciteta baterije že nizka (velja le za števce z baterijo).
9	TOU aktivirana	Speči TOU je bil aktiviran.
10	Pobrisani register napak	Označuje, da je bil register napak pobrisan.
11	Pobrisani register alarmov	Označuje, da je bil register alarmov pobrisan
12	Napaka programskega spomina	Označuje fizično ali logično napako v programskem spominu
13	Napaka na RAM	Označuje fizično ali logično napako na RAM-u
14	Napaka na NV spominu	Označuje fizično napako na nenapetostnem spominu
15	Napaka »Watchdog«	Označuje reset Watchdog ali hardware reset mikrokontrolerja
16	Napaka na merilnem sistemu	Označuje fizično ali logično napako na merilnem sistemu
17	SW pripravljen za aktivacijo	Označuje, da je novi Firmware pripravljen za aktivacijo
18	SW aktiviran	Označuje, da je bil novi Firmware uspešno aktiviran
19	Speči TOU programiran	Speči TOU ali nov aktivacijski čas/datum sta programirana
20	Opozorilo na zunanjem vhodu	Zaznano je opozorilo preko alarmnega vhoda na števcu
47	Sprememba enega ali več parametrov	Števec je bil preprogramiran
48	Globalni ključ(i) spremenjen(i)	Eden ali več globalnih ključev je bilo spremenjenih
51	SW verifikacija ni uspela	Označuje, da verifikacija prenesenega novega Firmware ni uspela in da ne bo aktiviran
52	Nepričakovana poraba	Zaznana je poraba na eni izmed faz, ko je stikalna naprava izklopljena
53	Lokalni poskus komunikacije	Zaznan je nepooblaščen dostop do števca
88	Obrnjeno fazno zaporedje	Označuje napačno priključitev trifaznega števca.
89	Manjka nevtralni vodnik	Označuje da je povezava nevtralnega vodnika iz omrežja na števec prekinjena (velja le za trifazni števec)
Določi proizvajalec	Obračunski reset	Izveden je bil obračunski reset

### 1.25.2. Knjiga dogodkov zaznanih goljufij

Tabela 26: Vsebina knjige dogodkov zaznanih goljufij

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
40	Odprtje pokrova priključnice	Odstranjen je bil pokrov priključnice na števcu
41	Zaprtje pokrova priključnice	Ponovno je bil nameščen pokrov priključnice na števcu
42	Prisotnost močnega tujega magnetnega polja	Zaznana je bila prisotnost močnega tujega magnetnega polja
43	Ni več prisotnosti močnega tujega magnetnega polja	Zaznana prisotnost močnega tujega magnetnega polja je odpravljena
44	Odstranjen pokrov števca (v kolikor ni izvedba števca z nerazstavljivo zvezo med dnom in pokrovom števca),	Odstranjen je bil pokrov števca
45	Ponovno nameščen pokrov števca	Ponovno je bil nameščen pokrov števca
46	Neuspešna avtentifikacija – neuspešna avtorizacija	Uporabnik je poskušal vzpostaviti povezavo z napačnim geslom (zazan vdor)
49	Opis neuspešne prijave – avtentifikacije(neuspešno overjanje)	Prijava s trenutno veljavnim ključem ni uspela ustvariti veljavnega APDU ali neuspešna avtorizacija
50	Ponovni vdor	Označuje ponovni vdor

### 1.25.3. Knjiga dogodkov o izpadih napetosti

Tabela 27: Vsebina knjige dogodkov o izpadih napetosti

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
76	Podnapetost $L_1$	Prenizka napetost (podnapetost) v fazi $L_1$ glede na nastavljene mejne vrednosti
77	Podnapetost $L_2$	Prenizka napetost (podnapetost) v fazi $L_2$ glede na nastavljene mejne vrednosti
78	Podnapetost $L_3$	Prenizka napetost (podnapetost) v fazi $L_3$ glede na nastavljene mejne vrednosti
79	Nadnapetost $L_1$	Previsoka napetost (nadnapetost) v fazi $L_1$ glede na nastavljene mejne vrednosti
80	Nadnapetost $L_2$	Previsoka napetost (nadnapetost) v fazi $L_2$ glede na nastavljene mejne vrednosti
81	Nadnapetost $L_3$	Previsoka napetost (nadnapetost) v fazi $L_3$ glede na nastavljene mejne vrednosti
82	Manjka napetost $L_1$	Napetost v fazi $L_1$ je padla pod vrednost $U_{min}$ za čas, ki je daljši od nastavljene časovne zadržitve
83	Manjka napetost $L_2$	Napetost v fazi $L_2$ je padla pod vrednost $U_{min}$ za čas, ki je daljši od nastavljene časovne zadržitve
84	Manjka napetost $L_3$	Napetost v fazi $L_3$ je upadla pod vrednost $U_{min}$ za čas, ki je daljši od nastavljene časovne zadržitve
85	Napetost znotraj meja v $L_1$	Napetost v fazi $L_1$ je zopet znotraj normalnih meja po zaznanem dogodku prenapetosti, podnapetosti ali izpadu
86	Napetost znotraj meja v $L_2$	Napetost v fazi $L_2$ je zopet znotraj normalnih meja po zaznanem dogodku prenapetosti, podnapetosti ali izpadu
87	Napetost znotraj meja v $L_3$	Napetost v fazi $L_3$ je zopet znotraj normalnih meja po zaznanem dogodku prenapetosti, podnapetosti ali izpadu
89	Manjka nevtralnega vodnika	Označuje da je povezava nevtralnega vodnika iz omrežja na števec prekinjena (velja le za trifazni števec).
90	Fazna nesimetrija	Označuje fazno nesimetrijo zaradi velikega neravnovesja priključenih bremen
92	Slaba kvaliteta napetosti v $L_1$	Označuje, da je v opazovanem obdobju enega tedna 95% 10 min period efektivna napajalna napetost v fazi $L_1$ znotraj območja $U_n \pm 10\%$ in da so vse 10 min periode napetosti znotraj meja $+10\%$ in $-15\% U_n$ (SIST EN 50160)
93	Slaba kvaliteta napetosti v $L_2$	Označuje, da je v opazovanem obdobju enega tedna 95% 10 min period efektivna napajalna napetost v fazi $L_2$



		znotraj območja $U_n \pm 10\%$ in da so vse 10 min periode napetosti znotraj meja $+10$ in $-15\%$ $U_n$ (SIST EN 50160)
94	Slaba kvaliteta napetosti v $L_3$	Označuje, da je v opazovanem obdobju enega tedna 95% 10 min period efektivna napajalna napetost v fazi $L_3$ znotraj območja $U_n \pm 10\%$ in da so vse 10 min periode napetosti znotraj meja $+10$ in $-15\%$ $U_n$ (SIST EN 50160)

#### 1.25.4. Knjiga dogodkov vezana na stikalno napravo za omejevanje toka

Tabela 28: Vsebina knjige dogodkov vezanih na delovanje stikalne naprave za omejevanje toka

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
59	Omogočen ročni vklop stik. naprave	Stikalna naprava je pripravljena za ročni vklop
60	Ročni izklop	Izveden je bil ročni izklop stikalne naprave
61	Ročni vklop	Izveden je bil ročni vklop stikalne naprave
62	Daljinski izklop	Izveden je bil daljinski izklop stikalne naprave
63	Daljinski vklop	Izveden je bil daljinski vklop stikalne naprave
64	Lokalni izklop	Izveden je bil lokalni izklop stikalne naprave zaradi omejevalne funkcije ali drugih prožilcev
65	Presežen prag omejevalne funkcije	Presežen je bil prag nastavljenih mejnih vrednosti omejevalne funkcije
66	Merjena veličina omejevalne funkcije pod mejno vrednostjo	Merjena veličina omejevalne funkcije je padla pod mejno vrednost omejevalne funkcije
67	Spremenjena mejna vrednost omejevalne funkcije	Merjena vrednost omejevalne funkcije je bila spremenjena
68	Napaka pri izklopu/ vklopu	Označuje neuspešen vklop ali izklop
69	Lokalni vklop	Izveden je bil lokalni vklop stikalne naprave po delovanju omejevalne funkcije
70	Monitor za nadzor 1, prag presežen	Označuje, da je bil 1 prag nadzora presežen
71	Monitor za nadzor 1, prag ok	Označuje, da je vrednost merjene veličine padla pod mejno vrednost praga nadzora 1
72	Monitor za nadzor 2, prag presežen	Označuje, da je bil prag nadzora 2 presežen
73	Monitor za nadzor 2, prag ok	Označuje, da je vrednost merjene veličine padla pod mejno vrednost praga nadzora 2
74	Monitor za nadzor 3, prag presežen	Označuje, da je bil prag nadzora 3 presežen
75	Monitor za nadzor 3, prag ok	Označuje, da je vrednost merjene veličine padla pod mejno vrednost praga nadzora 3

#### 1.25.5. M-Bus knjiga dogodkov

Tabela 29: Vsebina M-Bus knjige dogodkov

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
100	Napaka na komunikaciji M-Bus Ch.1	Zaznane komunikacijske težave pri branju števca, ki je priključen na prvi M-Bus kanal
101	Komunikacija ok M-Bus Ch.1	Komunikacija s števcem, ki je priključen na prvi M-Bus kanal je ponovno vredno (po zaznanem predhodnem dogodku)
102	Zamenjaj baterijo M-Bus Ch.1	Baterijo na števcu, ki je priključen na prvi M-Bus kanal, je potrebno zamenjati zaradi preteka življenjske dobe
103	Poskus goljufije M-Bus Ch.1	Zazan je bil poskus nepooblaščenega vdora v števec, ki je priključen na prvi M-Bus kanal
104	Nastavljen čas M-Bus Ch.1	Nastavljena je bila ura na števcu, ki je priključen na prvi M-Bus kanal
105	Instalirana nova M-Bus naprava na Ch.1	Instalirana nova M-Bus naprava z novo serijsko številko, ki je priključena na kanal 1
106	Trajna napaka na M-Bus Ch.1	Zaznana je stalna napaka na merilni napravi priključeni na M-Bus kanalu 1. Potreben je obisk merilnega mesta te naprave.
110	Napaka na komunikaciji M-Bus Ch.2	Zaznane komunikacijske težave pri branju števca, ki je priključen na drugi M-Bus kanal

111	Komunikacija ok M-Bus Ch.2	Komunikacija s števcem, ki je priključen na drugi M-Bus kanal je zopet vreda (po zaznanem predhodnem dogodku)
112	Zamenjaj baterijo M-Bus Ch.2	Baterijo na števcu, ki je priključen na drugi M-Bus kanal, je potrebno zamenjati zaradi preteka življenjske dobe
113	Poskus goljufije M-Bus Ch.2	Zaznan je bil poskus nepooblaščenega vdora v števec, ki je priključen na drugi M-Bus kanal
114	Nastavljen čas M-Bus Ch.2	Nastavljena je bila ura na števcu, ki je priključen na drugi M-Bus kanal
115	Instalirana nova M-Bus naprava na Ch.2	Instalirana nova M-Bus naprava z novo serijsko številko, ki je priključena na kanal 2
116	Trajna napaka na M-Bus Ch.2	Zaznana je stalna napaka na merilni napravi priključeni na M-Bus kanalu 2. Potreben je obisk merilnega mesta te naprave.
120	Napaka na komunikaciji M-Bus Ch.3	Zaznane komunikacijske težave pri branju števca, ki je priključen na tretji M-Bus kanal
121	Komunikacija ok M-Bus Ch.3	Komunikacija s števcem, ki je priključen na tretji M-Bus kanal je zopet vreda (po zaznanem predhodnem dogodku)
122	Zamenjaj baterijo M-Bus Ch.3	Baterijo na števcu, ki je priključen na tretji M-Bus kanal, je potrebno zamenjati zaradi preteka življenjske dobe
123	Poskus goljufije M-Bus Ch.3	Zaznan je bil poskus nepooblaščenega vdora v števec, ki je priključen na tretji M-Bus kanal
124	Nastavljen čas M-Bus Ch.3	Nastavljena je bila ura na števcu, ki je priključen na tretji M-Bus kanal
125	Instalirana nova M-Bus naprava na Ch.3	Instalirana nova M-Bus naprava z novo serijsko številko, ki je priključena na kanal 3
126	Trajna napaka na M-Bus Ch.3	Zaznana je stalna napaka na merilni napravi priključeni na M-Bus kanalu 3. Potreben je obisk merilnega mesta te naprave.
130	Napaka na komunikaciji M-Bus Ch.4	Zaznane komunikacijske težave pri branju števca, ki je priključen na četrti M-Bus kanal
131	Komunikacija ok M-Bus Ch.4	Komunikacija s števcem, ki je priključen na četrti M-Bus kanal je zopet vreda (po zaznanem predhodnem dogodku)
132	Zamenjaj baterijo M-Bus Ch.4	Baterijo na števcu, ki je priključen na četrti M-Bus kanal, je potrebno zamenjati zaradi preteka življenjske dobe
133	Poskus goljufije M-Bus Ch.4	Zaznan je bil poskus nepooblaščenega vdora v števec, ki je priključen na četrti M-Bus kanal
134	Nastavljen čas M-Bus Ch.4	Nastavljena je bila ura na števcu, ki je priključen na četrti M-Bus kanal
135	Instalirana nova M-Bus naprava na Ch.4	Instalirana nova M-Bus naprava z novo serijsko številko, ki je priključena na kanal 4
136	Trajna napaka na M-Bus Ch.4	Zaznana je stalna napaka na merilni napravi priključeni na M-Bus kanalu 4. Potreben je obisk merilnega mesta te naprave.

### 1.25.6. M-Bus knjiga dogodkov vezana na stikalno napravo (ventili)

Tabela 30: Vsebina M-Bus dogodkov vezano na delovanje stikalne naprave (ventili) v ostalih števcih (plin, itd.)

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
160	Ročni izklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.1	Izveden je bil ročni izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na prvi M-Bus kanal
161	Ročni vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.1	Izveden je bil ročni vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na prvi M-Bus kanal
162	Daljinski izklop na M-Bus Ch.1	Izveden je bil daljinski izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na prvi M-Bus kanal
163	Daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.1	Izveden je bil daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na prvi M-Bus kanal
164	Alarm na stikalne naprave (ventilu) na M-Bus Ch. 1	Zabeležen je bil alarm na na stikalni napravi (ventilu) na napravi priključeni na prvi M-Bus kanal
170	Ročni izklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.2	Izveden je bil ročni izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na drugi M-Bus kanal
171	Ročni vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.2	Izveden je bil ročni vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na drugi M-Bus kanal
172	Daljinski izklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.2	Izveden je bil daljinski izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na drugi M-Bus kanal
173	Daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.2	Izveden je bil daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na drugi M-Bus kanal
174	Alarm za ventil na M-Bus Ch. 2	Zabeležen je bil alarm na na stikalni napravi (ventilu) na napravi priključeni na drugi M-Bus kanal
180	Ročni izklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.3	Izveden je bil ročni izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na tretji M-Bus kanal
181	Ročni vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.3	Izveden je bil ročni vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na tretji M-Bus kanal
182	Daljinski izklop na M-Bus Ch.3	Izveden je bil daljinski izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na tretji M-Bus kanal
183	Daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.3	Izveden je bil daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na tretji M-Bus kanal
184	Alarm na stikalne naprave (ventilu) na M-Bus Ch. 3	Zabeležen je bil alarm na na stikalni napravi (ventilu) na napravi priključeni na tretji M-Bus kanal
190	Ročni izklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.4	Izveden je bil ročni izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na četrti M-Bus kanal
191	Ročni vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.4	Izveden je bil ročni vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na četrti M-Bus kanal
192	Daljinski izklop na M-Bus Ch.4	Izveden je bil daljinski izklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na četrti M-Bus kanal
193	Daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na M-Bus Ch.4	Izveden je bil daljinski vklop stikalne naprave (ventila) na napravi priključeni na četrti M-Bus kanal
194	Alarm na stikalne naprave (ventilu) na M-Bus Ch. 4	Zabeležen je bil alarm na na stikalni napravi (ventilu) na napravi priključeni na četrti M-Bus kanal

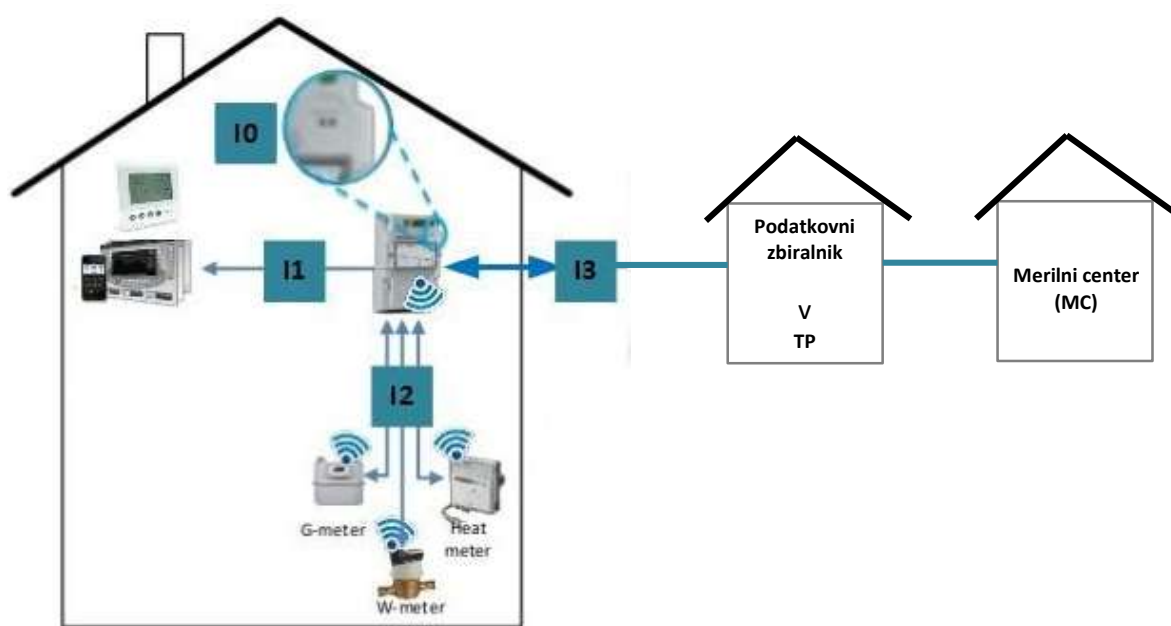
### 1.25.7. Rezervirano za prihodnost

Tabela 31: Tabela rezerviranih števil za dogodke v prihodnosti

ŠTEVILKA DOGODKA	IME DOGODKA	KRATEK OPIS DOGODKA
21 do 39	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
54 do 58	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
95 do 99	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
107 do 109	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe

117 do 119	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
127 do 129	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
137 do 159	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
165 do 169	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
175 do 179	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
185 do 189	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe
195 do 199	Številka rezervirana za prihodnost	Distribucijski operater dogodek definira glede na potrebe

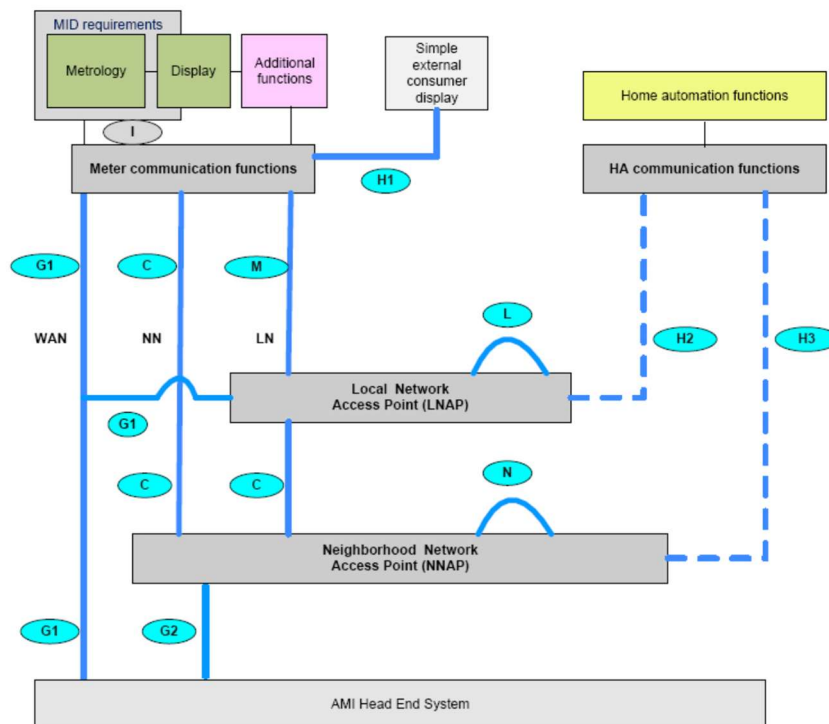
## 1.26. Komunikacijske zahteve



Slika 8: Shematski prikaz namena uporabe zahtevanih komunikacijskih vmesnikov v NMS

Vmesniki:

- $I_0$  - lokalni servisni vmesnik,
- $I_1$  - vmesnik namenjen uporabnikom sistema za lokalni dostop do podatkov in informacij (namenski prikazovalnik, SmartHome sistemi, ipd.),
- $I_2$  - vmesnik za lokalno povezavo z ostalimi števci (plin, toplota, voda...),
- $I_3$  - vmesnik med števcem in distribucijskim operaterjem (PLC/RF).



Slika 9: Komunikacijska arhitektura po CEN/CLC/ETSI TR 50572:2014

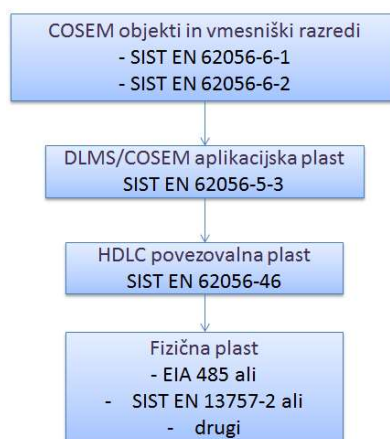
### 1.26.1. Vmesnik $I_0$ - lokalni servisni vmesnik

$I_0$  vmesnik je namenjen za lokalno branje in konfiguriranje števca. Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- optični infrardeči (IR) vmesnik
  - optične in mehanske lastnosti ter protokol v skladu s SIST EN 62056-46,
  - fizična plast skladno s SIST EN 62056-42,
  - podatkovno-povezovalna plast skladno s SIST EN 62056-46,
  - aplikacijska plast skladno s SIST EN 62056-5-3,
  - podatkovni objekti skladno s SIST EN 62056-6-1,
  - Podatkovna hitrost od 2.400 b/s do 19.200 b/s ali višje, nastavljena na 19.200 b/s.

### 1.26.2. Uporabniški vmesnik $I_1$

$I_1$  vmesnik je vmesnik namenjen uporabnikom sistema za lokalni dostop do podatkov za potrebe prikaza podatkov na namenskem zaslonu, posredovanja merilnih podatkov drugim modulom, hišnim napravam in sistemom.



