

RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA

110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV

■ DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)

■ 3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

■ SISTEM LASTNE RABE

■ Novogradnja, rekonstrukcija

■ Številka projekta:	K - 4438
■ Številka načrta:	4438.6E05
■ Revizija:	0
■ Izvod št.:	1

Ljubljana, september 2024

PODATKI O INVESTITORJU IN PROJEKTANTU

INVESTITOR		
Naziv družbe	ELES, d.o.o.	Elektro Primorska d.d.
Naslov družbe	Hajdrihova ulica 2 1000 Ljubljana	Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica
OSNOVNI PODATKI		
Strokovno področje načrta:	3. Načrt s področja elektrotehnike	
Vrsta načrta:	Sistem lastne rabe	
Vrsta gradnje	Novogradnja, rekonstrukcija	
Vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
Številka projekta in načrta	K – 4438, 4438.6E05	
PROJEKTANT		
Naziv družbe	Korona inženiring d.d.	
Naslov družbe	Brnčičeva ulica 19G 1231 Ljubljana - Črnuče	
Odgovorna oseba družbe	Jože Ponikvar	
Podpis odgovorne osebe družbe	 KORONA d.d. ² Brnčičeva ulica 19G 1231 Ljubljana - Črnuče	
Vodja projektiranja	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)	
Podpis vodje projektiranja	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> BOJAN LUKAVEČKI dipl.inž.el. IZS E-0052 </div>	
Pooblaščen inženir	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)	
Podpis pooblaščenega inženirja	 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> BOJAN LUKAVEČKI dipl.inž.el. IZS E-0052 </div>	
Sodelavci	Boris Lagler, dipl.inž.el. Asmir Bejtić, univ.dipl.inž.el Dejan Madalanović, el. teh.	

VSEBINA

1.	UVOD	6
2.	OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (DZR)	6
2.1.	OBSEG DOBAVE	6
2.2.	OBSEG MONTAŽE	6
2.3.	OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME	7
2.4.	DOBAVA REZERVNIH DELOV	7
2.5.	STORITVE	7
2.6.	KOMPLETNOST PONUDBE	7
3.	STANDARDI IN PREDPISI	7
4.	SPLOŠNE ZAHTEVE	12
4.1.	OSNOVNI PODATKI OMREŽJA	13
4.2.	BARVNO OZNAČEVANJE	14
4.3.	IDENTIFIKACIJSKE PLOŠČE IN NAPISI	14
4.4.	OZEMLJITEV NAPRAV	14
4.5.	PODSTAVKI ZA OMARE	14
4.6.	ORODJE	14
4.7.	PAKIRANJE IN POŠILJANJE	15
4.7.1.	Pakiranje	15
4.7.2.	Nakladanje materiala in opreme	15
4.7.3.	Dvižne naprave	16
4.7.4.	Transport in razlaganje / nalaganje opreme	16
4.8.	POROČILA	16
4.9.	IZVAJALČEVO OSEBJE	16
4.10.	ZAMUDE	16
4.11.	PLAN DEL	16
5.	OPIS NAPRAV LASTNE RABE	17
5.1.	SPLOŠNE ZAHTEVE	17
5.2.	SPLOŠNI OPIS NN RAZDELILCEV	17
5.2.1.	Zbiralke	19
5.2.2.	Odklopniki	20
5.2.3.	Bremenska stikala 1-0-2	22
5.2.4.	Tokovni instrumentni transformatorji	22
5.2.5.	Izbirna stikala in krmilne tipke	22
5.2.6.	Multifunkcijski prikazovalnik	22
5.2.7.	Merilni pretvorniki	23
5.2.8.	Zemljostični rele	23
5.2.9.	Podnapetostni rele	23

5.2.10.	Prikazovalniki napetosti in toka	23
5.2.11.	Rezervni deli in specialna orodja	24
5.3.	RAZDELILCI IZMENIČNE LASTNE RABE	24
5.3.1.	Razdelilec rezerva.....	25
5.4.	RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI	25
5.5.	RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI 220 VDC.....	25
5.6.	OSTALE DC NAPRAVE LR	27
5.6.1.	Konstrukcija omar	27
5.6.2.	Akumulatorske baterije A in B	30
5.6.3.	Baterijska priključna omarica	31
5.6.4.	Usmernik	32
5.6.5.	Razsmernik	34
5.7.	TRANSFORMATOR LASTNE RABE	36
5.8.	24 KV STIKALIŠČE	39
5.8.1.	24 kV celice	39
5.8.2.	NN omarica 24 kV na transformatorski in dovodni celici	40
5.8.3.	Stikalni ločilniki	40
5.8.4.	Rezervni deli za 24 kV naprave	41
5.9.	DIESEL ELEKTRO AGREGAT	41
5.9.1.	Razmestitev opreme in dostop	41
5.9.2.	Način delovanja.....	41
5.9.3.	Dieselski motor s pomožno opremo.....	42
5.9.4.	Generator	44
5.9.5.	Hlajenje in izpuh agregata	44
5.9.6.	Oprema za zaščito in alarmiranje	45
5.9.7.	Oprema za indikacijo.....	45
5.9.8.	Signali.....	46
5.9.9.	Oprema za krmiljenje prezračevanja	46
5.9.10.	Krmilna in energetska omarica DEA	46
5.9.11.	Avtomatka DEA s sinhronim delovanjem z mrežo	47
6.	ŠTEVECI ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	48
7.	PREGLEDI IN PREIZKUŠANJA	49
7.1.	TIPSKA PREIZKUŠANJA	49
7.2.	SPLOŠNI TOVARNIŠKI PREIZKUSI.....	50
7.3.	TIPSKI IN KOSOVNI PREIZKUSI	50
7.3.1.	Preizkusi na mestu vgradnje	51
7.3.2.	Akumulatorske baterije.....	51
7.3.3.	Usmernik	52
7.3.4.	Razsmernik	52
7.3.5.	Kovinsko oklopljene SN celice	52

7.3.6.	DEA – tovarniški / tipski / kosovni / prevzemni preizkusi	54
7.3.7.	DEA - testi na mestu vgradnje	55
8.	DOKUMENTACIJA	55
8.1.	OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE	55
8.2.	OBSEG DOKUMENTACIJE MED IZDELOVANJEM OPREME.....	55
8.3.	OBSEG DOKUMENTACIJE PO KONČANI MONTAŽI	56
8.4.	NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE.....	56
8.5.	IZJAVE IN DOKAZILA	57
9.	STROKOVNO USPOSABLJANJE NAROČNIKOVEGA OSEBJA	57
10.	KABELSKE POVEZAVE.....	58
10.1.1.	Napajalni kabli 24 kV.....	58
10.1.2.	Napajalni kabli 0,4 kV.....	58
11.	ELEKTROMONTAŽNA DELA IN STORITVE	58
12.	TABELE TEHNIČNIH PODATKOV	60
12.1.	24 KV STIKALIŠČE.....	61
12.2.	SN KABLI IN KABELSKA OPREMA.....	63
12.3.	RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+Sx, =NE/NG+N1, =NG+Nx)	65
12.4.	RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1).....	70
12.5.	RAZDELILNIK - REZERVA.....	73
12.6.	RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+S1, =NL+S3) IN PREKLOPNO POLJE (=NK-NL+S2).....	74
12.7.	AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B	77
12.8.	BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA (+NK+F1, =NL+F2)	79
12.9.	USMERNIK (=NK+G21, =NK+G22).....	80
12.10.	RAZSMERNIK (=NJ+G21, =NJ+G22)	82
12.11.	TRANSFORMATOR LASTNE RABE (=TB01).....	85
12.12.	DIESEL ELEKTRO AGREGAT (=NG+G1).....	87
12.12.1.	KRMILNA IN ENERGETSKA OMARICA DEA.....	92
12.13.	ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE	94
13.	GRAFIČNI PRIKAZI	95

1. UVOD

Pri izdelavi ponudbe je potrebno natančno prebrati in upoštevati tudi zahteve, pogoje in opise v DZR, št. 4438.6X01, Splošne zahteve in obveznosti.

2. OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (DZR)

Obseg predmetne DZR:

- dobava opreme,
- montaža opreme,
- dobava in montaža ostale opreme,
- dobava rezervnih delov,
- storitve.

2.1. OBSEG DOBAVE

Obseg dobave:

- 20 kV stikališče (dve celici),
- oljni transformator 20/0,4 kV,
- razdelilci izmenične napetosti,
- razdelilec razsmerjene napetosti,
- razdelilci enosmerne napetosti,
- razdelilec izmenične napetosti – rezerva,
- akumulatorski bateriji,
- baterijski priključni omarici,
- usmernika (lahko sta vgrajena v eni omari),
- razsmernik,
- diesel elektro agregat (DEA),
- števec električne energije na 20 kV in 0,4 kV.

2.2. OBSEG MONTAŽE

Obseg montaže:

- 20 kV stikališče (dve celici),
- oljni transformator 20/0,4 kV,
- razdelilci izmenične napetosti,
- razdelilec razsmerjene napetosti,
- razdelilci enosmerne napetosti,
- razdelilec izmenične napetosti – rezerva,
- akumulatorski bateriji,
- baterijski priključni omarici,
- usmernika (lahko sta vgrajena v eni omari),
- razsmernik,
- diesel elektro agregat (DEA),
- števec električne energije na 20 kV in 0,4 kV.

2.3. OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME

Obseg dobave in montaže:

- 20 kV kabske povezave,
- 0,4 kV kabske povezave (2 x glavni dovodi),
- NN kabske medsebojne povezave med sistemom LR do izhodnih sponk,
- ozemljitveni zbiralni obroč v prostorih LR,
- EMC kovinske konusne uvodnice za NN kable (npr. AGRO, Progress® EMC powerCONNECT).

2.4. DOBAVA REZERVNIH DELOV

Obseg dobave rezervnih delov po seznamu.

2.5. STORITVE

Obseg storitev:

- dokumentacija po zahtevah iz predmetne razpisne dokumentacije,
- tovarniški prevzemni preizkusi (FAT),
- embalaža, pakiranje in transport do mesta vgradnje z razkladanjem,
- zavarovanje v času transporta in montaže,
- preizkuse na mestu vgradnje (SAT) in spuščanje v pogon,
- sodelovanje pri vmesnih-faznih internih strokovnih tehničnih pregledih (ISTP) in končnem tehničnem pregledu (TP),
- izdelava dokazila o zanesljivosti (DZO) po vsaki izvedeni fazi priključitve in zaključno dokazilo o zanesljivosti,
- šolanje investitorjevega osebja za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo v tovarni in na objektu.

2.6. KOMPLETNOST PONUDBE

Izvajalec mora v celoti zagotoviti celostno funkcionalnost opreme, ki jo dobavlja.

Strojno in programsko opremo ter storitve, ki so potrebne, da oprema v celoti deluje, a niso posebej navedene v tem razpisu, mora Izvajalec kljub temu ponuditi in dobaviti.

3. STANDARDI IN PREDPISI

Dolžnost ponudnika je, da upošteva vso veljavno zakonodajo, tehnične predpise in standarde Republike Slovenije tako ter da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije.

Upoštevati je potrebno vso veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji, predvsem s področja:

- graditve objektov,
- varovanja okolja,
- varstva in zdravja pri delu,
- varstva pred požarom.

Kot splošno veljajo standardi:

Okrajšava	Polni naziv
-----------	-------------

SIST	Slovenski nacionalni standardi
EN	Evropski standardi (CEN, CENELEC, ETSI)
IEC	Mednarodne elektrotehniške komisije
ISO	Mednarodne organizacije za standardizacijo

Če v kakšnem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem je treba uskladiti rabo ustreznega nacionalnega standarda s priporočili CIGRE, DIN, VDE ali drugimi uveljavljenimi praksami.

Oprema in izvedba po predmetni DZR mora ustrezati najmanj naslednjim standardom:

Zap. št.:	Oznaka	Naslov standarda
1.	SIST EN 1977	Copper and copper alloys – Cast drawing stock (wire rod)
2.	SIST EN 50102 in IEC 62262	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)
3.	SIST EN 50160	Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks
4.	SIST EN 50181	Plug-in type bushings above 1 kV up to 52 kV and from 250 A to 2,50 kA for equipment other than liquid filled transformers
5.	SIST EN 50386	Bushings up to 1 kV and from 250 A to 5 kA, for liquid filled transformers
6.	SIST EN 50588-1:2015	Three-phase oil-immersed distribution transformers 50 Hz, from 50 kVA to 2 500 kVA with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV – Part 1: General requirements
7.	SIST EN 55011	Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
8.	SIST EN 61869-2	Instrumentni transformatorji – 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje
9.	SIST EN 61869-3	Instrumentni transformatorji – 3. del: Posebne zahteve za induktivne napetostne transformatorje
10.	SIST EN 60038	Standardne vrednosti napetosti (CENELEC standard voltages)
11.	SIST EN 50464-1	Trifazni oljni distribucijski transformatorji od 50 do 2500 kVA, 50 Hz z najvišjo napetostjo naprave do 36 kV - 1. del: Splošne zahteve
12.	SIST EN 60076	Power transformers
13.	SIST EN 60076-1	General
14.	SIST EN 60076-2	Temperature rise
15.	SIST EN 60076-3	Insulation level & dielectric tests external clearances in air
16.	SIST EN 60076-4	Guide to the lightning impulse and switching impulse testing
17.	SIST EN 60076-5	Ability to withstand short circuit
18.	IEC 60076-7	Loading guide for oil-immersed power transformers
19.	SIST EN 60076-10	Determination of sound levels
20.	SIST EN 60099-1	Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems
21.	SIST EN 60099-4	Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
22.	SIST EN 60099-5	Surge arresters – Part 5: Selection and application recommendations
23.	SIST EN 60445	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors
24.	SIST EN 60446	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and

Zap. št.:	Oznaka	Naslov standarda
		identification - Identification of conductors by colours or alphanumerics
25.	SIST EN 60450	Measurement of the average viscometric degree of polymerization of new and aged cellulosic electrically insulating materials
26.	SIST EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
27.	SIST EN 60567	Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases
28.	SIST EN 60599	Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis
29.	SIST IEC/TR 60616	Terminal and tapping markings for power transformers
30.	SIST EN 60947	Low-voltage switchgear and controlgear
31.	SIST EN 60947-5-1	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices
32.	SIST EN 60947-5-2	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches
33.	SIST EN IEC 61125	Test methods for evaluating the oxidation stability
34.	SIST EN 61181	Impregnated insulating materials – Application of dissolved gas analysis (DGA) to factory tests on electrical equipment
35.	SIST EN 61198	Mineral insulating oils – Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
36.	SIST EN 61439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules
37.	SIST EN 61439-2	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies
38.	SIST EN 61462	Composite hollow insulators - Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations
39.	SIST EN 62271	High-voltage switchgear and controlgear
40.	SIST HD 193	Napetostna območja za električne inštalacije zgradb
41.	SIST HD 308	Identifikacija žil v kablilih in zvijavih vrvicah
42.	IEC 60034-1	Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance
43.	IEC 60034-7	Rotating electrical machines – Part 7: Symbols for types of construction and mounting arrangements of rotating electrical machinery
44.	IEC 60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V
45.	IEC 60146	Semiconductor converters Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d.c. converters Part 4: Method of specifying the performance and test requirements of uninterruptible power systems
46.		
47.	IEC 60156	Insulating liquids - Determination of the breakdown voltage at power frequency - Test method
48.	IEC 60255-21-3	Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 3: Seismic tests
49.	IEC 60296	Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
50.	IEC 60478	Stabilized power supplies, DC output, Reference levels and measurement of conducted electromagnetic interference
51.	IEC 60502	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)
52.	IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
53.	IEC 60540	Test methods for insulations and sheaths of electric cables and cords (elastomeric and thermoplastic compounds)
54.	IEC 60672	Ceramic and glass insulating materials

Zap. št.:	Oznaka	Naslov standarda
55.	IEC 60695-2	Fire hazard testing
56.	IEC 60896-11	Stationary lead acid batteries – Part 11: Vented types – General requirements and method of tests
57.	IEC 60947-3	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units
58.	IEC 60950	Safety of information technology equipment
59.	IEC 61000	Electromagnetic compatibility (EMC)
60.	IEC 61133	Railway applications - Rolling stock - Testing of rolling stock on completion of construction and before entry into service
61.	IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements
62.	IEC 61869-3	Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
63.	IEC 62040-3	Uninterruptible power swystem (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
64.	IEC 62271-1	Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards
65.	SIST EN 62271-100	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 100. del: Odklopniki za izmenični tok
66.	IEC 62271-102	High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches
67.	IEC 62271-200	A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
68.	IEC 62535	Insulating liquids – Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil
69.	ISO 3046	Reciprocating internal combustion engines - Performance
70.	ISO 8528	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generator sets
71.	ISO 12944-5	Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems – Part 5: Protective paint systems
72.	DIN VDE 0100-710	Erection of low voltage instalation
73.	DIN VDE 0101	Power Installations Exceeding 1 KV
74.	DIN VDE 210	Planning And Design Of Overhead Power Lines With Rated Voltages Above 1 Kv
75.	DIN VDE 0273	Crosslinked Polyethylene Insulated Cables, Nominal Voltages: U ₀ /u, 6/10, 12/20 and 18/30 kV
76.	DIN 4100	Welded structural steelwork – calculation and structural details
77.	DIN 18800	Steel structures
78.	DIN 25467-1	Emergency generating stations with diesel engines; design; safety requirements
79.	DIN 25467-2	Emergency generating stations with diesel engines in nuclear power stations; tests
80.	DIN 40736	Lead acid batteries
81.	NEMA MG-1.22	Large machines: Synchronous generators
82.	IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement
83.	IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) Testing and measurement techniques. Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
84.	IEC 1000-4-4	The Standard for Burst Testing
85.	IEC 61000-4-5	Electromagnetic compatibility (EMC)
86.	IEC 61000-4-6	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
87.	SIST EN IEC 61000-4-8	Elektromagnetna združljivost (EMC) - 4-8. del: Preskusne in merilne tehnike - Preskus odpornosti proti magnetnemu polju omrežne frekvence

Zap. št.:	Oznaka	Naslov standarda
88.	IEC 61000-4-9	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-9: Testing and measurement techniques – Impulse magnetic field immunity test
89.	IEC 61000-4-10	Testing and Measurement Techniques Damped Oscillatory Magnetic Field Immunity Test
90.	IEC 61000-4-11	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase
91.	IEC 61000-4-12	Electromagnetic Compatibility (EMC) Part 4-12: Testing and Measurement Techniques - Oscillatory Waves Immunity Test
92.	IEC 61000-4-13	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low frequency immunity tests
93.	IEC 61000-4-14	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-14: Testing and measurement techniques – Voltage fluctuation immunity test for equipment with input current not exceeding 16 A per phase
94.	IEC 61000-4-16	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-16: Testing and measurement techniques - Test for immunity to conducted, common mode disturbances in the frequency range 0 Hz to 150 kHz
95.	IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)
96.	IEC 61000-3-3	Electromagnetic compatibility (EMC) Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection
97.	SIST EN 61936-1:2011	Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV
98.	SIST EN 50522	Ozemljitev elektroenergetskih postrojev, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti
99.	SIST IEC/TR 61000-5-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling
100	DIN VDE 0510	Specification for electrical storage batteries and battery plants
101	IEC 60947	Low-voltage switchgear and controlgear
102	SIST EN 60947	Nizkonapetostne stikalne in krmilne naprave
103	IEC 60146	Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors
104	SIST EN 60146	Polprevodniški pretvorniki

Zap. št.:	Oznaka	Naslov standarda
105	DIN 41772	Static power convertors; semiconductor rectifier equipment, shapes and letter symbols of characteristic curves
106	IEC 60034	Rotating Electrical Machines
107	BS 5514	Diesel engines for general purposes
108	SIST EN 60947	Nizkonapetostne stikalne in krmilne naprave
109	ISO 8528-2	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets Part 2: Engines
110	SIST EN 88528	Agregati za proizvodnjo izmeničnega toka, gnani z batnim motorjem z notranjim zgorevanjem
111	SIST EN 60099-1	Recommendations for lightning arresters - Part 1: Non-linear resistor type arresters
112	SIST EN 60099-4	Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
113	IEC 60168	Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V
114	IEC 60273	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V
115		Uredba o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Uradni list RS, št. 17/18, 59/18, 44/22 – ZVO-2 in 99/22)
116		Uredba komisije (EU) 2019/1783 o spremembi Uredbe Komisije (EU) št. 548/2014 o izvajanju Direktive 2009/125/ES Evropskega parlamenta in Sveta glede majhnih, srednjih in velikih transformatorjev

Vse naprave, ki so v sklopu dobave morajo zagotavljati ustrezno stopnjo elektromagnetne združljivosti (EMC) in odpornosti na elektromagnetna sevanja (EMS). Potrebno je zagotoviti, da imajo naprave ustrezno zaščito, ki preprečuje širjenje motenj iz naprav in jih ščiti pred zunanjimi vplivi. Vse vgrajene naprave morajo imeti ustrezne certifikate, ki dokazujejo zakonsko predvideno skladnost s standardi.

4. SPLOŠNE ZAHTEVE

Vgradnjo opreme v sklopu izvajanja del je potrebno izvajati v skladu z zakoni na področju graditve objektov, v skladu s projektno dokumentacijo in v skladu z navodili proizvajalca opreme. Montažna dela lahko izvaja le osebje s certifikatom, ki je bil podeljen s strani proizvajalca opreme.