Slika 10: Struktura profila I<sub>1</sub> vmesnika skladnega s SIST EN 62056-7-5

Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- enosmerni komunikacijski kanal namenjen izključno branju poslanih podatkov skladen s SIST EN 62056-7-5,
- HAN kanal (enosmerna komunikacija v smeri od števca k hišnim sistemom in napravam kot so: energetski hišni prikazovalniki (IHD), pametni hišni sistemi (SM) in sistemi upravljanja s porabo (HEMS),
- Najpomembnejši del OSI modela:
  - podatkovni objekti in vmesniški razredi COSEM v skladu z SIST EN 62056-6-1 in SIST EN 62056-6-2,
  - aplikacijska plast v skladu z SIST EN 62056-5-3,
  - podatkovno-povezovalna plast skladno z SIST EN 62056-46,
  - fizična plast skladno z EIA 485, SIST EN 13757-2, RJ12 ali drugi fizični vmesniki
- hitrost  $\geq 2400$  b/s, osnovna nastavev 2400 b/s,
- za prejem podatkov je potrebna zaščita z uporabo ustreznih kriptografskih metod za šifriranje kot je opisano v DLMS/COSEM standardu (Green Book, Edition 7, 8 in Edition 9).

I<sub>1</sub> vmesnik mora omogočati napajanje priključenim OSM napravam skladno z zahtevami 177. člena Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije.

### 1.26.3. Vmesnik I<sub>2</sub>

I<sub>2</sub> vmesnik je namenjen za dvosmerno povezavo števca električne energije s števcem ostalih energentov in vode (multi energy; plin, toplota, voda,...).

Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- dvosmerna komunikacija,
- M-Bus vmesnik:
  - žični, lastnosti v skladu s standardom SIST EN 13757-2 ali
  - brezžični, lastnosti v skladu s standardom SIST EN 13757-4,
- fizična plast v skladu s SIST EN 13757-2,
- aplikacijska plast v skladu s SIST EN 13757-3,
- funkcija M-Bus Master na katerega je možno priključiti vsaj štiri (4) M-Bus Slave naprave,
- frekvenca 868 MHz ali 868/169 MHz,

- hitrost 2.400 b/s ali več z možnostjo nastavitve hitrosti na 2.400 b/s.

#### 1.26.4. Vmesnik I<sub>3</sub>

I<sub>3</sub> komunikacijski vmesnik med števcem in distribucijskim operaterjem (WAN) je namenjen za dvosmerno komunikacijo s HES v MC.

Komunikacijski vmesniki (modemi) morajo izpolnjevati zahteve standardov, predpisov in zahtev, navedenih v tem dokumentu. V primeru modularne izvedbe (izmenljivi modul, ki se vstavi v pripravljeno režo števca) veljajo enake zahteve o minimalni življenjski dobi in o temperaturnem območju delovanja kot za števec.

Na izmenljivem komunikacijskem vmesniku (podobno kot pri števcu na čelni plošči) morajo biti v slovenskem jeziku izpisani vsaj naslednji podatki:

- naziv ali blagovna znamka proizvajalca,
- oznaka CE,
- tip modema,
- tovarniška številka in leto izdelave (podatek mora biti shranjen tudi v napravi),
- črtna koda GS1 tip 128, ki je sestavljena iz šifre tipa in tovarniške številke (kot pri števcu),
- 2D (QR) oblika črtne kode, ki je sestavljena iz šifre tipa, serijske številke modula, letnice izdelave in celotni naziv tipa. Oblika zapisa črtne kode mora biti skladna s standardom IEC 18004. Vrstni red je določen v zgornjem stavku, pri čemer morajo biti posamezni podatki med sabo ločeni s podpičjem (;).

Komunikacijski vmesnik mora glede EMC ustrezati zahtevam naslednjih standardov:

- elektrostatične razelektritve v skladu z SIST 61000-4-2,
- elektromagnetnega sevanja v skladu z SIST 61000-4-3,
- hitrih prehodnih pojavov po standardu SIST 61000-4-4,
- prenapetosti v skladu z SIST EN 61000-4-5,
- odpornost na radio-frekvenčne motnje v skladu z SIST EN 61000-4-6,
- odpornosti proti upadom napetosti, kratkotrajnim prekinitvam in napetostnemu kolebanju v skladu s standardom SIST EN 61000-4-11.

Pri trifaznih števcih mora biti komunikacijski vmesnik – modem napajan iz vseh treh faz. To pomeni, da v primeru izpada ene ali dveh faz modem ne izgubi napajanja. Narrow-band OFDM G3-PLC modem mora glede EMC ustrezati zahtevam glede dopustnih emisij naslednjim standardom:

- dovoljeni oddajni nivoji po SIST EN 50065-1 (za CENELEC A),
- zahteve glede elektromagnetnega sevanja (CISPR 32:2012) po SIST EN 55032.

Poraba:

- v stanju pripravljenosti: do 0,5 VA,
- v času komunikacije: do 10 VA.

TEHNOLOGIJE	PLC G3 OFDM	4G (2G)
PLAST OMREŽNEGA VMESNIKA	ITU-T G-9903 (2/2014)	GPRS, LTE

<b>TRANSPORTNA PLAST</b>	TCP, UDP, IPv4, IPv6
<b>PODATKOVNA STRUKTURA IN APLIKACIJSKA PLAST</b>	DLMS/COSEM: SIST EN 62056-53; SIST EN 62056-5-3; SIST EN 62056-61; SIST EN 62056-6-1; SIST EN 62056-62; SIST EN 62056-6-2;

Slika 11: Možne izvedbe I<sub>3</sub> vmesnika po TCP/IP referenčnem modelu

#### 1.26.4.1. Števci s PLC komunikacijskim vmesnikom

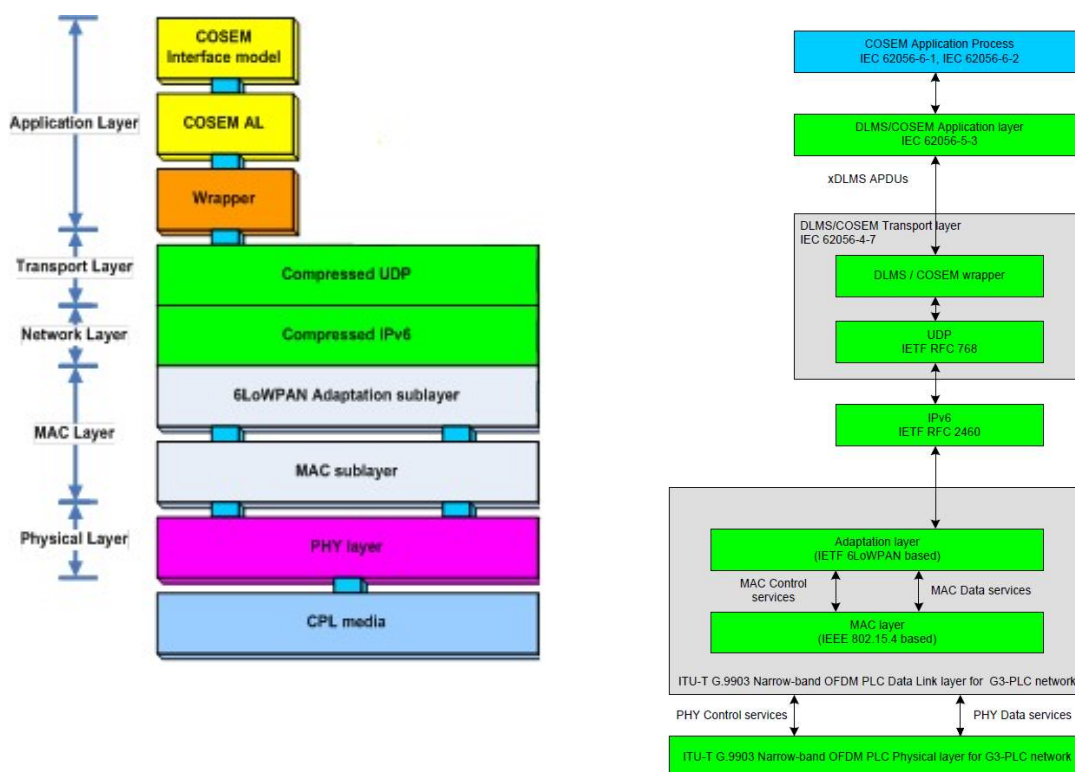
Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- dvosmerna komunikacija,
- dovoljene tehnologije:
- Narrow-band OFDM G3-PLC (G3-PLC Alliance),
- G3 PLC čip: frekvenčno področje CENELEC A in FCC,
- Izvedeno prilagoditveno vezje v števcu za preklapljanje med frekvenčnimi področji CENELEC A in FCC,
- komunikacijski protokol DLMS/COSEM v skladu s SIST EN 62056-5-3
- fizična izvedba komunikacijskega modula:
  - v obliki izmenljivega modula ali,
  - integrirana izvedba v števcu.

Ostale tehnične zahteve:

- CENELEC A frekvenčni pas 3 kHz – 95 kHz (SIST EN 50065-1 in SIST EN 50065-2-3); frekvenčno območje 36 kHz do 91 kHz (DEL CENELEC A),
- FCC frekvenčni pas 9 kHz do 490 kHz; frekvenčno območje 154,6875 – 487,5 kHz,
- integriran ali modularen G3 modem:
  - fizikalne lastnosti ITU-T G.9903, SIST EN62056-8-5,
  - certifikat G3-PLC združenja G3 Alliance,
- PHY ITU-T G.9903,
- MAC IEEE 802.15.4,
- Maksimalna hitrost za frekvenčno območje CENELEC A pri modulaciji D8PSK 46.044 kb/s,
- Maksimalna hitrost za frekvenčno območje FCC pri modulaciji D8PSK 234.321 kb/s,
- 6LoWPAN,
- spektralna gostota moči (PSD) po standardu ITU G.9901,
- 36 podnosilcev za CENELEC A,
- 72 podnosilcev za FCC frekvenčni pas,
- diferencialna modulacija/demodulacija: D8PSK, DQPSK, DBPSK in ROBO;
- DLMS COSEM in OBIS (SIST EN 62056-5-3, SIST EN 62056-6-1, SIST EN 62056-6-2, IEC 62056-4-7, SIST EN 62056-9-7).





Slika 12: OSI zgradba NB OFDM PLC profila G3

#### 1.26.4.2. Števci z RF komunikacijskim vmesnikom

Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- dvosmerna komunikacija,
- dovoljene tehnologije,
- RF komunikacije (komunikacijski modul mora hkrati podpirati 4G in 2G mobilno omrežje):
- 4G (LTE) mobilno omrežje s frekvencami 800, 900 in 1800 MHz
- LTE CAT1 (3GPP) in
- 2G mobilno omrežje (fallback) 900 in 1800 MHz
  - GPRS in/ali
  - EDGE
- komunikacijski protokol DLMS/COSEM v skladu s SIST EN 62056-5-3
- fizična izvedba komunikacijskega modula:
  - v obliki izmenljivega modula ali,
  - integrirana izvedba v števcu.
- 4G LTE modem, UDP, TCP/IP protokol, IPv4/IPv6,
- DLMS/COSEM, družina standardov SIST EN 62056,
- VPN klient, ki omogoča vključitev v APN omrežje mobilnih operaterjev.

Zahteve za 2G/4G modem:

- LTE podpora za frekvence 800, 900, 1800 MHz,

- 2G podpora za frekvence 900 in 1800 MHz,
- eSIM podpora ali ležišče za izmenljivo SIM kartico standardne velikosti,
- podpora za PIN kodo SIM,
- podpora APN, uporabniško ime, geslo – možnost vnosa do 19 znakov,
- Watchdog,
- podpora izvajanja avtomatskega ponovnega zagona,
- podpora kreiranju različnih časovnih oken delovanja in načinov delovanja,
- možnost posodobitve programske opreme (SW) na daljavo ali lokalno preko optičnega vmesnika na števcu,
- dodatni fizični SMA Female konektor za priključitev zunanje multiband antene,
- priložena večkanalna antena za frekvenčna področja 800, 900 in 1800 MHz. Komunikator mora imeti skladno z R&TTE Direktivo certificirano tudi zunanjo anteno s 2,5 m dolgim priključnim kablom.

Zaželeno je, da novejša tehnologija podpira tudi predhodno tehnologijo.

### **1.27. Programsko orodje za parametrisiranje in konfiguriranje števecv električne energije**

Programska oprema mora omogočati parametrisiranje in branje števca prek lokalnega  $I_0$  vmesnika in vmesnika  $I_3$ . Programski paket je lahko v slovenskem ali angleškem jeziku. Omogočati mora nastavitve naslednjih parametrov:

- nastavitve osnovnih parametrov števca,
- načinov delovanja števca,
- nastavitve pravic dostopa,
- listanje in brisanje sporočil,
- nastavitve časa in datuma,
- zamenjavo tarifnih pravil,
- prikazovanja podatkov na LCD zaslonu,
- pošiljanja podatkov na  $I_1$  vmesnik, nastavitve funkcij I/O relejev, itd. ,
- zamenjavo uporabniškega dela programske opreme (SW),
- vklop in izklop stikalne naprave za omejevanje toka ter nastavitve parametrov omejevalne funkcije,
- branje in shranjevanje parametriranih datotek,
- branje in shranjevanje merilnih in ostalih podatkov (registre, profile, dogodke, alarme...),
- grafični prikaz kazalčnega diagrama napetosti in tokov,
- prikaz profilov obremenitve v tabelarni in grafični obliki.

Licenčno programsko opremo z licenčno pogodbo mora dobavitelj brezplačno predati distribucijskemu operaterju ob oddaji vloge za preveritev skladnosti MKN s temi tehničnimi zahtevami. Omogočeno mora biti brezplačno usposabljanje uporabe programske opreme za pooblaščenca izvajalce distribucijskega operaterja in zagotoviti najmanj 5 licenc za distribucijskega operaterja (končno število se določi ob dobavi opreme) z neomejenim časom veljavnosti.

## 1.28. Servisne zahteve

Skladno z Zakonom o varstvu potrošnikov za čas življenjske dobe števecv mora ponudnik poskrbeti za izvajanje servisne dejavnosti v Sloveniji. Poskrbeti mora za pooblaščen servis, ki ima veljavno pooblastilo proizvajalca, da lahko izvaja servisna dela na MKN proizvodih in ima sklenjeno pogodbo za dobavo originalnih rezervnih delov.

## 1.29. Nudjenje tehnične podpore

Ponudnik je odgovoren za zagotavljanje strokovne pomoči v celi življenjski dobi izdelka, za kar mora imeti zaposlene vsaj štiri (4) slovensko govoreče dodatno usposobljenene strokovnjake z opravljeno specializacijo pri proizvajalcu merilne opreme (kot dokazilo je zahtevano pridobljeno potrdilo proizvajalca - licenca), ki morajo biti v delovnikih med 7:00 in 15:00 uro na razpolago, da bodo lahko nudili strokovno pomoč pri odpravljanju težav. Ponudnik za nudenje strokovne pomoči lahko najame tudi podizvajalca, vendar vse odgovornosti podizvajalca prevzema nase.

Ponudnik mora za nudenje tehnične podpore imenovati projektno skupino. V projektni skupini mora ponudnik zagotoviti ustrezno število strokovnjakov, minimalno trije (3) člani in vodja, ki bodo izvajali tehnično podporo. Vodja in člani projektne skupine morajo aktivno govoriti slovenski jezik. Sestava projektne skupine in njena primernost se ugotavlja na podlagi kratkega življenjepisa nosilca vodje in članov projektne skupine izvajalca. Iz kratkega življenjepisa vodje in članov projektne skupine morajo biti razvidne delovne izkušnje, referenčna dela, dokazila o specializaciji pri proizvajalcu merilne opreme ter izobrazba.

Člani projektne skupine nudenja tehnične podpore

- morajo imeti stopnjo izobrazbe 6/II ali višjo,
- vsaj šest mesecev delovnih izkušenj na strokovnem področju nudenja tehnične pomoči ali razvoja, vzpostavitve ter vzdrževanja sistemov naprednega merjenja,
- sodelovati vsaj pri enem primerljivem projektu kot član ali projektni vodja,
- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice.

Projektni vodja nudenja tehnične podpore

- mora imeti 6/II stopnjo izobrazbe ali višjo,
- najmanj tri (3) leta izkušenj z vodenjem elektroenergetskih projektov za zunanje naročnike,
- vodenje najmanj enega uspešnega projekta v vrednosti vsaj 100.000 EUR brez DDV iz vsebinskega področja elektroenergetike v zadnjih 5 letih šteto od oddaje vloge,
- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice.

Dokazilo:

Izobrazba in ostala dokazila projektnega vodje in članov projektne skupine se izkazuje s priloženim kratkim življenjepisom s prilogami.

## 2. MINIMALNE ZAHTEVE ZA PODATKOVNE ZBIRALNIKE Z G3 OFDM IN LTE CAT1 KOMUNIKACIJSKIM VMESNIKOM

Arhitektura naprednega merilnega sistema mora biti skladna s tehničnim poročilom PD CEN/CLC/ETSI TR 50572; Functional reference architecture for communications in smart metering systems in SIST EN 61968-9: Združevanje aplikacij v elektropodjetjih - Sistemski vmesniki za upravljanje distribucije - 9. del: Vmesniki za odbiranje stanja električnih števecov in krmiljenje (IEC 61968-9:2013). Podatkovni zbiralniki podatkov so potrebni le v primeru uporabe števecov s PLC komunikacijskim vmesnikom. Pri ostalih izvedbah I<sub>3</sub> vmesnika na števcu ni predvidena uporaba vmesnih podatkovnih zbiralnikov.

Proizvajalec mora z izjavo zagotoviti, da števci električne energije, podatkovni zbiralniki in komunikacijski moduli ne vsebujejo svinca, živega srebra, kadmija, šestvalentnega kroma, polibromiranih bifenilov (PBB) ali polibromiranih difeniletrov (PBDE).

Zaradi še vedno negotovih razmer na trgu surovin in elektronskih komponent, ter verjetnih motenj dobavnih verig zaradi ponovne eskalacije epidemije COVID-19 ali novih vojnih žarišč, naročnik ponudniku oziroma njegovemu proizvajalcu dopušča možnost sprememb posameznih sestavnih elementov ponujenega tipa izdelka, po predhodni odobritvi naročnika, ter ob izpolnjevanju vseh tehničnih zahtev iz te razpisne dokumentacije. Te, s strani naročnika predhodno odobrene spremembe, ne vplivajo na ponudbeno ceno.

### 2.1. Certificiranje

Podatkovni zbiralniki morajo biti certificirani po:

- G3 alliance certifikat za G3 komunikacijski vmesnik,
- pravilniku o radijski opremi (Uradni list RS, št. 3/16 in 9/20) oz. Direktivi 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. aprila 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z dostopnostjo radijske opreme na trgu in razveljavitvi Direktive 1999/5/ES Besedilo velja za EGP (velja za radijsko 2G, 4G opremo) in
- zagotavljanju varnosti proizvoda in njegove uporabe – znak CE.

S CE oznako na izdelku proizvajalec zagotavlja, da je bil izdelek razvit (konstruiran) in proizveden ter zagotavlja varno uporabo v skladu z vsemi zahtevami predpisov EU, ki se nanj nanašajo in zagotavlja varno uporabo.

### 2.2. Osnovne tehnične zahteve

Tabela 32: Tehnične zahteve za podatkovni zbiralnik

ŠT. ZAHTEVE	OPIS ZAHTEVE	MINIMALNE VREDNOSTI
1	Priključitev podatkovnega zbiralnika	Trifazna štiri vodna (3P4W)
2	Referenčna napetost	Za standardno napetost omrežja

		- 230/400 V, 50 Hz (SIST EN 60038)
3	Maksimalna napetost	≥264 V
4	Minimalna napetost	≤184 V
5	Frekvenca	50 Hz, ±2%
6	Poraba ob aktivnih komunikacijah PLC in 2G in/ali 4G	≤ 10 W, 40 VA
7	Temperaturno območje delovanja	≥ -25°C do +60°C
8	Zaščita pred vdorom vode in prahu	≥ IP 51 (SIST EN 60529)
9	Zaščita pred posrednim dotikom	Razred II (SIST EN 62052-11)
10	Vrsta priključnice - Energetski kontakti	Klasična vijačna priključnica za energetske kontakte za vodnike od 0,75 do 2,5 mm <sup>2</sup>
11	Priključki za komunikacijske vmesnike: - Ethernet  - RS485	RJ45  RJ11 ali vijačne sponke,
12	Radijski modem 2G/4G	Modem 2G/4G <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GPRS modem, UDP, TCP/IP protokol, IPv4;</li> <li>▪ LTE modem, UDP, TCP/IP protokol, IPv4/IPv6;</li> <li>▪ VPN klient, ki omogoča vključitev v APN omrežje mobilnih operaterjev.</li> </ul> Zahteve za GPRS in LTE modem : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GPRS podpora za frekvence 900 in 1800 MHz;</li> <li>▪ LTE podpora za frekvence 800, 900, 1800;</li> <li>▪ eSIM ali ležišče za izmenljivo SIM kartico standardne velikosti;</li> <li>▪ podpora APN, uporabniško ime, geslo;</li> <li>▪ Watchdog;</li> <li>▪ podpora izvajanja avtomatskega ponovnega zagona;</li> <li>▪ podpora kreiranju različnih časovnih oken delovanja in načinov delovanja;</li> <li>▪ možnost posodobitve programske opreme (SW) na daljavo in/ali lokalno preko Ethernet priključka;</li> <li>▪ SMA priključek za priključitev zunanje večkanalne antene;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>priložena večkanalna antena za zunanjo montažo (LTE področje; B1, B3, B7, B8 in B20) s skoznim vijakom za priključitev na zunanjo stranico kovinske priključno merilne omarice z minimalnim 2,5 m priključnim kablom.</li> </ul>
13	PLC vmesnik (OFDM G3)	<p>G3 alliance certificiran modem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>frekvenčni pas CENELEC A band (3 kHz – 95 kHz) in FCC (9kHz – 490 kHz);</li> <li>frekvenčno območje 36 kHz do 91 kHz (CENELEC A), 154,69 kHz do 487.5 kHz (FCC);</li> <li>integriran ali modularen G3 alliance modem, fizikalne lastnosti ITU-T G.9903</li> </ul> <p>OFDM PLC profil za G3-PLC omrežja skladno s SIST EN 62056-8-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aplikacijska plast: SIST EN 62056-5-3;</li> <li>prenosna plast; SIST EN 62056-4-7, UDP (IETF RFC 768);</li> <li>omrežna plast: IPv6 (IETF RFC 2460);</li> <li>prilagoditvena plast: IETF 6LoWPAN;</li> <li>MAC plast: IEEE 802.15.4;</li> <li>maksimalna hitrost za frekvenčno območje CENELEC A pri modulaciji D8PSK 46,044 kb/s;</li> <li>maksimalna hitrost za frekvenčno območje FCC pri modulaciji D8PSK 234.321 kb/s;</li> <li>spektralna gostota moči (PSD) po standardu ITU G.9901;</li> <li>36 podnosilcev za CENELEC A; 72 podnosilcev za FCC frekvenčni pas;</li> <li>diferencialna modulacija/demodulacija: D8PSK, DQPSK, DBPSK in ROBO;</li> <li>DLMS COSEM in OBIS (SIST EN 62056-5-3, SIST EN 62056-6-1, SIST EN 62056-6-2, , SIST EN 62056-4-7 in SIST EN 62056-9-7).</li> </ul>
14	Pomožno napajanje	Baterija ali super kondenzator z avtonomijo minimalno 7 dni.
15	Elektromagnetna združljivost (EMC):	<p>Podatkovni zbiralnik mora izpolnjevati predpise in standarde s področja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SIST EN 61000-4-2</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SIST EN 61000-4-3</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-4</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-5</li> <li>▪ SIST EN 60590-1</li> <li>▪ SIST EN 301 489-17 V3.1.1</li> <li>▪ SIST EN 50065-1</li> <li>▪ SIST EN 50065-2-3</li> </ul>
16	Razred napetostne trdnosti	min III
17	Zaščita	LAN zaščita z SSL ali TSL VPN podporo ali WAN zaščita z VPN klient ter s SSL ali TSL VPN podporo
18	CE zahteve	1999/5/ES, 2004/108/ES, 2006/95/ES, 2014/53/EU SIST EN 50561-1, SIST EN 55032

### 2.3. Življenjska doba

Življenjska doba podatkovnega zbiralnika mora biti enaka kot je življenjska doba števecv električne energije. Za čas življenjske dobe izdelka je ponudnik ali proizvajalec skladno z zakonom o varstvu potrošnikov dolžan za dobavljeno opremo zagotavljati servis in rezervne dele.

### 2.4. Podatki na čelni plošči podatkovnega zbiralnika

Na čelni plošči podatkovnega zbiralnika morajo biti v slovenskem jeziku izpisani naslednji podatki:

- oznaka ali ime proizvajalca,
- tip naprave,
- tovarniška številka in leto izdelave,
- CE oznaka,
- temperaturno območje delovanja,
- referenčna napajalna napetost,
- oznaka zaščite pred posrednim dotikom, dvojna izolacija oziroma razred II,
- črtna koda distribucijskega operaterja GS1-128,
- 2D (QR) črtna koda sestavljena iz šifre tipa, serijske številke, letnice izdelave, naznačene napetosti in celotnega naziva tipa. Oblika zapisa črtne kode mora biti skladna s standardom IEC 18004. Vrstni red je določen v predhodnem stavku, pri čemer morajo biti posamezni podatki ločeni s podpičjem (;),
- vezalna shema priključitve,
- logotip distribucijskega operaterja.

Testni vzorci ki se opremijo s testno črtno kodo za podatkovni zbiralnik:

- 5210 (testna šifra tipa) + 987654321 (testna tovarniška številka) ali,
- 5210 (testna šifra tipa) + lastna numerična tovarniška številka testnega vzorca.

Uporabniška črtna koda je skladna z GS1-128 in je sestavljena tako kot pri števcih iz šifre tipa (štirje znaki) in tovarniške številke naprave (podatkovnega zbiralnika). Na testni vzorec proizvajalec za

potrebe FAT testa izpiše testno črtno kodo po enakih pravilih kot to velja za števec. Končno šifro tipa distribucijski operater podeli proizvajalcu pred dobavo vzorcev za potrebe testov v realnem okolju.

## 2.5. Naloge podatkovnega zbiralnika

Podatkovni zbiralnik skupaj s PLC števci na nivoju TP tvori lokalno komunikacijsko omrežje, zato mora omogočati izvajanje naslednjih nalog:

- upravljanja lokalnega komunikacijskega omrežja,
- branje obračunskih registrov, profilov obremenitve, alarmov, knjig dogodkov in trenutnih vrednosti iz registrov števecov različnih proizvajalcev, ki ustrezajo enakim standardom komunikacije I<sub>3</sub> (števec) in C1 (podatkovni zbiralnik),
- avtomatsko zaznavanje in dodajanje novo vgrajenih števecov (plug & play prepoznavanje in dodajanje števecov v svojo listo),
- razne sinhronizacijske in upravljaljske naloge (sinhronizacija časa, zamenjava tarifnih pravil, spreminjanje liste praznikov, spreminjanje števila tarif, DSM/DR funkcije, itd.),
- izvajanje komunikacijske statistike za lastno optimizacijo načina branja vseh števecov,
- izvajanje nalog nadgradnje SW števecov ali komunikacijskih vmesnikov,
- izvajanje nalog masovne nadgradnje števecov na povezanem podatkovnem zbiralniku (npr. TOU, odklopi/priklopi, sprememba registrov,...)
- beleženja uporabnih informacij za izvajanje raznih statistik, nadzornih sistemov, sistemov pametnih elektrenergetskih omrežij, itd.,
- zagotavljanja GUI za upravljanje in konfiguriranje procesov,
- zagotavljanja zaupnosti, celovitosti in razpoložljivosti podatkov,
- evidentiranja topologije o stanju PLC omrežja.

Podatkovni zbiralnik mora izvajati potrebne ukrepe diagnosticiranja, da v primeru zaznanih težav (izpad mobilnega omrežja, itd.) takoj samodejno izvede postopek ponovne prijave v mobilno omrežje.

## 2.6. Vloga komunikacijskega prehoda

Podatkovni zbiralnik mora podpirati vlogo komunikacijskega prehoda, ki v celoti izvaja model ISO-OSI za vse sloje in se lahko uporabi za pretvorbo podatkovnih protokolov med različnimi komunikacijskimi sistemi in standardi (ISO/OSI arhitektura). Glavna naloga komunikacijskega prehoda je pretvorba protokolov med različnimi komunikacijskimi omrežji (GSM, Ethernet, PLC itd.).

## 2.7. Interoperabilnost

Zahtevana je sposobnost dvosmerne izmenjave podatkov z drugimi števci različnih proizvajalcev, ki ustrezajo enakim standardom in so že ali pa še bodo prestali postopek verifikacije skladno s tem dokumentom in dvosmerne izmenjave podatkov z obstoječimi HES sistemi distribucijskega operaterja. Pri interoperabilnosti navzdol proti števciem in navzgor proti HES je potrebno upoštevati ISO/OSI arhitekturo. OSI okvir za komunikacijske postopke določa ISO, kjer so postopki razdeljeni na sedem vertikalnih funkcionalnih plasti, kjer so za vsako posamično plast definirane funkcionalnosti. Vsaka plast komunicira le s plastjo neposredno nad njo in pod njo. Upoštevati je potrebno tudi pravila delovanja obstoječega komunikacijskega sistema, ki zajema eno ali več plasti modela OSI.



## **2.8. Zaupnost, celovitost in razpoložljivost podatkov**

Koncept varnosti se nanaša na celoten arhitekturni model, ki predstavlja podatkovne tokove med števcji in HES. Zagotovljena mora biti ustrezna zaščita, ki zagotavlja varnost podatkov v celotni komunikacijski verigi. Priporočljivo je, da je zaščita izvedena in preizkušena v skladu z družino standardov SIST EN ISO/IEC 15408.

Komunikacija med podatkovnim zbiralnikom in HES je izvedena v WAN mreži z uporabo privatnega VPN klienta (privatni APN), oziroma preko privatnega Ethernet omrežja. V obeh primerih se dodatno zahteva še SSL VPN podpora, katera mora biti izvedena tudi na servisnem Ethernet vmesniku.

Podatkovni zbiralnik mora podpirati uporabo ustreznih kriptografskih metod za šifriranje komunikacije s števcji električne energije kot je opisano v DLMS/COSEM standardu (Green Book, Edition 7, Edition 8). Za podporo izmenjave ključev števcjev električne energije mora podatkovni zbiralnik podpirati varno povezavo (SSL VPN podpora) do sistema varovanja ključev (generacija novih ključev, shranjevanje ključev, izmenjava ključev).

## **2.9. Shranjevanje podatkov**

Podatkovni zbiralnik mora zajete podatke iz števcjev (mesečni obračunski profil, dnevni obračunski profil, LP in dogodke glede na zahteve točke 2) shranjevati v obstojni pomnilnik zadostne kapacitete, da za 1.000 priključenih števcjev kapaciteta pomnilnika zadostuje za več kot 10 dni. Shranjeni podatki morajo biti tako organizirani (bazni ali podobni način), da je iz HES omogočen zajem le tistih podatkov, ki še niso bili preneseni.

## **2.10. Beleženje ostalih pomembnih informacij**

Za potrebe učinkovitega izvajanja branja števcjev, diagnostike in sprotnega odpravljanja komunikacijskih ovir (odklanjanja naprav, ki v omrežje vnašajo šum) mora podatkovni zbiralnik za vsak dan posebej beležiti vsaj naslednje informacije:

- informacije o dosegljivosti posameznega števca,
- število uspešnih in število skupnih branj posameznega števca,
- število uporabljenih ojačitev za posamezni števec (število repeatorjev),
- topologija PLC komunikacije/omrežja.

## **2.11. Integracija v obstoječi HES distribucijskega operaterja**

Elektrodistribucijska podjetja – pogodbeni izvajalci že imajo vzpostavljene Merilne centre z vsemi informacijskimi rešitvami, ki so potrebne za učinkovito izvajanje procesov merjenja, zajema, obdelave in izmenjave merilnih podatkov.

Obstoječi sistemi za daljinski zajem merilnih podatkov uporabljajo komunikacijski protokol DLMS/COSEM (SIST EN 62056-5-3).

Že uporabljeni podatkovni zbiralniki merilne podatke prenašajo v sistem za zajem merilnih podatkov elektrodistribucijskih podjetij preko vzpostavljenih spletnih storitev (»web services«) in .xml tipu zapisa le-teh podatkov.

Ponudnik je dolžan priskrbeti vse potrebne podatke, ki jih izdelovalca informacijskih rešitev potrebuje za potrebe integracije podatkovnega zbiralnika in števecv električne energije v obstoječe sisteme za daljinski zajem merilnih podatkov. Izbrani ponudnik mora podati vse podatke, ki jih bo naročnik potreboval, o načinu vzpostavitve komunikacije med sistemom za zajem merilnih podatkov in podatkovnim zbiralnikom ter protokolom prenosa merilnih podatkov v obstoječi sistem za zajem merilnih podatkov. V nasprotnem primeru mora ponudnik na svoje stroške zagotoviti HES in izvesti vse potrebne integracije v MDMS in BPS, ter izvesti potrebna šolanja v slovenskem jeziku za izvajalce nalog v HES.

## **2.12. Nudenje tehnične podpore**

Ponudnik je odgovoren za zagotavljanje strokovne pomoči v celi življenjski dobi izdelka, za kar mora imeti zaposlene vsaj štiri (4) slovensko govoreče dodatno usposobljenene strokovnjake z opravljeno specializacijo pri proizvajalcu podatkovnih zbiralnikov (kot dokazilo je zahtevano pridobljeno potrdilo proizvajalca - licenca), ki morajo biti v delovnikih med 7:00 in 15:00 uro na razpolago, da bodo lahko nudili strokovno pomoč pri odpravljanju težav. Vlagatelj/dobavitelj za nudenje strokovne pomoči lahko najame tudi podizvajalca, vendar vse odgovornosti podizvajalca prevzema nase.

Ponudnik mora za nudenje tehnične podpore imenovati projektno skupino. V projektni skupini mora ponudnik zagotoviti ustrezno število strokovnjakov, minimalno trije (3) člani in vodja, ki bodo izvajali tehnično podporo. Vodja in člani projektne skupine morajo aktivno govoriti slovenski jezik. Sestava projektne skupine in njena primernost se ugotavlja na podlagi kratkega življenjepisa nosilca vodje in članov projektne skupine izvajalca. Iz kratkega življenjepisa vodje in članov projektne skupine morajo biti razvidne delovne izkušnje, referenčna dela, dokazila o specializaciji pri proizvajalcu merilne opreme ter izobrazba.

Člani projektne skupine nudenja tehnične podpore

- morajo imeti stopnjo izobrazbe 6/I ali višjo,
- vsaj šest mesecev delovnih izkušenj na strokovnem področju nudenja tehnične pomoči ali razvoja, vzpostavitve ter vzdrževanja sistemov naprednega merjenja,
- sodelovati vsaj pri enem primerljivem projektu kot član ali projektni vodja,
- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice.

Projektni vodja nudenja tehnične podpore

- mora imeti 6/II stopnjo izobrazbe ali višjo,
- najmanj tri (3) leta izkušenj z vodenjem elektroenergetskih projektov za zunanje naročnike,
- vodenje najmanj enega uspešnega projekta v vrednosti vsaj 100.000 EUR brez DDV iz vsebinskega področja elektroenergetike v zadnjih 5 letih šteto od oddaje vloge,
- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice,
- ima enega od navedenih veljavnih certifikatov projektnega vodenja:
  - mednarodni certikat IPMA (International Project Management Association),
  - PMI (Project Management Institute),
  - PRINCE2,
  - ComPTIA Project+
- ali tem izkazano primerljive certifikate.

Dokazilo:

Izobrazba in ostala dokazila projektnega vodje in članov projektne skupine se izkazuje s priloženim kratkim življenjepisom s prilogami.

### 3. MINIMALNE ZAHTEVE ZA INDUSTRIJSKE ŠTEVCE DELOVNE IN JALOVE ENERGIJE

Na obratovalnih merilnih mestih v transformatorskih postajah SN/NN se uporabljajo več funkcijski števcji delovne in jalove energije. Dovoljena je uporaba izključno trifaznih štiri vodnih (3P4W) števcjev. Glede na priključno moč uporabnika se uporabijo števcji za:

- polindirektno priključitev preko merilnih tokovnih transformatorjev (CT),

Glede na vpis tokovne (CT) prestave ločimo:

- sekundarni števec, sekundarno konfiguriran (CT prestava ni vpisana),
- primarni števec, primarno konfiguriran (CT prestava je vpisana v števec).

Zaradi še vedno negotovih razmer na trgu surovin in elektronskih komponent, ter verjetnih motenj dobavnih verig zaradi ponovne eskalacije epidemije COVID-19 ali novih vojnih žarišč, naročnik ponudniku oziroma njegovemu proizvajalcu dopušča možnost sprememb posameznih sestavnih elementov ponujenega tipa izdelka, po predhodni odobritvi naročnika, ter ob izpolnjevanju vseh tehničnih zahtev iz te razpisne dokumentacije. Te, s strani naročnika predhodno odobrene spremembe, ne vplivajo na ponudbeno ceno.

#### 3.1. Certificiranje

Števcji morajo biti certificirani po:

- MID, ES certifikat o pregledu zasnove merila (števec delovne energije) skladno s Pravilnikom o merilnih instrumentih (Ur. l. RS št. 19/16),
- Pravilniku o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. l. RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13) za števec jalove energije - Certifikat o odobritvi tipa merila,
- DLMS/COSEM s strani DLMS User Association,
- zagotavljanju varnosti proizvoda in njegove uporabe – znak CE,

#### 3.2. Minimalne meroslovne in ostale tehnične zahteve za kombinirane števcje delovne in jalove energije z merjenjem konične moči

Tabela 33: Meroslovne in osnovne tehnične zahteve za kombinirane števcje delovne in jalove električne energije.

ŠT. ZAHTEVE	OPIS ZAHTEVE	MINIMALNE VREDNOSTI
1	Število merilnih sistemov	Trije merilni sistemi ( $L_1, L_2, L_3$ )
2	Razred točnosti: - delovna energija	B (SIST EN 50470-3)
3	Razred točnosti: - jalova energija	Razred 2 (SIST EN 62053-23)

4	Merjene energij in moči: <ul style="list-style-type: none"> <li>- delovna energija</li> <li>- jalova energija</li> <li>- navidezna energija</li> <li>- delovna moč</li> <li>- jalova moč</li> </ul>	v obeh smereh A+, A- v obeh smereh R+, R- v obeh smereh S+, S- v obeh smereh P+, P- v obeh smereh Q+, Q-, QI, QII, QIII, QIV,
5	Način merjenja jalove energije	Naravna vezava (integrator v števcu mora poskrbeti za ustrezen fazni premik napetosti in toka).
6	Priključitev števca	Trifazno štiri vodno 3P4W
7	Napetost $U_N$ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ polindirektna priključitev</li> </ul>	SIST EN 60038, SIST EN 50470-1 in SIST EN 62052-11 3 x 57,7/100 V...3 x240/415 V; +15% .. -20%
8	Tok ( $I_{tr}$ , $I_{ref}$ , $I_{max}$ , $I_{st}$ in $I_{min}$ ) : polindirektna priključitev (CT priključitev) <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I_{tr}</math></li> <li>- <math>I_n (I_{ref})</math></li> <li>- <math>I_{max}</math></li> </ul>	SIST EN 50470-1  0,01 A ali 0,05 A 1 A 6 A ali več
9	Frekvenca	SIST EN 62053-21 50 Hz, $\pm 2\%$
10	Temperaturno območje delovanja (minimalne zahteve): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Števec obratovanje</li> <li>- Števec skladiščenje</li> <li>- LCD zaslon</li> <li>- Shranjevanje podatkov</li> </ul> Temperaturni koeficient - Povprečna vrednost	SIST EN 62052-11  -40°C do +70°C (SIST EN 50470-1) $\geq -40^\circ\text{C}$ do $+70^\circ\text{C}$ $\geq -25^\circ\text{C}$ do $+65^\circ\text{C}$ -40°C do +75°C  -40 °C ... +70 °C manj kot $\pm 0.015\%$ / K
11	Ura realnega časa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- točnost pri +23°C v obratovanju</li> </ul>	največ $\pm 0,5$ s/dan (SIST EN 62054-21)
12	Priključnica	Standardna vijačna priključnica <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vijaki PZ2 +- po SIST ISO 475</li> <li>▪</li> </ul>
13	Zaslon <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvedba</li> </ul>	Zaslon na tekoče kristale (klasični LCD ali dot-matrix LCD) v skladu z VDEW specifikacijo z dovoljenimi odstopanji prikazov ostalih veličin in koristnih informacij, ki niso standardizirane: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 7 segmentov,</li> <li>▪ najmanj osem (8) številčk za prikaz energij in moči, minimalne višine 8 mm,</li> </ul>

	<p>– Minimalne zahteve za prikaz podatkov</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ najmanj pet (5) številke za prikaz OBIS identifikacijskih kod (SIST EN 62056-6-1), minimalne višine 5 mm.</li> </ul> <p>Omogočati mora prikaz vsaj naslednjih podatkov in simbolov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ izmerjene vrednosti,</li> <li>▪ merskih enot,</li> <li>▪ OBIS identifikacijskih oznak v skladu s SIST EN 62056-6-1,</li> <li>▪ kazalčni diagram pretoka delovne in jalove moči,</li> <li>▪ smer pretoka tokov po fazah (neobvezno),</li> <li>▪ indikacijo prisotnosti vseh napetosti in leve smeri vrtilnega polja,</li> <li>▪ indikacijo o trenutno aktivnih tarifah</li> <li>▪ indikacijo iztrošenosti baterije,</li> <li>▪ indikacijo vzpostavljene zveze oziroma prenos podatkov,</li> <li>▪ status števca in alarmi,</li> </ul>
14	<p>Elektromagnetna kompatibilnost (EMC):</p>	<p>Števec mora izpolnjevati standarde in predpise s tega področja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SIST EN 61000-4-2,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-3,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-4,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-5,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-6,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-8,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-11,</li> <li>▪ SIST EN 61000-4-19,</li> <li>▪ SIST EN 62052-11,</li> <li>▪ SIST EN 62053-21,</li> <li>▪ SIST EN 62053-22,</li> <li>▪ SIST EN 62053-23,</li> <li>▪ SIST EN 62053-24,</li> <li>▪ SIST EN 50470-1,</li> <li>▪ SIST EN 50470-3.</li> <li>▪ SIST EN 55032</li> </ul>
15	<p>Zaznavanje zlonamernih posegov:</p>	<p>Zahtevani senzorji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ odprtja pokrova števca,</li> <li>▪ odprtja pokrova priključnice,</li> <li>▪ prisotnosti tujega magnetnega polja.</li> </ul>

16	Izolacijska trdnost <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izolacijska trdnost</li> <li>- Impulzna napetost oblike 1,2/50 <math>\mu</math>s</li> <li>- Zaščita pred posrednim dotikom</li> </ul>	Zahteve: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\geq 4</math> kV, 50 Hz, 1 minuta</li> <li>▪ <math>\geq 6</math> kV ostalo (SIST EN 62052-11)</li> <li>▪ <math>\geq 8</math> kV tokovne in napetostne sponke (SIST EN 62052-11)</li> <li>▪ Razred II (SIST EN 62052-11)</li> </ul>
17	Zaščita pred vdorom vode in prahu	$\geq$ IP 51 (SIST EN 60529)
18	Vlažnost	$\leq 95\%$
19	Klimatski razred	3K7
20	Okolje <ul style="list-style-type: none"> <li>- mehansko okolje</li> <li>- elektromagnetno okolje</li> </ul>	M1 ali M2 E1 ali E2

### 3.3. Življenjska doba

Zahtevana življenjska doba kombiniranega števca delovne in jalove energije, ki jo mora jamčiti proizvajalec je minimalno 16 let. Na življenjsko dobo so v javnih naročilih vezane določene garancijske obveznosti ponudnika/dobavitelja in proizvajalca, zato predvidena življenjska doba mora biti skrbno določena in predstavljena z izračuni kot so MTBF izračuni (po standardu SIST EN 62059-41) ali postopki umetnega staranja po standardu SIST EN 62059-31-1, 62059-32-1.

Za napoved zanesljivosti vgrajenih električnih komponent v merilni opremi se uporabi standard SIST EN 61709, ki določa referenčne pogoje komponent ter enačbe, s katerimi se izračunajo vplivi dejanskih obremenitev komponent na referenčno pogostost odpovedi.

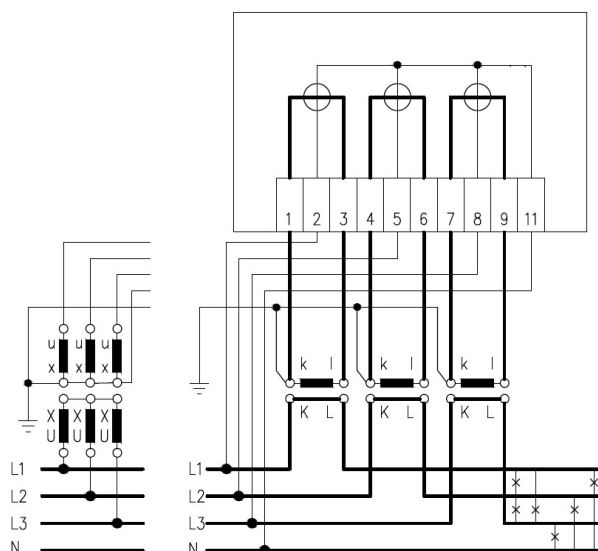
Za čas življenjske dobe izdelka je ponudnik/dobavitelj ali proizvajalec dolžan zagotavljati servis in rezervne dele.

### 3.4. Način priključitve

Zahtevana izvedba števca:

- Števec za polindirektno/indirektno oziroma CT/VT priključitev s priključnico 10 A.

Število priključnih sponk in oznake sponk morajo biti skladne s sliko 13. Zahtevana je izključno trifazna štiri vodna priključitev (3P4W).



Slika 5: Način priključitve števca

### 3.5. Metoda registracije električne energije in moči

Zahtevana je aritmetična metoda registracije električne energije in moči. Števec istočasno beleži izmerjene količine v registrih prejete in oddane energije ter moči, v primeru, da je v eni izmed faz tudi oddaja energije in moči. Za lažje razumevanje načina registracije je podan spodnji primer:

V fazi  $L_1$  je odjem energije iz omrežja  $A_{1+}$ , v fazi  $L_2$  je priključen PV (oddaja viškov energije v omrežje  $A_{2-}$ ) in v fazi  $L_3$  je odjem energije iz omrežja  $A_{3+}$ ;

$$A+ = (A_{1+}) + (A_{3+})$$

$$A- = A_{2-}$$

### 3.6. LCD zaslon

LCD zaslon mora biti odporen na škodljive vplive UV sevanja in kvarne vplive, ki so prisotni v industrijskih okoljih.