V sklopu montaže so v splošnem zajeta vsa dela za postavitve električne opreme (sestavljanje posameznih elementov v celoto, preskušanja) in funkcionalna priključitev opreme ter

priključitev na ozemljilni sistem, sodelovanje in pomoč pri priključitvi kabelskih sistemov na sistem LR.

Območje gradbišča mora biti v vseh fazah izvajanja del ograjeno in zavarovano tako, da ne bo možno priti v stik z deli pod napetostjo (110 kV, 20 kV, NN) ter da bo primerno za območje in klimo.

Za vso dobavljeno opremo mora izvajalec dostaviti teste in certifikate tipskih in kosovnih preskusov.

4.1. OSNOVNI PODATKI OMREŽJA

VN naprave bodo priključene na visokonapetostno prenosno omrežje napetosti 110 kV z naslednjimi karakterističnimi podatki:

- | | |
|---|---------------------------|
| - nazivna napetost sistema: | 110 kV |
| - najvišja trajna obratovalna napetost | 123 kV |
| - nazivna frekvenca: | 50 Hz |
| - število faz: | 3 |
| - zdržna kratkotrajna napetost (50 Hz): | 230 kV |
| - zdržna atmosferska udarna napetost: | 550 kV |
| - ozemljitev 110 kV omrežja: | učinkovito ozemljen |
| - ozemljitev 110 kV nevtralne točke TR: | NT 110 kV TR je ozemljena |
| - faktor zemeljskega stika: | 1,26 |

Na 110 kV zbiralnicah bodo naslednje kratkostične razmere:

- | | |
|--|-----------|
| - 3-fazna kratkostična moč: | 3.338 MVA |
| - 3-fazni kratkostični termični tok: | 17,5 kA |
| - 3-fazni kratkostični udarni tok | 41,7 kA |
| - 1-fazni kratkostični tok zemeljskega stika | 12,9 kA |

Na 20 kV zbiralnicah bodo naslednje kratkostične razmere:

- | | |
|--|---------|
| - 3-fazna kratkostična moč: | 460 MVA |
| - 3-fazni kratkostični termični tok: | 20 kA |
| - 3-fazni kratkostični udarni tok | 50 kA |
| - 1-fazni kratkostični tok zemeljskega stika | 0,15 kA |

Sekundarni sistemi bodo priključeni na omrežje z naslednjimi karakterističnimi podatki:

- | | |
|--|--|
| - Izmenična trifazna napetost: | 3x400/230 V, $\pm 5\%$, pet žični |
| - razsmerjena enofazna napetost: | 230 V, $\pm 5\%$, tri žični |
| - enosmerna napetost za krmiljenje in zaščito: | 110 V (EP) 220 V (ELES),
+10 %, -15 %, dvožični |

Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz. Vse napetosti in tokovi so RMS.

4.2. BARVNO OZNAČEVANJE

V splošnem naj označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno, sledi priporočilom IEC. Električne povezave naj bodo barvno označene po SIST standardu in ali pa enobarvno s tem, da so na žičnih zvezah navedene številčne oznake.

Vse zaščitne povezave (PE in PEN) naj bodo izvedene z vodniki, ki imajo rumeno/zeleno oznako.

4.3. IDENTIFIKACIJSKE PLOŠČE IN NAPISI

Vsa oprema in naprave dobavljene v okviru tega projekta, morajo na vidnem mestu nositi identifikacijsko ploščo. Napisi in ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija).

Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara) mora biti označena:

- s ploščico, na kateri je identifikacijska oznaka po sistemu oznak iz projektne dokumentacije
- s ploščico z nazivom/imenom naprave v slovenskem jeziku (obliko, material in izvedbo napisnih ploščic poda naročnik kasneje)

Vsi aparati in komponente znotraj omar morajo nositi ploščice ali oznake s pozicijskimi indikacijami, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji.

Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.

Vse plošče z navodili za varno uporabo in opozorilne table različnih sistemov morajo biti oblikovane uniformno z vgraviranimi napisi v slovenskem jeziku in izdelane iz sintetične smole/plastike. Pritrjene naj bodo na dobro vidnem mestu na notranji strani čelnih vrat ali na drugem vidnem mestu, pač odvisno od zasnove omare.

Vsi napisi morajo biti v slovenskem jeziku.

4.4. OZEMLJITEV NAPRAV

Dobavitelj naprav mora pri izdelavi omar izvesti ozemljitev naprav, ki morajo v celoti zagotoviti:

- zaščito ljudi, ki prihajajo v stik z napravami
- zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane in
- zmanjšanje električnih motenj.

4.5. PODSTAVKI ZA OMARE

V sklopu dobave so tudi podstavki, vgrajeni v dvojni pod, kateri morajo biti standardni produkt predvideni za dobavljen tip omare. Podstavki so lahko tudi izdelani po meri glede na izvedbo dvojnega poda vendar je predmet predhodne potrditve s strani naročnika in projektanta.

4.6. ORODJE

Specialna orodja za vsak del opreme (s posebnim poudarkom na dimenzijah) bo priskrbel dobavitelj, kot to velevajo potrebe postavitve, nadzora in vzdrževanja opreme. Specialna orodja predlaga dobavitelj in jih specificira v ponudbi. Dobavitelj mora po koncu del specialna orodja v brezhibnem stanju izročiti naročniku. Če dobavitelj nima specialnih orodij zahtevo ne upošteva.

4.7. PAKIRANJE IN POŠILJANJE

4.7.1. Pakiranje

Dobavitelj mora pripraviti, zapakirati in naložiti vse materiale in opremo za pošiljanje na tak način, da bodo zaščiteni pred poškodbami med nakladanjem in prevažanjem, ter popraviti ali nadomestiti vso opremo poškodovano med transportom zaradi nepravilnega pakiranja. Obvezno mora upoštevati Direktivo Komisije 2004/102/ES, ter mednarodni standard za fitosanitarne ukrepe ISPM-15. Predmeti, ki so več mesecev hranjeni v odprtem skladišču morajo biti primerno zaščiteni pred vremenskimi vplivi. Po potrebi naj se težke kose namesti na palete ali se jih zapakira v zaboj. Vsi deli ali materiali, ki bi se lahko izgubili, naj bodo pakirani v škatle ali povezani z jeklenim trakom in vidno označeni v angleščini ali slovenščini za identifikacijo na dveh nasprotnih straneh in na zgornji strani. Vsi deli, katerih bruto masa presega 50 kg, naj bodo pripravljeni za nakladanje tako, da se jih lahko brez težav dvigne z dviznim žerjavom. Kadar na škatle, v katerih so pakirani deli, ni varno pritrditi zank, jih pritrdimo na dele same, tako da zanke molijo ven iz zabojev in tako omogočimo lažjo pritrditev na dvizno opremo. Vsi električni in občutljivi strojni deli, ki jih lahko poškoduje vlaga, morajo biti pakirani v hermetično zaprtih kovinskih kontejnerjih ali v plastičnih ovojih. Sprejemljivi so tudi kontejnerji z lastnimi individualnimi pakirnimi zaboji, ki imajo strojno obdelane površine, premazane z zaščitno snovjo proti koroziji. Vsi deli, ki vsebujejo elektronske komponente, morajo biti ustrezno zaščiteni pred možnimi poškodbami zaradi električnih vplivov, kot so elektromagnetna polja, itd. Za zagotavljanje ustreznega skladiščenja naj bo vsak zaboj ustrezno označen in njegova vsebina identificirana.

Vsi zaboji, paketi, itd., naj imajo na zunanji strani jasno označeno skupno težo, maksimalno težo in pravilno mesto za pritrdjevanje dviznih kljuk in kablov, ter identifikacijsko oznako odpremnih dokumentov.

Vsak zaboj ali kontejner naj vključuje embalažno listo v vodoodporni ovojnici, duplikat le-te pa naj bo poslan dobavitelj in naročniku pred transportom. Vsi deli opreme naj bodo jasno označeni za lažjo identifikacijo in primerjavo z odpremnimi dokumenti. Odpremni dokumenti morajo vsebovati številko, proizvod, velikost, težo in vsebino vsakega zaboja ali paketa.

Rezervni deli naj bodo pakirani ločeno in dostavljeni primerno zapakirani za vsaj 10 let skladiščenja. Embalaža se odstrani na stroške dobavitelja.

4.7.2. Nakladanje materiala in opreme

Dobavitelj mora sam preveriti možnosti transporta in dostave opreme na objekt in kakršnekoli omejitve, prepovedi, itd.

Dobavitelj je odgovoren za transport vključno s/z:

- a) pakiranjem, nakladanjem in transportom iz mesta proizvodnje do mesta montaže,
- b) organizacija in raztovor ter nadzor na mestu montaže,
- c) zavarovanjem do mesta odpošiljanja za polno vrednost opreme in materialov,
- d) tovarnino, zaščito in posredovanjem vseh dokumentov pošiljanja in plačilom vseh dokumentov za vkrcanje in raztovarjanje ter s tem povezanih stroškov,
- e) odstranitev embalaže in nastalih odpadkov po vgradnji in montaži opreme.

Dobavitelj mora zagotoviti ustrezno opremo za raztovarjanje.

Vsaj 30 dni pred pričakovanim datumom pošiljke mora dobavitelj poslati po pošti / e-pošti obvestilo naročniku, ki mora vsebovati identifikacijo, simbol, opis, težo in dimenzije materiala v pošiljki. Ko je pošiljka odposlana, mora biti naročnik o tem obveščen.

Vsi zaboji in škatle naj bodo jasno označeni in naslovljeni na naročnikovega predstavnika. Za lažji pregled na carini morajo biti vsi paketi in dokumenti, ne glede na ostale oznake jasno in neizbrisno označeni. Dobavitelj mora zagotoviti vse potrebne dokumente za uvozne postopke in izvesti vse potrebne postopke vključno z carinjenjem. Naročnik bo dobavitelju pri teh postopkih pomagal in s tem olajšal carinjenje. Oznake za transport in druga navodila za identifikacijo bo dobavitelj pred transportom pridobil pri naročniku.

4.7.3. Dvižne naprave

Dobavitelj mora priskrbeti kovinske zaponke, ušesa, itd. na primerno izbranih mestih opreme za lažje dvigovanje in ravnanje z dobavljeno opremo.

4.7.4. Transport in razlaganje / nalaganje opreme

Stroške za ves transport delov opreme med tovarno in gradbiščem, nalaganje, raztovarjanje, potrebno dviganje v začasnem skladišču in/ali na končnem skladišču gradbišča skupaj s vsemi dodatnimi premiki, krije dobavitelj sam.

Dobavitelj mora na svoje stroške preveriti dopustno obremenitev in transportno območje obstoječih mostov, podvozov in cest med tovarno in gradbiščem.

Dobavitelj odgovarja naročniku za vso škodo, ki jo med transportom povzroči na vseh mostovih in dovoznih poteh zaradi tega projekta. Dobavitelj mora takšne poškodbe popraviti na svoje stroške.

Dobavitelj mora pred mobilizacijo opreme naročniku predstaviti vse zahteve za postavitve.

4.8. POROČILA

Dobavitelj mora naročniku na njegov poziv vsak mesec v pisni obliki predložiti podrobna Poročila o napredku del.

4.9. IZVAJALČEVO OSEBJE

Za tujo delovno silo na objektu mora dobavitelj voditi evidenco delovne sile za posameznike in jih vpisati v seznam z obdobjem prisotnosti ter za vsako posamezno kategorijo kot na primer: upravljavalec, nadzornik, delavec, itd., skladno z veljavno slovensko zakonodajo.

4.10. ZAMUDE

Vsakršne zamude ali pričakovane zamude pri izdelavi ali montaži opreme bodo zabeležene, njihov vpliv na datum zaključka del pa bo obrazložen v poročilu.

4.11. PLAN DEL

Vsakršna modifikacija terminskega plana del in montaže bo pripeta mesečnemu poročilu, ki se uskladi na koordinacijskih sestankih.

5. OPIS NAPRAV LASTNE RABE

5.1. SPLOŠNE ZAHTEVE

Razdelilci izmenične in enosmerne lastne rabe bodo postavljeni na podstavkih v dvojnem podu prostora lastne rabe. Razdelilci bodo višine ≥ 2000 mm s podstavkom 100 mm.

Opomba:

Vsa oprema mora biti ustrezno izbrana glede na napetostni nivo, tokovno obremenitev in namen uporabe.

5.2. SPLOŠNI OPIS NN RAZDELILCEV

Natančno število odvodov v posameznem razdelilcu bo definirano med projektom za izvedbo. Projekt PZI bo za naročnika izdelal projektant po drugi pogodbi. Tovarniško dokumentacijo s ponujeno opremo bo izdelal ponudnik kot podlago za projektanta za izdelavo PZI.

Vsa notranja oprema mora biti skonstruirana za delovanje pri temperaturi okolice 40°C.

Razdelilec mora biti moderne, standardizirane in tipsko preizkušene modularne izvedbe, s fiksno montiranimi, izvlečljivimi ali natičnimi stikalnimi elementi, izveden in preizkušen po zahtevah standardov s stopnjo mehanske zaščite minimalno IP31. Skladnost ponujene opreme z zahtevanimi standardi, ki so navedeni v tem poglavju, mora dobavitelj dokazati s ponudbo in priloženimi certifikati tipskih preizkušanj.

Razdelilec in vsi njegovi deli morajo biti ustrezno zaščiteni proti koroziji po zahtevah mednarodnih standardov. Minimalno antikorozijsko zaščito, ki je sprejemljiva, morajo sestavljati antikorozivni premaz očiščene površine in termično polimerizirani poliesterski pokrivni sloj iz poliesterske epoksi praškaste barve.

Konstrukcija razdelilca z vsemi podsklopi mora biti modularne izvedbe, ki omogoča enostavne predelave ali razširitve funkcionalnih delov, brez kakršnih koli kovinarskih del, zgolj s prestavljanjem vijačenih konstrukcijskih elementov. Razdelilec bo vseboval zbiralke, zbiralne povezave, stikalne elemente (odklopnike, stikala in ločilnike) izvlečljive in natične izvedbe s pomožno opremo, zaščitne avtomate, merilnike napetosti in toka, tokovne transformatorje, ustrezno zaščito proti prenapetostim, zemeljskemu stiku in ostalo drobno opremo, ki je zahtevana v razpisu ali je običajna za take razdelilce. Vsa oprema razdelilcev mora biti tipsko atestirana, kar mora ponudnik dokazati v ponudbi.

Razdelilec mora biti samostoječe kovinske konstrukcije, izveden iz ene ali več standardiziranih, predfabriciranih, medsebojno povezanih omar, namenjenih za pritrditev na pod. Kabelski dovodi in odvodi bodo izvedeni s spodnje strani preko EMC oz. kabelskih kabelskih uvodnic montiranih najmanj na deljivem dnu omare, iz dvojnega poda pod omarami.

Razdelilec mora biti preizkušen, izveden po zahtevah stopnje pregrajenosti 2b (form 2b) IEC standarda. Zahteve za stopnjo pregrajenosti po omenjenem standardu so: zaščita pred kontaktom z deli pod napetostjo na napajalni strani in preprečevanje razširitve električnega obloka med funkcionalnimi deli in zbiralkami (preko električnega pojava ali trdih teles). Pregrade morajo obsegati ločitev horizontalnih in vertikalnih zbiralčnih povezav od funkcionalnih enot, ločitev priključnih vodnikov od zbiralk ter ločitev med posameznimi omarami.

Zbiralke, ki bodo uporabljene v razdelilcu morajo omogočati priklop povezav do stikalnih elementov brez vrtanja tokovodnika, z možnostjo, prestavljanja povezav v primeru kasnejših predelav, brez kasnejših izdelav priključnih lukenj ali mest. Vertikalne zbiralke so lahko predvrtane ploščate izvedbe ali posebej profilirane izvedbe z možnostjo zveznega prestavljanja povezav na stikalne elemente.

Povezave med zbiralkami in stikalnimi elementi v razdelilcu morajo biti tipizirane.

Vsi razdelilci morajo biti ožičeni in preizkušeni pri Ponudniku. Na mestu vgradnje je dovoljeno izvajati le medsebojne povezave. Vsi elementi in njihovi pomožni kontakti morajo biti ožičeni na sponke, razen energetskih priključkov in kablov večjega preseka, ki se lahko izvedejo preko ploščatih bakrenih priključnih profilov.

Interno ožičenje naj bo izvedeno z bakrenimi izoliranimi žičnimi vodniki (ustreznih presekov za tokovni in napetostni nivo glede na uporabljeno funkcijo) zaključenimi z izoliranimi bakrenimi tulci, z izolacijo odporno proti ognju (PVC ali podobno). Minimalni preseki žičnih povezav naj bodo (najmanj skladno s stopnjo zaščite, varovalkami):

- 2,5 oz. 4 mm² za vse porabnike (motorji, grelci, tokokrogi tokovnih transformatorjev...)
- 2,5 mm² za krmilne napetosti nad 60 V
- 1,5 mm² za krmilne napetosti pod 60 V

Sekundarno ožičenje naj bo speljano in zaščiteno v PVC ploščatih kanalih, ki so lahko napolnjeni maksimalno do 70% preseka.

Oba konca vsake žične povezave morata biti označena z rumenimi ferulami s črnimi oznakami spončne letve in sponke, na katere je konec priključen. V primeru, če ne gre za notranje ožičenje ene omare, temveč za povezave med omarami razdelilca, mora biti označena tudi lokacija spončne letve.

V splošnem se bodo uporabili trije tipi sponk:

- sponke energetskih priključkov
- tokovne sponke z možnostjo kratkostičnih prevezav za tokovne transformatorje
- sponke za meritve, signalizacijo in krmiljenje z možnostjo mostičenja

Med posameznimi tipi sponk na isti letvi morajo biti uporabljene izolacijske pregrade, ki omogočajo zadostno zaščito, obenem pa omogočajo ustrezen dostop do sponk.

Vsaka spončna letev mora vsebovati vsaj 30% rezervnega prostora za sponke istega tipa. Vse sponke morajo biti kvalitetne izdelave, sprejemljive so sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix.

Razdelilec mora biti z uporabo ustreznih prenapetostnih odvodnikov zaščiteno proti prenapetostim, ki se pojavljajo med obratovanjem.

Enosmerni razdelilci morajo biti z opremljeni z zemeljsko-stičnimi releji za signalizacijo zemeljskega stika, ki se pojavlja med obratovanjem.

Vsi plastični deli v razdelilcu, ki služijo podpori aktivnih delov morajo zdržati obremenitve zaradi ognja ali toplote, ki jih lahko povzročijo notranji električni pojavi v plošči, kot to zahteva standard IEC.

Razdelilci so glede na to, da gre za standardizirano in tipsko preizkušeno modularno izvedbo razdelilca, lahko opremljeni le s sprednjim okvirjem ter s tipiziranimi pokrivnimi ploščami stikalnih elementov, ki pokrivajo aktivne dele elementov, ščitijo obratovalce pred vplivom notranjih napak in ustrezajo minimalni zahtevani stopnji mehanske zaščite IP31.

Konstrukcija razdelilca z notranjimi zaslonskimi ploščami mora v primeru vzdrževalnih del v razdelilcu omogočati s sprednje strani ločen dostop do delov, ki jih želimo servisirati. Ostali aktivni segmenti plošče morajo biti s sprednje strani zaslonjeni s pregradami, ki onemogočajo neposredni dotik ob odprtih vratih. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav. Mora biti omogočena tudi možnost odpiranja vrat razdelilnikov med obratovanjem (to je mišljeno izključno pri posluževanju s stikali z uporabo ročic, ki onemogočajo odpiranje vrat v vklopljenem stanju).

Konstrukcija razdelilca mora v primeru nastanka električnega obloka v razdelilcu usmeriti nastajajoče ekspandirane pline v smeri, ki ni nevarna za obratovalca, ki bi se lahko nahajal pred razdelilcem.

Razdelilci morajo biti predvideni za pritrditev na podstavke v dvojnem podu. Dobava, postavitve in pritrditve je tudi predmet Ponudnika. Dobava se izvede po tem razpisu.

Vratna zapirala morajo biti obložena s tesnilnim materialom in opremljena s kvalitetnim okovjem, ki se lahko odpira in zapira tudi brez uporabe ključa in omogoča tiho in zanesljivo zapiranje. Omogočen mora biti dostop do vseh stikalnih elementov s sprednje strani.

V razdelilcu bo vgrajena ročno ali električno krmiljena stikalna oprema po enopolni shemi, z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja (minimalno dva pomožna kontakta (izbirno delovna ali mirna) po stikalnem elementu oziroma položaju preklopke, minimalno en pomožni kontakt signalizacije delovanja zaščite po odklopniku). Na vsakem razdelilcu mora biti slepa shema z meritvami, ki se izvajajo v istem.

Stikala morajo biti ustrezne kvalitete, modularne velikosti in ustrezno izbrana, da prenesejo vse predvidene obremenitve. Stikalne elemente mora biti možno zapahnuti v izklopljenem stanju.

Razdelilec mora biti dimenzioniran tako, da bo ob namestitvi vse zahtevane opreme v njem še vedno vsaj 30 % prostorske rezerve za kasnejšo dogradnjo elementov. Na delu splošne lastne rabe mora rezervni prostor dovoljevati kasnejšo vgradnjo približno 30 % dodatnega števila odvodov. Pripravljenega mora imeti dovolj prostora, za priklop zunanjih kabelskih povezav in ožičenja (nad uvodnicami pripraviti kanal za zunanje ožičenje in kabelske povezave).

Kontaktne mesta morajo biti ustrezno dimenzionirana in izvedena iz materiala, ki zagotavlja kvaliteten spoj. Sprednje strani razdelilcev morajo biti označene z ustreznimi oznakami, graviranimi v ploščice, v skladu s sistemom označevanja, ki je v uporabi na objektu. Vsak element, ki se nahaja v razdelilcu, mora imeti ustrezno oznako.

5.2.1. Zbiralke

Napetost mora biti razdeljena preko glavnih zbiralk, ki potekajo preko celotnega razvoda lastne rabe z vertikalnimi zbiralničnimi odcepi v vsako sekcijo za napajanje vsake posamezne enote.

Glavne zbiralke morajo biti iz visoko prevodnega materiala. Glavne zbiralke morajo imeti enoten presek preko celotnega razdelilca.

Glavne in razvodne zbiralke izmenične LR morajo biti primerne za ustrezen sistem lastne rabe (splošna izmenična, razsmerjena, enosmerna). Glavne in razvodne zbiralke morajo biti nameščene v posebnih, popolnoma oklopljenih predelkih, za preprečitev možnosti direktnega kontakta z zbiralnicami pod napetostjo, v času delovanja razdelilca lastne rabe.

Razen tega morajo biti zbiralke izolirane kot dodatna zaščita pred slučajnim dotikom ter za preprečitev napak ob prisotnosti tujkov. Uporabljena izolacija mora biti sposobna zoperstaviti se temperaturam, ki nastopijo med normalnim obratovanjem kot tudi kratkim stikom. Uporaba barve za izolacijo zbiralk se ne smatra za enakovredno.

Zbiralke morajo biti podprte s polimernimi izolatorji, ki imajo visoko mehansko in električno odpornost, zadostno plazilno razdaljo in morajo vzdržati vse kratkostične razmere brez poškodb.

Predvideti je potrebno primeren barvni trak na glavnih in razvodnih zbiralkah za identifikacijo faz/potencialov v povezavi z zahtevami primernih mednarodnih standardov (na več mestih, kjer je to možno oz. kjer so zbiralke vidne in pri odcepih za večje odklopnike).

Vse glavne zbiralke morajo biti povezane z razvodnimi zbiralkami s primernimi vijačnimi povezavami. Vse take povezave morajo biti zaščitene z enostavno odstranljivo izolacijsko zaščito. Material mora biti sposoben se zoperstaviti normalnim trajnim temperaturam.

Preko celotne dolžine razdelilca izmenične lastne rabe je potrebno predvideti posebno (eno ali več) bakreno zbiralko ustreznega preseka in potrebnimi priključki za ozemljitev opletov kabla, ter za priključek na ozemljitev. Potrebno je predvideti vertikalno ozemljitveno zbiralko s sistemom za ozemljitev posameznih funkcijskih enot v vseh sekcijah.

5.2.2. Odklopniki

Vsi odklopniki morajo biti v ohišju iz izolacijskega materiala (moulded case) tripolne izvedbe, modularne velikosti in primerno dimenzionirani za obratovanje s kapacitetami, za katere so namenjeni. Predvideti je potrebno možnost mehanske ključavnice v odprtem položaju.

Omogočena mora biti demontaža kateregakoli odklopnika brez motenj delovanja kateregakoli drugega odklopnika, ki ni nadziran s strani enote. Vsaka enota mora imeti napravo, ki zagotavlja točno mehansko umestitev, tako vertikalno kot horizontalno za vsako enoto posebej.

Odklopniki morajo imeti možnost spreminjanja nazivnega toka brez menjave tokovnih instrumentnih transformatorjev. Zaščita mora meriti in nadzorovati vse električne veličine.

Mehanska ročka mora prikazovati ali je odklopnik v položaju »vklopljen«, »izklopljen« ali položaju »izklopljen po zaščiti«.

Glavni razvod lastne rabe je zasnovan na izvlečljivih elementih oz. natičnih elementih, in je potrebno upoštevati še dodatne zahteve:

- vsaka posamezna enota mora biti zamenljiva s sprednje strani omare
- zahteva se »testni položaj« za odklopnike na motorni pogon, ko je odklopnik v izklopljenem položaju za izvlečljive odklopnike omogočeno mora biti izvlečenje odklopnika brez odpiranja vrat razdelilca (test položaj) za izvlečljive odklopnike
- prostor posameznega odklopnika mora vsebovati zadostno število pomožnih kontaktov za signalizacijo položaja odklopnika (minimalno 4NC in 4NO).

5.2.2.1. Dovodni odklopniki

Odklopniki (Q01, Q02, Q03) morajo biti izvedeni v litem ohišju za nazivni tok, ki je višji od dejanskega, ali pa so lahko tripolne zračne izvedbe, modularne velikosti in ustrezno izbrani glede na dejansko funkcijo ter obremenitve v sistemu. Vse odklopnike mora biti mogoče z obešanko zakleniti v izklopljenem stanju.

Vsakega od odklopnikov mora biti mogoče odstraniti ali zamenjati brez vpliva na ostale stikalne elemente. Odklopnik mora biti izveden tako, da je mogoča njegova horizontalna ali vertikalna vgradnja.

Pogonski mehanizem odklopnikov mora biti ročni in na nekaterih, kot je zahtevano v enopolni shemi, tudi elektromotorski. Po potrebi mora biti omogočeno medsebojno mehansko blokiranje določenih odklopnikov.

Vklopi odklopnikov na električni pogon morajo biti izvedeni z napeto vzmetjo, ki se avtomatično napne po vsaki manipulaciji z elektromotorjem. Elektromotor mora biti primeren za delovanje pri enofazni napetosti 230 V AC, 50 Hz. Motorji morajo biti sposobni naviti vzmet iz popolnoma sproščenega položaja v popolnoma napet položaj v ne več kot 8 sekundah. Popolnoma napeta vzmet mora biti sposobna odklopa, vklopa in ponovnega izklopa. Napajanje vzmeti mora biti omogočeno tudi ročno z ročko. Odklopnik mora vsebovati indikator stanja vzmeti (avtomatsko se vzmet navije pri operaciji vklopa to je mišljeno med obratovanjem, ne pa pri zagonu, kjer se mora naviti ko je pristna napetost).

Za razvod pogonske napetosti po omarah mora Dobavitelj po posameznih segmentih razdelilne plošče izvesti ustrezne podrazdelilnike z dovodnim stikalom in avtomatskimi

zaščitnimi stikali v odvodih. Zaščitna stikala morajo biti opremljena s pomožnimi kontakti za signalizacijo delovanja. Odklopniki morajo imeti možnost spreminjanja nazivnega toka brez menjave tokovnih instrumentnih transformatorjev (elektronska zaščitna enota).

Vsak odklopnik z elektromotornim pogonom mora biti opremljen z ločeno vklopno in izklopno tuljavo, krmiljen bo lokalno električno z zapahovanjem in ročno (mehansko). Vse operacije so hotene drugače pa se avtomatsko krmilijo samo glede prisotnosti napetosti (podnapetostni releji), električno zapahovanje (žično) pa mora biti izvedeno med vsemi možnimi viri napajanja.

Krmilna napetost vklopne ter izklopne tuljave odklopnika DEA mora biti skladna z izbrano izvedbo preklopne avtomatike DEA.

Pri delovanju zaščite 0,4 kV odklopnika -Q01, Q02, Q03 je potrebno izvesti proste kontakte za izklop stikalnega ločilnika na SN strani. Kontakt SD1 se koristi za potrebe krmilnika, kontakt SD2 pa za delovanje zaščite za izklop SN.

Ročno krmiljenje odklopnikov mora biti omogočeno preko tipke na sprednji strani odklopnika, prav tako pa tudi električno krmiljenje preko tipk za vklop in izklop na vratih stikalnega bloka z signalizacijo zelena vklop in rdeča izklop. Sam pogonski mehanizem odklopnika mora biti izveden preko vzmetnega mehanizma z električnim in/ali ročnim napenjanjem vzmeti, ki omogoča hitre preklope tako v primeru električnega kot tudi v primeru ročnega krmiljenja.

Vsak odklopnik mora biti opremljen z jasno vidnimi indikacijami vklopljenega, izklopljenega stanja in izpada zaradi delovanja zaščite.

Odklopniki morajo biti opremljeni z nastavljivo zaščitno enoto za zaščito proti kratkemu stiku in preobremenitvi. Nastavitve in delovanje zaščit mora dobavitelj dokazati s preizkusi in meritvami.

Odklopniki, ki so izvlečljive izvedbe, morajo omogočati:

- Izvlečenje in možnost zamenjave odklopnika s sprednje strani omare, brez prekinitev napajanja razdelilne plošče
- Odklopniki z motorskim pogonom morajo imeti možnost postavitve v preizkusni položaj, ki je mogoč v primeru izklopljenega stanja
- Nosilni okvirji odklopnikov morajo biti opremljeni s pomožnimi kontakti, ki signalizirajo stanje položaja odklopnika v okvirju

Vsi električno delujoči odklopniki morajo imeti nastavljivo temperaturno kompenzirano preobremenitveno in trenutno nadtokovno zaščito z možnostjo nastavljanja bremena do 40 % nazivnega toka odklopnika. Odklopniki morajo biti z možnostjo izklopa po zaščiti za sistem proti preprečevanju avtomatskega vklapljanja in izklapljanja odklopnika (anti-pumping system). Vklompne tuljave in druge pomožne naprave morajo zanesljivo delovati pri vseh napetostih med 85 – 110 % nazivne krmilne napetosti. Odklopniki morajo vsebovati Vklomp, Izklop, Avtomatični izklop po zaščiti, lučko za indikacijo stanja vzmeti. Potrebno je zagotoviti zadostno število pomožnih kontaktov za stanje odklopnika in delovanje po zaščiti. Namenjeni so za blokade (minimalno 3NC in 1NO), alarme in prikaz stanj na lokalni krmilni enoti. Za naročnika za potrebe zunanjih povezav je potrebno zagotoviti min. 1NC prost kontakt.

Za potrebe daljinskega vodenja je potrebno na SCADA sistemu zagotoviti naslednje komande/signale za vsak električno delujoč odklopnik:

- Vklomp/Izklop
- Indikacija Vklopljen/Izklopljen/Izklop po zaščiti
- Indikacija kontrole izklopljenih tokokrogov

Izvlečljive enote so uporabljene v dovodu iz transformatorja lastne rabe. Za napajanje ostalih porabnikov morajo biti uporabljeni odklopniki natične izvedbe, ki v primeru okvare omogočajo enostavno in hitro zamenjavo.

5.2.2.2. Odvodni odklopniki

Odvodni odklopniki v vseh razdelilci bodo za natično izvedbo – DIN letev. V razdelilcu razsmerjene napetosti, za odvode bodo uporabljeni dvopolni instalacijski odklopniki.

Odklopniki morajo biti medsebojno zamenljivi z odklopniki istih nazivnih vrednosti. Morajo imeti mehanski izklop po zaščiti in morajo vsebovati termično preobremenitveno zaščito, trenutno termo-magnetno zaščitno enoto s pomožnimi kontakti. Pomožni kontakti signalizirajo stanje odklopnika in delovanje po zaščiti. Poli morajo biti dvojno izolirani.

5.2.3. Bremenska stikala 1-0-2

Bremenska stikala v posameznih razdelilcih (=NK+G21, =NL+G22, =NJ+S1, ...) morajo biti hitro delujočega tipa, z ustrezno dimenzioniranimi kontaktnimi deli. Kontakti morajo biti posrebreni ali drugače obdelani na način, ki zagotavlja minimalno kontaktno upornost. Usklajevanje bo izvedeno v PZI dokumentaciji.

Bremenska stikala v omarah LR bodo odklopniki z zaščitno enoto in morajo imeti možnost zapahovanja v izklopljenem stanju. Stikalni elementi morajo biti montirani na način, ki omogoča njihovo odstranitev in zamenjavo brez vpliva na delovanje sosednjih naprav.

5.2.4. Tokovni instrumentni transformatorji

Tokovni instrumentni transformatorji morajo biti enopolni, dvo-navitni za notranjo montažo in morajo ustrezati IEC 61869 standardu v vseh zahtevah, razen če ni drugače določeno.

Dobavitelj mora zagotoviti overitev tipa merila za Slovenijo.

Tokovni transformatorji morajo biti izolirani z umetno smolo, tako da tvorijo enoten in kompakten izolacijski blok.

Sekundarne sponke morajo biti ulite v smolo in zaščitene z odstranljivim pokrovom za enostavno in varno kontrolo in vzdrževanje. Priključne sponke morajo biti primerne za priključitev kablov ali žic do 6 mm².

Razporeditev priključnih sponk mora preprečevati možnost odprtja sekundarnih tokokrogov.

5.2.5. Izbirna stikala in krmilne tipke

Izbirna stikala in krmilne tipke morajo biti v primeru, če ne gre za razdelilec kompaktne izvedbe, montirani na vratih omare in opremljeni z graviranimi napisnimi ploščicami, ki jasno opredeljujejo njihovo funkcijo, položaj in pripadnost. Poleg krmilnih tipk morajo biti postavljeni svetlobni indikatorji preklopnega stanja pripadajočih odklopnikov.

5.2.6. Multifunkcijski prikazovalnik

Merilnik je namenjen za nadzor in meritve električnih veličin trifaznega izmeničnega sistema. Zamenjuje nekaj analognih instrumentov. Imeti mora možnost nastavljanja in nadgrajevati programsko opremo.

Imeti mora naslednje lastnosti:

- meritve trenutnih vrednosti (U, I, P, Q, S, PF, PA, f, φ...)
- razred točnosti 0,5
- široko nazivno frekvenčno območje 16 Hz do 400 Hz
- MMC spominska kartica za nastavljanje in nadgrajevanje merilnika
- univerzalno ali AC napajanje

- grafični LCD prikazovalnik 128 x 64 točk z osvetlitvijo
- avtomatsko območje nazivnega toka do 5 A in nazivne napetosti do 500 V
- MODBUS RTU za povezavo na komunikacijski računalnik
- večjezična podpora
- uporabniku prijazna PC programska oprema za nastavljanje preko MMC
- 128 vzorcev v periodi

Vsi merilniki morajo biti načrtovani, skonstruirani in testirani glede na IEC 60051. Indikatorji morajo biti namenjeni za montažo na vrata, s priključitvijo od zadaj, z zaščito proti prahu, s črnim mat okvirjem. Vsi priključki od zadaj morajo biti zaščiteni z izolacijskim pokrovom, s čimer se prepreči slučajen dotik pri odprtih prednjih vratih.

5.2.7. Merilni pretvorniki

Merilni pretvorniki, ki so zahtevani za daljinske meritve izmenične/enosmerne napetosti na zbiralkah glavne razdelilne plošče, morajo biti obsega 4-20 mA, 0,1 % točnosti, namenjeni za 20 % višje tokovne obremenitve od nazivnih oziroma za najmanj maksimalno obratovalno napetost. Merilni pretvorniki morajo biti ožičeni na ločeno spončno letev. Pomožna napajalna napetost je 220 V DC za meritev enosmerne in izmenične napetosti.

5.2.8. Zemljostični rele

Za signalizacijo od zemeljskega stika v enosmernemu razdelilcu je predviden rele za kontrolo zemeljskega stika s pomožnimi kontakti in z možnostjo nastavljanja reagiranja. Zaradi prehodnih zemeljskih stikov je potreben rele z možnostjo avtomatskega reset-a in časovno zakasnitvijo 1-5 sec.

5.2.9. Podnapetostni rele

Za kontrolo znižanja/izgube izmenične napetosti bo uporabljen podnapetostni rele z možnostjo nastavitve dovoljene minimalne vrednosti napetosti. Podnapetostni rele naj ima možnost nastavitve časovne zakasnitve (0,1-10 s) in na ta način omogoči kratkotrajno zmanjšanje napetosti. Bo opremljen z LED indikatorjem in pomožnimi kontakti.

5.2.10. Prikazovalniki napetosti in toka

Merilna instrumenta sta namenjena za nadzor in meritve električnih veličin 0,4 kV napetosti za napetost in tok.

- meritve trenutnih vrednosti U
- meritve trenutnih vrednosti I
- razred točnosti 0,5

Merilni instrumenti DC napetosti ali tokov naj bodo z vrtljivo tuljavico, dimenzij 96x96 mm. Merilni instrumenti AC napetosti ali toka naj bodo z vrtljivim železom, dimenzij 96x96 mm. Skala bo linearna 1,2xIn oz. 1,2xUn. Voltmeter za trifazni izmenični sistem bo s prigradjeno večpoložajno preklopko za izbiro prikazovanja vseh faznih in linijskih napetosti in tudi z nultim položajem.

Vsi merilniki morajo biti načrtovani, skonstruirani in testirani glede na IEC 60051. Indikatorji morajo biti namenjeni za montažo na vrata, s priključitvijo od zadaj, z zaščito proti prahu, s črnim mat okvirjem. Vsi priključki od zadaj morajo biti zaščiteni z izolacijskim pokrovom, s čimer se prepreči slučajen dotik pri odprtih prednjih vratih.

5.2.11. Rezervni deli in specialna orodja

Ponudnik mora predložiti spisek rezervnih delov in specialnih orodij za lastno rabo 0,4 kV. Ti rezervni deli in specialna orodja morajo biti vključeni v ceno in dobavljeni skupaj z ostalo opremo Lastne rabe 0,4 kV.

Vsi dobavljeni rezervni deli in specialna orodja morajo biti navedeni v Ponudbenem predračunu. Cena mora biti vključena v skupni ceni za Lastno rabo 0,4 kV.

Vsi dobavljeni rezervni deli morajo biti medsebojno zamenljivi z originalnimi deli. Vsi deli morajo biti primerno testirani in zapakirani za dolgotrajno notranje skladiščenje pod klimatskimi pogoji na objektu.

Vsak del mora biti jasno označen na zunanji strani paketa z opisom in funkcijo. V primeru več delov v enem paketu mora biti na zunanji strani paketa napisana podrobna vsebina paketa.

Za glavno razdelilno ploščo mora dobavitelj v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

- 1 kos stikalnega elementa vsakega tipa
- 1 kos zaščitne enote vsakega uporabljenega tipa za odklopnik
- 3 kosi avtomatskih zaščitnih stikal vsakega tipa
- 1 kos merilnega transformatorja vsakega tipa
- 2 kosa merilnih instrumentov vsakega tipa
- 2 kosa podnapetostnih relejev
- 1 kos bremenskega stikala vsakega uporabljenega tipa.
- 1 kos izbirnega stikala vsakega uporabljenega tipa
- 1 kos motornega pogona za vsak tip dobavljenih stikal
- 1 kos črpalka za DEA

5.3. RAZDELILCI IZMENIČNE LASTNE RABE

Obseg izmenične lastne rabe je naslednji:

- razdelileca izmenične lastne rabe ($=NE+S1$, $=NG+N2$)
- polje vzdolžne ločitve, ki bo povezovalo razdelilca izmenične lastne rabe med seboj ($=NE/NG+N1$)
- krmilna in energetska omara DEA ($=NG+N4$)
- razdelilec razsmerjene napetosti ($=NJ+S1$)
- razdelilec rezerva ($=NE+EP$),
- vsi podstavki za razdelilce v dvojnem podu
- vsi medsebojni povezovalni kabli med celotnim sistemom za obseg dobave (kabli do omar vodenja in zaščite, TK omar, hišnega razdelilca, sistema za vlom, požarnega sistema, zunanje razsvetljave...je predmet drugega razpisa in dobave)
- vsa elektromontažna dela za postavitve in medsebojno povezavo do polne funkcionalnosti sistema
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati

Obratovalna stanja lastne rabe so naslednja:

Normalno obratovanje izmenične lastne rabe:

- sektor 1 in sektor 2 medsebojno sklenjena preko polja vzdolžne ločitve
- vključeno napajanje iz nove dovodne omare LR (EP) iz dveh različnih sistemov ($=NE1+LR EP$) / (vklopljen samo en odklopnik odvodnega polja (izbran s preklopko)
- izključen DEA

- vključen odvod za napajanje LR EP
- izključen odklopnik v LR na strani EP

Izpad enega vira izmenične lastne rabe:

- Izpad enega od dovodnih sektorjev 1 ali 2, ki sta medsebojno sklenjena preko polja vzdolžne ločitve (ni izklopa samo se prestavi napajanje preko avtomatike)
- avtomatski izklop pripadajočega odklopnika v enem od dovodnih polj (-Q02)
- izključen DEA
- izključen odklopnik v LR na strani EP operater EP ročno vklopi pripadajoči odklopnik

Izredno obratovanje – izpad TR LR EP, napajanje iz DEA:

- sektor 1 in sektor 2 medsebojno sklenjena preko polja vzdolžne ločitve
- avtomatski izklop odklopnikov v obeh dovodnih poljih (-Q02)
- izključeno napajanje iz nove dovodne omare LR (EP) iz sistema (=NE1+LR EP)
- vključen DEA
- vključen odvod za napajanje LR EP
- dežurni operater na strani EP ročno vključi pripadajoči avtomat v LR EP

5.3.1. Razdelilec rezerva

Razdelilec (=NE+EP) bo nameščen tudi v prostoru lastne rabe. Razdelilec bo samostojen namenjen za dodatne razvojne potrebe naročnika. V razdelilcu bo med drugim pripravljena merilna garnitura za vgradnjo obračunskega števca (oprema za tok in napetosti). Razdelilec je dimenzioniran na max. odjemni tok 125A / 10 kA. Varovalke so nastavljive 16-40 A. Varovalke so enofazne in trifazne za izmenično napetost 400/230 V. V sklopu dobave je tudi drobn montažni material (kabelski čevlji, križni spoji, termoskrčne cevi itd..).