Zahtevan je zaslon na tekoče kristale (klasični LCD ali dot-matrix LCD) v skladu z VDEW specifikacijo:

- 7 segmentov,
- najmanj osem (8) števk za prikaz energij, minimalne višine 8 mm,
- najmanj pet (5) števk za prikaz OBIS identifikacijskih oznak (SIST EN 62056-6-1) minimalne višine 5 mm,
- funkcija osvetlitve LCD zaslona.

Omogočati mora prikaz vsaj naslednjih podatkov in simbolov:

- izmerjene vrednosti,
- merskih enot,
- OBIS identifikacijskih oznak v skladu s SIST EN 62056-6-1,
- kazalčni diagram smeri pretoka delovne in jalove moči oziroma energij,
- indikacijo prisotnosti vseh napetosti,



- indikacijo leve smeri vrtilnega polja,
- indikacijo o trenutno aktivnih tarifah,
- statusov števec,
- alarmi (alarm baterije, alarmi nepooblaščenih posegov in vdorov), lahko tudi v obliki LED indikatorjev,

Števec mora omogočati vsaj naslednje načine prikazovanja podatkov na LCD zaslonu:

- samodejno kroženje podatkov na 10 s, časovna enota mora biti nastavljiva,
- ročni prikaz podatkov (listanje registrov v ročni sekvenci),
- ročni prikaz podatkov o omrežju (listanje registrov v ročni sekvenci za parametre kakovosti električne energije, če števec omogoča ločeno listanje podatkov),
- ročni prikaz podatkov (listanje obremenilne krivulje, ter predhodnih vrednosti obračunskih stanj),
- prikaz podatkov na zaslonu v breznapetostnem stanju. Če te funkcije števec ne omogoča, mora imeti za branje podatkov v breznapetostnem stanju možnost napajanja preko optične sonde iz ročnega terminala.

Pri ročnem prikazu se podatki pregledujejo s pomočjo tipke ali s pomočjo svetlobnega snopa na optični vmesnik (zahteva ni obvezna).

### **3.7. Shranjevanje podatkov v števcu**

Podatki v števcu morajo biti shranjeni s časovno značko v lokalnem času GMT+1. Števec mora omogočati prestativte letno zimskega časa (DST). Ura na LCD zaslonu mora vedno prikazovati trenutno veljavni lokalni čas (v obdobju zimskega časa GMT+1 in obdobju poletnega časa GMT+2). Prehod med poletnim in nazaj na lokalni (zimski) čas ureja Uredba o določitvi obdobja poletnega časa. Prikaz podatkov na LCD zaslonu (trenutno veljavna tarifa, tarifna pravila, itd.) mora biti skladen z veljavnim zimsko letnim časom.

### **3.8. Zaščita merilnih in ostalih podatkov v števcu**

Osnovna varnost mora biti zagotovljena z uporabo DLMS/COSEM standardov in priporočil, ter z uporabo nivojskih gesel. Glede na zahteve evropskih priporočil je zahtevano, da števec podpira uporabo ustreznih kriptografskih metod za šifriranje in dešifriranje podatkov (uporaba varnostnih ključev), kot je opisano v DLMS/COSEM standardu (Green Book, Edition 7, 8 in 9).

Za lokalni ali daljinski dostop do podatkov in nastavitev števca preko  $I_0$  in  $I_3$  vmesnika, mora biti vključena zaščita preverjanja pravic dostopa, kar vključuje uporabo nivojskih gesel.

Poskus nepooblaščenega dostopa do števca (vpis napačnega gesla) mora biti v števcu evidentiran.

### **3.9. Zahteve glede uporabe pri fotonapetostnih sistemih in povečani nelinearni porabi**

Števci morajo ustrezati specifičnim pogojem uporabe, ki jih povzročajo sodobni foto napetostni sistemi in ostali nelinearni porabniki, ki obratujejo s slabim THD<sub>i</sub> in slabim faktorjem delavnosti.

Števci morajo izpolnjevati zahteve standarda SIST EN 61000-4-19: Elektromagnetna združljivost (EMC) – 4-19. del: Preskušanje in merilne tehnike – Preskus odpornosti proti prevajanim motnjam skupne zvrsti v frekvenčnem območju od 2 kHz do 150 kHz na izmeničnih napajalnih vhidih (IEC 61000-4-19:2014) – C2.

Prav tako je obvezna uporaba vseh novo izdanih standardov in priporočil, ki glede na spremenjene razmere ustrezno ureja to področje.

### **3.10. Maksimalne dimenzije števecov, priključki in ohišje**

Števci ne smejo presegati dimenzij največjih trenutno še obratujočih industrijskih števecov. Zato ne smejo presegati naslednjih maksimalnih mer:

- $\bar{S} \leq 180\text{mm}$  (širina),
- $V \leq 360\text{mm}$  (višina),
- $G \leq 130\text{mm}$  (globina).

Način ugotavljanja največjih dovoljenih vrednosti gabaritov je razviden na sliki 2.

Pritrditev obešala mora biti prilagodljiva po višini. Uporabljeni material za ohišje števca in pokrov priključnice mora zagotoviti zadostno varnost pred širjenjem požara in mora biti preskušen oziroma skladen s SIST EN 60695-2-11 (požarna odpornost ohišja). Ohišje števca mora biti narejeno iz takšnega materiala, ki ga ob koncu uporabe števca lahko recikliramo.

Mehanska trdnost ohišja mora biti v skladu s standardoma SIST EN 62052-11 in SIST EN 50470-1. Ohišje in LCD zaslon morata biti odporna proti UV sevanju.

Priključne sponke priključnice števca s CT/VT priključitvijo morajo omogočati priključitev vodnikov s presekom do 6 mm<sup>2</sup>. Pomožne sponke za priključitev zunanje opreme in pomožnih naprav (Npr.: I/O releji, ostale vijačne sponke, itd) morajo omogočati priključitev vodnikov z minimalnim presekom 1,5 mm<sup>2</sup> in so lahko izvedene kot vijačne ali vzmetne sponke. Priključni vijaki glavnih močnostnih priključnih sponk morajo imeti križno zarezo skladno z zahtevami standarda SIST ISO 4757 (PZ2+-). Lahko so izvedene tudi kot vzmetne sponke. Vijačne povezave morajo biti v skladu s SIST EN 60999-1.

Na pokrovu števca mora biti nameščena tipka za ročno listanje podatkov in SET tipka, ki se v zaprtem položaju lahko plombira. Na pokrovu mora biti prostor za namestitev dveh CT / VT nalepk (prestavno ramerje MTT in MNT).

### **3.11. Rezervno napajanje števca**

Za delovanje ure realnega časa (RTC), ročno listanje podatkov v breznapetostnem stanju (pritisk ustreznih tipk na števcu ali s pomočjo optične sonde in ročnega računalnika) in nemoteno delovanje ostalih zahtevanih funkcionalnosti v primeru izpada ali izklopa napajalne napetosti skrbi super kondenzator ali baterija ustrezne zmogljivosti, da ohrani pravilno delovanje ure vsaj 30 dni. Če je življenjska doba baterije krajša od življenjske dobe števca, mora biti nameščena tako, da je omogočena njena zamenjava brez odstranitve meroslovne plombe na pokrovu števca. Življenjska doba baterije mora biti vsaj 10 let. Funkcija samodejnega nadzora preostale kapacitete baterije (velja za baterije, ki se ne polnijo in jih je potrebno pravočasno zamenjati) mora biti v števcu programsko podprta.

### 3.12. Zahteve glede pomožnih vhodov/izhodov (I/O) modula

Funkcije pomožnih vhodov/izhodov morajo biti programabilne. Vhodno/izhodni modul števca mora omogočati skupaj minimalno 5 programabilnih vhodov/izhodov. Zahtevani vhodi/izhodi so lahko integrirani na osnovni plošči števca ali kot vstavljen dodani modul v števec.

Števec mora biti opremljen vsaj z:

- 1 programabilni vhod,
- 4 brezpotencialnimi programabilnimi izhodi,
- 5 A bistabilnim relejem, ki se uporablja za krmiljenje zunanje stikalne naprave za omejevanje toka.

Osnovni podatki:

- Nazivna stikalna napetost  $U_n$ :  $\geq 250$  V,
- Maksimalni preklopni tok  $I_{max}$ :  $\geq 5$  A.

Na brezpotencialne izhode morajo biti programske povezane naslednje funkcije:

- prvi in drugi izhod: dajalnik impulzov za delovno energijo A+ in A-, (programabilna frevenca in dolžina impulzov),
- tretji in četrti izhod: dajalnik impulzov za jalovo energijo R+ in R-, (programabilna frevenca in dolžina impulzov),

Vhodno/izhodni modul je lahko integriran ali izmenljiv. V primeru izmenljivega modula, mora števec električne energije prepoznati I/O modul in ga ustrezno pripraviti, da je takoj pripravljen za delovanje (Plug & play funkcija).

### 3.13. Tarifne zahteve (TOU)

Minimalne zahteve:

- tarifiranje preko interne ure in/ali zunanjih vhodov,
- tarifni koledar se sinhronizira z notranjo uro (RTC),
- 6 tarif ( $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ ) za energijo in za moč,
- 12 sezon za tarifne programe,
- 12 tedenskih tarifnih programov,
- 24 dnevni tarifni programov (12 za energijo in 12 za moč)
- 8 individualnih preklpov znotraj posameznega dnevnega programa,
- minimalna resolucija med preklpi je 1 minuta,
- 30 praznikov,
- podpora lunarnim praznikom po Gregorjanskem koledarju,
- uporaba pasivnega in aktivnega tarifnega koledarja,
- za preklapljanje služi ura realnega časa RTC (SIST EN 62052-21), zunanji vhodi morajo biti programske blokirani,
- uporaba slovenskega tarifnega pravilnika.

Če TOU lahko krmili isti tarifni register iz različnih tarif, lahko kontrolni števec podpira le minimalno 6 sezon za tarifne programe in 6 tedenskih tarifnih programov.

Za izmerjene količine električnih energij in moči po tarifah so rezervirani standardni OBIS objekti (SIST EN 62056-6-1). Števec mora omogočati merjenje električnih energij in moči v minimalno šestih (6) tarifah. Na LCD zaslonu mora biti omogočena indikacija za spremljanje vseh aktivnih tarif.

### 3.13.1. Slovenski tarifni program za dvotarifno merjenje

Kot aktivni tarifni program za energijo in moč se v števec vpiše veljavni slovenski tarifni program za dvotarifno merjenje.

Pravila za slovenski dvotarifni program:

- Tarifni časi za tarifo  $T_1$  (energije),  $M_1$  (moči) (VT)
  - vsak delavnik od ponedeljka do petka od 06:00 do 22:00 ure.
- Tarifni časi za tarifo  $T_2$  (energije),  $M_2$  (moči) (MT)
  - vsak delavnik od ponedeljka do petka od 22:00 do 06:00 ure in
  - sobota, nedelja ter dela prosti dnevi od 00:00 do 24:00 ure.
- Prazniki
  - dnevi na točno določen dan v letu,
  - Velikonočni ponedeljek po Gregorijanskem koledarju.

Seznam praznikov je opisan v prvem poglavju.

Praznik »Velikonočni ponedeljek« mora biti v števcu vpisan - za minimalno 20 naslednjih koledarskih let od leta izdelave, če števec ne podpira posebnega algoritma izračuna tega lunarnega praznika.

### 3.13.2. Speči tarifni program

Pravila spečega tarifnega programa s preklopi znotraj posameznih tarif se določijo v Aktu o metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje. Če nov Akt, ki se prične uporabljati s časovnim zamikom spreminja veljavni tarifni pravilnik, se skladno s pravili tega akta pripravi novi speči tarifni pravilnik, ki postane aktiven na dan pričetka uporabe novega akta.

## 3.14. Merjenje električnih veličin

Minimalne zahteve glede merjenja električnih energij in moči:

- merjenje delovne energije v obeh smereh pretoka energije po fazah in v vseh fazah skupaj ( $A+=Q_1+Q_4$ ,  $A-=Q_2+Q_3$ ),
- merjenje jalove energije v obeh smereh pretoka energije po fazah in v vseh fazah skupaj ( $R+=Q_1+Q_2$ ,  $R-=Q_3+Q_4$ ),
- merjenje jalove energije v vseh štirih kvadrantih v vseh fazah skupaj ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  in  $Q_4$ ),
- merjenje navidezne energije v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $S+=Q_1+Q_4$ ,  $S-=Q_2+Q_3$ ),
- merjenje delovne moči v obeh smereh pretoka energije po fazah in v vseh fazah skupaj ( $P+=Q_1+Q_4$ ,  $P-=Q_2+Q_3$ ),
- merjenje jalove moči v obeh smereh pretoka energije po fazah in v vseh fazah skupaj ( $Q+=Q_1+Q_2$ ,  $Q-=Q_3+Q_4$ ),
- merjenje navidezne moči v obeh smereh pretoka energije v vseh fazah skupaj ( $S+=Q_1+Q_4$ ,  $S-=Q_2+Q_3$ ),
- merjenje trenutnih in povprečnih moči po fazah in v vseh fazah skupaj.

Pri merjenju energij in moči je potrebno upoštevati pravila, ki so prikazana v kazalčnem diagramu, ki ga prikazuje Slika .

Minimalne zahteve glede merjenja električne napetosti, toka in frekvence:

- tok po fazah,
- napetost po fazah,
- frekvenca in faktor moči ( $\cos\varphi$  /  $\tan\varphi$ ).

Zraven merjenja trenutnih vrednosti mora števec omogočati meritve nekaterih parametrov kakovosti električne energije v časovni periodi, ki jo določa SIST EN 50160 (podnapetosti, nadnapetosti, kratkotrajni in dolgotrajni izpadi, itd.). Merilna perioda (MP) je tako 10 min. Števec ni uradno merilo za ugotavljanje dejanskih značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih, ampak je zgolj indikator, za spremljanje nekaterih značilnosti, ki distribucijskemu operaterju omogočajo pravočasno ukrepanje.

Merjenje in prikaz parametrov kakovosti energije in ostalih podatkov za potrebe učinkovitega upravljanja omrežja obsega:

- efektivne vrednosti napetosti po fazah,
- tok po fazah,
- povprečni faktor moči po fazah in skupaj v obeh smereh pretoka energije,
- THD v napetosti in toku,
- izpadi napetosti,
- nihanja napetosti (nadenapetosti, podnapetosti).

### 3.15. Merjenje električne energije in moči

Števec mora omogočati merjenje različnih vrst in parametrov električne energije in moči. Za vse te zahteve, oziroma za vse v nadaljevanju zapisane OBIS objekte, mora programska oprema števca (SW) omogočati dodajanje in odzemanje iz liste obračunskih profilov in liste obremenilnih krivulj (v nadaljevanju: LP). Dodajanje ali odzemanje mora biti ustrezno zaščiteno z nivojskimi zaščitami.

Zraven totalnih registrov mora števec podpirati še minimalno 32 energijskih tarifnih registrov, ter minimalno 24 močnostnih tarifnih registrov.

#### 3.15.1. Merjenje električne energije

Tabela 34: Zahteve glede merjenja in registracije električnih energij

ELEKTRIČNE ENERGIJE	OBIS (EDIS)			
	L1	L2	L3	SKUPAJ
A+ [kWh]	1-x:21.8.0	1-x:41.8.0	1-x:61.8.0	1-x:1.8.T
A- [kWh]	1-x:22.8.0	1-x:42.8.0	1-x:62.8.0	1-x:2.8.T
R+ [kvarh]	1-x:23.8.0	1-x:43.8.0	1-x:63.8.0	1-x:3.8.T
R- [kvarh]	1-x:24.8.0	1-x:44.8.0	1-x:64.8.0	1-x:4.8.T
Q1 [kvarh]	-	-	-	1-x:5.8.T

Q2 [kvarh]	-	-	-	1-x:6.8.T
Q3 [kvarh]	-	-	-	1-x:7.8.T
Q4 [kvarh]	-	-	-	1-x:8.8.T
S+ [kVAh]	-	-	-	1-x:9.8.T
S- [kVAh]	-	-	-	1-x:10.8.T

T (tarifa) = 1,2,3,4...6

Tabela 35: Zahteve glede registracije trenutnih srednjih vrednosti moči

ELEKTRIČNE MOČI	OBIS (EDIS)			
	L1	L2	L3	SKUPAJ
P+ [kW]	1-x:21.4.0	1-x:41.4.0	1-x:61.4.0	1-x:1.4.0
P- [kW]	1-x:22.4.0	1-x:42.4.0	1-x:62.4.0	1-x:1.4.0
R+ [kvar]	1-x:23.4.0	1-x:43.4.0	1-x:63.4.0	1-x:3.4.0
R- [kvar]	1-x:24.4.0	1-x:44.4.0	1-x:64.4.0	1-x:4.4.0
S+ [kVA]	-	-	-	1-x:9.4.0
S- [kVA]	-	-	-	1-x:10.4.0

Tabela 36: Zahteve glede registracije obračunskih maksimumov (Maximum demand)

ELEKTRIČNE MOČI	OBIS (EDIS)			
	L1	L2	L3	L1+L2+L3 SKUPAJ
P+ [kW]	1-x:21.6.0	1-x:41.6.0	1-x:61.6.0	1-x:1.6.T
P- [kW]	1-x:22.6.0	1-x:42.6.0	1-x:62.6.0	1-x:2.6.T
R+ [kvar]	1-x:23.6.0	1-x:43.6.0	1-x:63.6.0	1-x:3.6.T
R- [kvar]	1-x:24.6.0	1-x:44.6.0	1-x:64.6.0	1-x:4.6.T
S+ [kVA]	-	-	-	1-x:9.6.T
S- [kVA]	-	-	-	1-x:10.6.T

T (tarifa) = 1,2,3,4...6

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števec

### 3.16. Merjenje napetosti in toka po fazah

#### 3.16.1. Merjenje napetosti

Števec mora meriti fazne napetosti in tokove v ustreznih DLMS/COSEM objektih ločeno za vsako fazo posebej. Glede vnosa konstant merilnih transformatorjev (CT/VT), se izmerjene vrednosti prikazujejo kot:

- sekundarne osnovne vrednosti, če je števec nastavljen za sekundarno napetost in sekundarni tok, ali
- primarne dejanske vrednosti, če je števec nastavljen za primarno napetost in primarni tok meritev.

Tabela 37: Zahteve glede merjenja in registracije napetosti

VRSTA NAPETOSTI	OBIS (EDIS)		
	L1	L2	L3
Trenutna napetost	1-x:32.7.0	1-x:52.7.0	1-x:72.7.0
THD napetosti	1-x:32.x.x	1-x:52.x.x	1-x:72.x.x

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecv

#### 3.16.2. Merjenje tokov

Tabela 38: Zahteve glede merjenja in registracije tokov

VRSTA TOKA	OBIS (EDIS)		
	L1	L2	L3
Trenutni tok	1-x:31.7.0	1-x:51.7.0	1-x:71.7.0
THD toka	1-x:31.x.x	1-x:51.x.x	1-x:71.x.x

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecv

### 3.17. Merjenje frekvence, faktorja moči $\cos\varphi$ (faktor $\text{tg}\varphi$ ) in faznih kotov

Tabela 39: Zahteve glede merjenja frekvence

FREKVENCA	OBIS (EDIS)
Trenutna frekvenca	1-x:14.7.0

Tabela 40: Zahteve glede izračunavanja faktorja moči  $\cos\varphi$  (faktor  $\tan\varphi$ )

FAKTOR MOČI	OBIS (EDIS)			
	L1	L2	L3	SKUPAJ
Trenutni faktor moči $\cos\varphi$ (faktor $\tan\varphi$ )	1-x:33. 7.0	1-x:53. 7.0	1-x:73. 7.0	1-x:13.7.0

Tabela 41: Zahteve glede merjenja faznih kotov

FAZNI KOT	OBIS (EDIS)
$U_2 - U_1$	1-x:81.7.x
$U_3 - U_1$	1-x:81.7.x
$U_3 - U_2$	1-x:81.7.x
$U_1 - I_1$	1-x:81.7.x
$U_2 - I_2$	1-x:81.7.x
$U_3 - I_3$	1-x:81.7.x

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecv

### 3.18. Osnovni format merjenih veličin

Zahtevana nastavitev v tabeli 42 velja za števec s polindirektnim in indirektnim načinom priključitve v trifazne štirivodne sisteme za osnovni (sekundarni) način merjenja (brez vnesenih konstant za tokovno in napetostno prestavo). S pomočjo servisnega programa mora biti omogočeno spreminjanje teh nastavitev (Npr.: ob vnosu tokovne ali napetostne prestave).

Tabela 42: Zahtevan format registrov merjenih veličin prikazan na LCD zaslonu

MERJENA VELIČINA (REGISTER MERJENE VELIČINE)	FORMAT	OBLIKA FORMATA	ENOTA MERJENE VELIČINE
Energije – normalni način	8.3	00000.000	kWh, kvarh, kVAh
Energije – testni način	8.5	000.00000	kWh, kvarh, kVAh
Obračunska moč (maximum demand)	5.4	0.0000	kW, kvar, kVA
Napetost	4.1	000.0	V
Tok	5.3	0.000	A
Frekvenca	3.1	00.0	Hz
Faktor moči $\cos\varphi$ (faktor $\tan\varphi$ )	4.3	0.000	
Fazni kot	4.1	000.0	°

Dovoljena so tudi manjša odstopanja v številu decimalnih mest.



### 3.19. Zahteve vezane na shranjevanje obračunskih podatkov

Števec mora omogočati vsaj dva obračunska profila za shranjevanje obračunskih podatkov, ter dva profila za shranjevanje različnih podatkov v različnih časovnih periodah. Če se shranjujejo energije, se shranjujejo kot številna stanja ob zaključku merilne periode. Če v posamezni periodi shranjevanja (MP) pride do izpada električne napetosti in nato do vzpostavitve še v isti periodi, se številna stanja shranijo normalno na koncu te periode. Prav tako se shranijo izračunane povprečne vrednosti napetosti.

V primeru, da do ponovne vzpostavitve napetosti pride v eni od naslednjih period, se najprej zaključi zadnja MP v kateri je prišlo do izpada s številnimi stanji in povprečnimi vrednostmi napetosti.

#### 3.19.1. Mesečni obračunski profil

Podatki, ki se obvezno shranjujejo v mesečni obračunski profil so določeni v tabeli 43. Merilna perioda MP<sub>1</sub> mora biti nastavljiva. Kapaciteta pomnilnika za mesečni obračunski profil mora biti takšna, da so po sistemu FIFO vedno na voljo podatki iz tabele 43 vsaj za zadnjih 12 vpisov.

Tabela 43: Podatki, ki se shranjujejo v mesečni obračunski profil

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	1-x:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)
3	1-x:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
4	1-x:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
5	1-x:2.8.0	Oddana delovna energija skupajskupaj (kWh)
6	1-x:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
7	1-x:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
8	1-x:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
9	1-x:3.8.1	Prejeta jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)
10	1-x:3.8.2	Prejeta jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)
11	1-x:4.8.0	Oddana jalova energija skupajskupaj (kvarh)
12	1-x:4.8.1	Oddana jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)
13	1-x:4.8.2	Oddana jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)
17	1-x:1.6.0	P+ Največja povprečna moč skupaj (kW)
18	1-x:1.6.1	P+ Največja povprečna moč v T <sub>1</sub> (kW)
19	1-x:1.6.2	P+ Največja povprečna moč v T <sub>2</sub> (kW)
20	1-x:2.6.0	P- Največja povprečna moč skupaj (kW)
21	1-x:2.6.1	P- Največja povprečna moč v T <sub>1</sub> (kW)
22	1-x:2.6.2	P- Največja povprečna moč v T <sub>2</sub> (kW)
23	1-x:3.6.0	R+ Največja povprečna jalova moč v skupaj (kvar)
24	1-x:3.6.1	R+ Največja povprečna jalova moč v T <sub>1</sub> (kvar)
25	1-x:3.6.2	R+ Največja povprečna jalova moč v T <sub>2</sub> (kvar)
26	1-x:4.6.0	R- Največja povprečna jalova moč v skupaj (kvar)
27	1-x:4.6.1	R- Največja povprečna jalova moč v T <sub>1</sub> (kvar)
28	1-x:4.6.2	R- Največja povprečna jalova moč v T <sub>2</sub> (kvar)

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecov

Obračunski registri moči se po vpisu resetirajo.

### 3.19.2. Dnevni obračunski profil

Kapaciteta pomnilnika za dnevni obremenilni profil mora biti takšna, da je po sistemu FIFO v števcu vedno na voljo podatkov za vsaj 15 vpisov. Podatki, ki se morajo shranjevati v dnevni obračunski profil (vsak dan ob 24:00 uri) so razvidni v tabeli 44.

Tabela 44: Dnevni obračunski profil

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-1:96.x.x	Status register
3	1-x:1.8.0	Prejeta delovna energija skupaj (kWh)
4	1-x:1.8.1	Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
5	1-x:1.8.2	Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
6	1-x:2.8.0	Oddana delovna energija skupaj (kWh)
7	1-x:2.8.1	Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)
8	1-x:2.8.2	Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)
9	1-x:3.8.0	Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)
10	1-x:4.8.0	Oddana jalova energija skupaj (kvarh)

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števcov

Pri dnevnem obračunskem profilu (dnevni LP) se obračunski registri moči po vpisu ne resetirajo kot to velja za mesečni obračunski profil.

### 3.19.3. Prvi obremenilni diagram (LP<sub>1</sub>)

Perioda shranjevanja podatkov v LP<sub>1</sub> mora biti programabilna, nastavljena mora biti na MP<sub>1</sub>=15 min. MP<sub>1</sub> je namenjena za merjenje in izračun povprečnih vrednosti, ki se uporabljajo za razne obračunske namene. Merilna perioda MP<sub>1</sub> mora biti nastavljiva, omogočati mora vsaj naslednje nastavitve: 1, 5, 10, 15, 30 in 60 min. Nastavljena mora biti na MP<sub>1</sub>=15 min. Kapaciteta pomnilnika za prvi LP<sub>1</sub> pri shranjevanju podatkov v tabeli 45 mora biti takšna, da je po sistemu FIFO v števcu vedno na voljo minimalno 3840 vpisov.

Tabela 45: Podatki, ki se shranjujejo v prvi LP<sub>1</sub>

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-1:96.10.1	LP Status
3	1-x:1.5.0; (1-x:1.8.0)*	Prejeta delovna moč (kW)
4	1-x:2.5.0; (1-x:2.8.0)*	Oddana delovna moč (kW)
5	1-x:3.5.0; (1-x:3.8.0)*	Prejeta jalova moč (kvar)
6	1-x:4.5.0 ; (1-x:4.8.0)*	Oddana jalova moč (kvar)
7	1-x:21.5.0; (1-x:21.8.0)*	Prejeta delovna moč v fazi L <sub>1</sub> (kW)
8	1-x:41.5.0; (1-x:41.8.0)*	Prejeta delovna moč v fazi L <sub>2</sub> (kW)
9	1-x:61.5.0; (1-x:61.8.0)*	Prejeta delovna moč v fazi L <sub>3</sub> (kW)

X = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števcov

\*velja za primer shranjevanja števnih stanj oziroma energij (kWh) ob koncu vsake MP<sub>1</sub>.

Dovoljena je tudi registracija števnih stanj ob koncu merilne periode.

### 3.19.4. Drugi obremenilni diagram (LP<sub>2</sub>)

Perioda shranjevanja podatkov v LP<sub>2</sub> mora biti programabilna od 1 do vsaj 60 minut. Omogočati mora vsaj naslednje nastavitve: 1, 5, 10, 15, 30 in 60 min. Nastavljena mora biti na MP<sub>2</sub>=10 min.

Drugi LP je namenjen za shranjevanje podatkov o omrežju:

- povprečnih vrednosti napetosti,
- povprečnih vrednosti tokov,
- povprečnih vrednosti faktorjev moči, itd.

Tabela 46: Podatki, ki se shranjujejo v drugi LP<sub>2</sub>

ZAP. ŠT.	OBIS KODA	OPIS REGISTRA
1	0-0:1.0.0	Ura (Čas/Datum)
2	0-1:96.x.x	LP Status
3	1-x:32.2x.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub> (V)
4	1-x:52.2x.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub> (V)
5	1-x:72.2x.0	Povprečna vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub> (V)
6	1-x:31.2x.0	Povprečna vrednost toka v fazi L <sub>1</sub> (A)
7	1-x:51.2x.0	Povprečna vrednost toka v fazi L <sub>2</sub> (A)
8	1-x:71.2x.0	Povprečna vrednost toka v fazi L <sub>3</sub> (A)
9	1-x:33.2x.0	Povprečna vrednost faktorja moči v fazi L <sub>1</sub>
10	1-x:53.2x.0	Povprečna vrednost faktorja moči v fazi L <sub>2</sub>
11	1-x:73.2x.0	Povprečna vrednost faktorja moči v fazi L <sub>3</sub>

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci

Za snemanje podatkov zapisanih v zgornji tabeli mora kapaciteta pomnilnika po sistemu FIFO zadoščati vsaj za 1440 vpisov.

### 3.20. Podatki na čelni plošči števca in pokrovu priključnice

Zraven vseh podatkov, ki jih zahtevajo meroslovni in ostali predpisi, morajo biti na čelni plošči števca izpisani tudi dodatni podatki, ki jih zahteva distribucijski operater. Na čelni plošči pod LCD zaslonom mora biti rezerviran prostor za izpis razlage OBIS kod, ki so v pomoč uporabniku sistema za lažje razumevanje prikazanih podatkov na LCD zaslonu. Podatki na čelni plošči števca morajo biti zapisani v slovenskem jeziku.

Vsebini zapisa sta lahko sledeči:

a) velja za čelne plošče z omejenim prostorom

0.0.0	Številka naprave	.2.	Kumulativni maksimum
0.1.0	Števec obračunov	.4.	Trenutna srednja vrednost
F.F.	Funkcijska napaka	.6.	Maksimum moč P <sub>max</sub>
1. .	Delovna moč (energija) +	.8.	Energija
2. .	Delovna moč -	. .T	Tarifa (T=1,2...6)
3. .	Jalova moč +	0.1.0	Števec obračunov
4. .	Jalova moč -	0.9.1	Čas

9. . Navidezna moč +

0.9.2 Datum

10. . Navidezna moč -

C.6.0 Stanje baterije

b) velja za čelne plošče z zadostnim prostorom

8.8.8...	Test LCD zaslona	0.1.0	Števec obračunov	0.9.1	Čas
F.F.	Funkcijska napaka	C.6.0	Stanje baterije	0.9.2	Datum
0.0.0	Identifikacija				

A+	A-	R+	R-	S+	S-	OPIS
1.4.0	2.4.0	3.4.0	4.4.0			Trenutna srednja vrednost moči
1.6.T	2.6.T	3.6.T	4.6.T			Maksimum moč $P_{max}$
1.8.0	2.8.0	3.8.0	4.8.0	9.8.0	10.8.0	Energija ET
1.8.T	2.8.T	3.8.T	4.8.T	9.8.T	10.8.T	Energija po tarifah

Višina znakov mora biti prilagojena prostoru, vendar morajo biti vsaj tako veliki, da jih povprečni uporabnik sistema lahko razločno prebere z oddaljenosti 50 cm, oz. minimalne višine 2 mm. Prav tako mora biti prostor za izpis dodatne črtne koda skladno z zahtevami distribucijskega operaterja. Uporabniška črna koda je skladna z GS1 tip 128 (ISO/IEC 15417, ISO/IEC 15418), in je sestavljena iz šifre tipa (štirje znaki) in tovarniške številke števca (do 10 znakov). Polje tovarniške številke ni končno, ampak je odvisno od dejanske dolžine zapisa tovarniške številke (brez vodečih ničel, če je številka krajša od 10 znakov).

Zahtevana je tudi 2D (QR) oblika črtne kode, ki je sestavljena iz šifre tipa, serijske številke števca, letnice izdelave, uradne oznake MID za delovni števec, uradne oznake odobritve tipa merila za jalovo energijo, tokovnega območja po MID certifikatu, referenčne napetosti in celotnega naziva tipa. Oblika zapisa črtne kode mora biti skladna s standardom IEC 18004. Vrstni red je določen v zgornjem stavku, pri čemer morajo biti posamezni podatki ločeni s podpičjem (;).

Pod pokrovom priključnice mora biti v obstojni obliki izpisana vezalna shema števca z vsemi priključnimi sponkami. Izjemoma se dopušča, da je vezalna shema lahko izpisana tudi na čelni plošči števca.

Na čelni plošči morajo biti v slovenskem jeziku izpisani še naslednji podatki:

- oznaka, logotip in ime proizvajalca,
- logotip distribucijskega operaterja,
- tovarniška številka in leto izdelave,
- CE znak z dodatno meroslovno oznako za skladnost merila z zahtevami Pravilnika o merilnih instrumentih (Ur. l. RS, št. 19/16),
- registrska oznaka homologacije po MID, t.j. uradna oznaka in številka priglašene organa,
- uradna oznaka odobritve tipa merila za števec jalove energije skladno s Pravilnikom o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. l. RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13),
- temperaturno območje delovanja,
- referenčna napetost skladno z SIST EN 62052-11 in SIST EN 50470-1,
- meroslovno merilno območje toka po SIST EN 50470-1 in SIST EN 50470-3, na primer 0,01-1(6)A,

- informacije o točnosti števca za delovno in jalovo energijo,
- vrednosti impulznih konstant za LED diodi za delovno in jalovo energijo,
- oznaka zaščite pred posrednim dotikom, dvojna izolacija oziroma razred II.

Testni vzorci ki se opremijo s testno črtno kodo za števec:

- 6210 (testna šifra tipa) + 987654321 (testna tovarniška številka) ali,
- 6210 (testna šifra tipa) + lastna numerična tovarniška številka testnega vzorca.

### 3.21. Prikaz podatkov na LCD zaslonu

Zaslon mora biti izdelan v skladu z zahtevami VDEW. V tovarni mora biti števec konfiguriran tako, da se na LCD zaslonu ciklično na 10s izmenjujejo podatki zapisani v tabeli 48. LCD zaslon mora podpirati izpis vseh merskih enot, ki jih meri ali registrira (V, A, kWh, kvarh, kVAh, kW, kvar, kVA).

Zahtevan je LCD zaslon s funkcijo osvetlitve (backlight). Osvetlitev se vključi, ko uporabnik sistema pritisne gumb na števcu za pomikanje po seznamu podatkov. Podprta mora biti funkcija avtomatske prekinitve osvetlitve, ko preteče nastavljeni čas od zadnjega pritiska tipke (funkcija mora biti programabilna).

Osnovna nastavitve:

- 3 minute po zadnjem pritisku tipke za pomikanje osvetlitev ugasne.

Tabela 47: Podatki, ki se prikazujejo na LCD zaslonu v avtomatskem in ročnem načinu, ter podatki ki se lahko preberejo iz števca (readout)

OBIS KODA	OPIS PODATKA	AVTOMATSKI NAČIN	ROČNI NAČIN	BRALNI NAČIN
F.F	Funkcijska napaka	11	1	1
0-0:0.0.0	Tovarniška številka števca	12	2	2
x-0:0.9.1	Čas	9	3	3
x-0:0.9.2	Datum	10	4	4
x-x:0.4.x	CT vrednost (0.4.2 numerator, 0.4.5 denominator)	13	5	5
x-x:0.4.x	VT vrednost (0.4.2 numerator, 0.4.6 denominator)	14	6	6
1-x:1.4.0	P+ povprečna moč tekoče periode		7	7
1-x:2.4.0	P- povprečna moč tekoče periode		8	8
1-x:1.6.0	P+ Največja povprečna moč (kW)		12	9
1-x:1.6.1	P+ Največja povprečna moč v T <sub>1</sub> (kW)	3	13	10
1-x:1.6.2	P+ Največja povprečna moč v T <sub>2</sub> (kW)	4	14	11
1-x:2.6.0	P+ Največja povprečna moč (kW)		21	12
1-x:2.6.1	P- Največja povprečna moč v T <sub>1</sub> (kW)		22	13
1-x:2.6.2	P- Največja povprečna moč v T <sub>2</sub> (kW)		23	14
1-x:21.6.0	P+ Največja povprečna moč v L <sub>1</sub> (kW)		34	15
1-x:41.6.0	P+ Največja povprečna moč v L <sub>2</sub> (kW)		35	16
1-x:61.6.0	P+ Največja povprečna moč v L <sub>3</sub> (kW)		36	17
1-x:22.6.0	P- Največja povprečna moč v L <sub>1</sub> (kW)		37	18
1-x:42.6.0	P- Največja povprečna moč v L <sub>2</sub> (kW)		38	19
1-x:62.6.0	P- Največja povprečna moč v L <sub>3</sub> (kW)		39	20
1-x:9.6.0	S+ Največja povprečna moč (kW)		40	21
1-x:10.6.0	S- Največja povprečna moč (kW)		41	22

1-x:1.7.0	P+ Trenutna moč skupaj		42	23
1-x:2.7.0	P- Trenutna moč skupaj		43	24
1-x:13.7.0	A+ skupni faktor moči $\cos\varphi$ (faktor $\tan\varphi$ )		53	25
1-x:32.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>1</sub> (V)		44	26
1-x:52.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>2</sub> (V)		45	27
1-x:72.7.0	Vrednost napetosti v fazi L <sub>3</sub> (V)		46	28
1-x:31.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>1</sub> (A)		47	29
1-x:51.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>2</sub> (A)		48	30
1-x:71.7.0	Vrednost toka v fazi L <sub>3</sub> (A)		49	31
1-x:14.7.0	Frekvenca			32
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>2</sub> – U <sub>1</sub>			33
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>3</sub> – U <sub>1</sub>			34
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>3</sub> – U <sub>2</sub>			35
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>1</sub> – I <sub>1</sub>		50	36
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>2</sub> – I <sub>2</sub>		51	37
1-x:81.7.x	Kot med U <sub>3</sub> – I <sub>3</sub>		52	38
1-x:1.8.0	A+ Prejeta delovna energija skupaj (kWh)		9	39
1-x:1.8.1	A+ Prejeta delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)	1	10	40
1-x:1.8.2	A+ Prejeta delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)	2	11	41
1-x:2.8.0	A- Oddana delovna energija skupaj (kWh)		18	42
1-x:2.8.1	A- Oddana delovna energija v T <sub>1</sub> (kWh)	7	19	43
1-x:2.8.2	A- Oddana delovna energija v T <sub>2</sub> (kWh)	8	20	44
1-x:3.8.0	Q+ Prejeta jalova energija skupaj (kvarh)		15	45
1-x:3.8.1	Q+ Prejeta jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)	5	16	46
1-x:3.8.2	Q+ Prejeta jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)	6	17	47
1-x:4.8.0	Q- Oddana jalova energija skupaj (kvarh)		24	48
1-x:4.8.1	Q- Oddana jalova energija v T <sub>1</sub> (kvarh)		25	49
1-x:4.8.2	Q+ Oddana jalova energija v T <sub>2</sub> (kvarh)		26	50
1-x:16.8.0	Neto prejeta delovna energija skupaj (kWh)		27	51
1-x:21.8.0	A+ Prejeta delovna energija skupaj v L <sub>1</sub> (kWh)		28	52
1-x:41.8.0	A+ Prejeta delovna energija skupaj v L <sub>2</sub> (kWh)		29	53
1-x:61.8.0	A+ Oddana delovna energija skupaj v L <sub>3</sub> (kWh)		30	54
1-x:22.8.0	A- Oddana delovna energija skupaj v L <sub>1</sub> (kWh)		31	55
1-x:42.8.0	A- Oddana delovna energija skupaj v L <sub>2</sub> (kWh)		32	56
1-x:62.8.0	A- Oddana delovna energija skupaj v L <sub>3</sub> (kWh)		33	57

x = OBIS kode se lahko razlikujejo med proizvajalci števecov

S števkami je označen vrstni red prikazovanja podatkov na LCD zaslonu. Dodajanje in odvzemanje prikazovanih podatkov na LCD zaslonu se izvaja lokalno ali daljinsko.

### 3.22. Zahteve glede zaznavanja nepooblaščenih vdorov in goljufij

Števec mora biti opremljen z ustreznimi stikali in tipali, ki zaznavajo spremembe pravilnega stanja števca.

Števec mora biti opremljen s:

- stikalom odprtja pokrova števca če je pokrov vijačno razdružljiv z dnom,
- stikalom odprtja pokrova priključnice števca,
- tipalom škodljivega tujega magnetnega polja.

Stikalo ali tipalo v primeru spremembe logičnega stanja v števcu sproži dogodek, ki omogoča informacijo, da se je zgodil poizkus nepooblaščenega posega. Stikala in tipala morajo logično delovati tudi v breznapetostnem stanju (funkcija mora biti podprta z dodatnim virom z baterijo ali super kondenzatorjem).

### **3.23. Zahteve glede nadgradnje programske opreme**

Programska oprema števca mora biti sestavljena iz:

- metrološkega dela (nespremenljivega) in,
- aplikacijskega (spremenljivega uporabniškega) dela.

Nadgradnja programske opreme je dovoljena le za aplikacijski (uporabniški) del SW. Za potrebe nadgradnje programske opreme števca, mora imeti distribucijski operater nameščen poseben SW, ki omogoča varen postopek nadgradnje. Nadgradnja se lahko izvede lokalno preko optičnega vmesnika ali oddaljeno iz merilnega centra (HES).

Upoštevati je potrebno smernice organizacije WELMEC, ki določajo priporočila za programsko opremo. Pri pripravi postopka nadgradnje SW je potrebno upoštevati zraven priporočil WELMEC tudi standarde, ki nastanejo v okviru mandata M/441. Še zlasti tiste, ki se nanašajo na funkcionalne zahteve za nadgradnjo programske opreme (SW) in posebne določbe glede nalaganja in zamenjave programske opreme. Pri zasnovi števca je potrebno zagotoviti, da vsak proces nadgradnje programske opreme ne vpliva na tiste dele števca, ki so pod nadzorom MID. Postopek nadgradnje SW mora upoštevati stroga pravila glede korakov, ki so potrebni, da se zagotovi varna in pregledna nadgradnja.

Ostale zahteve:

- posodobitev uporabniške programske opreme števca mora biti omogočena brez odprtja pokrova števca,
- izmerjeni podatki v števcu morajo biti varno shranjeni, da jih sprememba programske opreme ne prizadene,
- vsaka nova različica programske opreme mora biti v števcu ustrezno evidentirana,
- označevanje verzije uporabniške programske kode mora biti izvedena skladno z veljavnimi predpisi.

### **3.24. Zahteve glede dvosmerne komunikacije**

Dvosmerna komunikacija je zahtevana med:

- števec električne energije - merilni center pri vseh P2P komunikacijah,
- števec električne energije – ostali števci na kaskadnem kanalu

Dvosmerna komunikacija mora omogočati najmanj:

- daljinsko odčitavanje merilnih podatkov, alarmov in dogodkov,
- daljinsko upravljanje števca,
- sinhronizacijo časa,
- spreminjanje tarifne sheme (TOU),
- posodobitev uporabniškega dela programske kode.

Enake zahteve glede dvosmerne komunikacije veljajo tudi za optični vmesnik števca.

### 3.25. Beleženje dogodkov, alarmov in napak

Knjiga dogodkov je organizirana po posameznih področjih v dnevnikih dogodkov ali smiselno kako drugače, vendar morajo biti dogodki po vsebini in vrstnem redu skladni s točko 1.25 ali izjemoma z VDEW.

Vsak dogodek mora biti enoumno evidentiran z identifikacijo kodo s katero je moč ugotoviti povzročitelja dogodka. Števec mora omogočati več različnih dnevnikov dogodkov, podobno kot je opisano v poglavju 1. Vsi dnevniki dogodkov imajo osnovno strukturo čas nastanka dogodka in kodo dogodka.

### 3.26. Komunikacijske zahteve

Števec mora biti opremljen z vsaj dvema komunikacijskima vmesnikoma. To sta:

- optični vmesnik IR ( $I_0$ );
- komunikacijski vmesnik RS485 za potrebe kaskadne funkcije ( $I_2$ ).

Zahtevana je podpora kaskadni funkciji - prevezava komunikacijskega kanala proti HES na vmesnik RS485, ki omogoča, da števec deluje kot komunikacijski prehod proti drugemu/drugim števcem. Podprt mora biti komunikacijski protokol po SIST EN 62056-46. Komunikacijski vmesnik RS485 mora biti izveden na osnovni plošči števca, v nasprotnem primeru mora biti vsak izmenjliv komunikacijski modul opremljen s tem vmesnikom.

#### 3.26.1. Optični komunikacijski vmesnik

Optični komunikacijski vmesnik je namenjen za lokalno branje in konfiguriranje števca. Tehnične zahteve za ta vmesnik so:

- dvosmerna komunikacija,
- fizikalne lastnosti vmesnika v skladu s SIST EN 62056-46,
  - PHY SIST EN 62056-42,
  - DLL SIST EN 62056-46,
  - APP SIST EN 62056-5-3,
- podpora za interoperabilni komunikacijski protokol DLMS/COSEM v skladu s SIST EN 62056-46 mode E,
- OBIS identifikacijske kode skladne s SIST EN 62056-6-1,
- hitrost od 300 (1200) b/s do 19.200 b/s ali višje. Osnovna nastavitev je 19.200 b/s.

#### 3.26.2. Vmesnik RS485

Komunikacijski vmesnik RS485 (ISO/IEC 8482) je izključno namenjen za priključitev več števcov z RS485 vmesnikom v lokalno mrežo. Hitrost prenosa podatkov mora biti programabilna od 1.200 b/s do najmanj 38.400 b/s. Osnovna nastavitev je 38.400 b/s.

Vmesnik mora biti izveden na način, da lahko omogoča kaskadno povezavo večih števcov. Izveden je lahko kot poseben komunikacijski vmesnik (samostojen v primeru podrejenega RS485 slave števca) ali izveden na osnovni plošči števca.