5.4. RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI

Razdelilec razsmerjene napetosti (=NJ+S1). Dovod kablov je iz spodnje strani, z zbiralnicami za PE vodnike za izvedbo TT zaščitnega sistema.

- $U_n = 230$ VAC nazivna razsmerjena napetost, 50 Hz
- $I_n = 63$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$ kA udarni kratkostični tok

Na vratih razdelilca bodo nameščeni merilci toka in napetosti.

Notranjost razdelilca bo opremljena z naslednjo opremo:

- izbirna stikala za izbiro napajanja porabnikov razsmerjene napetosti iz:
 - razdelilca LR ali iz razsmernika
 - razdelilca LR z vključenim ali izključenim ločilnim transformatorjem
- ločilni transformator s ustreznim odvodnim odklopnikom
- tokovnik, podnapetostni rele

5.5. RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI 220 VDC

Obseg naprav enosmerne lastne rabe je naslednji:

- razdelilca enosmernega razvoda =NK+S1 in =NL+S3
- dva usmernika (=NK+G21, =NL+G22)

- razsmernik z 100 % rezervo ((modularni z redundanco N+1 z možnostjo preklopa direktno na mrežo z elektronskim ali ročnim By-pasom. (=NJ+G21/+G22))
- dva kompleta nedeljenih stacionarnih AKU baterij (=NK+G31, =NL+G32) vključno s postavki
- dve stenski baterijski priključni omarici za priklop praznilnega upora in z varovalkami z udarno iglo in signalizacijo pregoretja
- vsi povezovalni kabli med celotnim sistemom lastne rabe
- vsa elektromontažna dela za postavitve in medsebojno povezavo do polne funkcionalnosti sistema
- dokumentacija, testiranja, protokoli, certifikati

Moduli posamične AKU baterije bosta nameščeni na podstavkih in bosta opremljeni z vsemi potrebnimi zaščitami (temperaturni nadzor, pretokovne zaščite, prenapetostne zaščite) na nivoju sestavljene baterijske omare. Bateriji bosta 120 Ah posebej za sistem A in posebej za sistem B). Bateriji z izhodno napetostjo 220 V DC, brez zahtevanega vzdrževanja, sestavljena iz zadostnega števila baterijskih modulov.

Osnovne zahteve in parametri za načrtovanje enosmerne lastne rabe so podani v Tabeli tehničnih zahtev za DC.

Glavna razdelilca enosmernega razvoda =NK+S1 in =NL+S3 bosta priključena preko preklopne polja =NK-NL+S2 na pripadajoči usmernik. V normalnem obratovalnem stanju se vsak razdelilec napaja iz pripadajočega usmernika. Stikalo –Q03 je izklopljeno (s ključem-opcija).

Za enosmerni razvod so predvidene tri omare (=NK+S1, =NK-NL+S2, =NL+S3). Dovod kablov iz spodnje strani z zbiralico za PE vodnike in oplete signalnih kablov. Preko razdelilca se napajajo tehnološki porabniki enosmerne napetosti celotne postaje. Preklopno polje bo služilo izvedbi prekopov med usmernikoma, baterijama in sekcijama glavnega razdelilca enosmerne napetosti. Omogočiti mora možnost ločenega preklopa vsakega od zgoraj omenjenih elementov, to je delovanje usmernika na lastno baterijo ali zgolj napajanje razdelilne plošče - ene in/ali druge sekcije. S tem bo omogočeno vzdrževanje elementov enosmernega sistema, ne da bi bili moteni enosmerni potrošniki.

- =NK+S1- razdelilec enosmerne lastne rabe
- =NK-NL+S2 - preklopno polje enosmerne lastne rabe
- =NL+S3 - razdelilec enosmerne lastne rabe

Karakteristični podatki 220 V DC razdelilca =NK+S1 in =NL+S3 so:

- $U_n = 220$ V DC nazivna napetost
- $I_n = 100$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok

Karakteristični podatki 220 V DC preklopne polja =NK-NL+S2 so:

- $U_n = 220$ V DC nazivna napetost
- $I_n = 160$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok

Na vratih razdelilca (=NK+S1 in =NL+S3) bodo nameščeni merilci toka in napetosti ter svetilki za optično indikacijo zemeljskega stika. Notranjost omare bo opremljena z dovodnim 100 A odklopnikom, odvodnimi nastavljivimi odklopniki (10-16 A, 25-32 A, 50-63 A), souporom 100A/60mV, merilni pretvorniki, relejem za kontrolo zemljostičnega toka (z nastavitvijo toka reagiranja) z možnostjo avtomatskega reseta, s pomožnimi kontakti in časovno zakasnitvijo 1-10 sec.

Na vratih omare preklopnega polja (=NK-NL+S2) bo nameščena slepa shema z možnostjo ročnega izbiranja napajalne sheme ter svetlobno indikacijo napetosti na posameznih segmentih zbiralk. V omari preklopnega polja bo vgrajena ročno krmiljena stikalna oprema z ustreznim številom pomožnih kontaktov za daljinsko signalizacijo položaja (dva pomožna kontakta, izbirno delovna ali mirna po stikalu oziroma položaju preklopke) ter releji zemeljskega stika. V omaro bo za potrebe daljinskega nadzora speljana tudi vsa ustrezno združena signalizacija sistema lastne rabe enosmerne napetosti, za kar mora Ponudnik predvideti ustrezno spončno lettev.

5.6. OSTALE DC NAPRAVE LR

Ostale DC naprave obsegajo:

- usmernik,
- razsmernik
- baterija 220 V DC
- omarica za priključitev praznilnega upora z varovalčnimi vložki in udarno iglo

Za napajanje lastne rabe 220 V DC je potrebno dobaviti dva neodvisna sistema. Vsak sistem mora vsebovati usmernik za napajanje baterij, baterijo 220 V DC in pripadajoči omarici za priključitev praznilnega upora z varovalčnimi vložki in udarno iglo. Vsak sistem mora zagotavljati 100 % pokrivanje celotne porabe enosmerne napetosti (kratkotrajna in stalna obremenitev). Oba sistema bosta drug drugemu 100 % rezerva.

5.6.1. Konstrukcija omar

Omare, ki so v obsegu dobave, morajo biti v celoti tovarniško opremljene, interno ožičene in preskušene. Vse vgrajene naprave morajo ustrezati klimatskim pogojem lokacije in morajo biti neobčutljive na EMC in EMS motnje. Zahteve se nanašajo na (AC in DC usmernik, razsmernik, priključno aku. omarico, DEA krmilno omaro.

Omare morajo biti zaradi unifikacije z ostalimi sistemi dobavljene v skladu s spodnjimi zahtevami:

- proizvajalec in tip: Rittal ali primerljive kvalitete drugega proizvajalca,
- V splošnem se zahteve nanašajo na vse omare u komandnem prostoru (lahko so minimalna odstopanja glede na funkcionalnost zaradi vgrajene opreme):
 - dimenzije $\geq 2000 \times$ glede na izbiro opreme ne več kot 600×700 mm (VxŠxG) in podstavek 100 mm,
 - barva RAL 7035 po potrditvi z strani naročnika,
 - odpiranje spredaj s tipko za odpiranje brez ključavnice,
 - uvod kablov v deljivih ploščah s spodnje strani,
 - krmilniki in ostale naprave morajo biti ozemljeni s pletenicami (tam kjer je možno s ploščatimi pletenicami),
 - EMC uvodnice ustreznih velikosti (npr. AGRO, Progress® EMC powerCONNECT) za obseg del + 10% rezerve,
 - LED razsvetljava,
 - Cu zbiralnica po celi širini omare, dimenzij min 30×5 mm, montirana na izolatorjih,
 - kovinski podstavek v dvojnem podu ozemljena 3 krat dodatno s pletenicami Cu min dimenzij 20×3 mm na zbiralnico,

- ponudnik mora poleg omare dobaviti tudi vse sestavne dele omare, ki so s strani proizvajalca standardno predvideni za montažo posameznih sklopov omare kot npr. opremo za ozemljitev ogrodja, stranic, vrata, ohišja naprav,
- vsa vrata morajo imeti prevodna gumijasta tesnila,
- vsa vrata in obe stranici morajo biti enostavno snemljive, vrata so tudi ozemljena s pletenicami Cu min dimenzij 20x3 mm na zbiralnico,
- omara mora imeti na desni in levi strani vertikalne urejevalce kablov/ožičenja,
- vsi vijaki spori (namenjeni sestavi omare) morajo imeti vzmetne podložke ter korozijska zaščita mesta spojev brez opleska,
- Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na nevarnem potencialu, morajo biti zaščiteni pred slučajnim dotikom in vidno označeni po predpisih.
- Vsa oprema mora biti nameščena in zaščiten tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov.
- Vse naprave, povezave in kablanski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.
- Aktivne naprave morajo biti vgrajene na način, ki preprečuje njihovo prekomerno segrevanje in prekomerno segrevanje okolice zaradi njihovega oddajanja toplote.
- Vgrajena oprema v omarah mora po svoji proizvodni kvaliteti dosegati nivo kvalitete, kot ga dosegajo npr. proizvajalci Moeller, Schneider, Siemens, ABB.
- Vse interno ožičenje mora biti izvedeno:
 - s pletenimi bakrenimi vodniki različnih barv izolacije,
 - izolacija mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala,
 - konci vodnikov z odstranjeno izolacijo morajo biti opremljeni z izoliranimi žičnimi tulci (t.i. "ferrules"),
 - v eni sponki sta dovoljeni največ dve žični povezavi, ki morata biti zaključeni v skupnem izoliranem žičnem tulcu, ki je namensko predviden za tovrstno povezavo (t.i. "twin entry ferrules"),
 - kablanski končniki/tulci morajo biti prilagojeni priključnim sponkam na napravi in debelini ožičenja,
 - Minimalni preseki vodnikov (nevezano na spodnje usmeritve mora izvajalec preveriti usklajenost presekov s tokovnimi obremenitvami in po potrebi prilagoditi ožičenje):
 - 2,5 mm² VT in CT merilni tokokrogi,
 - 1,5 mm² krmilni in napajalni tokokrogi ter
 - 1,0 mm² ostala procesna signalizacija.
 - Za identifikacijo žičnih zvez morajo biti vodniki opremljeni trajnimi oznakami. Oznake morajo biti nameščene na tak način, da se ne snamejo, ko vodnik odvijemo in/ali iztaknemo iz priključne sponke.
 - Ožičenje na vrtljivem okviru med računalnikom polja, zaščitnimi terminali, lokalnim krmilnim panelom in ostalimi napravami mora biti izvedeno v snopih, ki morajo biti zaščiteni s pleteno cevjo vse do instalacijskega kanala v fiksnem delu omare. Pletena cev mora biti dimenzijsko prilagojena žičnemu snopu.
 - Ožičenje med vrtljivim okvirom in fiksnim delom omare mora omogočati nemoteno odpiranje/zapiranje vrtljivega okvira,

- ožičenje mora biti izvedeno na način, da ne preprečuje hlajenja naprav.
- Priključne sponkami morajo izpolnjevati naslednje zahteve:
 - v kolikor ni s projektom drugače določeno morajo biti sponke proizvajalca Weidmueller, Phoenix ali podobne kvalitete drugega proizvajalca,
 - izdelane morajo biti iz negorljive sintetične plastike,
 - označene/oštevilčene morajo biti s trajnimi oznakami,
 - priključne sponke morajo biti vtično-vijačni tip, pri čemur morajo imeti dve ločeni pritiski ploščici za priključitev vhodnih in izhodnih vodnikov. Vrstne sponke, pri katerih spončni vijak pritiska direktno na vodnik, niso dovoljene,
 - predpisane so naslednje kategorije vrstnih sponk:
 - vrstne sponke za priključitev napajanja s kabli do 4 mm²,
 - vrstne sponke za priključitev krmilnih in signalnih tokokrogov (z možnostjo medsebojnega spajanja) s kabli do 2,5 mm²,
 - ustrezne merilno ločilne sponke za vodnike do 6 mm² z možnostjo kratkega spajanja za tokokroge tokovnih merilnih transformatorjev ter merilnimi pušami v konfiguraciji skladni z interno standardizacijo naročnika,
 - vse sponke v omari tako na priključnih letvah, kakor tudi na napravah morajo biti zategnjene s navorom, ki jo predpiše proizvajalec naprav.
- Vsa oprema nameščena v notranjosti omare (razen tiste, ki je predvidena za neposredno pritrditev neposredno na 19" okvir) mora biti pritrjena na montažno letev po standardu EN 60715 - 35 x 7.5 (35 mm DIN montažna letev). Vsa oprema, ki se vgrajuje na to letev mora imeti tovarniško predviden mehanski vmesnik za pritrditev.
- Provizorične pritrditve opreme niso dovoljene (npr.: pritrditev z vezicami, viseča na kablh, itd.).
- Vsaka omara mora imeti na spodnjem delu pripravljeno eno ali več bakrenih zaščitnih ozemljitvenih zbiralk, ki morajo omogočati, oziroma izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:
 - presek najmanj 30 x 5 mm,
 - za pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov, morajo biti uporabljene ustrezne namenske kabske objemke oz. spojni material – EMC uvodnice. Če je povezava opleta na zbiralko narejena tako, da je opleta na koncu kabla spleten in privit na zbiralko, mora biti taka povezava krajša od 150 mm, le izjemoma do 200 mm, ter ravna in brez zavojev. Za spajanje kabskih opletov na zbiralko je dovoljena uporaba samo očesnih kabskih čevljev ali sponk, ki so nataknjene na zbiralko (možnost za spajanje z konusnimi EMC uvodnicami; za vse ostale pa naj obstaja samo možnost, spajanja opleta z očesnim kabskim čevljem ali natično sponko),
 - predvidena mora biti povezava zbiralke z ozemljilnim sistemom stikališča (z vodnikom H07V-K min. preseka 70 mm²) in to na vsakih 300 mm,
 - inštalacijske zbiralke (imenovane tudi PE/N zbiralke) niso dovoljene.
- Vsi zunanji priključki omar bodo izvedeni s kabli navzdol v dvojni pod in naprej po predvidenih kabskih trasah. Kabli morajo biti speljani iz omare preko kovinskih kabskih uvodnic.
- Komunikacijske povezave iz omar v kabska korita se izvedejo preko rebraste zaščitne cevi, ki se na strani omare in na strani kabskega korita zaključijo v kovinski uvodnici. Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.

- Za nadaljnje povečanje elektromagnetne kompatibilnosti (EMC in EMS) je potrebno upoštevati podrobnejša priporočila, ki jih navajamo v nadaljevanju:
 - Notranja izvedba omar (lokacija naprav v omarah) mora biti takšna, da se v največji možni meri preprečijo medsebojni elektromagnetni vplivi, predvsem pa med različnimi elektronskimi in mikroprocesorskimi zaščitnimi napravami.
 - Kabli znotraj omar morajo biti speljani na način, da se prepreči vpliv zunanjih elektromagnetnih polj na naprave znotraj omar in vplivi med posameznimi kabli v omarah. Kabli različnih razredov morajo biti položeni ločeno na varnih razdaljah.
 - Izenačitev potencialov: potencialna razlika med posameznimi kovinskimi deli električnih naprav mora biti čim manjša ali skoraj enaka nič.
 - Vsi neaktivni kovinski deli električnih naprav (npr. ohišja) morajo biti povezani na ozemljitveno zbiranko. Ozemljilne impedance morajo biti čim manjše.
- V omarah morajo biti izvedeni ločeni napajalni/signalni/merilni tokokrogi za:
 - vsako napravo vodenja in/ali zaščite,
 - signalne tokokroge vodenja,
 - krmilni tokokrogi VN aparatov,
 - napajalni tokokrogi VN aparatov,
 - signalne tokokroge zaščite,
 - izklopne tokokroge (ločeno za vsako izklopno tuljavo)
 - tokokroge NT.
- Vsi zaščitni avtomati morajo biti opremljeni z napravami za detekcijo izpada.
- Merilni tokokrogi morajo biti izvedeni skladno z internimi usmeritvami ELES-a (n.pr.: zaščitni avtomati, tipi in količina sponk itd...).
- Vsaka konstrukcijska enota (kot npr. omara, naprave oz. komponente znotraj omar) morajo nositi identifikacijske oznake, ki so enake kot v pripadajoči dokumentaciji. Identifikacijske oznake morajo biti nameščene na vidnem mestu (spredaj in zadaj). Oznake/ploščice ter pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, olje-odporni in odporni na druge vplive okolja (korozija). Vse standardne komponente se praviloma lahko dobavijo s standardnimi napisnimi ploščami proizvajalcev.
- Ponudnik mora dobaviti opremo kot je zahtevano v tehničnih specifikacijah ali boljše kvalitete in funkcionalnosti, razen v primerih kjer je zaradi kompatibilnosti z ostalimi sistemi navedena točno določena oprema.

5.6.2. Akumulatorske baterije A in B

Baterija mora ustrezati tehničnim zahtevam in nalogi, da zanesljivo napaja naprave zaščite, vodenja, krmiljenja in signalizacije ter pomožne razsvetljave. Zahtevana kapaciteta baterije mora zagotavljati ustrezno napajanje v zahtevanem časovnem intervalu. Baterija mora biti proizvedena in preizkušena po veljavnih IEC, DIN ali enakovrednih mednarodnih ali nacionalnih standardih.

Baterija mora biti v OPzS tehnologiji ali podobno. Ustrezati mora IEC 60896-1, DIN 40736, EN 60896 ali drugim potrjenim standardom za baterije. Sestavljena mora biti iz 106 zaporedno vezanih celic. Dobava kompleta ene baterije vključuje celice, izvode s sponkami, povezave, oštevilčenje, potresno varen podstavek, lovilne posode za kislino itn.

Ohišja celic morajo biti odporna na vse kemične, toplotne in mehanske vplive, izdelana morajo biti iz ustreznega plastičnega materiala, ki je prozoren ali prosojen za lahko in hitro kontrolo količine elektrolita v posamezni celici.

Baterija mora biti nameščena na ustrezen korozijsko zaščiteno protipotresno odporen podstavek v dveh vrstah in dveh nivojih (dvovrstno dvonivojsko). Podstavek mora biti stabilen, opremljen s skledo za zajem izpuščenega elektrolita po slovenski zakonodaji v primeru poškodbe ohišja celic. Baterija bo postavljena v baterijski prostor, ki bo ustrezno naravno prezračevan. Dobavitelj mora preveriti ustreznost sistema prezračevanja in v ponudbi podati predloge za izboljšavo sistema prezračevanja v primeru ugotovitve neustreznosti prezračevanja baterijskega prostora.

Ponudnik mora priložiti ustrezne konstrukcijske, obratovalne in vzdrževalne podrobnosti, karakteristike in diagrame, ki prikazujejo ustreznost baterij za delovanje v zahtevanih pogojih. V ponudbi mora Ponudnik podati predlog namestitve baterij v AKU prostoru.

Priključitev baterij

Medsebojne povezave med celicami morajo biti nizke upornosti, čiste ob priključitvi in zaščitene proti koroziji. Povezave med vrstami in eksterne povezave od baterije do usmernika morajo biti izvedene z dvojno izoliranimi bakrenimi vodniki primerne preseka. Vodniki bodo položeni po kabelskih ceveh.

Povezava med baterijami in usmernikom mora biti neprekinjena, da se izognemo kratkemu stiku ali zemeljskemu stiku baterije. Pozitivni in negativni vodniki morajo biti ustrezno ločeni in zaščiteni proti mehanskim poškodbam na trasi od baterije do usmernika ter tudi na samih spojih.

Med baterijami in usmernikom je potrebno namestiti baterijsko priključno omarico z varovalkami.

Dodatna oprema

Vsaka baterija mora biti opremljena z navodili v plastičnem ovitku. Dodatna oprema mora vključevati:

- knjigo z navodili v slovenskem jeziku
- termometer s skalo 0-60°C, ki visi v prostoru
- merilec kisline
- konektor za povezavo celic
- gumijast predpasnik in gumijaste rokavice
- varovalna očala

5.6.3. Baterijska priključna omarica

Za priključitev baterije na sistem enosmerne lastne rabe je potrebno dobaviti baterijsko priključno omarico (za vsako baterijo po eno priključno omarico).

Omarica mora biti standardne izvedbe, renomiranega proizvajalca, primerna za stensko nadometno montažo, stopnje mehanske zaščite minimalno IP31. Izdelana mora biti iz korozijsko odpornega materiala (inox ali umetne mase) in končno lakirana v enaki barvi kot ostale naprave enosmerne sistema. Omogočati mora uvod kablov s spodnje strani. Omarica mora biti opremljena s kabelskimi uvodnicami.

V omarici morajo biti, poleg varovalčnega vložka z udarno iglo in ustreznim podnožjem, nameščene še priključne sponke za priključitev praznilnega upora.