V primeru uporabe RS485 na komunikacijskih modulih se smatra, da je osnovni števec, števec skupaj z modulom s tem komunikacijskim vmesnikom. Komunikacijski vmesnik RS485 mora delovati v skladu s protokolom, ki je določen v SIST EN62056-46.



### 3.27. Programsko orodje za parametriranje in konfiguriranje števecv električne energije

Programska oprema mora omogočati parametiranje in branje števca prek lokalnega I<sub>0</sub> vmesnika. Programski paket je lahko v slovenskem ali angleškem jeziku. Omogočati mora nastavitve naslednjih parametrov:

- nastavitve osnovnih parametrov števca,
- načinov delovanja števca,
- nastavitve pravic dostopa,
- listanje in brisanje sporočil,
- nastavitve časa in datuma,
- zamenjavo tarifnih pravil,
- prikazovanja podatkov na LCD zaslonu,
- pošiljanja podatkov na I<sub>1</sub> vmesnik, nastavitve funkcij I/O relejev, itd.,
- zamenjavo uporabniškega dela programske opreme (SW),
- branje in shranjevanje parametriranih datotek,
- branje in shranjevanje merilnih in ostalih podatkov (registre, profile, dogodke, alarme...)
- grafični prikaz kazalčnega diagrama napetosti in tokov ,
- prikaz profilov obremenitve v tabelarni in grafični obliki.

Licenčno programsko opremo z licenčno pogodbo mora ponudnik brezplačno predati distribucijskemu operaterju ob oddaji vloge za preveritev skladnosti MKN s temi tehničnimi zahtevami. Omogočeno mora biti brezplačno usposabljanje uporabe programske opreme za pooblaščen izvajalce distribucijskega operaterja in zagotoviti najmanj 5 licenc za distribucijskega operaterja (končno število se določi ob dobavi opreme) z neomejenim časom veljavnosti.

### 3.28. Nudjenje tehnične podpore

Ponudnik je odgovoren za zagotavljanje strokovne pomoči v celi življenjski dobi izdelka, za kar mora imeti zaposlene vsaj štiri (4) slovensko govoreče dodatno usposobljene strokovnjake z opravljeno specializacijo pri proizvajalcu merilne opreme (kot dokazilo je zahtevano pridobljeno potrdilo proizvajalca - licenca), ki morajo biti v delovnikih med 7:00 in 15:00 uro na razpolago, da bodo lahko nudili strokovno pomoč pri odpravljanju težav. Ponudnik za nudenje strokovne pomoči lahko najame tudi podizvajalca, vendar vse odgovornosti podizvajalca prevzema nase.

Ponudnik mora za nudenje tehnične podpore imenovati projektno skupino. V projektni skupini mora ponudnik zagotoviti ustrezno število strokovnjakov, minimalno trije (3) člani in vodja, ki bodo izvajali tehnično podporo. Vodja in člani projektne skupine morajo aktivno govoriti slovenski jezik. Sestava projektne skupine in njena primernost se ugotavlja na podlagi kratkega življenjepisa vodje in članov projektne skupine. Iz kratkega življenjepisa članov projektne skupine morajo biti razvidne delovne izkušnje, referenčna dela, dokazila o specializaciji pri proizvajalcu merilne opreme ter izobrazba.

Člani projektne skupine nudenja tehnične podpore

- morajo imeti stopnjo izobrazbe 6/I ali višjo,
- vsaj šest mesecev delovnih izkušenj na strokovnem področju nudenja tehnične pomoči ali razvoja in vzpostavitve industrijskih sistemov naprednega merjenja,
- sodelovati vsaj pri enem primerljivem projektu kot član ali projektni vodja,

- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice

#### Projektni vodja nujenja tehnične podpore

- mora imeti 6/II stopnjo izobrazbe ali višjo,
- najmanj tri (3) let izkušenj z vodenjem elektroenergetskih projektov za zunanje naročnike,
- vodenje najmanj enega uspešnega projekta v vrednosti vsaj 100.000 EUR brez DDV iz vsebinskega področja elektroenergetike v zadnjih 5 letih šteto od oddaje vloge,
- znanje slovenskega jezika: stopnja B2 na vseh treh nivojih (govor, branje, pisanje) po samooceni iz Europass samoocenjevalne lestvice,
- ima enega od navedenih veljavnih certifikatov projektnega vodenja:
  - mednarodni certikat IPMA (International Project Management Association),
  - PMI (Project Management Institute),
  - PRINCE2,
  - ComPTIA Project+

ali tem izkazano primerljive certifikate.

#### Dokazilo:

Izobrazba in ostala dokazila projektnega vodje in članov projektne skupine se izkazuje s priloženim kratkim življenjepisom s prilogami.

## **4. DODATNE TEHNIČNE ZAHTEVE**

### **4.1. Nudenje tehnične podpore**

Strokovna pomoč mora biti na razpolago naročniku v delovnikih med 7:00 in 15:00 uro, da bodo lahko nudili pomoč pri odpravljanju težav. Izvajalci strokovne pomoči se morajo odzvati v roku 1 ure od oddaje zahtevka za strokovno pomoč. Ponudnik za nudenje strokovne pomoči lahko najame tudi podizvajalca, vendar vse odgovornosti podizvajalca prevzema nase. Oddaja zahtevka za strokovno pomoč se lahko izvede po elektronski pošti na dogovorjen elektronski naslov ali ustno na dogovorjeni kontaktni številki.

Izbrani ponudnik mora zagotoviti pripravljenost na svetovanje in sodelovanje pri odpravi tehničnih težav ponujene rešitve. Izbrani ponudnik mora v času nudenja tehnične podpore zagotoviti:

- telefonsko pomoč,
- tehnično pomoč preko oddaljenega dostopa in
- tehnično pomoč pri naročniku, vključno na distribucijskem omrežju.

Za vsako tovrstno delo se izdela vsakokratno situacijsko mesečno poročilo, katero vsebuje opis zahteve, opis rešitve, vzroka in odprave problema ter morebitne potrebe po razvoju oz. prilagajanju programske ali strojne opreme. V tem primeru se poda tudi oceno potrebnega števila ur. Obliko mesečnega poročila naročnik in ponudnik dogovorita najkasneje do dobave prvega sukcesivnega naročila opreme celotne sistemske rešitve.

Odzivni čas za odpravo napak od prejema zahtevka:

- 4 ur za kritično napako,
- 12 ur za resno napako in
- 24 ur za majhno napako.

Pri čemer se smatra za:

- kritično napako: napaka, pri kateri večjega števila (več kot 2%) instalirane MKO ni možno uporabljati, ni mogoče daljinsko dnevno dostopati ali je daljinsko nedosegljiva.
- resno napako: napaka, pri kateri je uporaba večjega števila (več kot 2%) instalirane MKO v osnovnem funkcionalnem delovanju omejena. Za osnovno funkcionalno delovanje se predvideva omogočena daljinska komunikacija s pridobivanjem obračunskih vrednosti, izvajanje odklopov merilnih mest na daljavo in pravilno beleženje porabe električne energije glede na tarifne postavke.
- majhno napako: napaka, pri kateri se instalirana MKO lahko nemoteno uporablja, zaznani napaki se lahko uporabnik (naročnik) izogne.

### **4.2. Zagotavljanje mesečnih obračunskih podatkov**

Ponujeni števcji so na napajalnem območju posamezne transformatorske postaje skupaj s koncentradorjem in sumarnim (kontrolnim) števcem v TP najpomembnejši del lokalne komunikacijske

mreže, ki uporablja žične in brezžične komunikacijske poti. Komunikacijske in impedančne lastnosti energetske infrastrukture se časovno spreminjajo, zato morajo biti uporabljene robustne komunikacijske naprave, ki bodo omogočale izvajanje vseh predvidenih funkcionalnosti napredne merilne infrastrukture. Končni uporabniki, kateri bodo vključeni v napredni merilni sistem bodo plačevali porabljeno električno energijo po mesečnih izmerjenih količinah. Naročnik mora skladno z veljavno zakonodajo do 5. v mesecu pripraviti obračunske podatke za vsa merilna mesta na t.i. obračunu po dejanski porabi in dobaviteljem posredovati obračunske merilne podatke. Zaradi prehoda iz letnega na mesečno zagotavljanje obračunskih podatkov glede na dejansko izmerjene količine električne energije, in s tem povezanih precejšnjih stroškov ročnega odbiranja v primeru nedosegljivosti števcov, so zahtevani naslednji minimalni standardi dosegljivosti merilne opreme na koncentradorju in zagotavljanja obračunskih merilnih podatkov:

1. 100% nameščenih števcov se uspešno registrira na podatkovni zbiralnik v roku 7 dni od zaključene vgradnje merilne opreme na najmanj 97% merilnih mestih pripadajoče transformatorske postaje. Kriterij se upošteva samo na nameščeni opremi, ki je predmet tega razpisa.
2. Vsaj 98% zagotovitev vseh dnevnih obračunskih stanj (VT, MT, ET) vseh nameščenih števcov na merilnih mestih za pretekli obračunski mesec na koncentradorju do četrtega koledarskega dneva v mesecu do 7:00 ure za področja transformatorske postaje. \*

*\* Vsak nameščen števec beleži dnevno tri vrednosti stanj in sicer VT, MT in ET. V časovnem obdobju 30 dni se tako generira 90 vrednosti za n nameščenih števcov na merilnem mestu. Zahtevana vrednost zagotovitev dnevnih obračunskih stanj za n števcov je  $98\% \times (90 \times n)$ .*

Naročnik in ponudnik pred prvo dobavo merilne opreme dogovorita način poročanja oz. izmenjave informacij za doseganja kriterija 1 in doseganja kriterija 2 na način, da bo ponudnik pravočasno obveščen o delovanju nameščene merilne opreme na posameznem področju.

Za zagotovitev zgornjih kriterijev je odgovornost ponudnika, da, ob prisotnosti naročnika, organizira in vzpostavi dodatne ukrepe za izboljšanje dosegljivosti števcov električne energije na podatkovnem koncentradorju oz. zagotavljanju obračunskih merilnih podatkov. Dela mora ponudnik pričeti najkasneje v 60 dneh od dneva pričetka izvajanja meritev kriterija 1, kar ponudnik predhodno dogovori z naročnikom. V kolikor naročnik ugotovi neizpolnjevanje zgornjih kriterijev zaradi nedelovanja merilne-komunikacijske opreme in ponudnik v roku enega meseca ni izvedel zadostnih dodatnih ukrepov za izpolnitev kriterijev (kriteriji niso doseženi zaradi nedelovanja merilno-komunikacijske opreme, ki je predmet tega razpisa), bo naročnik mesečno izstavljal fakture za ročno pridobivanje obračunskih podatkov v vrednosti 7,06 EUR/števec brez DDV do izpolnitve kriterijev.

V kolikor se ugotovi, da je zahteva naročnika neupravičena oz. je razlog za nedoseganje zgornjih kriterijev prevelika emisija motečih signalov v nizkonapetostno omrežje naročnika s strani odjemalcev/proizvajalcev, impedančnih težav ali ostalih težav v omrežju, ki preprečujejo uspešno širjenje PLC signala lahko ponudnik porabljene ure za odkrivanje težav na terenu obračuna po ceni nudenja tehnične pomoči - 35 EUR/h brez DDV.

#### **4.3. Zagotavljanje podatkov o obremenilni krivulji odjemalcev**

Naročniki bodo predvidoma skladno s prihajajočo zakonodajo zadolženi za pripravo merilnih podatkov za potrebe bilančnega obračuna v 15-minutnih intervalih, dalje pa morajo s programi obveščanja končnih uporabnikov o porabi in proizvodnji električne energije spodbujati ukrepe učinkovite rabe energije in s tem znižati investicijske stroške ojačitve distribucijskega omrežja. Vsem končnim uporabnikom preko e-storitev zagotavljamo spremljanje porabe za pretekli dan (D-1). Skladno s sprejetimi standard storitev morajo naročniki zagotavljati četrt urne merilne podatke (obremenilno krivuljo). Za uspešno izvajanje teh nalog mora napredni merilni sistem s ponujenimi števci in koncentradorji izpolnjevati naslednje minimalne standarde zagotavljanja merilnih podatkov. Po izvedenih ukrepih za izboljšanje dosegljivosti števecov električne energije na podatkovnem koncentradorju oz. zagotavljanju obračunskih merilnih podatkov mora biti do 08:00 ure:

1. za pretekli dan na koncentradorju minimalno 90% vseh četrt urnih merilnih podatkov nameščenih števecov in
2. za pretekli obračunski mesec 95% vseh četrt urnih merilnih podatkov do četrtega dne v mesecu.

Za neizpolnjevanje zgornjih kriterijev, zaradi nedelovanja merilno-komunikacijske opreme, ki niso nastali zaradi prevelike emisije motečih signalov v nizkonapetostno omrežje naročnika s strani odjemalcev/proizvajalcev, impedančnih težav ali ostalih težav v omrežju, ki preprečujejo uspešno širjenje PLC signala, lahko naročnik za ročno pridobivanje obremenilnih krivulj zaračuna stroške ročnega pridobivanja teh podatkov v vrednosti 8,19 EUR/števcec na mesec brez DDV do izpolnitve teh kriterijev. Ta obveznost velja izključno za merilno opremo, ki je predmet tega razpisa.

V kolikor se ugotovi, da je zahteva naročnika neupravičena lahko ponudnik porabljenih ure za odkrivanje težav na terenu obračuna po ceni nudenja tehnične pomoči - 35 EUR/h brez DDV.

Ta določila veljajo v povezavi z zahtevami iz točke 4.2 ko so že izpolnjeni pogoji dosegljivosti števecov na koncentradorju in zagotavljanja obračunskih stanj.

#### **4.4. Servisne zahteve**

Skladno z Zakonom o varstvu potrošnikov za čas življenjske dobe števecov mora ponudnik zagotoviti servis v Sloveniji. Poskrbeti mora za servis opreme v Republiki Sloveniji. Za čas življenjske dobe izdelkov je ponudnik ali proizvajalec skladno z Zakonom o varstvu potrošnikov dolžan za dobavljeno opremo zagotavljati servis in rezervne dele.

Odzivni čas za popravilo (servis) števecov od prejema zahtevka:

- 10 dni za servis do 100 števecov,
- 30 dni za servis nad 100 števecov.

#### **4.5. Embalaža**

Embalaža števca, podatkovnega zbiralnika in kontrolnega števca mora na zunanji strani embalaže vsebovati seznam črtnih kod (Tip 128) za vso opremo, ki je v paketu.

Priporoča se pakiranje po do 10 kos števecv (enofaznih in trifaznih), do 5 kos sumarnih števecv in do 5 kos podatkovnih zbiralnikov v eni embalaži, pri čemer mora biti v tem primeru na zunanji strani seznam črtnih kod in serijskih števil opreme v paketu.

## 4.6. Kvaliteta dobavljene opreme

### 4.6.1. Prezemne kontrole

1. Ob vsaki delni dobavi števecv mora ponudnik naročniku predati številke dobavljenih števecv in kopije merilnih listov prve overitve z vsemi rezultati v elektronski obliki (CSV, itd.) na predhodno dogovorjeni elektronski naslov.
2. Ponudnik mora 10 delovnih dni pred vsako delno dobavo števecv naročniku na dogovorjeni elektronski naslov posredovati serijske številke števecv za posamezno dobavo, da naročnik lahko izbere naključni vzorec. Velikost vzorca prikazuje Tabela 48.

Tabela 48: Število števecv na prevzemni kontroli – prvi preizkus

Število kosov delne dobave [kos]	Število kosov v vzorcu [kos]
400 – 500	15
501 – 1000	40
1001 – 1500	60
1501 – 2500	100
Več kot 2501	150

3. V kolikor se naročnik odloči opraviti preskus naključnega vzorca, ga pošlje v akreditirani laboratorij v Republiki Sloveniji, da le-ta preveri meroslovne in ostale funkcionalne teste iz razpisne dokumentacije. Rezultate akreditiranega laboratorija naročnik posreduje tudi ponudniku.
4. V primeru, da kontrolni organ (akreditiran laboratorij) ugotovi, da eden ali več števecv ne izpolnjuje zahtev, te razpisne dokumentacije, se ponudniku zavrne celotna sukcesivna dobava. V primeru, ko števci ne izpolnjujejo predpisanih zahtev, stroške nastale s prevzemno kontrolo krije ponudnik. V primeru, ko vsi števci izpolnjujejo zahteve, strošek preskusa krije naročnik.
5. V primeru zavrnitve se na stroške ponudnika izvede ponovni (drugi) preskus števecv dobave v dvakratni velikosti vzorca, kot ga prikazuje Tabela 49. Nov vzorec izbere naročnik na podlagi prejetih serijskih števil in ga posreduje istemu akreditiranemu laboratoriju v Republiki Sloveniji ki je izvajal prvotni postopek. Izvedeni preskus mora biti izveden z enakimi postopki kot prvotni. Postopek dobave se po opisanih korakih lahko ponovi le enkrat. V primeru, da kontrolni organ (akreditiran laboratorij) ponovno ugotovi nepravilnosti pri enem ali več števcih, se prevzem te delne dobave nepreklicno zavrne. Števce s temi tovarniškimi številkami ponudnik ne sme več dobaviti naročniku.

Tabela 49: Število števecv na prevzemni kontroli – drugi preizkus

Število kosov delne dobave [kos]	Število kosov v vzorcu [kos]
400 – 500	30

501 – 1000	80
1001 – 1500	120
1501 – 2500	200
Več kot 2501	300

6. V primeru, ko se zavrne delna dobava mora ponudnik dobaviti vse nove števec električne energije in ponovno posredovati seznam serijskih števil. Postopek prevzemne kontrole se ponovi skladno z opisanimi točkami od 2 do 5 tega poglavja.
7. V primeru zavrnitve celotne delne dobave lahko naročnik unovči garancijo za dobro izvedbo pogodbenih obveznosti, poleg tega pa v primeru zamude roka dobave opreme zahteva plačilo pogodbene kazni zaradi zamude skladno s pogodbeni določili.

#### 4.6.2. Pravilnost podatkov na črtni kodi in vpisanih podatkov SW števca

V primeru, da naročnik ugotovi, da se številka izpisana na čelni plošči in številka vpisana v registrih števca ne ujema, je ponudnik dolžan dobaviti novi števec in plačati pogodbeno kazen v vrednosti **50 EUR/števec brez DDV**.

#### 4.6.3. Garancijske zahteve

Ponudnik mora zagotoviti garancijsko dobo najmanj 60 mesecev. Garancijska doba prične teči z dnem prevzema opreme na dogovorjenem skladišču naročnika.

V ponujeni garancijski dobi mora ponudnik poleg z zakonom predpisanimi obveznostmi do kupca nuditi še naslednja dodatna jamstva:

- V primeru, da v ponujeni garancijski dobi odpove manj kot 1% vgrajenih števecov ali podatkovnih zbiralnikov posameznega tipa (ločeno po šifri tipa MKN), je ponudnik dolžan okvarjene števec in koncentradorje **nemudoma** zamenjati z novimi ali popravljenimi istega ali enakovrednega tipa. Naročnikovi stroški dela in prevozov se ponudniku posebej ne zaračunajo. Za ta namen je ponudnik dolžan hraniti zadostno število števecov električne energije ali podatkovnih zbiralnikov za izpolnjevanje tega pogoja.
- V primeru, da v garancijski dobi odpove 1% ali več vendar manj kot 5% vgrajenih števecov ali podatkovnih zbiralnikov posameznega tipa (ločeno po šifri tipa MKN), je ponudnik dolžan okvarjene števec in podatkovne koncentradorje zamenjati z novimi ali popravljenimi istega ali enakovrednega tipa. Dodatno se mu zaračunajo tudi vsi nastali stroški (stroški dela, prevozov in stroški popravkov obračuna) v vrednosti **20,22 EUR /števec (ali koncentrador) brez DDV**.
- V primeru, da v garancijski dobi odpove 5% ali več vgrajenih števecov ali podatkovnih zbiralnikov posameznega tipa (ločeno po šifri tipa MKN), je ponudnik dolžan zamenjati vse dobavljene števec in koncentradorje tega tipa z novimi ustreznimi enakovrednega tipa ali naročniku povrniti celotno kupnino z zamudnimi obrestmi, ter naročniku poravnati vse nastale stroške na merilnem mestu v vrednosti **20,22 EUR /števec (ali koncentrador) brez DDV**.

- Za izpolnjevanje teh garancijskih zahtev mora ponudnik vedno razpolagati s potrebno minimalno količino nadomestnih števecv in podatkovnih zbiralnikov. Okvarjene števce in podatkovne koncentratorje, ki so upravičeni do teh garancijskih zahtev mora ponudnik zamenjati z novimi v desetih delovnih dneh, če je število manjše od 100 kosov, oziroma v 30 dneh, če število okvarjenih števecv in podatkovnih zbiralnikov presega to količino. Če ponudnik zamenjave ne izvede v dogovorjenem roku, mu naročnik za vsak zamujen dan lahko zaračuna pogodbeno kazen v vrednosti 5% cene ponujenega števca ali podatkovnega koncentratorja.

#### 4.6.4. Skrite napake

Zahtevana garancijska doba za tako imenovane primere skrite stvarne napake na vgrajenih elektronskih komponentah in programski opremi velja za čas življenjske dobe izdelka. Soglašanje s temi garancijskimi zahtevami ponudnik potrdi s podpisom pogodbe.

V primeru ugotovljene napake večjih razsežnosti na eni vgrajeni komponenti ali programski kodi, je ponudnik dolžan vso opremo s to vgrajeno elektronsko komponento ali programsko kodo zamenjati z novo in naročniku povrniti nastale stroške del na merilnih mestih v vrednosti **20,22 EUR /števce (ali koncentrator) brez DDV**. Za sistemsko napako večjih razsežnosti se smatra odpoved več kot 7% dobavljenih števecv posameznega tipa zaradi odpovedi iste elektronske komponente ali napake v programski kodi.

#### 4.6.5. Dolgotrajna kakovost in zanesljivost ponujene opreme

Zahtevana garancijska doba za meroslovno stabilnost in celovito kakovost ponujenih števecv in podatkovnih zbiralnikov v zvezi z izvajanjem pravilnika o overitvi števecv električne energije je vsaj 16 let.

V primeru, da posamezna populacija števecv prijavljena pri Uradu RS za meroslovje ne prestane statističnega preizkusa zaradi skritih napak na števcu el. energije, ponudnik krije vse nadaljnje stroške ponovnih overjanj v življenjski dobi. Ponudnik krije vse nastale stroške izrednih del na MM (demontaža, montaža, preizkus, stroški prevozov), katere ob ugotovljenem stanju v roku 7 dni soglasno sprejmeta naročnik in ponudnik in znašajo **69,30 EUR / števec brez DDV**.

**Soglasje k izpolnjevanju zahtev s četrtega (4) poglavja te dokumentacije, ponudnik potrdi s podpisom pogodbe.**



## 5. PREVERJANJE TEHNIČNIH ZAHTEV

Ponudnik mora ob oddaji ponudbe priložiti vsa potrebna dokazila, ki jih zahteva naročnik in so potrebni za dokazovanje skladnosti ponujene merilno komunikacijske opreme tem tehničnim zahtevam. Naročnik bo na priloženih testnih vzorcih preveril dejansko skladnost.

Naročnik bo zagotovil:

- enakopravno obravnavo ponudnikov,
- transparentne testne postopke in scenarije.