Medsebojne povezave med celicami morajo biti nizke upornosti, čiste ob priključitvi in zaščitene proti koroziji. Povezave med vrstami in eksterne povezave od baterije do usmernika

morajo biti izvedene z dvojno izoliranimi bakrenimi vodniki primerne preseka. Vodniki bodo položeni delno po kabelskih policah, delno po kabelskih cevih.

Povezava med baterijami in usmernikom mora biti neprekinjena, da se izognemo kratkemu stiku ali zemeljskemu stiku baterije. Pozitivni in negativni vodniki morajo biti ustrezno ločeni in zaščiteni proti mehanskim poškodbam na trasi od baterije do usmernika ter tudi na samih spojih.

Med baterijami in usmernikom je potrebno namestiti baterijsko priključno omarico z varovalkami.

5.6.4. Usmernik

5.6.4.1. Osnovne zahteve

Modularni usmernik bo namenjen zanesljivemu napajanju opreme s tipsko enosmerno napetostjo 220 V DC in bo uporabljen v redundantnem usmerniškem sistemu v arhitekturi A+B z sistemsko redundanco N+1.

Sistem tvori dva med seboj neodvisna usmerniška sistema (A & B), ki napajata skupne porabnike in sta vgrajena v ločeni omari. Vsak sistem je priključen na lastno baterijo 220 V DC.

Usmernik mora biti dimenzioniran za napajanje porabnikov in polnjenje oziroma vzdrževanje zunanje baterije z močjo min. 22 kW.

Usmernik mora biti modularno grajen z redundanco modulov (N+1). Napajanje DC porabnikov in polnjenje baterije pri nazivni obremenitvi mora biti zagotovljeno tudi v primeru okvare enega modula. Vse module mora biti možno menjati med obratovanjem sistema brez ogrožanja neprekinjenosti napajanja.

Usmerniški moduli morajo biti hitro zamenljivi med samim delovanjem in pod obremenitvijo. Nastavljivi parametri modulov morajo biti nastavljivi preko nadzorne enote brez uporabe dodatne strojne in programske opreme.

Modularni usmernik mora biti sestavljen iz najmanj 6 usmerniških modulov.

Usmernik mora biti prirejen za priključitev na dovod 3× 230/400V, 50Hz. Razporeditev modulov po fazah mora omogočati simetrično obremenitev.

Sistem mora biti ščiteno z odklopniki na vhodu in z varovalkami ali odklopniki v obeh polih v baterijskem tokokrogu in na strani porabnikov.

Naprava mora biti opremljena z ustreznimi prenapetostnimi zaščitami na vhodu.

Usmernik mora biti predhodno nastavljen za priključitev na zunanjo baterijo. Napetost polnjenja mora biti temperaturno kompenzirana. Sistem mora omogočati poleg vzdrževalnega režima obratovanja še različne druge režime obratovanja, kot so pospešeno polnjenje baterije, izravnalni režim, kapacitetni preizkus baterije. Režimi polnjenja in vzdrževanja baterije morajo biti nastavljivi. Sistem mora omogočati naknadno prilagoditev drugačni bateriji.

Konfiguriranje sistema in kalibriranje analognih merilnih vhodov mora biti v celoti in izključno omogočeno preko spletnega brskalnika (Windows Internet Explorer – novejša generacija, ...).

Sistem mora vsebovati zaščitne in nadzorne funkcije, ki omogočajo popolnoma avtomatsko obratovanje in vzdrževanje baterije v optimalnem stanju, kar omogoča doseganje deklarirane življenjske dobe priključene baterije. Sistemska nadzorna elektronika mora nadzirati in javljati stanje vseh parametrov baterije in sistema. V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti ogroženo neprekinjeno napajanje, usmernik obratuje v varnem napetostnem načinu.

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena s standardnimi vmesniki, ki omogočajo komunikacijo z nadzornimi sistemi tako lokalno kot daljinsko:

- CAN, RS232, RS485
- TCP/IP: Modbus, SNMP, dostop preko spleta (WEB), obveščanje preko e-pošte

Preko omenjenih povezav mora biti omogočen popoln nadzor sistema in prenos podatkov iz sistema za nadaljnjo obdelavo. Za daljinsko javljanje stanj mora biti nadzorna enota opremljena z digitalnimi izhodi (breznapetostni kontakti) in digitalnimi vhodi za signalizacijo vsaj dveh zunanjih diskretnih breznapetostnih signalov, ki so ožičeni na sponke.

5.6.4.2. Delovanje, nadzor in upravljanje

Usmernik mora imeti vgrajena zaščitna in nadzorna vezja, ki omogočajo popolnoma avtomatsko delovanje sistema v vseh obratovalnih režimih.

Usmernik mora napajati DC porabnike in polniti oz. vzdrževati baterijo glede na njeno stanje.

Nadzorna enota mora omogočati optimizirano delovanje usmernika s funkcijo hranjenja moči, pri čemer je št. aktivnih modulov prilagojeno trenutnim potrebam po moči porabnikov, pri tem v intervalih ciklično (tedensko) izmenjuje aktivne module in module v pripravljenosti. Pri tem so obratujoči moduli optimalno obremenjeni, da se dosežejo boljši izkoristki in nižja temperatura v omari. V primeru večje skočne spremembe obremenitve sistema, potrebe po napajanju za čas aktiviranja dodatnih modulov pokrije baterija. Pri tem mora biti omogočeno nastavljanje redundanco delujočih modulov, kakor tudi omejitev njihove obremenitve.

Usmerniške module mora biti možno zamenjati odstraniti ali dodati med delovanjem sistema brez kakršnihkoli predhodnih nastavitvev na modulih ali v sistemu, tudi če so moduli novi ali iz drugega sistema. Nadzorna enota mora samodejno posodabljanje inventar po vsakem od zgoraj naštetih posegih v sistem.

Nadzor

Nadzor in upravljanje sistema preko nadzorne enote sta možna daljinsko ali lokalno brez odpiranja vrat.

Sistem mora imeti vgrajena zaščitna in nadzorna vezja, ki omogočajo popolnoma avtomatsko delovanje.

Lokalna signalizacija in meritve:

- LED signalizacija na usmerniških modulih
- LCD prikaz vseh parametrov in stanj in LED-signalizacija na nadzorni enoti

Daljinska signalizacija:

- breznapetostni kontakti
- TCP/IP: Ethernet (WEB - dostop preko spleta, e-pošta, SNMP (NMS), Modbus)
- Modem (interni)

Usmerniški modul

Usmerniški moduli morajo izkoriščati visoko-frekvenčno stikalno tehniko pri pretvorbi električne energije, kar zagotavlja popolnoma reguliran in izoliran DC izhod od AC omrežja. Vhod usmernika mora omogočati širok razpon vhodne napetosti. Moduli morajo delovati v povezavi z nadzorno enoto, ki jim ob vsaki vstavitvi v sistem preko CAN vodila najprej nastavi vrednosti osnovnih obratovalnih parametrov in jih med obratovanjem krmili in nadzoruje. Pri okvari nadzorne enote ne sme priti do nikakršnih sprememb v napajanju sistema – moduli obratujejo samostojno.

Usmerniški modul mora biti s čelne strani opremljen z LED diodami za signalizacijo stanj. Usmerniški moduli nimajo izvedenih nobenih upravljalnih elementov od zunaj.

Vse povezave modula, energetske in signalne, s sistemom morajo biti izvedene izključno preko fiksnega konektorja na zadnji strani, ki se združi s konektorjem na vgradnem okvirju, ko je modul pravilno vstavljen v sistem.

Nadzorna enota

Nadzorna enota nadzoruje napajalni sistem in krmili usmerniške module glede na stanje napajalnega sistema. Nadzorna enota mora omogočati prikaz meritev, aktivnih alarmov in zgodovino alarmov.

Popolnoma vse nastavitve in vrednosti parametrov sistema (napetosti, tokovi, ...) mora biti omogočeno hitro in enostavno spremljati lokalno preko osvetljenega LCD prikazovalnika. Lokalna signalizacija mora omogočati hiter pregled nad stanjem sistema. Omogočeno mora biti fizično resetiranje nadzorne enote, kar ne sme vplivati na zanesljivost delovanja sistema. Poleg omenjenega mora biti omogočeno vse parametre nadzorne enote v celoti nadzorovati in nastavljati preko računalnika z instaliranim spletnim brskalnikom (npr. Windows Internet explorer, ...), in sicer lokalno preko povezave s križnim kablom ali daljinsko preko spleta.

Nadzorna enota mora nadzorovati vse vgrajene module preko CAN (Control Area Network) vodila. Nadzorna enota mora nazorno prikazovati trenutno stanje sistema (aktivni alarmi in obratovalna stanja, parametri sistema, ...) ter zgodovino dogodkov.

Nadzorna enota mora biti opremljena z digitalnimi vhodi, na katere so povezani pomožni kontakti za javljanje logičnih stanj sistema ali zunanjih elementov in digitalnimi izhodi (brez-napetostni kontakti) za daljinsko javljanje alarmov in obratovalnih stanj.

5.6.4.3. Mehanska izvedba

Usmernik mora biti vgrajen v prostostoječo kovinsko omaro z vrati, opremljenimi z LCD prikazovalnikom, ki omogoča lokalni nadzor in krmiljenje usmernika brez odpiranja vrat. Vsi vgrajeni elementi morajo biti dostopni s prednje strani.

Priključki (mreža, DC izhod, baterijski priključki, signalni priključki) morajo biti izvedeni na spodnji sprednji strani omare.

Za uvod vseh kablov in vodnikov do priključnih sponk morajo biti v podu omare izvedene kabske EMC ali kovinske uvoznice.

Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni usmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno. Omara mora biti izvedena tako, da je omogočeno ustrezno hlajenje vgrajene opreme brez dodatnih ventilatorjev. Usmerniški moduli morajo biti zaščiteni pred pregrevanjem z omejitvijo izhodne moči. Če se temperatura nepredvideno dvigne, se morajo moduli selektivno izključiti in ponovno samodejno vključiti, ko temperatura upade.

5.6.5. Razsmernik

Osnovne zahteve

Modularni razsmernik moči min. 5 kVA je namenjen neprekinjenemu napajanju sodobne telekomunikacijske opreme in drugih zahtevnih porabnikov z izmenično napetostjo 230 V, 50 Hz.

Celotni sistem je modularno grajen in zasnovan v arhitekturi s sistemsko redundanco N+1.

Sistem tvori en neodvisni modularni razsmerniški sistem, ki napaja skupne porabnike. Razsmernik se napaja iz sistema A in B preko ločilnih diod lastne baterije 220 V DC.

V modularni razsmernik morata biti vgrajena minimalno dva razsmerniška modula s skupno močjo večjo od 5 kVA, pri čemer morata biti na razpolago vsaj še dve prosti vgradni mesti za

dodatna modula, s čimer je mogoče povečati moč oziroma redundantnost sistema. Sistem mora biti ožičen in dimenzioniran za končno moč min. 10 kVA.

Razsmerniški moduli morajo biti hitro zamenljivi med samim delovanjem in pod obremenitvijo. Nastavljivi parametri modulov morajo biti nastavljivi preko nadzorne enote brez uporabe dodatne strojne in programske opreme.

Sistem mora biti zaščiten z DC odklopniki na DC vhodih in AC odklopniki na AC vseh in AC izhodih ter opremljen z vsemi ostalimi zaščitami, ki zagotavljajo najvišjo raven varnosti in ustrezno selektivnost delovanja zaščit. Sistem je projektiran za priključitev na dovod 230 V, 50 Hz in DC napajanje 220 V DC.

Naprava mora biti opremljena z ustreznimi prenapetostnimi zaščitami.

Sistem mora biti opremljen z ročnim obvodnim stikalom, ki omogoča ročni preklop porabnikov brez prekinitve na direktno napajanje iz mrežnega vira za potrebe servisiranja itn..

Razsmernik mora omogočati uporabniku programsko nastavitve, ki omogoča izbiro prioritarnega vira, iz katerega se porabniki napajajo preko razsmernika (mreža/baterija).

Razsmerniški modul mora vsebovati tako AC kot DC vhod za napajanje.

Sistemska nadzorna enota mora vse parametre, stanja (alarme, opozorila, ...) in druge podatke razsmernika prikazovati na LCD zaslonu, sprememba vseh obratovalnih parametrov mora biti možna s pomočjo tipk na napravi (brez uporabe računalnika).

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena z WEB strežnikom, ki omogoča popoln nadzor in konfiguriranje razsmernika lokalno ali daljinsko ob uporabi spletnega brskalnika (Windows Internet Explorer, ...), dostop mora biti zaščiten z dvonivojskim geslom (uporabnik, serviser).

Vsi dogodki se morajo zapisovati v zgodovino dogodkov, ki jo je mogoče preko WEB strežnika prenesti na osebni računalnik v obliki za nadaljnjo obdelavo.

V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti ogroženo brez-prekinitveno napajanje.

Za daljinski nadzor (NMS, SCADA, ...) in krmiljenje sistema mora biti sistemska nadzorna opremljena z naslednjimi komunikacijskimi protokoli: TCP/IP: SNMP / Modbus, http - dostop preko spleta, obveščanje preko e-pošte,

Sistemska nadzorna enota mora biti opremljena z vsaj 6 digitalnimi vhodi in 6 digitalnimi izhodi (brez napetostni preklopni kontakti) za daljinsko signalizacijo, ki morajo biti ožičeni na sponke za zunanje priključke.

V primeru okvare sistemske nadzorne elektronike ne sme biti zmanjšana zanesljivost napajanja porabnikov.

Mehanska izvedba

Razsmernik mora biti vgrajen v prostostoječo kovinsko omaro z vrati, opremljenimi z LCD prikazovalnikom, ki omogoča lokalni nadzor in krmiljenje razsmernika brez odpiranja vrat. Vsi vgrajeni elementi morajo biti dostopni s prednje strani. Panel nadzorne enote mora biti viden in dostopen brez odpiranja vrat na višini 1600 mm od tal.

Priključki (mreža, DC vhodi, signalni priključki) morajo biti izvedeni na spodnji sprednji strani omare.

Za uvod vseh kablov in vodnikov do priključnih sponk morajo biti v podu omare izvedene kabelske EMC ali kovinske uvodnice.

Hlajenje in zaščita pred pregrevanjem

Vgrajeni razsmerniški moduli morajo biti hlajeni naravno. Omara mora biti izvedena tako, da je omogočeno ustrezno hlajenje vgrajene opreme brez dodatnih ventilatorjev. Razsmerniški moduli morajo biti zaščiteni pred pregrevanjem z omejitvijo izhodne moči. Če se temperatura

nepredvideno dvigne, se morajo moduli selektivno izključiti in ponovno samodejno vključiti, ko temperatura upade.

Napajanje

Napajanje vseh razsmerniških modulov v omari =NJ bo izvedeno iz razdelilnikov 220 V DC =NK+S1 in =NL+S3, in sicer preko diodnega mostiča, ki mora biti nameščen v omari razsmernika. Ponudnik mora ustrezno dimenzionirati diodni mostič za tokovne obremenitve.

Zanesljivost enega modula mora biti večja od 0,9999. Ponudnik bo moral ob izteku garancijske dobe dokazati zahtevano zanesljivost z dejansko doseženo razpoložljivostjo vgrajenih naprav.

Glavne karakteristike razsmernika

- | | |
|---|--|
| – Način hlajenja: | naravno hlajen ali prisilno hlajen |
| – Tip razsmernika: | tranzistorski |
| – Nazivne vrednosti | |
| – Glavna vhodna veličina: | 220 V DC +20%-15% |
| – Pomožna vhodna veličina: | 230 V AC ±10% |
| – Izhodna napetost: | 230 V AC ±4%, 1-fazni |
| – Izhodna frekvenca: | 50 Hz ± 1% |
| – Izhodna moč: | 4x2,5 kVA, $\cos\varphi=0,8$ ind (35A) |
| – Območje faktorja moči: | 0ind - 1 - 0kap |
| – Redundantnost: | n+1 |
| – Sistem mora vsebovati modul in programsko opremo za nadzor preko LAN omrežja. | |

Nadzorni sistem mora omogočati:

- javljanje okvar v sistemu, ki še ne pomenijo grožnje za izpad napajanja, in je intervencija možna naslednji dan (lahka napaka)
- javljanje okvar v sistemu, ki zahtevajo takojšnjo intervencijo (težka napaka)
- spremljanje analognih veličin (U, I, f) na vhodu, izhodu in na enosmernem delu (U, I) ter javljanje odstopanj
- javljanje zemeljskega stika vseh faz in ničle na vhodu in izhodu sistema
- zapis vseh dogodkov in komand na lokalnem tiskalniku in v nadzornih centrih (nabor podatkov bo določen s strani Investitorja naknadno)

Preizkusi

Naprave in njihov medsebojni vpliv morajo biti preizkušene po veljavnih IEC standardih. Naprave morajo biti tipsko in rutinsko preizkušene v sistemu pri proizvajalcu.

5.7. TRANSFORMATOR LASTNE RABE

Transformator lastne rabe bo oljne izvedbe, nameščen v ločenem TR prostoru v novem objektu 110 kV GIS stikališča.

Upoštevati je potrebno uredbo komisije EU, Evropskega parlamenta in Sveta glede majhnih, srednjih in velikih transformatorjev.

Dobava transformatorjev lastne rabe vsebuje:

- dobavo,
- montažo,
- lovilna posoda Rf in vodila za namestitev TR,
- spuščanje v pogon,
- potrebne certifikate in dokumentacijo.

Transformator mora biti tipski, oljne izvedbe z naravnim hlajenjem (ONAN), tri fazni, 50 Hz. Transformator bo nameščen v prostoru predvidenem za TR LR pod klimatskimi pogoji, ki prevladujejo na objektu.

Izolacija navitij mora biti sposobna zoperstaviti se naslednjim dielektričnim napetostnim testom:

Nazivna napetost (kV)	Najvišja napetost opreme (kV)	Nazivna vzdržna napetost pri 50 Hz, 1 min (kV)	Nazivna zdržna atm prenapetost 1,2/50 μ s (kV)
0,4	1,1	3	-
20	24	50	125

Transformator mora biti izdelan in preizkušen skladno s standardi SIST EN in IEC. Izolacijsko sredstvo mora ustrezati standardom SIST IEC ali IEC. Skoznjiki morajo ustrezati standardom SIST EN.

Transformator mora biti hermetično zaprte izvedbe, brez konzervatorja.

Hlajenje mora biti ONAN izvedbe. Transformator mora imeti na nižje napetostni strani izvedeno nevtralno točko. Zahtevana je ročna pet stopenjska regulacija napetosti v območju $\pm 2 \times 2,5\%$, v breznapetostnem stanju.

Transformator mora biti zaradi načina obratovanja izveden na način, ki zagotavlja znižane izgube med obratovanjem.

Magnetno jedro, navitja in ostala oprema

Magnetno jedro transformatorja mora biti izdelano iz visoko kvalitetne magnetno orientirane pločevine z nizkimi specifičnimi izgubami. Pločevina naj bo izolirana s plastjo posebne izolacije.

Konstrukcija mora zagotavljati stabilnost med transportom ter varno obratovanje brez vibracij in lokalnih pregrevanj. Izbira jeklene pločevine, postopek rezanja in način montaže morajo zagotavljati minimiziranje izgub in toka praznega teka ter minimalno hrupnost med obratovanjem.

Navitja naj bodo izdelana iz elektrolitskega bakra pravokotnega ali okroglega preseka. Kvaliteta bakra Cu-ETP/RP0,2=90+30/-0 naj ustreza SIST EN 1977. Bakrena žica mora biti izolirana s papirno izolacijo ali z izolacijo iz umetne smole. Navitja naj bodo nameščena koncentrično in vpeta tako, da so odporna proti silam, ki nastanejo pri kratkem stiku oz. pri transportu transformatorja. Za zadostno hlajenje navitij morajo biti predvideni ustrezno dimenzionirani oljni kanali.

Odcepnno stikalo naj bo nameščeno pod pokrovom transformatorja, njegova ročica za spreminjanje položaja pa na pokrovu.

VN priključki

VN priključki morajo biti tipske izvedbe. Na transformator bo priključen SN kabel 12/20 kV N2XS(F)2Y 3x 150/25mm² za povezavo do 20 kV transformatorske celice. V obsegu dobave po tem razpisu so tako tudi kabelski končniki, ki morajo biti usklajena na celici in TR.

Dodatki

Kot dodatek k vsem pripomočkom, ki jih predlaga ponudnik, mora transformator vsebovati naslednje elemente:

- ušesa in dvižne pripomočke,
- dve ozemljilni spojki,

- ploščice z oznakami nazivnih vrednosti in sponk,

Transformator bo nameščen na betonsko ploščo TR prostora. Dobaviti je potrebno kovinsko posodo za zbiranje olja pod TR.

Ušesa za dvigovanje in premikanje morajo biti nameščena na vseh delih transformatorja, ki zahtevajo neodvisno rokovanje med montažo in demontažo.

Oprema in pripomočki dobavljeni s transformatorjem morajo biti primerno nameščeni na transformator za nemoteno obratovanje, nadzor in vzdrževanje.

Transformator mora biti načrtovan s posebno pozornostjo glede pojavljanje harmonskih napetosti za preprečevanje popačenja sinusnega vala in visoko frekvenčnih pojavov, ki povzročajo motnje na komunikacijskih povezavah.