Postopek preverjanja skladnosti se prične s pregledom ponudb s priloženimi dokumenti, ki morajo izpolnjevati zahteve splošnega dela in teh tehničnih zahtev ter priloženih testnih vzorcev. Naročnik podrobno pregleda ponudbe s priloženimi dokumenti in zahtevane vzorce. Ponudbe, ki ne bodo izpolnjevale vseh zahtevanih razpisnih pogojev se zavrnejo.

Naročnik si pridržuje pravico, da ponudnika pozove, da pred strokovno komisijo naročnika ponovi nekatere izbrane FAT teste. Po uspešno prestanih ponovljenih FAT testih bo naročnik lahko izvedel še dodatne teste za preveritev dejanske skladnosti na priloženih vzorcih v laboratorijskem in realnem okolju. V primeru, da testiranja ne bodo uspešna pomeni, da ponujena merilno komunikacijska oprema ne izpolnjuje teh tehničnih zahtev, zato naročnik takšno ponudbo ponudnika kot nedopustno zavrne.

Pred prvo dobavo merilno komunikacijske opreme naročnik lahko izvede še teste v realnem okolju in integracijske teste. Ponudnik v tem primeru predloži dodatno število števcov za preizkusni test v realnem okolju v roku 30 dni od sklenitve pogodbe z naročnikom. Uspešno zaključeni testi v realnem okolju so pogoj za pričetek dobav merilno komunikacijske opreme.

Integracijski testi bodo izvedeni s HES sistemi naročnika. Za izvedbo integracijskih testov je ponudnik dolžan zagotoviti vso potrebno dokumentacijo in strokovno podporo, da naročnikovi ponudniki HES lahko uspešno izvedejo integracijo ponujenega podatkovnega zbiralnika s pripadajočimi merilnimi in ostalimi podatki v HES. V kolikor testi v realnem okolju in integracijski testi zaradi krivde na strani ponudnika merilno komunikacijske opreme ne bodo uspešni, lahko naročnik skladno z določili pogodbe le to tudi razvežejo. Po uspešno opravljenih vseh testih ponudnik prične z dobavo merilno komunikacijske opreme. Naročnik bo v času delnih dobav izvajal kakovostno kontrolo in prevzemne teste dobavljene merilno komunikacijske opreme.

V primeru poškodb in ostalih napak, ki so nastale v času preverjanja tehničnih zahtev na vzorčni opremi naročnik ne odgovarja za nastalo škodo.

### 5.1. Potrebna dokumentacija

Ponudnik mora priložiti lastno dokumentacijo, iz katere je razvidno izpolnjevanje naslednjih zahtev:

- 1) Dokazila o izpolnjevanju Direktive 2014/32/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. februarja 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z dostopnostjo merilnih instrumentov na trgu

- (prenovitev), – ES certifikate o pregledu tipa, ES certifikate o pregledu zasnove za instrumente ter njihove priloge, ki jih izdajo priglašeni organi, kakor tudi dodatke, spremembe in preklice, povezane z že izdanimi certifikati in nacionalnih predpisov ter ostala dokazila o izpolnjevanju meroslovnih zahtev (v nadaljevanju: MID certifikat) – velja za števec električne energije.
- 2) Certifikat o odobritvi tipa merila skladno s Pravilnikom o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. list RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13) za števec jalove energije.
  - 3) Dokazila, da so bili števcji izdelani in preskušeni po standardih SIST EN 50470-1 in SIST EN 50470-3. Priložiti je potrebno rezultate vseh zahtevanih testov obeh standardov – velja za števce električne energije. Predložiti je potrebno tudi vse merilne rezultate točnosti po standardu za priložene testne vzorce števecv.
  - 4) Dokazila o izpolnjevanju zahtev Pravilnika o radijski opremi (Uradni list RS, št. 3/16 in 9/20) oz. Direktivi 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. aprila 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z dostopnostjo radijske opreme na trgu in razveljavitvi Direktive 1999/5/ES Besedilo velja za EGP (velja za komunikacijske naprave z radijskim 2G in 4G vmesnikom),
  - 5) Izjava o skladnosti proizvoda s Pravilnikom o merilnih instrumentih (Direktivo 2014/32/EU) – velja za števce električne energije.
  - 6) Certifikat DLMS/COSEM s strani DLMS User Association.
  - 7) Certifikat združenja G3-PLC Alliance za vgrajen PLC G3 modem - velja za opremo z vgrajenim PLC G3 modemom.
  - 8) Dokazila o izpolnjevanju vseh zahtevanih meroslovnih, tehničnih in funkcijskih zahtev; (dokumentacijo o izvedenih meroslovnih testih na priloženih vzorcih, ostalih testih po standardih, dokazila o uspešni izvedbi FAT testov vezanih na izpolnjevanje zahtev tega dokumenta, itd.). Načrt FAT testiranja, testne scenarije in rezultate je potrebno priložiti k ponudbi tako, da naročnik v ponudnikovi zbirni tabeli dokazil čim lažje najde posamezno dokazilo.
  - 9) Dokazilo o načinu določitve življenjske dobe števca, ki ne sme biti nižja od 16 let. Priložiti je potrebno poročilo o izvedenem umetnem staranju s strani enega izmed usposobljenih laboratorijev in podroben algoritem izračuna življenjske dobe (upoštevati družino standardov SIST EN 62059) ali podati podrobni MTBF izračun.
  - 10) Dokazilo o izpolnjevanju EMC zahtev (merilno poročilo akreditiranega preskusnega laboratorija):
    - SIST EN 61000-4-2,
    - SIST EN 61000-4-3,
    - SIST EN 61000-4-4,
    - SIST EN 61000-4-5,
    - SIST EN 61000-4-6,
    - SIST EN 61000-4-8,
    - SIST EN 61000-4-19,
    - SIST EN 55022.
  - 11) Dokazilo o opravljenem testu odklopnika skladno z SIST EN 62052-31.
  - 12) Dokazilo, da za posamezna področja (poglavje 1, 2 in 3) razpolaga z minimalno zahtevanim številom usposobljenega tehničnega osebja za izvajanje tehnične podpore v slovenskem jeziku. Če ponudnik ni proizvajalec, mora predložiti potrdilo proizvajalca, da je tehnično osebje ponudnika strokovno usposobljeno za nudenje tehnične podpore za ponujeno opremo.
  - 13) Izjavo oziroma potrdilo, da izdelki ne vsebujejo svinca, živega srebra, kadmija, šest valentnega kroma, poli bromiranih bifenilov (PBB) ali poli bromiranih difeniletrov (PBDE).

- 14) Izjavo ponudnika, da bo zagotavljal pooblaščen servis in rezervne dele za čas življenjske dobe izdelkov.
- 15) Izjavo ponudnika, da je komunikacijski vmesnik I<sub>3</sub> izveden skladno z EMC standardi ki so opisani v poglavju 1.26.4.
- 16) Vzorci merilno komunikacijske opreme za potrebe izvedbe testov  
Ponudnik k ponudbi priloži:

Velja za ponudbo za sklop PLC:

- pet (5) kos enofaznih števec z G3-PLC komunikacijskim modulom,
- pet (5) kos trifaznih števec G3-PLC komunikacijskim modulom,
- programsko opremo z vsaj eno (1) demo licenčno kodo\* za konfiguriranje števca skladno z zahtevami točke 1.27,
- uporabniška navodila za delo s števci električne energije v slovenskem ali angleškem jeziku,
- tri (3) vzorce podatkovnih zbiralnikov
- programsko opremo z vsaj eno (1) demo licenčno kodo\* za konfiguriranje podatkovnega zbiralnika,
- uporabniška navodila za delo s podatkovnim zbiralnikom v slovenskem ali angleškem jeziku,
- tri (3) kos kontrolnih števec,
- tri (3) kos komunikacijskih vmesnikov (v kolikor le-ti niso integrirani v kontrolnem števcu),
- programsko opremo z vsaj eno (1) licenčno kodo \* za konfiguriranje kontrolnega števca skladno z zahtevami točke 3.27 in
- uporabniška navodila za delo s kontrolnimi števci električne energije v slovenskem ali angleškem jeziku.

Velja za sklop LTE:

- pet (5) kos enofaznih števec z LTE CAT1 komunikacijskim modulom,
- pet (5) kos trifaznih števec LTE CAT1 komunikacijskim modulom,
- programsko opremo z vsaj eno (1) demo licenčno kodo\* za konfiguriranje števca skladno z zahtevami točke 1.27,
- uporabniška navodila za delo s števci električne energije v slovenskem ali angleškem jeziku,

\*Veljavnost demo licenčne kode mora biti vsaj enaka veljavnosti ponudbe.

- 17) Tehnične opise, navodila za montažo in vzdrževanje v slovenskem jeziku skladno z 10. členom Zakona o varstvu potrošnikov.
- 18) Dokazila o referencah proizvajalca, kot so le-ta opredeljena v splošnem delu razpisne dokumentacije.
- 19) Ponudnik zagotovi lastno programsko rešitev za potrebe izvajanja Preizkusnih testov v laboratoriju. Integracijski test in Preizkusni test v realnem okolju se izvaja z obstoječimi HES (programsko opremo za daljinski zajem merilnih podatkov) elektrodistribucijskih podjetij.

## 5.2. Pregled prejete ponudbe z dokazili

Na osnovi prejetih ponudb, naročnik pregleda ponudbe. V kolikor ponudba vsebuje dokazila o izpolnjevanju tehničnih zahtev oz. je iz priloženih prilog razvidno, da lastnosti izdelkov ustrezajo tehničnim specifikacijam lahko naročnik sprejme ponudbo kot tehnično ustrezno, lahko pa tudi ponudnika pozove, da na priloženih vzorcih pred strokovno komisijo ponovi izbrane FAT (Factory Acceptance Test) in/ali teste v laboratorijskem okolju. Ponovitev FAT testov ponudnika pred strokovno komisijo naročnika se opravi z namenom dokazati pravilno delovanje ključnih funkcijskih zahtev ponujene opreme po zahtevah naročnika.

Naročnik bo ponudniku zagotovil primerne tehnične pogoje, čas za izvedbo testov in testne scenarije. Naročnik bo ponudnika pravočasno pisno obvestil o terminu izvedbe ponovljenih FAT testov in mu posredoval informacije o:

- lokaciji,
- času izvedbe in
- seznamu zahtevanih testov.

Testiranje je uspešno zaključeno, če so bili vsi prikazi delovanja opreme pred strokovno komisijo uspešni.

Po uspešno izvedenih ponovljenih FAT testih na priloženih testnih vzorcih pred strokovno komisijo naročnika, se lahko nadaljuje postopek preveritve skladnosti v laboratorijskem okolju.

Po sklenitvi pogodbe z izbranim ponudnikom, lahko naročnik pred pričetkom rednih dobav merilno komunikacijske opreme izvede še testiranja na dodatnih vzorcih v realnem okolju in potrebne integracijske teste. Šele po uspešno opravljenih vseh testiranjih ponudnik prične z dobavo merilno komunikacijske opreme skladno z dogovorjenim terminskim planom dobav.

### 5.2.1. Zahtevan minimalni obseg FAT testov proizvajalca

Z izvedbo FAT testov mora ponudnik dokazati, da ponujena oprema v celoti izpolnjuje zahtevane tehnične lastnosti določene v tem dokumentu. Vsa testiranja skladno z zahtevanimi standardi morajo biti izvedena v akreditiranih laboratorijih.

Poročilo o zahtevanem FAT testiranju, ki dokazuje izpolnjevanje vseh zahtevanih tehničnih lastnosti, kar obsega testne scenarije in rezultate, mora ponudnik priložiti k ponudbi. Poročilo mora obsegati vsaj:

#### a) Meroslovni preskusi

- dokazilo o pridobitvi MID ES-certifikata o pregledu tipa ali ES-certifikata o pregledu načrtov skladno s Pravilnikom o merilnih instrumentih - velja le za števce delovne energije (priložiti je potrebno certifikat ali dovoljenja za uporabo znaka CE in dodatne meroslovne oznake);
- dokazilo o pridobitvi certifikata o odobritvi tipa merila skladno s Pravilnikom o načinih ugotavljanja skladnosti za posamezne vrste merilnih instrumentov ter o vrstah in načinih

njihove označitve z oznakami skladnosti (Ur. list RS, št. 72/01, 53/07 in 79/13) za števec jalove energije;

- meritve meroslovnih lastnosti testnih vzorcev skladno s Pravilnikom o merilnih instrumentih, priloga 1, poglavje MI-003 – Števci delovne električne energije za potrebe dokazil o izpolnjevanju zahtevanih meroslovnih lastnosti – velja za števce delovne električne energije,
- meritve meroslovnih lastnosti testnih vzorcev skladno s Pravilnikom o meroslovnih zahtevah za statične števce jalove električne energije točnostnih razredov 2 in 3 (Ur. list RS, št. 59/99, 71/06 in 24/13) – velja za števce jalove energije;
- preveritev skladnosti označevanja meril s predpisi (skladno z Direktivo 2014/32/EU preveritev odtisnjene oznake skladnosti merila oziroma oznake CE in dodatne meroslovne oznake skladno z načeli 30. člena Uredbe 765/2008/ES).

b) Vpliv zunanjih dejavnikov na delovanje  
zahtevana EMC in CE testiranja:

- izvedeni testi EMC po standardih:
  - SIST EN 61000-4-2,
  - SIST EN 61000-4-3,
  - SIST EN 61000-4-4,
  - SIST EN 61000-4-5,
  - SIST EN 61000-4-6,
  - SIST EN 61000-4-8,
  - SIST EN 61000-4-19,
  - SIST EN 55022.
- izvedeni testi CE po:
  - SIST EN 62052-11,
  - SIST EN 62053-21,
  - SIST EN 62053-23,
  - SIST EN 50470-1,
  - SIST EN 50470-3.
- Ostali testi:
  - vpliv nihanja frekvence na delovanje naprave,
  - vpliv UV sevanja in okolja (kemični vplivi) na delovanje naprave.

c) Funkcionalni preizkusi

- kontrola zahtevanih podatkov na čelni plošči,
- kontrola delovanja vklopno/izklopne funkcije odklopnika,
- kontrola delovanja omejevalne funkcije,
- kontrola beleženja dogodkov, alarmov in napak,
- kontrola delovanja nepooblaščenih vdorov in goljufij,
- kontrola izpolnjevanja vseh ostalih funkcijskih zahtev,
- primerjalni test odtisnjene črtne kode in vpisanih podatkov v SW (velja za števce, komunikacijske module in podatkovne zbiralnike).

- d) Komunikacijski preizkusi (velja za števec, komunikacijske vmesnike in podatkovne zbiralnike)
- kontrola pravilnosti delovanja vseh komunikacijskih vmesnikov,
  - kontrola robustnosti komunikacije z dodajanjem motenj,
  - test hitrosti med I<sub>3</sub> in HES pri različnih robnih pogojih,
  - test hitrosti med I<sub>3</sub> in podatkovnem zbiralnikom pri različnih robnih pogojih,
  - pri PLC tehnologijah test mejne dolžine voda izraženo z dB in izmerjeno s pomočjo postopnega slabljenja signala med števcem in podatkovnim zbiralnikom do vrednosti do katere je komunikacija med I<sub>3</sub> števcem in podatkovnim zbiralnikom še uspešna pri idealnih pogojih v laboratorijskem testnem okolju. Slabljenje se izvaja po stopnjah z dekadno po 6 dB,
  - test odpornosti na negativne vplive iz okolice (spreminjanje SNR),
  - test odpornosti komunikacijskega vmesnika na ostale električne, magnetne in radijske motnje,
  - kontrola dvosmerne komunikacije HES (podatkovni zbiralnik) – števec ter optični vmesnik števca - ročni računalnik, ki zajema najmanj:
    - branje merilnih podatkov, dogodkov in alarmov,
    - konfiguriranje števca,
    - upravljanje funkcij odklopnika,
    - nadgradnja uporabniškega SW števca, komunikacijskega vmesnika in podatkovnega zbiralnika,
    - zamenjava tarifnih pravil,
    - samodejnega ponovnega zagona,
  - kontrola dvosmerne komunikacije števec - merilniki drugih energentov,
    - branje merilnih podatkov, dogodkov in alarmov,
    - kontrola izpolnjevanja zahtev za krmilne izhode (indikacija tarife, impulzni izhodi, alarmni vhodi, relejni izhod, itd.).
  - Dokazila o izpolnjevanju Pravilnika o radijski opremljenosti (Uradni list RS, št. 3/16 in 9/20) oz. Direktivi 2014/53/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. aprila 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z dostopnostjo radijske opreme na trgu in razveljavitvi Direktive 1999/5/ES Besedilo velja za EGP (velja za radijsko 2G, 4G opremo).

Iz nabora zgoraj zahtevanih opravljenih testov naročnik lahko izbere nekatere, ki jih nato ponudnik ponovi pred strokovno komisijo naročnika.

### 5.2.2. Izvedba preveritvenih preskusnih testov v laboratoriju

Naročnik bo lahko izvedel vsa potrebna dodatna preveritvena testiranja v priglašeni in akreditirani laboratoriji s področja, ki jih opredeljuje Pravilnik o merilnih instrumentih. Zaradi zagotovitve neodvisnosti in nezmožnosti vplivanja na potek dela, bo naročnik izbranega ponudnika naknadno obvestil o lokaciji testiranja.

Naročnik ne odgovarja za morebitno škodo ali uničenje testnih vzorcev, ki so posledica izvajanja testnih procedur.

Za potrebe preizkusnih testov v laboratoriju mora ponudnik:

- zagotoviti opremo skladno z le-to tehnično dokumentacijo,
- priložiti zahtevana navodila za uporabo, montažo ter vzdrževanje skladno z veljavnimi slovenskimi predpisi,
- zagotoviti tehnično strokovno podporo naročniku v slovenskem jeziku.

#### **5.2.2.1. Izvedba preskusnih testov v laboratoriju za števec električne energije s komunikacijskim vmesnikom**

Naročnik bo pri morebitnih preskusnih testih v laboratoriju izvedel naslednje procedure:

##### **Vizualni pregled**

- Skladnost deklariranih meroslovnih in napisnih oznak s spremno dokumentacijo.
- Vizualna berljivost podatkov na čelni plošči.
- Vizualna berljivost podatkov na LCD zaslonu.
- Pravilnost podatkov na LCD zaslonu (seznam registrov v avtomatskem načinu, seznam registrov v ročnem načinu).
- Berljivost podatkov s pomočjo optičnega čitalnika.
- Primerjava odtisnjenih podatkov s podatki v zahtevanih registrih števca oziroma kontrolnega števca.
- Pravilnost natisnjene čelne plošče glede na tehnične zahteve.
- Vizualni pregled ključnih komponent (LCD zaslon, priključnica, stikalo dogodka odprtja pokrova priključnice, stikalo dogodka odprtja pokrova števca).
- Pregled maksimalnih dimenzij.

##### **Meroslovni pregled**

- Meroslovni test skladno s Pravilnikom o overitvah števecv električne energije.
- Test registracije električne energije (aritmetično dvosmerno in kvadrantno merjenje).
- Test meroslovne točnosti pri vplivu harmonikov U/I po OIML R 46-1/-2, poglave 6.3.6 Harmonics in voltage and current organizacije INTERNATIONAL ORGANIZATION OF LEGAL METROLOGY.
- Test meroslovne točnosti pri enofazni obremenitvi trifaznega števca pri toku  $I_{max}$  (vpliv enega merilnega sistema na ostala dva sistema).
- Napetostna nestabilnost (izpad faze).
- Vpliv napetostnih nihanj.
- Testi zagona števecv pri različnih vrednostih napetosti (števce se izmenično vklaplja in izklaplja med 80%  $U_n$  in 115%  $U_n$ ).
- Skladnost vdelane programske opreme s Certifikatom o odobritvi tipa.

## Ostali pregledi

- Preskus s kratkotrajnimi tokovnimi preobremenitvami.
- Odpornost na elektrostatične prenapetosti.
- Vpliv zunanjega magnetnega polja močnostne frekvence.

## Funkcionalni pregled

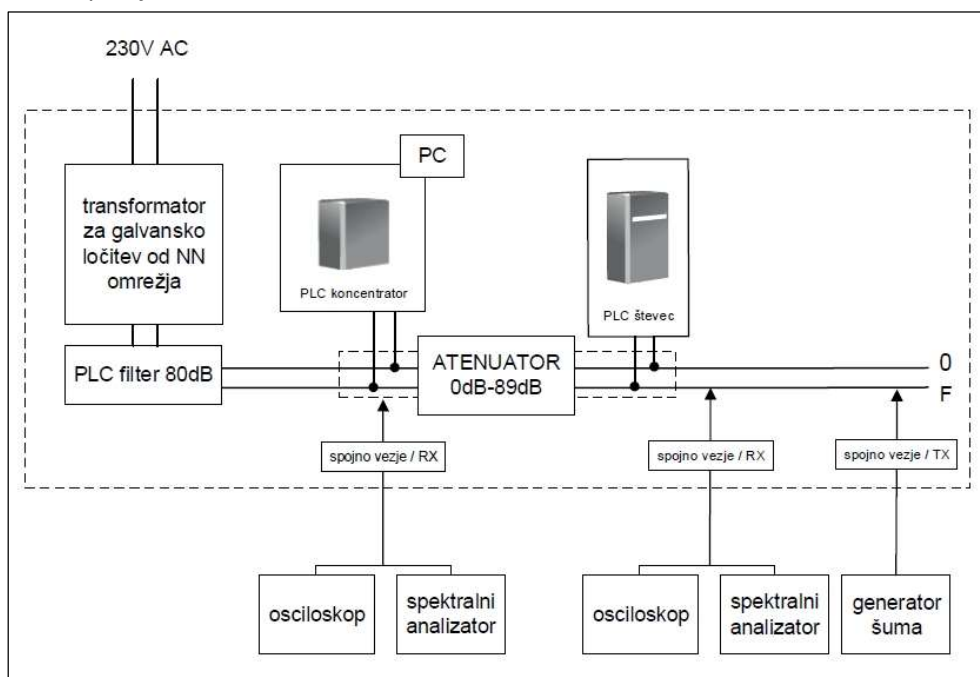
- Preskus shranjevanja podatkov z zahtevano časovno značko in zahtevane FIFO kapacitete.
- Test vklopno/izklopnih funkcij in funkcij omejevanja toka in moči (velja za števec električne energije),
  - direkten vklop/izklop odklopnika s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja,
  - vklop odklopnika preko tipke na števcu in dodatne tipke,
  - test karakteristik izvajanja omejevalnih funkcij, ki so določene v specifikaciji tehničnih zahtev.
- Test izpolnjevanja tarifnih zahtev.
- Primerjalni test odtisnjene črtne kode in vpisanih podatkov v SW (velja za števec, komunikacijske module in podatkovne zbiralnike).
- Preveritev zahtev vezanih na shranjevanje merilnih podatkov:
  - mesečni obračunski profil,
  - dnevni obračunski profil,
  - obremenilni diagram  $LP_1$  in  $LP_2$ .
- Preveritev beleženja dogodkov, alarmov, napak, nepooblaščenih vdorov in goljufij:
  - test odprtja pokrova priključnice,
  - test prisotnosti tujega magnetnega polja (jakost magnetnega polja = 200mT  $\pm$  30mT),
  - simulacija dogodkov,
  - simulacija alarmov,
  - poskus nepooblaščenega dostopa do števca (vpis napačnega gesla),
  - zapis v knjigo dogodkov, če pade kapaciteta baterije pod 20% (za naprave, ki imajo baterijo za zagotovite rezervne napajanje).
- Test pošiljanja podatkov na  $I_1$  kanal (velja za MKO z opisanimi zahtevami v poglavju 1):
  - zmogljivost pošiljanja data gramov na časovno enoto, za »worst case« obremenitev CPU (ko števec izvaja tudi druge aktivnosti: Branje LP in kriptiranje),
  - lastna raba vmesnika za primer worst-case obremenitev CPU,
  - U/I karakteristika tokovne zaščite (v primeri kratkega stika).
- Preverjanje nadgradnje uporabniškega dela opreme:
  - lokalna nadgradnja preko optičnega vmesnika s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja,
  - daljinska nadgradnja (transparentno) preko podatkovnega zbiralnika s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja (velja za števec z G3 PLC vmesnikom).
  - daljinska nadgradnja s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja (velja za števec z LTE CAT1 vmesnikom).