Slika 5-1: Primer vgradnje in montaže TR

5.8. 24 KV STIKALIŠČE

Naprave, ki bodo dobavljene v okviru projekta, sestavljajo opremo SN celic za priklop kablov iz distribucijskega omrežja, in SN kabla do transformatorja lastne rabe, 20/0,4 kV. Vsa nova stikalna SN oprema bo nameščena v pred-fabriciranih pločevinastih celicah.

20 kV celice bodo kompaktne kovinsko oklopljene izvedbe, s fiksno montiranimi stikalnimi elementi brez SF₆ plina.

Dovodna celica bo opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon v skladu z zahtevami ELES. Dobava zaščite na dovodu je v sklopu celice. Pogonska napetost elektromotorja je 220 V DC.

Transformatorska celica bo opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon.

V celico bodo montirane varovalke s podnožjem za zaščito transformatorja lastne rabe.

Enopolno shemo s konfiguracijo stikalnih elementov mora ponudnik priložiti k ponudbi.

5.8.1. 24 kV celice

Celice morajo biti izvedene in preizkušene v skladu z zahtevami najnovejših izdaj.

Na celicah bo nameščena slepa shema z oznakami elementov po enopolni shemi.

Naprave, ki bodo dobavljene v okviru tega razpisa, sestavljajo opremo SN stikališča za priklop SN kablov do transformatorja lastne rabe, 20/0,4 kV. Vsa nova stikalna SN oprema bo nameščena v pred-fabriciranih pločevinastih celicah.

24 kV celice morajo biti kompaktne kovinsko oklopljene izvedbe, s fiksno montiranimi stikalnimi elementi v SF₆ plinu. V primeru notranje okvare z odprtim električnim oblokom morajo biti nastali plini usmerjeni stran od osebja, ki bi lahko stal pred celico.

Na vsaki celici je, če je zaradi opreme potrebno, nameščena merilna in ranžirna omarica z montažno ploščo, omarica mora biti poenotene velikosti. Merilno ranžirna omarica nad celico služi ožičenju pomožnih kontaktov, zaščitnih avtomatov posameznih zaščitnih ali napajalnih tokokrogov s signalizacijo izpada. Vsa oprema vključno s sponkami mora biti tipizirane izvedbe in montirana na montažnih letvah. V ranžirni omarici morajo biti za vsako celico izvedene ločene spončne letve z vsaj 30 % prostorsko rezervo.

Celice morajo biti izvedene za vstop kablov s spodnje strani in postavljene na primerno jekleno podkonstrukcijo.

Velikosti celic so omejene na transportne poti in na razpoložljivo velikost prostora. Po montaži celotne opreme mora biti zagotovljeno dovolj prostora za normalno upravljanje in vzdrževanje opreme.

Napajalna napetost krmilnih in signalnih tokokrogov je 220 V DC in mora biti zagotovljena iz pod-razdelitve znotraj posamezne celice. Tokokrogi daljinske signalizacije in krmiljenja morajo biti ožičeni in povezani do temu namenjenih vrstnih sponk v posamezni celici.

Celice morajo biti opremljene v skladu s priloženimi enopolnimi shemami v razpisu. Biti morajo opremljene z zahtevanimi SN stikalnimi napravami, pogonskimi mehanizmi, krmilnimi ročicami in paličnimi mehanizmi, prenapetostnimi odvodniki, izolatorji, podpornimi, veznimi in nosilnimi

elementi, elementi za ročno lokalno krmiljenje, indikacijami položaja, indikatorji napetosti in vso ostalo pomožno opremo, potrebno za njihovo obratovanje.

Dovodna celica mora biti opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon in odklopnikom v skladu z zahtevami ELES. Pogonska napetost elektromotorja je 220 V DC.

Transformatorska celica mora biti opremljena s tri-položajnim stikalnim ločilnikom na elektromotorni in ročni pogon, ki poleg vklopa in izklopa omogoča tudi povezano ozemljitev obeh strani varovalčnega podnožja z drugim ozemljilnikom.

Celice morajo imeti izvedeno vse notranje ožičenje med samimi elementi in od elementov do izhodnih sponk v ranžirni omarici, na katere se bodo priključevale povezave proti zunanjim sistemom. Vse naprave morajo ustrezati splošnim tehničnim zahtevam tega razpisa.

Vsi zunanji primarni priključki celic morajo biti opremljeni za priključitev kabelskih vodnikov ustreznega preseka.

Če je taka zahteva proizvajalca SN celic, je v obsegu dobavitelja tudi izdelava in vgradnja temeljnega okvira na katerega bo montiral 24 kV celice. V okvir dobave spadajo tudi kabelski konektorji, če so potrebni, njihova montaža in priključitev v celice. V kolikor bodo dobavljeni odvodniki prenapetosti za montažo na konektorje mora dobavitelj tudi te vgraditi v celico.

5.8.2. NN omarica 24 kV na transformatorski in dovodni celici

Dobava kompletno opremljene NN omarice z naslednjo opremo:

- zaščitni avtomati (220 V DC, 230 V AC) s pomožnimi signalnimi kontakti,
- vrstne, ozemljilne, napetostne, tokovne sponke,
- pomožni releji, preizkusna vtičnica,
- pomožna napajalna napetost 220 V DC,
- Cu zbiralnica za ozemljevanje kablov in prostih žil,
- Števec na dovodni celici,
- drobní montažni material,
- montaža elementov, ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi.

5.8.3. Stikalni ločilniki

Stikalni ločilnik v dovodnem polju se krmili preko motornega pogona, izdelani in preizkušeni morajo biti po zahtevah ustreznih delov standarda SIST EN.

Stikalni ločilnik v Prostoru lastne rabe 110 kV stikališča mora imeti elektro motorni pogon (220 V DC), ki je lahko krmiljen tudi daljinsko iz postajnega računalnika. Zato mora biti odklopnik izveden za priključitev daljinskega krmiljenja, vključno s preklopko lokalno/daljinsko. Na izklop stikalnega ločilnika deluje tudi zaščita transformatorja in zaščita NN odklopnika.

Pri elementih z motornim pogonom mora biti elektromotor izveden v skladu s SIST ENali IEC.

Pri vseh stikalnih elementih se zahteva zadostno število pomožnih kontaktov (delovnih, mirnih in trenutnih). Elementi, ki se krmilijo ročno morajo biti opremljeni z ustreznim pogonskim mehanizmom, krmilno ročico, potrebnim vzvodjem in veznimi palicami ter ostalimi elementi potrebnimi za montažo. Vsa stikala, ki se krmilijo električno, morajo imeti vsaj po eno izklopno tuljavo.

5.8.4. Rezervni deli za 24 kV naprave

Za 24 kV SN naprave mora izvajalec v ponudbi vključiti tudi naslednje rezervne dele:

- 3 kosi varovalčnih vložkov,
- 3 kosi prenapetostnih odvodnikov,
- 3 kosi indikatorjev napetosti
- 1x motorni pogon stikala za vsak ponujeni tip.

5.9. DIESEL ELEKTRO AGREGAT

5.9.1. Razmestitev opreme in dostop

Diesel elektro agregat (DEA) z vso pripadajočo opremo bo vgrajen v novem prostoru diesel elektro agregata. Sistemi za zajem in odvod hladilnega zraka ter izpuh morajo biti izvedeni skozi steno. Diesel elektro agregat mora biti pripravljen za transport skozi vrata omejenih dimenzij, kar mora biti prikazano na pripadajočih risbah.

Vsa potrebna gradbena dela bodo izvedena s strani Izvajalca gradbenih del skladno z zahtevami dobavitelja opreme diesel električnega agregata.

Motor in generator morata biti montirana na skupnem podstavku in direktno sklopljena med seboj.

- Komplet DEA mora biti dokončana, samostojna, neodvisna enota vključno z vsemi ostalimi napravami in krmiljenjem, zahtevanim za pravilno in zadovoljivo obratovanje
- Pomožni sistemi morajo vsebovati vso potrebno krmilno in zaščitno opremo, ožičenje, naprave za merjenje temperature, krmilno ploščo, opremo za avtomatični zagon, sistem goriva, hladilni sistem, itd
- Vse cevi, ožičenje in kanali med pomožnimi sistemi in enoto diesel elektro agregata morajo biti dobavljeni in montirani tako, da tvorijo popolnoma neodvisno enoto
- Komplet diesel elektro agregata mora biti brez škodljivih vibracij in nevarnih torzij. Vibracije in hrup morajo biti znotraj dovoljenih mej
- Komplet DEA mora biti sposoben takojšnjega zagona pri temperaturi v okolici 0°C in mora biti sposoben prevzeti polno obremenitev znotraj 10 sekund od prejema zagonskega signala

5.9.2. Način delovanja

Diesel elektro agregat je namenjen napajanju električnih porabnikov v primeru izpada transformatorja lastne rabe.

Ko preklopna avtomatika nujne lastne rabe DEA dobi startni signal, mora biti aktiviran v nastavljenem času od 0-5 s. V tem trenutku se mora zagnati dieselski motor. Ko se napetost stabilizira, se mora generator priključiti na razdelilno ploščo. Čas med zagonskim signalom in polno obremenitvijo ne sme preseči 15 s.

Avtomatika DEA mora biti kompatibilna s krmilnikom glavnega 0,4 kV razvoda lastne rabe.

Vsi podatki morajo biti vidni lokalno na prikazovalniku in daljinsko preko komunikacijske povezave.

Vklop DEA za redno preizkušanje in otočno obratovanje je potrebno izvesti s preklopko za testni vklop in povezati s krmilnikom DEA in omarami preklopa.

Za potrebe testiranja mora imeti diesel elektro agregat možnost lokalnega (ročnega) zagona. DEA mora imeti možnost sinhronizacije.

Sistem mora omogočati sinhronizirane brezprekinitvene preklope med mrežnim in generatorskim virom v smislu naslednjih funkcij:

- ob povratku napetosti mrežnega vira se mora izvršiti prekop nazaj na mrežni vir brez prekinitve (sinhroniziran prekop)
- sistem mora omogočati bremensko testiranje agregata s sinhroniziranimi neprekinjenimi preklopi v obe smeri (prekop iz mrežnega na generatorski vir in obratno) brez motenja porabnikov

Dobavitelj mora zagotoviti montažo, zagonske in funkcionalne preizkuse, vzdrževanje, servisiranje in oskrbo z rezervnimi deli v garancijski in po garancijski dobi najmanj 10 let.

Za funkcionalne preizkuse mora zagotoviti ustrezno nadomestno breme 110% glede na nazivno moč DEA in meritve posneti z merilno napravo.

5.9.3. Dieselski motor s pomožno opremo

Motor mora ustrezati pogojem okolja, v katerem bo vgrajen in zahtevam napajanja.

Usklajen mora biti s standardom EU Euro in Uredba o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev (Uradni list RS, št. 17/18, 59/18, 44/22 – ZVO-2 in 99/22). Hrupnost v prostoru diesel elektro agregata ob njegovem delovanju ne sme presegati 110 dB.

DEA naj bo take izvedbe da ima vseskozi ogrevano hladilno vodo, kar poveča obratovalno sigurnost in podaljša življenjsko dobo agregata. Električni grelnik pogonskega motorja z obtočno črpalko: Električni grelnik pogonskega motorja mora biti montiran na podnožje agregata. Grelnik mora vzdrževati ustrezno temperaturo in omogočati lažji zagon motorja. Poleg grelnika mora biti vgrajena tudi obtočna črpalka, ki skrbi za kroženje hladilne tekočine v motorju. Vklon in izklon grelnika mora biti krmiljen iz krmilnika DEA.

Nazivni parametri

Dieselski motor mora biti stacionaren, štiristaktni večcilindrični, z vodnim hlajenjem, s turbinskim polnilnikom, zmožen delovanja pri maksimalni temperaturi okolice 40°C.

Dobavitelj mora priložiti izračun moči izbranega motorja skladno z zahtevami iz prejšnjega odstavka. Priložiti mora tabelo pomožnih sistemov motorja in navesti moči porabe.

Dieselski motor mora imeti zadostno izhodno moč za delovanje generatorja pri 10% preobremenitvi v času ene ure izven kateregakoli dvanajsturnega (12) neprekinjenega delovanja, kar mora dokazati pri prevzemnih meritvah.

Regulator

Hitrost motorja mora biti regulirana z elektronskim regulatorjem vrtilne hitrosti, ki mora biti zagotovljena v stacionarnem stanju v mejah $\pm 0,25\%$ nazivne frekvence.

Vztrajnik

Motor mora imeti primerno uravnotežen vztrajnik za tekoče prilagajanje različnim obremenitvam.

Zagonska naprava

Zagon motorja mora biti izveden z elektromagnetnim pomožnim zagonskim motorjem ob pomoči svinčenih baterij za težke pogoje dela (z minimalnim vzdrževanjem – baterije morajo imeti čepe za lažje vzdrževanje (dolivanje destilirane vode) in ustreznim impulznim baterijskim polnilcem 220 V AC / 24 V DC. Baterije morajo imeti kapaciteto za najmanj 10 zaporednih zagonov pri temperaturi 0°C in morajo biti zaradi zanesljivosti podvojene.

Zagonski sistem mora biti projektiran za ponovni zagon tudi v primeru napačnega zagona motorja, tako da najprej zaustavi motor in nato ponovno vzbudi zaganjalnik.

Hlajenje

Motor mora biti vodno hlajen in mora imeti zaprt hladilni sistem. Izmenjevalec toplote voda-zrak naj bo izveden na tak način, da bo vroč zrak izveden skozi izvod preko zračnega pločevinastega kanala neposredno iz zgradbe. Ventilator mora biti sposoben vso toploto diesel elektro agregata ohladiti.

Vsi sistemi za hlajenje morajo biti mehansko gnani s strani motorja DEA.

Hladilna tekočina mora biti proti zmrzovanju do -20°C.

Posoda za gorivo

DEA mora biti sposoben najmanj štiriindvajset (24) urnega delovanja motorja pri polni obremenitvi z gorivom iz dnevnega rezervoarja brez kakršne koli ročne manipulacije oziroma dolivanja goriva. Rezervoar mora biti dvoplaščni, da prepreči iztekanje olja v okolico v primeru puščanja osnovnega plašča. Omogočena mora biti vizualna kontrola osnovnega plašča v primeru puščanja le tega. Rezervoar mora biti opremljen s polnilnimi in iztočnimi ventili, polnilno črpalko z avtomatiko, kazalnikom nivoja goriva, alarmnimi kontakti nizkega nivoja za lokalno krmilno omarico in daljinski prenos. Oprema rezervoarja naj zajema tudi fiksno cevno inštalacijo za polnjenje iz avtocisterne.

Zaradi nižje ležečega rezervoarja z gorivom mora biti posebna pozornost posvečena konstrukciji zajema goriva, da bo preprečen iztok goriva iz napajalnih cevi in črpalk nazaj v rezervoar.

Temelji

Motor in generator morata biti neposredno mehansko povezana s fleksibilno spojko in prirobnico in montirana na skupni betonski temelj, kateri je ločen od ostale plošče v prostoru. Po dostavi na objekt je potrebno centriranje in niveliranje motor-generatorske skupine v pravilni položaj na betonskem temelju, predhodna dostava in vgradnja temeljnih vijakov (izdelava betonskega temelja ni predmet tega razpisa).

Oprema motorja

Motor mora biti opremljen z naslednjo opremo:

- podvojene zagonske akumulatorske baterije 24 V DC
- oljnim filtrom z dvojnim obhodom
- elektromagnetnim zagonskim motorjem
- dvojnim suhim zračnim filtrom
- zaščito proti nizkemu pritisku olja in visokemu pritisku v sistemu vodnega hlajenja motorja
- zaščito pred preveliko hitrostjo
- krmilno in razdelilno omarico s priključnimi kabli
- ustreznim izpušnim sistemom (kompletno z dinamično cevjo)
- grelcem motorja s termostatom (230 V AC) in grelec motorja z obtočno črpalko
- dušilnikom zvoka in kompenzatorjem vibracij
- elektromagnetnim zapiralnim in odpiralnim ventilom goriva
- hladilnikom mazalnega olja in hladilnikom stisnjenega (polnilnega) zraka
- izpušnim sistemom iz nerjavnega jekla (plinotesna izvedba),
- oljno drenažo in
- ostalo pomožno opremo

Predgrevanje

Motor mora biti opremljen z učinkovitim sistemom predgrevanja, ki bo omogočal takojšnji prevzem bremena.

5.9.4. Generator

Nazivni parametri

Sinhronski generator, horizontalna postavitev, 3-fazni, 50 Hz, 400/230 V, nazivne moči 150 kVA pri temperaturi okolice 40°C, pri faktorju moči 0,8. Generator mora biti ustrezno uležajen.

Generator mora biti samoventiliran, samovzbudni z avtomatsko regulacijo, brez ščetk, stopnja mehanske zaščite IP23. Izolacija navitij mora biti razreda H. Maksimalna temperatura rotorja in statorja ne sme preseči temperatur po razredu F.

Karakteristike in zgradba

- Generator mora biti načrtovan in skonstruiran tako, da lahko poleg nazivnih mehanskih obremenitev varno prenese vse mehanske obremenitve zaradi prekoračitve hitrosti in kratkih stikov.
- Sponke generatorja morajo biti nameščene na ustreznem mestu statorja. Vezava mora biti Y (nevtralna točka ne sme biti ozemljena).
- Vzbujačni sistem mora biti statičnega tipa s tiristorji, ki imajo ustrezne reakcijske karakteristike.
- Avtomatski napetostni regulator (ANR) mora biti nameščen v generatorski krmilni omari. ANR mora biti statičnega tipa in mora regulirati generatorsko napetost na nastavljeno vrednost na sponkah generatorja. ANR mora biti sposoben vzdrževati napetost z nastavitvijo $\pm 5\%$ nazivne napetosti in statično odstopanje napetosti manj kot $\pm 1\%$. Generator naj ima nizko notranjo impedanco glede na breme. Zaradi tega naj ima dušilno navitje.
- Generator mora vzdržati prekoračitev hitrosti do 20% nazivne hitrosti in začasne prekoračitve hitrosti med nepričakovanimi okoliščinami v trajanju dveh (2) minut ali več brez povzročitve mehanskih poškodb. Rotor mora ostati v električnem ravnovesju pri vseh hitrostih do 120% nazivne hitrosti.
- Generator mora biti sposoben prenesti 50% preobremenitev nazivnega toka za čas 10 sekund pri nazivni napetosti in frekvenci in mora varno obratovati pri 10% preobremenitvi za dobo ene ure v intervalu dvanaest (12) urnega neprekinjenega delovanja.

5.9.5. Hlajenje in izpuh agregata

Dovod hladilnega zraka bo izveden neposredno iz zunanosti nove stavbe, preko kombinacije metalizirane pocinkane jeklene zaščitne mreže in aluminijaste vstopne žaluzije na elektromotorni in vzmetni pogon, ki bo nameščena na zunanji steni prostora DEA.

Ponudnik mora podati zahteve za gradbena dela za pripravo odprtine vstopne žaluzije.

Odvod hladilnega zraka bo izveden preko krajšega odvodnega pločevinastega kanala, ki je fleksibilno povezan z odvodnim kanalom hladilnega zraka agregata. V steni bo nameščena kombinacija metalizirane pocinkane jeklene zaščitne mreže in aluminijaste izstopne žaluzije na elektromotorni in vzmetni pogon. Mesto vgradnje in dimenzije odprtine v steni za izstopno žaluzijo določi Ponudnik.

Pogon žaluzij mora biti izveden na način, ki bo omogočal na tleh stoječemu obratovalnemu osebju tudi ročno upravljanje z žaluzijami. Elektromotorni pogon mora biti izveden na način, ki je neodvisen od virov napajanja izven sklopa agregata.

Sistem hladilnega zraka v celotnem poteku (z vsemi žaluzijami, zaščitnimi mrežami, kabli, pločevinastimi kanali, drobnim montažnim in pritrdilnim materialom) je predmet dobave po tej razpisni dokumentaciji. Ponudnik mora pripraviti in dobaviti tudi dodatne sisteme ali naprave za prezračevanje, če presodi, da je to potrebno za izboljšanje pretoka hladilnega zraka. Ta oprema mora biti vključena v ponudbeni predračun.

Izpuh motorja (zbirna cev, elastična vzmet, oddušni lonec s prirobnicami in pritrdilnim materialom) naj bo izveden vzporedno s kanalom izstopnega zraka in na ustrezen način speljan skozi primerno obdelano odprtino v zunanji steni prostora DEA. Ves potreben material v zvezi z motornim izpušnim sistemom je predmet dobave po tem razpisu. Material za izpuh motorja mora biti izveden v INOX izvedbi.