- daljinska nadgradnja preko kaskadnega kanala na podatkovnem zbiralniku s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja (velja za kontrolne števec z RS485 komunikacijskim vmesnikom).
- Daljinsko upravljanje števca:
  - konfiguriranje oziroma spreminjanje parametrov v števcu, ki jih uporabnik lahko z različnimi nivojskimi gesli spreminja,
  - spreminjanje tarifnih shem, pravil, praznikov ter menjave aktivne in pasivne tarifne sheme,
  - preverjanje ustreznosti zaščite programske opreme meroslovnega dela števca in možnost vpliva nanj (npr.: pri njeni nadgradnji),
  - test komunikacijskega prehoda,
  - daljinski izklop/vklop odklopnika in spreminjanje načina delovanja,
  - spreminjanje parametrov omejevalne funkcije (vpis in branje parametrov).
- Test zajemalnega in potisnega načina zajema merilnih podatkov (velja za števec z G3 PLC komunikacijskim vmesnikom).

## Robustnostni pregled

- Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije med koncentradorjem in števcem, ob simulaciji razdalje s slabljenjem med dvema napravama:
  - nastavitev slabljenja atenuatorja 52dB, brez dodatnega vsiljevanja frekvenčnih signalov ali šuma,
  - nastavitev slabljenja atenuatorja 45dB, pri stalnem vsiljevanju belega šuma nivoja - 60dBm, v priključno točko za PLC števec,
  - nastavitev slabljenja 15dB, pri stalnem vsiljevanju belega šuma nivoja -30dBm, v priključno točko za PLC števec.



Slika 6: Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije med podatkovnim zbiralnikom in števcem

- Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije in delovanja repeticij med podatkovnim zbiralnikom in dvema (ali več) števcema, ob simulaciji razdalje s slabljenjem med tremi napravami. Komunikacija med podatkovnim zbiralnikom z drugim števcem mora potekati čez prvi števec:
  - nastavitev slabljenja prvega atenuatorja na 52dB in drugega atenuatorja na 52dB, brez dodatnega vsiljevanja frekvenčnih signalov ali šuma,
  - nastavitev slabljenja prvega atenuatorja na 45dB in drugega atenuatorja na 45dB, pri stalnem vsiljevanju belega šuma nivoja -60dBm, v priključno točko za drugim PLC števcem,
  - nastavitev slabljenja prvega atenuatorja na 15dB in drugega atenuatorja na 15dB, pri stalnem vsiljevanju belega šuma nivoja -30dBm, v priključno točko za drugim PLC števcem.

Slika 7: Preverjanje uspešnosti PLC komunikacije, delovanja repeticij med podatkovnim zbiralnikom in dvema (ali več) števčema

Preskusi na testnem poligonu v laboratorijskem okolju obsegajo:

- Vizualna berljivost podatkov na čelni plošči.
- Berljivost podatkov s pomočjo optičnega čitalnika.
- Pravilnost natisnjene čelne plošče glede na tehnične zahteve in
- Vizualni pregled ključnih komponent.

- Test pravilnosti delovanja komunikacijskih vmesnikov:

- Test izvajanja zahtevanih nalog komunikacijskega prehoda:
  - branje kontrolnega števca preko RS485 vmesnika in
  - direktno branje in upravljanje naslovljenega PLC števca.
- Test zahtevanih uporabniških funkcij, kar zajema:
  - pregled zahtevane statistike o dosegljivosti posameznega števca,
  - število uspešnih in neuspešnih branj,
  - dodajanje dodatnih opravil (task) in
  - alarmiranje ob doseženih vrednostih.
- Test izpolnjevanja zahtev za GUI:
  - podpora upravljanju in konfiguriranju procesov na podatkovnem zbiralniku,
  - podpora za izvajanje nadgradnje SW,
  - podpora nadzora nad izvajanjem procesov in
  - podpora za hitri pregled knjige dogodkov.
- Shranjevanje podatkov z zahtevano časovno značko.
- Test izvajanja vklopno/izklopnih funkcij in funkcij omejevanja toka in moči na števcih preko PLC mreže:
  - direkten vklop/izklop odklopnika v števcu in
  - test izmenjave podatkov med podatkovnim zbiralnikom, števcem in obratno skladno z zahtevami omejevalnih funkcij.
- Branje merilnih podatkov iz PLC števcov:
  - mesečni obračunski profil,
  - dnevni obračunski profil,
  - obremenilni diagram LP1 in LP2.
- Branje merilnih podatkov iz kontrolnega števca povezanega na RS485 kanal:
  - dnevni obračunski profil in
  - obremenilni diagram LP1 in LP2.
- Branje dogodkov in alarmov iz PLC števcov in kontrolnega števca povezanega na RS485 kanal:
  - zahtevane knjige dogodkov,
  - alarmi in
  - statusi.
- Vpis novih vrednosti v PLC števce in kontrolni števec povezan na RS485 kanal:
  - nastavitve časa in datuma (sinhronizacija časa),
  - vpis nove pasivne tarifne sheme, aktivacija pasivne sheme, (ne velja za kontrolne števce)
  - vpis novega praznika (ne velja za kontrolne števce) in
  - dodajanje dodatnega OBIS objekta v avtomatski prikaz podatkov na LCD zaslonu.

### **5.2.2.3. Izvedba preskusnih testov v laboratoriju za industrijske števce delovne in jalove energije**

Naročnik bo pri preskusnih testih v laboratoriju izvedel naslednje procedure:

#### **Vizualni pregled**

- Skladnost deklariranih meroslovnih in napisnih oznak s spremno dokumentacijo.

- Vizualna berljivost podatkov na čelni plošči.
- Vizualna berljivost podatkov na LCD zaslonu.
- Pravilnost podatkov na LCD zaslonu (seznam registrov v avtomatskem načinu, seznam registrov v ročnem načinu).
- Berljivost podatkov s pomočjo optičnega čitalnika.
- Primerjava odtisnjenih podatkov s podatki v zahtevanih registrih števca oziroma kontrolnega števca.
- Pravilnost natisnjene čelne plošče glede na tehnične zahteve.
- Vizualni pregled ključnih komponent (LCD zaslon, priključnica, stikalo dogodka odprtja pokrova priključnice, stikalo dogodka odprtja pokrova števca).
- Pregled maksimalnih dimenzij.

### **Meroslovni pregled**

- Test registracija električne energije.
- Test točnosti vpliva harmonikov U/I.
- Zamenjano fazno zaporedje.
- Napetostna nestabilnost (izpad faze).
- Vpliv napetostnih nihanj.
- Testi aktivacije števecov pri različnih vrednosti napetosti (števce se izmenično vklaplja in izklaplja med 80%  $U_n$  in 115%  $U_n$ ).
- 

### **Ostali pregledi**

- Preskus z kratkotrajnimi tokovnimi preobremenitvami.
- Odpornost na elektrostatične prenapetosti.
- Vpliv zunanega magnetnega polja močnostne frekvence.
- Skladnost programske opreme s Certifikatom o odobritvi tipa.

### **Funkcionalni pregled**

- Preskus shranjevanja podatkov z zahtevano časovno značko.
- Test izpolnjevanja tarifnih zahtev.
- Primerjalni test odtisnjene črtne kode in vpisanih podatkov v SW.
- Preveritev zahtev vezanih na shranjevanje merilnih podatkov:
  - mesečni obračunski profil,
  - dnevni obračunski profil in
  - obremenilni diagram LP1 in LP2.
- Preveritev beleženja dogodkov, alarmov, napak, nepooblaščenih vdorov in goljufij:
  - test odprtja pokrova priključnice,
  - test prisotnosti tujega magnetnega polja (jakost magnetnega polja = 200mT  $\pm$  30mT)
  - simulacija dogodkov in
  - simulacija alarmov.
- Preverjanje nadgradnje uporabniškega dela opreme:

- lokalna nadgradnja preko optičnega vmesnika s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja in
- daljinska nadgradnja (transparentno) preko podatkovnega zbiralnika s pomočjo priloženega servisnega programskega orodja.
- Daljinsko upravljanje števca:
  - konfiguriranje oziroma spreminjanje parametrov v števcu, ki jih uporabnik lahko z različnimi nivojskimi gesli spreminja,
  - spreminjanje tarifnih shem, pravil, praznikov ter menjave aktivne in pasivne tarifne sheme,
  - preverjanje ustreznosti zaščite programske opreme meroslovnega dela števca in možnost vpliva nanj (npr.: pri njeni nadgradnji) in
  - test komunikacijskega prehoda.

#### **Zahteva za sprejem:**

- vsi testi morajo biti uspešno zaključeni,
- vsi priloženi testni vzorci morajo prestati testiranje,
- v postopkih testiranja mora biti na vseh testnih vzorcih zabeležen predpisan dogodek, ki je določen v pripadajočih poglavjih vezanih na beleženje dogodkov, alarmov in napak.
- ob vsakem testu se verificira tudi knjiga dogodkov in alarmov.

### **5.3. Izvedba preskusnih testov v realnem okolju pred dobavo opreme (MKO)**

Naročnik si pridržuje pravico, da izvede preizkusne teste v realnem okolju, ki se bodo opravili na območjih najmanj štirih vzorčnih transformatorskih postaj. Izbrani ponudnik mora v tem primeru predložiti testne vzorce za preskusne teste v realnem okolju v roku 30 dni od zaključenega javnega naročila.

Za potrebe preskusnih testov v realnem okolju, bodo števci nameščeni na obračunska merilna mesta končnih uporabnikov distribucijskega omrežja. Ponudnik prevzema odgovornost za morebitno nastalo škodo, ki jo MKO zaradi nepravilnega delovanja povzroči distribucijskemu operaterju (dodatni stroški dela, napačno merjenje, okvare iz katerih so izvzete okvare zaradi atmosferskih razelektritev in napak izvajalca testiranja).

Po uspešno zaključenem preskusnem testu v realnem okolju se ponudnika obvesti o uspešno/neuspešno opravljenem postopku preverjanja skladnosti. Sočasno z izvedbo preskusnega testa v realnem okolju se izvede še Integracijski test v obstoječi HES naročnika.

Strokovna komisija naročnika bo o opravljenih preskusnih testih v realnem okolju pripravila poročilo.

#### **5.3.1. Količine MKO za izvedbo preskusnih testov v realnem okolju**

### **Števci električne energije z G3 PLC komunikacijskim vmesnikom, podatkovni zbiralniki in kontrolni števci**

- 250 kosov G3 PLC števcev (število 1f in 3f števcev določi naročnik, glede na izbrane TP),
- 4 kosi podatkovnih zbiralnikov,
- 4 kosi kontrolnih števcev z RS485 komunikacijskim vmesnikom.

#### **5.3.2. Preizkusi na testnem poligonu v realnem okolju**

Preskusi na izbranem poligonu v realnem okolju obsegajo:

A. Daljinski zajem podatkov, dogodkov in alarmov

1. Merjenje uspešnosti branja LP1 in LP2 števcev s kom. vmesnikom

- a. Meritev uspešnosti branja prvega (LP1) in drugega (LP2) LP se izvaja na vsakem testnem TP posebej neprekinjeno 21 dni, pri čemer se meritev začne v ponedeljek ob 00:00 uri in konča v nedeljo ob 24:00 uri. Pri tem se v predpisanih časovnih mejnikih ugotavlja dejanska količina podatkov na podatkovnem zbiralniku v odvisnosti od skupne razpoložljive količine podatkov na vgrajenih testnih števcih.
- b. Skupno število merilnih podatkov na vgrajenih testnih števcih v posameznih pomnilnikih se izračuna po enačbi:

$$m_{LPx} = N * M_v * \left( \frac{1440 * D}{MP} \right)$$

Pri čemer imajo simboli naslednji pomen:

$m_{LPx}$	—	Skupno število vseh merilnih podatkov na števcih v posameznem LP
$MP$	—	Merilna perioda shranjevanja podatkov v [min]
$D$	—	Število opazovanih dni
$N$	—	Število vseh vgrajenih testnih števcev na TP
$M_v$	—	Število merjenih veličin, ki se shranjujejo v posamezni pomnilnik

▪ Zahteve za sprejem:

- dnevno do 08:00 na podatkovnem zbiralniku  $\geq 97\%$  vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v števcih v prvem in drugem LP za D-1 (pretekli dan od 00:00 do 24:00),
- za pretekli teden do 08:00 ure prvega naslednjega dne v tednu na podatkovnem zbiralniku oziroma preneseno v HES  $\geq 98\%$  vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v števcih v prvem in drugem LP za T-1 (pretekli teden od ponedeljka od 00:00 do nedelje do 24:00),
- za pretekle tri tedne do 08:00 ure prvega naslednjega dne v tednu na podatkovnem zbiralniku oziroma preneseno v HES  $\geq 99\%$  vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v števcih v prvem in drugem LP.

2. Merjenje uspešnosti branja dnevnega obračunskega profila števecov s kom. vmesnikom
  - a) Meritev uspešnosti branja dnevnega obračunskega profila se izvaja neprekinjeno dva meseca, pri čemer se meritev začne prvi dan v mesecu in se konča zadnji dan v naslednjem mesecu. V predpisanih časovnih mejnikih se ugotavlja dejanska količina obračunskih podatkov na podatkovnem zbiralniku v odvisnosti od skupne razpoložljive količine obračunskih podatkov na vgrajenih testnih števcih.
  - Zahteve za sprejem:
    - dnevno do 08:00 na podatkovnem zbiralniku minimalno 98 % vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v števcih v dnevnem obračunskem profilu za D-1,
    - za pretekli teden do 08:00 ure prvega naslednjega dne v tednu na podatkovnem zbiralniku oziroma preneseno v HES minimalno 99 % vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v števcih v dnevnem obračunskem profilu,
    - za pretekli mesec do 08:00 ure prvega naslednjega dne v mesecu na podatkovnem zbiralniku oziroma preneseno v HES  $\geq 99,5$  % vseh  $m_{LPx}$  shranjenih v š v dnevnem obračunskem profilu.
  
3. Merjenje uspešnosti branja mesečnega obračunskega profila števecov s kom. vmesnikom
  - a) Meritev uspešnosti branja mesečnega obračunskega profila se izvaja minimalno eno obračunsko obdobje. V predpisanih časovnih mejnikih se ugotavlja dejanska količina obračunskih podatkov na podatkovnem zbiralniku v odvisnosti od skupne razpoložljive količine obračunskih podatkov na vgrajenih testnih števcih.
  - Zahteve za sprejem:
    - za pretekli mesec na podatkovnem zbiralniku do 08:00 ure prvi delovni dan naslednjega meseca minimalno 99% vseh razpoložljivih mesečnih obračunskih podatkov na števcih za pretekli mesec,
    - za pretekli mesec na podatkovnem zbiralniku do 08:00 ure peti delovni dan naslednjega meseca 100 % vseh razpoložljivih mesečnih obračunskih podatkov na števcih za pretekli mesec.
  
4. Uspešnost izvedbe sinhronizacije ure na PLC števcih
  - a) Na podatkovnem zbiralniku se po uspešno izvedeni sinhronizaciji časa na vseh testnih števcih poskuša nastaviti novi čas, ki odstopa za + 5 min od točnega časa. Vsem testnim števcem mora podatkovni zbiralnik ob izvajanju nalog branja popraviti uro. Po preteku časa  $T_{sinh}$  se na podatkovnem zbiralniku na osnovi prebranih dogodkov preveri dejanska uspešnost sinhronizacije. Meritev se ponovi s ponovno sinhronizacijo s pravim časom.
  - Zahteve za sprejem:
    - uspešna sinhronizacija ure na 98 % testnih števcih v času  $T_{sinh}$ ,

- v vseh števcih, na katerih je bila sinhronizacija uspešno izvedena v standardni knjigi dogodkov zabeležen dogodek za prvo in za drugo sinhronizacijo.

#### 5. Uspešnost izvedbe sinhronizacije ure na P2P števcih

- Po uspešno izvedeni sinhronizaciji točnega časa iz HES se na vseh števcih iz HES nastavi nova ura, ki odstopa za + 5 min od pravega časa. Na osnovi prebranih knjig dogodkov se preveri dejanska uspešnost sinhronizacije in pravilnost vpisovanja dogodkov v knjigo dogodkov. Meritev se ponovi s ponovno sinhronizacijo s pravim časom.

#### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešna sinhronizacija ure na vseh testnih števcih,
- vsi števci, na katerih je bila sinhronizacija uspešno izvedena morajo imeti v standardni knjigi dogodkov zabeležen dogodek za prvo in drugo sinhronizacijo.

#### 6. Pravilnost beleženja dogodkov na števcih in uspešnost branja dogodkov in alarmov

- Na minimalno 5% naključno izbranih vgrajenih števec se po zaključeni montaži izvede simulacija nepooblaščenega vdora tako, da se na teh števcih ponovno odpre in zapre pokrov priključnice. Na osnovi daljinsko prebranih dogodkov iz števec na podatkovnem zbiralniku je potrebno ugotoviti na katerih števcih se je nepooblaščen vdor zgodil.

#### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešno branje knjige dogodkov iz vseh števec,
- na vseh števcih, na katerih je bila izvedena simulacija nepooblaščenega vdora (odprtje pokrova priključnice) v knjigi dogodkov zabeležen dogodek odprtja in zaprtja pokrova priključnice.

### B. Daljinsko upravljanje števca

#### 1. Spreminjanje tarifnih shem, pravil, praznikov ter menjave aktivne in pasivne tarifne sheme

- Na vseh vgrajenih števcih se preko podatkovnega zbiralnika izvede zamenjava pasivnega tarifnega pravilnika in dneva prehoda pasivnega tarifnega pravilnika v aktivnega.

#### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešno branje knjige dogodkov iz vseh števec,
- na vseh števcih, kjer so komunikacijske razmere ugodnejše od mejnih vendar ne manj od 98% dodana nova pasivna tarifna shema in datum prehoda iz pasivne v aktivno shemo,
- v knjigi dogodkov zabeleženi dogodki spreminjanja tarifnih shem, pravilnikov, praznikov ter menjave aktivne in pasivne tarifne sheme.



## 2. Daljinski izklop/vklop odklopnika v električnem števcu\*

- a) Ker so števci za potrebe Preskusnega testa v realnem okolju vgrajeni pri končnih uporabnikih se testi lahko izvedejo izključno s predhodnim dovoljenjem uporabnikov sistema, ki jih je potrebno predhodno izšolati, da znajo izvesti vklop.
- b) Na petih (5) vgrajenih števcih na TP se preko podatkovnega zbiralnika poskuša izvesti daljinski izklop in nato še daljinski vklop.

### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešna izvedba izklopa in vklopa na vseh števcih,
- v knjigi dogodkov zabeleženi dogodki daljinskega izklopa in vklopa preko tipke.

- c) Na treh (3) vgrajenih števcih na TP se preko podatkovnega zbiralnika poskuša izvesti daljinski izklop in nato se uporabniku sistema zagotovi še vklop preko tipke na števcu ali tipke na vratih priključno merilne omarice.

### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešno izvedba izklopa in zagotavljanje ročnega vklopa na vseh števcih,
- uspešno izveden ročni vklop s pritiskom na dodatno tipko na vratih priključno merilne omarice ali tipko na števcu,
- v knjigi dogodkov zabeleženi dogodki daljinskega izklop in vklopa preko tipke.

## 3. Spreminjanje parametrov omejevalne funkcije\*

- a) Petim (5) naključno izbranim vgrajenim števcih na TP se preko podatkovnega zbiralnika pošljejo novi podatki o toku in moči omejevalne funkcije, ki je za eno stopnjo višja od vstavljene, ki je skladna z veljavnim SZP. Po uspešnem vpisu se tem števcih ponovno pošljejo prave vrednosti.

### ▪ Zahteve za sprejem:

- uspešno izvedba vpisa novih podatkov omejevalne funkcije toka in moči na vseh naključno izbranih števcih,
- uspešno izvedba vpisa prejšnjih pravih podatkov omejevalne funkcije toka in moči na vseh naključno izbranih števcih,
- v knjigi dogodkov dvakrat zabeležen dogodek spreminjanja parametrov omejevalne funkcije.

## 4. Test komunikacijskega prehoda

- a) Iz HES preko podatkovnega zbiralnika je potrebno vzpostaviti komunikacijski prehod (kaskadni kanal) za

- b) transparentni dostop do vgrajenega kontrolnega števca povezanega preko RS485 serijskega vmesnika.

- Zahteve za sprejem:

- uspešno izvedena povezava med zajemalnim strežnikom HES in kontrolnim števcem priključenem na serijski vmesnik RS485,
- uspešno izvedeno branje podatkov iz kontrolnega števca,
- uspešno izvedena sinhronizacija točnega časa na kontrolnem števcu.

\*Velja le za MKO z opisanimi zahtevami v poglavju 1.

## **5.4. Izvedba integracijskega testa pred dobavo opreme (MKO)**

Naročnik bo za izvedbo morebitnih integracijskih testov v realnem okolju na podlagi pridobljenih podrobnih specifikacij uporabljenih WS ali drugih z odprtimi standardi skladnih načinov izmenjave podatkov na svoje stroške izdelal potrebne vtičnike v HES za potrebe integracije ponudnikovih podatkovnih zbiralnikov.

Strokovna komisija naročnika bo 14 dni pred dobavo opreme za izvedbo preskusnih testov v realnem okolju ponudnika seznaniła s/z:

- načrtom integracijskega testiranja in testnih scenarijev,
- specifikacijo dodatnih informacijskih rešitev za vključitev nove MKO v HES in
- verifikacijsko metodo za potrjevanje funkcionalnosti.

Integracijski preskusi bodo obsegali:

- verifikacijsko testiranja dvosmerne komunikacije med MKO in HES
- verifikacijsko testiranja branja LP in obračunskih stanj podatkov iz novih MKO in HES;
- verifikacijsko testiranja AMM funkcij upravljanja novih MKO iz HES (vklop/izklop, omejevalne funkcije, TOU, sinhronizacija);
- verifikacijsko testiranja SW nadgradnje novih MKO iz HES (števca, podatkovnega zbiralnika, komunikacijskega vmesnika);
- ponovno verifikacijsko testiranja testnih scenarijev po odpravi manjših odstopanj.

Zahteve za sprejem:

- postopki izdelave potrebnih gonilnikov za integracijo novih MKO v HES morajo biti uspešno zaključeni in preizkušeni in
- vse zahtevane funkcionalnosti, ki jih opredeljuje Integracijski test morajo biti uspešno zaključene.