5.9.6. Oprema za zaščito in alarmiranje

Glavna krmilna omara DEA mora biti opremljena, vendar ne omejena samo na naslednjo opremo:

Motor:

- prekoračitev hitrosti
- vstopni tlak olja za podmazovanje
- temperatura olja za podmazovanje
- pokazatelj nivoja olja
- izhodna temperatura hladilne vode
- temperatura izpušnih plinov
- nivo goriva v rezervoarju
- nizek nivo hladilne tekočine

Generator:

- trifazni nadtokovni rele z inverzno časovno karakteristiko s trenutnim delovanjem
- prenapetostni rele
- podnapetostni rele
- podfrekvenčni rele
- statorski termični nadtokovni rele (termistorji v statorskih navitjih)
- smerna zaščita
- zaščita proti zemeljskemu stiku

5.9.7. Oprema za indikacijo

Motor:

- hitrost
- število ur delovanja
- število zagonov
- temperatura pregrevanja
- padec tlaka preko zračnih filtrov
- padec tlaka preko filtrov za gorivo
- kontrola trenutne porabe DEA glede na moč med obratovanjem

Generator:

- A-metri (eden za vsako fazo)
- V-meter s preklopko (3F-0-3MF)
- merilnik frekvence
- W-meter in VAr-meter, vključno s pretvorniki 4-20 mA
- kWh meter
- števec ur delovanja
- števec zagonov motorja

Mreža:

- A-metri
- V-meter s preklopko (3F-0-3MF)
- merilnik frekvence

- W-meter in VAr-meter

Potrebno je predvideti dodatni prikazovalni panel velikosti minimalno 12" za alarmiranje vseh nenormalnih stanj pri diesel elektro agregatu.

5.9.8. Signali

Kot minimalna zahteva je potrebno omogočiti prenos naslednjih signalov v sistem vodenja stikališča (postajni računalnik) za potrebe vodenja sistema izmenične lastne rabe 0,4 kV:

- generatorska napetost
- pozicije preklopke IZKLOP/ROČNO/AVTOMATSKO/TEST
- sumacija zaščitnih funkcij za motor
- sumacija zaščitnih funkcij za generator
- diesel elektro agregat deluje
- diesel elektro agregat ne deluje
- napaka zagona diesel elektro agregata
- napaka diesel elektro agregata
 - izklopni alarm
 - izklopni alarm z razhlajevanjem
 - opozorilni alarm
- generatorski odklopnik vklopljen
- generatorski odklopnik izklopljen
- tipka za zasilni izklop aktivirana

5.9.9. Oprema za krmiljenje prezračevanja

V omari krmiljenja DEA mora biti nameščen sistem za krmiljenje prezračevanja, ki mora vsebovati najmanj:

- nadzorni in krmilni sistem vstopnih in izstopnih žaluzij (vključno z izbirnim stikalom ročno-avtomatsko)
- indikacijske, alarmne naprave
- motrska zaščitna stikala in druga stikala, ipd.
- razvod z ustrezno zaščito in krmilnimi elementi za napajanje vseh pomožnih naprav in ventilacijske opreme (napajanje pogonov za žaluzije mora biti izvedeno iz lastne baterije DEA)

5.9.10. Krmilna in energetska omarica DEA

Krmilna in energetska omarica DEA (=NE+S4) je namenjena za avtomatsko vodenje diesel električnega agregata, kot rezervnega elektroenergetskega vira, v slučaju izpada mreže in omogoča sinhronizirane brezprekinitvene prelope med mrežnim in generatorskim energetskega virom. V omari so nameščeni vsi elementi za funkcijsko, merilno in zaščitno delovanje.

Krmilna in energetska omarica je kot funkcijska celota deljena na dva dela:

- krmilni del – upravljalna avtomatika
- močnostno preklonni del – preklonno mesto mreža/DEA (QM/QG) ločena med seboj

Upravljalna avtomatika s signalizacijo mora biti opremljena, vendar ne omejena samo na naslednjo opremo (vse tovarniško vgrajeno, ožičeno in testirano s strani proizvajalca):

- digitalno krmilno enoto z možnostjo beleženja kronologije izrednih dogodkov in vključitve v Ethernet in z možnostjo ročnega upravljanja DEA mimo krmilne enote v primeru odpovedi krmilne enote

- modulom za sinhronizacijo, ki omogoča brezprekinitvene preklope mreža – DEA in obratno v fazi testiranja pod polnim bremenom
- generatorsko in vzbujačno opremo z napetostno regulacijo
- analognim merilnim sistemom (U, I, f) osnovnih parametrov
- inteligentnim avtomatskim polnilcem/testerjem startne baterije – lahko je dodatna zunanja naprava
- sistemom za krmiljenje in nadzor žaluzij
- električna naprava za prečrpavanje goriva za zunanji rezervoar (če pa je še dodatno (standardna izvedba DEA) gorivo v podnožju agregata potem za rezervoar v sklopu DEA pa ne)

Energetski del omare mora vsebovati energetska stikalo z nadtokovno in kratkostično zaščito, ki je povezano z energetske preklonim sistemom 0,4 kV razdelilca preko sinhronizatorja. V tem delu morajo biti izvedeni vsi napetostni in tokovni odcepi. Vsa glavna stikala morajo biti ustrezno dimenzionirana za vse predvidene električne in mehanske obremenitve.

5.9.11. Avtomatika DEA s sinhronim delovanjem z mrežo

V sistem napajanja porabnikov 0,4 kV so kot napajalni viri vključeni:

- transformator lastne rabe (TR LR)
- diesel električni agregat (DEA)
- NN razvod iz EP

Sistem napajanja lastne rabe je predviden za:

- Napajanje splošne lastne rabe iz TR LR
- Avtomatsko napajanje nujne lastne rabe iz TR LR, DEA, z možnostjo ročnega upravljanja
- havarijsko 0,4 kV napajanje porabnikov EP

Sistem napajanja nujne lastne rabe iz DEA vsebuje preklonno mesto mreža/DEA, preko katerega se na razvod za nujne porabnike =NE+Sx in =NG+Nx TR LR ali DEA. Preklonno mesto tvori odklopnik z motorskima pogonoma QM in QG v krmilno preklonni omari DEA =NE+S4. Avtomatika preklonnega mesta je vgrajena v omaro =NE+S4. Preklonna avtomatika dobi stanje prisotnosti napetosti iz vseh virov in stanje odklopnikov. Na osnovi predhodno določene sheme upravljanja pa se odloči v katerih primerih se izvaja preklon iz enega sistema na drugi in obratno.

V polju glavne razdelilne plošče je vgrajen krmilnik za zajem vseh stanj naprav kakor na dovodni strani tako tudi na odvodih. Krmilnik ne izvaja nobene preklonne avtomatike lastne rabe.

Krmilnik je zgrajen na osnovi programabilnih funkcij in je opremljen z zaslonom na dotik. Na zaslonu na dotik je prikaz sistema LR.

Zaslon na dotik omogoča:

- prikaz trenutnega stanja sistema: prikaz blok sheme LR SN in NN s položaji stikal in meritvami
- prikaz aktivnih alarmov
- prikaz zgodovine sprememb v sistemu (zgodovina dogodkov)
- prikaz meritev napajalnih virov TR LR: medfazna napetost, tok, navidezna in delovna moč
- prikaz meritev napajanja nujne lastne rabe iz mreže: medfazna napetost, fazna napetost, tok, navidezna in delovna moč
- prikaz meritev napajanja nujne lastne rabe iz DEA: medfazna napetost, fazna napetost, tok, navidezna in delovna moč, frekvenca
- prikaz meritev motorja: pritisk olja, temperatura motorja, napetost baterije, nivo goriva,

- prikaz aktivnih alarmov
- shranjevanje in prikaz zadnjih 200 dogodkov v sistemu (aktiviranje in deaktiviranje alarmov in sprememb obratovalnih stanj),
- daljinska signalizacija preko breznapetostnih kontaktov,
- možnost daljinske komunikacije.

Nekatere alarme in prikaze stanj za DEA povzema iz preklopne avtomatike DEA preko komunikacije.

Krmilnik LR je opremljen z dvema vhodoma za napajanje 220 V DC in z redundantnim internim napajanjem. Če izpadeta oba vira napajanje 220 V DC, je krmilnik LR neaktiven.

Karakteristični podatki glavnega 0,4 kV razdelilca so:

- $U_n = 3 \times 400/230$ V nazivna izmenična napetost, 50 Hz
- $I_n = 400$ A nazivni tok zbiralk
- $I_k = 10$ kA kratkostični 1 sek tok
- $I_{kud} = 25$ kA udarni kratkostični tok

Diesel agregat mora imeti možnost vključitve v sistemsko rezervo ELES-a.

Nadzorna enota diesel električnega agregata mora poleg vseh standardnih funkcij paralelnega delovanja zagotavljati za potrebe terciarne rezerve še naslednje funkcije:

- avtomatska prenavestitev delovne moči za potrebe terciarne rezerve in aktivna P/f regulacija
- avtomatska prenavestitev jalove moči za potrebe terciarne rezerve in aktivna Q/U regulacija oziroma proizvodnja jalove energije po dvodimenzijem diagramu glede na napetostne razmere omrežja (zahteva SODO)
- števec prejetih zahtev za delovanje v terciarni rezervi
- števec odzivov za delovanje v terciarni rezervi
- števec obratovalnih ur za terciarno rezervo
- števec porabljenega goriva za lastno rabo in teste
- števec porabljenega goriva za izravnavo oziroma terciarno rezervo
- števec kWh za terciarno rezervo
- števec kVarh za terciarno rezervo
- predvidena avtonomija pri polni moči za potrebe terciarne rezerve
- DEA enota razpoložljiva za terciarno rezervo

Krmilnik mora omogočati PLC funkcionalnost za zagotavljanje specifičnih zahtev virtualne elektrarne.

Vsi podatki morajo biti vidni lokalno na prikazovalniku in daljinsko preko komunikacijske povezave.

6. ŠTEVECI ELEKTRIČNE ENERGIJE

Števec mora omogočati trifazno dvosmerno merjenje delovne in jalove energije ter shranjevanje merilnega profila z nastavljivo merilno periodo. Na sprednji strani mora biti števec opremljen s prikazovalnikom (zaslonom). Zaslon števca mora poleg vrednosti (8 mest) in OBIS kode prikazovati tudi trenutno smer pretoka delovne in jalove energije, prisotnost faznih napetosti, kontrolo smeri vrtenja in različne statuse. Števec mora imeti tipsko odobritev Urada RS za meroslovje ali drugega akreditiranega evropskega kontrolnega organa ter veljaven kalibracijski certifikat. Priloženi morajo biti tovarniški preizkusi (merilni listi). Tipska merilna garnitura mora biti vgrajena za vsak števec posebej.

Števci bodo zajemali meritve na:

- 1x na 20 kV dovodu (+J01)
- 2x na 0,4 kV strani na glavnem dovodu (=NE+Sx)
- 1x na rezervnem dovodu (=NG+Nx)

Omarica =NE+Q01 bo montirana v prostoru LR v omarici. Velikost omarice mora biti najmanj za 4 števce.

Ponujeni števec mora odgovarjati naslednjim zahtevam (kot npr. LandisGyr E660):

- klasa B
- klasična vijačna priključnica
- pomožno napajanje (60 - 250 V DC, 100 - 240 V AC)
- komunikacijski modul (2x Ethernet, 3xRS-485)

7. PREGLEDI IN PREIZKUŠANJA

Pred vsakim preizkušanjem mora proizvajalec pripraviti vse potrebne opise opreme, ki se bo preverjala ali preizkušala, kot tudi funkcij, ki se bodo preizkušale in morebitne dodatne potrebne opreme v skladu z zahtevanimi postopki. Proizvajalec mora vedno vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse ter obvestiti investitorja najmanj 30 dni pred pričetkom preverjanja in preizkušanja opreme. Proizvajalec je ob preverjanju in preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene opreme.

Preizkušanja so:

- tipska preizkušanja,
- kosovna (rutinska) preizkušanja,
- tovarniška prevzemna preizkušanja (FAT),
- preizkušanja na mestu vgradnje (SAT).

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku preizkušanj, kar mora vedno ažurno voditi dobavitelj. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše, preverijo jih predstavniki investitorja in dobavitelja. Pri odstopanjih lahko investitor zahteva ponovno preverjanje za neustrezno opremo in tudi za druge funkcijsko povezane module, na katere bi lahko le-ta vplivala.

Z uspešnim tehničnim pregledom in predajo ustrezne dokumentacije je lastna raba pripravljena za redno obratovanje.

7.1. TIPSKA PREIZKUŠANJA

Povzetki poročil o tipskih preizkušanjih morajo dati osnovne informacije o vseh tipskih preizkusih, ki so bili izvedeni na opremi lastne rabe in njenih komponentah za potrditev ustreznosti njene izvedbe in izdelave. Tipske preizkuse je potrebno izvesti v neodvisnem laboratoriju, ki je akreditiran za omenjeni obseg preizkušanja s strani akreditacijskega organa. Slednji mora biti član EA (Evropsko združenje za akreditacijo) oz. ima z EA podpisan sporazum o vzajemnem priznavanju akreditacij.

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni skladno s pripadajočimi IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Celotna poročila tipskih testov navedene opreme morajo biti predložena na prevzemnih preizkušanjih oz. dostavljeni naročniku.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah zadnjih veljavnih standardov, če ni drugače dogovorjeno med ponudnikom in investitorjem.

V obsegu dobave se ne predvideva ponovitev enega ali več tipskih preizkusov ampak predložitev ustreznih potrdil o uspešno opravljenih tipskih preizkusih opreme enakega tipa in primerljivih nazivnih vrednosti.

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni za opremo enake ali podobne konfiguracije:

- vizualni pregled vseh omar
- pregled pravilnosti montaže,
- preverjanje izolacijskih stopenj,
- preizkus delovanja krmilnih in signalnih elementov,
- dielektrični preizkus,
- preizkus pravilnega obratovanja,
- preizkus medsebojnih povezav,
- preverjanje električnih motenj,
- preverjanje ozemljilnih povezav v omarah in izven omar,
- preobremenitveni testi

Povzetki rezultatov tipskih preizkusov morajo biti priloženi ponudbi.

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v tej razpisni dokumentaciji, so pa potrebna za zanesljivo delovanje in varnost naprav, če to zahteva investitor.

Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti dobavitelj.

7.2. SPLOŠNI TOVARNIŠKI PREIZKUSI

Naročnik lahko zahteva pregled ali testiranje v svoji prisotnosti ali v prisotnosti pooblaščen osebe za katerikoli del med proizvodnjo. Zato mora Ponudnik sistematično podajati v pisni obliki naročniku termine posameznih testiranj. Poročila testov morajo biti dostavljena naročniku takoj po zaključku vsakega testiranja.

Sistem lastne rabe AC in DC je predmet prevzemnih testov, ki morajo biti izvedeni v tovarni v prisotnosti naročnika in zunanje Inštitucije določene s strani naročnika. S temi testi se potrdi ustreznost glede na garantirane vrednosti in druge konstrukcijske podatke. Metode testiranja morajo biti predložene v potrditev.

Vse meritve in testiranja, napravljena na različnih delih opreme med proizvodnjo, morajo biti natančno registrirana glede na Ponudnikov program zagotavljanja kakovosti.

Rezultati testov prevzemnega testiranja morajo biti predloženi v obliki certifikata.

7.3. TIPSKI IN KOSOVNI PREIZKUSI

Nekatere od spodaj naštetih preizkusov se bodo ponovili kakor pri dobavitelju tako tudi pri naročniku na objektu pred puščanjem v pogon. Vsi preizkusi morajo biti izvedeni v skladu z zakonsko regulativo, predpisi in uredbami za določeno področje. Vso opremo za preizkušanje pri dobavitelju in na objektu mora priskrbeti naročnik.

Med proizvodnjo, tekom montaže ali po končani montaži lastne rabe se morajo izvajati kosovni preizkusi za:

- posamezne omare
- akumulatorski bateriji
- usmernika
- razsmernik

- DEA in njegovo priključno omaro
- 20 kV stikališče
- TR lastne rabe

7.3.1. Preizkusi na mestu vgradnje

Preizkusi na mestu vgradnje obsegajo najmanj:

Akumulatorske baterije

- vizualni pregled vseh celic
- dobavitelj mora izvesti prvo polnjenje baterij in
- praznilni preizkus (določi ga proizvajalec baterij)

Usmernik

- pregled pravilnosti montaže
- preverjanje izolacijskih stopenj
- preizkus delovanja krmilnih in signalnih elementov
- nastavitev usmernika na pravilno polnilno napetost baterije
- preverjanje delovanja termične kompenzacije
- povezave med usmernikoma in preizkus njunega paralelnega obratovanja
- meritve hrupa

Razsmernik

- sinhronizacijo
- preizkus s polnim bremenom
- preizkus z neuravnovešenim bremenom
- neustaljeno napajalna napetost
- preizkus z dejanskim bremenom
- preizkus hlajenja
- preizkus preobremenitve
- kratkostično vzdržnost
- preizkus kratkostičnega varovanja
- ponovni zagon
- izhodno napetost
- periodično modulacijo izhodne napetosti
- frekvenčno modulacijo (po IEC 60146-2)
- radio frekvenčne in po vodnikih prenesene motnje
- harmonske komponente, hrupnost
- preizkus zemeljskega stika
- preverjanje ozemljilnih povezav v omarah in izven omar

Nekatere od zgoraj naštetih preizkusov je možno opraviti že na prevzemnih preizkušanjih v tovarni.

7.3.2. Akumulatorske baterije

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

- dielektrični preizkus
- preizkus pravilnega obratovanja,
- preizkus karakteristik polnjenja in praznjenja

7.3.3. Usmernik

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

- dielektrični preizkus
- nastavitev napetosti
- omejevanje toka
- meritve popačenja napetosti
- merjenje faktorja čistosti
- merjenje faktorja moči
- meritve električnega šuma

7.3.4. Razsmernik

Kosovni preizkusi morajo obsegati:

- preizkus medsebojnih povezav
- preizkus z zmanjšanim bremenom
- preizkus pomožnih naprav
- preizkus napake in povratka na vходу
- simulacijo vzporednega izpada razmerniških modulov
- preizkus prenosa bremena
- preverjanje električnih motenj

7.3.5. Kovinsko oklopljene SN celice

Kovinsko oklopljene stikalne naprave morajo biti preizkušene v skladu z zahtevanimi standardi.

Na posameznem tipu celice, morajo biti izvedeni najmanj naslednji tipski preizkusi:

- dielektrični preizkusi
- preizkusi segrevanja
- tokovni preizkusi s kratkotrajnimi in udarnimi tokovi kratkega stika
- preverjanje stopnje zaščite IP
- preizkusi elektromagnetne združljivosti (EMC)
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu in izklopu odklopnika
- preizkuse tokovne vzdržnosti ob vklopu ozemljilnega stikala
- preizkuse mehanskega delovanja
- preizkuse vzdržnosti ob nastanku notranjega obloka

Kosovni preizkusi izvedeni na vsaki celici morajo obsegati najmanj naslednje:

- vizualno preverjanje in pregled
- preizkušanje mehanskega obratovanja
- preverjanje notranjega ožičenja in preizkušanje pomožnih električnih krmilnih, zaščitnih in merilnih naprav
- dielektrični preizkusi glavnih tokokrogov
- meritve upornosti glavnih tokokrogov
- preizkusi glavnih tokokrogov z napetostjo omrežne frekvence

Prezemni preizkusi ob prisotnosti Naročnika ali njegovega predstavnika v prostorih proizvajalca morajo vsebovati vse zgoraj navedene kosovne preizkuse za posamezno izbrano opremo.

Ustreznost posameznih komponent celic mora biti potrjena z rezultati ali certifikati tipskih in kosovnih preizkusov, ki ustrezajo ponujeni izvedbi naprav. Potrdila o opravljenih tipskih preizkusih morajo biti priložena ponudbi.

Na mestu vgradnje bodo izvedene naslednje aktivnosti:

- preverjanje pravilne vgradnje
- funkcionalni preizkusi vseh elementov in sistema
- meritve izolacijske upornosti
- meritev upornosti glavnih tokokrogov na vseh sklopih, ki niso mogli biti preizkušeni v tovarni (npr. celotno sestavljeno stikališče ali sklopi celic in podobno)
- ponovitev preizkusa kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih

7.3.5.1. Odklopnik

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- preizkus kratkotrajne vzdržne napetosti omrežne frekvence v suhih pogojih za glavne kontakte
- napetostni preizkus pomožnih tokokrogov
- meritev upornosti glavnega tokokroga
- mehanski obratovalni preizkusi krmilnega in pogonskega mehanizma ter kontaktnih polov
- pregled izvedbe in vizualni pregledi
- časovno snemanje glavnih in pomožnih kontaktov
- preizkus z minimalno krmilno napetostjo pri kateri odklopnik še preklopi
- določitev minimalne količine shranjene energije pri kateri odklopnik še lahko pravilno izklopi in vklopi

Izvajalec mora podroben spisek preizkusov, ki bodo po zahtevah standardov izvedeni na mestu vgradnje, priložiti k ponudbi.

7.3.5.2. Tokovni instrumentni transformator

Tokovni transformatorji morajo biti preizkušeni po zahtevah SIST in IEC ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- pregled oznak priključkov
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih in meritve delnih praznjenj
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence med jedri
- medovojni preizkus vzdržne napetosti
- določitev pogreškov merjenja
- preizkus sestavljenega pogreška
- meritev izgubnega kota ($\tan \delta$)
- preskus "prenešene prenapetosti"

7.3.5.3. Napetostni instrumentni transformator

Napetostni transformatorji morajo biti preizkušeni po zahtevah SIST EN in IEC ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- meritev kapacitivnosti pred napetostnimi preizkusi
- DC in AC preizkusi med priključki
- AC napetostni preizkus med nizkonapetostnimi priključki in ozemljitvijo
- preverjanje oznak priključkov
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence in meritev delnih razelektritev
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na sekundarnih navitjih
- preizkus z napetostjo omrežne frekvence na primarnih navitjih

- preverjanje pogreškov
- meritev izgubnega kota ($\tan \delta$)
- preskus "prenešene prenapetosti"

7.3.5.4. Prenapetostni odvodnik

Prenapetostni odvodniki morajo biti preizkušeni najmanj po zahtevah standardov SIST in IEC ter drugih veljavnih standardih in predpisih.

Opravljen mora biti vsaj naslednji kosovni preizkus:

- preizkus suhega odvodnika z vzdržno napetostjo omrežne frekvence.

7.3.5.5. Podporni in skozi izolator

SN izolatorji morajo biti izdelani in preizkušeni v skladu s standardom SIST EN in IEC.

Opravljeni morajo biti vsaj naslednji kosovni preizkusi:

- vizualni pregled
- električni kosovni preizkus
- mehanski kosovni preizkus

7.3.6. DEA – tovarniški / tipski / kosovni / prevzemni preizkusi

Tovarniški preizkusi, ki bodo izvedeni na kompletu diesel elektro agregata, morajo vsebovati (vendar ne smejo omejevati) naslednje:

Generator

- testi dielektričnosti
- preizkusi v praznem teku
- kratkostični preizkus
- testi dviga temperature

Komplet diesel elektro agregata

Komplet diesel elektro agregata mora biti kompletno opremljen in mora biti testiran kot sledi:

- meritev prehodnih sprememb frekvence in napetosti ob nenadni obremenitvi in razbremenitvi DEA
- funkcionalni preizkus za lokalni, ročni, avtomatski zagon, izklop, krmiljenje napetosti in hitrosti
- preizkus zagonskega časa pri hladnem zagonu agregata
- testiranje vibracij in hrupa
- preizkus polne obremenitve v trajanju 5 ur, ali do stabilnega stanja
- testiranje porabe goriva v štirih točkah obremenitve
- testiranje avtomatskega zagona
- testiranje prekoračitve hitrosti in testiranje zaščite pri prekoračitvi hitrosti
- testiranje preobremenitve

Stroški goriva in maziva za preizkuse bremenijo ponudnika.

Dieselski motor, generator, krmilni in stikalni panel, glavna krmilna plošča diesel elektro agregata, ANR, baterije in usmernik, kabli, instrumenti, zbiralke, odklopniki, releji, tokovniki, kontaktorji in ostala oprema morajo biti podvrženi kosovnim, tipskim in prevzemnim preizkusom glede na zadnje izdaje ustreznih standardov. Ponudnik mora jasno navesti naprave za testiranje kompletne opreme z vsemi dodatki, ki jih ima na razpolago pri svojem delu.

Za zagotovitev pravilnega delovanja zaščit, krmiljenja morajo biti vsi ožičeni krmilni paneli in stikalne plošče testirani, kot je to zahtevano. Certifikati testiranja in funkcionalni testi morajo biti dostavljeni naročniku.

7.3.7. DEA - testi na mestu vgradnje

Po pravilni montaži morajo biti narejeni testi, s katerimi se dokaže garantirane vrednosti za komplet diesel elektro agregata.

- pravilna montaža
- preizkus delovanja krmilnih elementov, blokad, alarmov in prikaznih inštrumentov
- preverjanje ozemljitev
- pravilni zagon diesel elektro agregata (bremenski test 110 %)
- test pri polni obremenitvi
- kontrola porabe goriva in olja
- preizkus napetostne in frekvenčne regulacije
- testiranje avtomatskega zagona in sinhronizacije

Posebno pozornost pravilnega delovanja je potrebno nameniti avtomatskemu zagonu diesel elektro agregata v povezavi s preklopno avtomatiko glavne razdelilne plošče lastne rabe 0,4 kV. Med montažo in zagonom mora usposobljena oseba s strani proizvajalca konzultirati naročnika. Naročnika mora popolnoma poučiti o pravilnem delovanju in o testnih procedurah.

8. DOKUMENTACIJA

- dokumentacija ob predložitvi ponudbi,
- dokumentacija med izdelavo opreme,
- dokumentacija po prevzemnem preizkušanju.

Dobavitelj je odgovoren za predajo vse dokumentacije, kot je zahtevano in v skladu s seznamom dokumentacije, ki jo pripravi sam. Vrstni red predaje dokumentov mora biti v skladu z odvijanjem del, prav tako pa mora biti zagotovljeno, da so razpoložljive zadostne informacije, ki jih potrebujejo ostali sodelujoči na projektu.

8.1. OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE

Sestavni del ponudbene dokumentacije mora biti poleg vse dokumentacije, kot je zahtevano v splošnih razpisnih pogojih še naslednje:

- izpolnjeno tabelo tehničnih podatkov,
- detajlno blok shemo, če se razlikuje od razpisne dokumentacije,
- kataloško dokumentacijo naprav in opreme,
- predvideni terminski plan poteka projekta.

8.2. OBSEG DOKUMENTACIJE MED IZDELOVANJEM OPREME

14 dni po podpisu pogodbe:

- terminski plan poteka projekta,
- organizacijo izvajanja projekta,
- seznam rezervnih delov.

60 dni po podpisu pogodbe:

- organizacija gradbišča
- podloge za izdelavo varnostnega načrta
- seznam dokumentacije in dokumentacijo naprav in opreme s kodami (npr.: priročniki za namestitve in zagon, priročniki za uporabo, sheme tipskih priključitev, dimenzijske skice, itd..)
- konceptualne rešitve: priključitve vhodov in izhodov; izvedba izklopnih tokokrogov, itd...
- predloge v DWG formatu (izgledi naprav, notranje povezave naprav, itd...).
- izjave, dokazila in z naročnikove strani potrjen terminski plan dobave (sukcesivno glede na potek projekta).

8.3. OBSEG DOKUMENTACIJE PO KONČANI MONTAŽI

30 dni po končani montaži in zagonu opreme je potrebno izdelati, kompletirati in urejeno oddati naročniku naslednjo dokumentacijo:

- vnos sprememb, ki so nastale med montažo in vključitvijo v obratovanje, v PZI, na osnovi katere bo projektant izdelal PID
- seznam vgrajene opreme (naziv, tip, proizvajalec, serijska številka...)
- izjave o skladnosti za vgrajeno opremo po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (v 1 tiskanem izvodu in v elektronskem izvodu .pdf)
- vsa poročila o meritvah in preizkusih (v 1 tiskanem izvodu in v elektronskem izvodu .pdf)
- atesti o tipskem in kosovnem preizkušanju
- poročilo o prevzemnih preizkusih z zaključnimi ugotovitvami o ustreznosti
- montažna navodila in navodila za zagon
- dokumentacija za šolanje
- dokumentacija o zanesljivosti objekta (DZO), delna in končna.

8.4. NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

Dobavitelj mora predati naročniku vse potrebne podloge, ki so nujne za izdelavo končnih navodil za obratovanje in vzdrževanje. Podloge morajo biti izdelane v celoti v slovenskem jeziku.

Dokumentacija mora obsegati najmanj tu navedene dele:

- Vsebina
- Spisek grafičnih prilog (risbe, skice, diagrami, ipd.)
- Uvod, ki obsega:
 - kratek osnovni opis opreme,
 - kratek opis uporabe opreme,
 - definicije tehničnih izrazov uporabljenih v sledečih poglavjih,
- kompleten spisek uporabljene opreme z oznakami po zahtevanem sistemu označevanja.
- Detajlen opis - ta mora obsegati vse pomembne podatke in informacije vseh naprav in elementov, pomožnih naprav, njihovo sestavo, demontažo in ponovno montažo. Podan mora biti pregled izvedbe sistema, filozofija sistema, opisani procesni vmesniki, navedena natančna specifikacija vseh funkcij, opisane zahteve za doseganje ustrezne razpoložljivosti sistema in podane zahteve za varnost osebja in naprav.
- Navodila za obratovanje - obsegati morajo sekvence določenih manipulacij, ki so zahtevane med obratovanjem. Spiski, tabele in grafične prezentacije morajo biti

uporabljene zaradi jasne obrazložitve. Dodan mora biti dovolj obsežen spisek možnih napak z ukrepi.

- Priložena morajo biti obratovalna navodila osnovnih proizvajalcev za vse naprave, ki so vključene v Izvajalčevi opremi.

Navodila za obratovanje in vzdrževanje morajo biti izdelana v obliki, kot bo to zahteval ELES.

V primeru, da določene vsebine v Navodilih ne veljajo več, so se spremenile, niso zadostne ali so bile napačne, mora Izvajalec o tem takoj obvestiti naročnika in zamenjati obstoječe liste Navodil s popravljenimi v vseh kopijah.

8.5. IZJAVE IN DOKAZILA

Za uspešno izvedbo tehničnega pregleda je izvajalec dolžan pripraviti vso zahtevano dokumentacijo in sicer najmanj:

- izjave o skladnosti po veljavni slovenski zakonodaji in predpisih (Pravilnik o elektromagnetni združljivosti; Uredba o električni opremi, ki je predvidena za obratovanje v območju določenih napetostnih mej; Uredba o varnosti strojev in podobno),
- dokazilo o zanesljivosti (DZO),
- ostale dokumente in podloge po zahtevah ELES,
- ostale podloge v skladu s slovensko zakonodajo in predpisi za tovrstne objekte.

9. STROKOVNO USPOSABLJANJE NAROČNIKOVEGA OSEBJA

Predvideno je šolanje za uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe.

Podrobnosti predvidenega šolanja morajo biti dokumentirane v ponudbi.

Šolanje mora potekati stopenjsko in mora postopoma pripeljati šolajoče do takšnega nivoja znanja, da bodo samostojno obvladovali sistem. Šolanje mora vsebovati teoretične osnove in praktične dele.

Izbrani ponudnik bo predstavil natančen program šolanja in ga posredoval naročniku v odobritev najmanj 6 tednov pred začetkom usposabljanja. V tem času bodo udeleženci prejeli tudi vsak svojo kopijo dokumentacije za šolanje (brošura s programom šolanja, zbirko znanja, nasveti in tipičnimi operacijami pri uporabi oz. vzdrževanju in razvoju sistema).

Ponudnik mora organizirati šolanje za vse uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe (za predvidoma 12 udeležencev).

Trajanje šolanja za uporabnike – operaterje:

- 1x tridnevni tečaj po dobavi sistema na samem sistemu.

Na šolanju se morajo uporabniki teoretično in praktično seznaniti s sistemom. Šolanje mora vključevati pregled vseh prikazov in izpisov, uporabo načina dela vseh prikazov, spoznati postopke pri normalnem in nenormalnem obratovanju/delovanju sistema, diagnostiko itd..

Šolanje za uporabnike - operaterje mora potekati v slovenskem jeziku. Šolanje bo potekalo na samem sistemu.

Po končanem šolanju morajo biti uporabniki zmožni sami upravljati in nadzorovati celoten sistem.

10. KABELSKE POVEZAVE

Dobavitelj mora zagotoviti vse napajalne in krmilno-signalne kableske povezave.

Vse medsebojne kableske povezave na sistemu AC in DC med posameznimi razdelilci/omarami v obsegu dobave. Izračune in preseke kabelskih in žičnih povezav znotraj sistema in povezav na obstoječe razdelilce ponudnik določi sam. Ponudnik mora pred izvedbo preveriti vse izbrane preseke in jih potrditi pri naročniku.

V sklopu dobave so **vsi medsebojni kabli** med dobavljeno opremo LR. Kabli se priključijo na obeh koncih in ustrezno opremijo z vsem pritrdilnim in označevalnim materialom.

10.1.1. Napajalni kabli 24 kV

24 kV kableske povezave bodo izvedene s kablom Al N2XSy 3x(1x150/25) mm². Zaradi unifikacije je zahtevana termoskrčljiva oprema spoj in končnikov proizvajalca Raychem z referencami na Slovenskem tržišču. Pri dobavi biti pozoren na priključne kableske končnike v celicah 20 kV stikališč.

10.1.2. Napajalni kabli 0,4 kV

Dobavitelj mora zagotoviti vse energetske in krmilno-signalne kableske povezave.

Energetske povezave so naslednje:

- energetske napajalne NN kable finožične Cu za povezavo med:
 - LR ELES in LR EP (2x)
 - Poljem vzdolžne ločitve in Diesel omaro (2x)
 - TR LR in Splošno in Nujno LR
 - priključno omarico diesel elektro agregata do omare avtomatike DEA
- vse medsebojne krmilno-signalne kableske povezave na sistemu AC in DC med posameznimi razdelilci/omarami/DEA....

Kabli morajo imeti ustrezne ateste in certifikate.

Zelo pomembno je, da so signalno krmilni kabli usklajeni z pripravljenimi odprtini na konektorjih oz. priključnih omaricah, da bo možno kable kvalitetno povezati in pritrditi.

Kabli morajo biti finožični oklopljeni kabli v smislu zagotavljanja elektromagnetne kompatibilnosti (EMC).

Kabli bodo izvedeni s finožičnimi bakrenimi (pokositrenimi) vodniki tako, da pokrivajo najmanj 85 % površine kableskega ekrana.

Seznam predlaganih tipov kablov (npr. proizvod Ölflex 110CY, ali Helukabel F-CY-JZ) mora ponudnik priložiti k ponudbi.

Krmilno-signalni kabli morajo biti večžilni kabli ustreznega preseka, z oklepom – EMC.

11. ELEKTROMONTAŽNA DELA IN STORITVE

Ponudnik mora v sklopu ponudbe vključiti tudi elektromontažna dela:

- izvedba in montaža podstavkov omar,
- transport vseh omar sistema LR ter druge opreme na končno lokacijo,
- montaža omar na podstavke,
- vključitev novega sistema in priklop na obstoječi sistem,
- polaganje in priključevanje kablov,

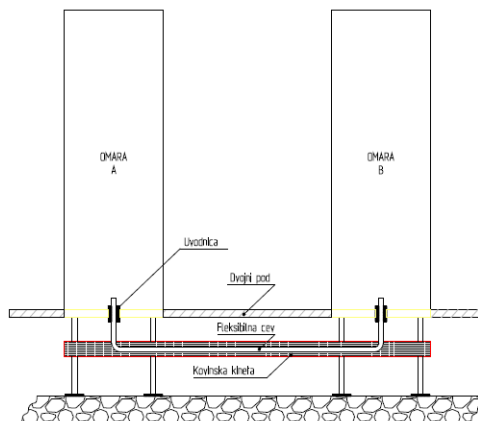
- izvedba vseh medsebojnih povezav na sistemu LR,
- montaža EMC konusnih uvodnic (npr. AGRO, Progress® EMC powerCONNECT) v vseh omarah, ki so predmet dobave,
- ozemljitev posameznih omar vodenja, zaščite in meritev z vodnikom H07V-K min. preseka 70 mm²,
- dokumentirano preverjanje pravilnosti izvedbe povezav iz obsega del,
- ostala elektromontažna dela, ki niso navedena, so pa potrebna za delovanje sistema,
- prisotnost pri preizkusih delovanja posamezne opreme z dobaviteljem in kontrolorjem,
- prisotnost pri preizkusih sklopov opreme z dobaviteljem in kontrolorjem,
- dostava merilnih protokolov, a-testov in izjav o skladnosti za posamezne omare,
- ...

Omare morajo biti dobavljene z vso pritrdilno opremo, podstavki in opremo za transport.

V sklopu dobave so vsi "Patch" kabli in to vključno s tistimi, ki so položeni med omarami (optični in UTP). "Patch" kabli med omarami morajo biti položeni v predpripravljene kovinske kinete in dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo, ki je v sklopu dobave.

Povezave se izvedejo ločeno za optične in UTP povezave.

Kabli vstopajo v omaro skozi ustrezno uvodnico, ki mora zagotavljati popolno tesnjenje med omaro in fleksibilno cevjo.



Fleksibilna cev mora omogočati neposredno vstavljanje kabla v cev in to brez klasičnega postopka vlečenja kabla skozi cev. Cev mora biti izvedena v obliki "zadrge" ki omogoča vzdolžno odprtje cevi in na ta način omogočiti enostavno vstavitve kabla. Uporabi se lahko fleksibilna cev proizvajalca Flexicon tip FPADS ali primerljiva z enako ali boljšo kvaliteto.

12. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV

NAVODILO PONUDNIKOM

Ponudnik mora obvezno v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov.

Pri izpolnjevanju priloženih tabel je potrebno upoštevati, da se zahteva izpolnitev vseh rubrik s parametri ponujene opreme.

Kjer rubrika »Zahtevane vrednosti« ni izpolnjena mora vseeno Ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme.

Vrednosti, ki so postavljene kot »Zahtevane vrednosti«, mora ponujena naprava najmanj dosegati (lahko so tudi boljše).

Dokazila o izpolnjevanju zahtevanih vrednosti morajo biti razvidna iz tehnične dokumentacije (uradni opisi naprave, tabele vrednosti, kopije tipskih in drugih testov, ...)

Primer:

POS.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
	Stikalni blok skladen s standardi	DA/NE	DA	DA

OPOMBA:

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne, skladiščne možnosti in pogoje za izvedbo ponudbe ter predvideti tudi morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Oprema je razpisana do popolne funkcionalnosti obratovanja in nadzora ter se v zvezi s tem ponudnik ne more kasneje sklicevati na pomanjkljive podatke ali nepopolno razpisno dokumentacijo in iz tega izvajati kakršnekoli posledice v svojo korist.

Ponudnik mora upoštevati tudi opis opreme, ki je narejen v predhodno opisanih poglavjih tega razpisa.

Oprema je lahko enakih ali boljših karakteristik od zahtevane.

12.1. 24 KV STIKALIŠČE

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	kV	24	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	20	
6.	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	50	
7.	Izolacijski medij - ECO plin (brez SF ₆)	DA/NE	DA	
8.	Nazivna vrednost toka: - dovodna celica - transformatorska celica - skupne zbiranje	A A A	630 200 630	
9.	Možnost ročnega krmiljenja	DA/NE	DA	
10.	Lokalna signalizacija in alarmiranje, ter motorni pogon	V DC	220	
11.	Barva celic	RAL	7035	
12.	Masa transformatorske celice	kg		
13.	Masa dovodne celice	kg		
14.	Skupna masa	kg		
15.	Zunanje dimenzije: - širina - globina - višina	mm mm mm	max. 1500 max. 700 max. 1500	
ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE				
Proizvajalec				
Tip				
Tehnične zahteve		DA/NE	DA	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBEN E VREDNOSTI
	Karakteristike elektronskega števca za obračunske meritve morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v poglavju ŠTEVCI ELEKTRIČNE ENERGIJE <ul style="list-style-type: none">- 2 × Ethernet (zaželen je en optični Ethernet vmesnik)- 1 × RS485			

12.2. SN KABLI IN KABELSKA OPREMA

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
SN KABLI				
1.	Proizvajalec			
2.	Tipska oznaka kabla	-	NA2XS(F)2Y	
3.	Število vodnikov v kablu	-	1	
4.	Nazivna napetost	kV	12/24	
5.	Napetost tipskega preizkušanja 3xU _f (4 ure)	kV	36	
6.	Vzdržna napetost razelektritve (1,2/50μs)	kV		
7.	Napetost preizkušanja po polaganju	kV		
8.	Napetost preizkušanja kabelskega plašča po polaganju (5 min)	kV DC	5	
9.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
10.	Termični tok kratkega stika (1s)	kA	≥ 14	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
11.	Material vodnika	-	Al	
12.	Material izolacije vodnika	-	XLPE	
13.	Material prevodnega oklepa	-	Cu	
14.	Material zunanega plašča	-	PE	
15.	Barva zunanega plašča	-		
16.	Prerez vodnika	mm ²	150	
17.	Prerez prevodnega oklepa	mm ²	25	
18.	Minimalni upogibni polmer kot mnogokratnik premera kabla	-		
19.	Premer kabla	mm		
SN KABELSKI KONČNIKI				
20.	Nazivna napetost sistema	kV	24	
21.	Vzdržna napetost omrežne frekv. (1min)	kV		
22.	Vzdržna nap. atmosferske raz. (1,2/50μs)	kV		

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
23.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
24.	Proizvajalec			
25.	Tipska oznaka končnikov	-		
26.	Plazilna razdalja (končniki)	mm		
27.	Izolacijski material	-		
28.	Način montaže	-		
MERE IN MASA				
29.	Zunanje mere: - največji premer - skupna dolžina	mm mm		

12.3. RAZDELILEC IZMENIČNE NAPETOSTI (=NE+Sx, =NE/NG+N1, =NG+Nx)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
5.	Nazivni tok: - zbiralk - polja vzdolžne ločitve med sektorji - dovoda iz diesel elektro agregata	A A A	min. 400 min. 400 max. 250	
6.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
7.	Nazivni udarni vzdržni tok, 1/2 cikla	kA	25	
DOVODNI ODKLOPNIK, z motornim pogonom				
8.	Proizvajalec			
9.	Tip			
10.	Nazivni tok (In) -Q01, -Q02, -Q03	A	250	
11.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	minimaln o	1NC 1NO+2NC	
DOVODNI ODKLOPNIK, ročni				
12.	Proizvajalec			
13.	Tip			
14.	Nazivni tok (In) -Q05, -Q06 -Q04	A	250 400	
15.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	minimaln o	1NC 1NO+2NC	
MOTORNI POGON				

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
16.	Pogonska napetost	V AC	230	
17.	Krmilna napetost	V DC	220	
18.	Ročni pogon	DA/NE	DA	
ODVODNI ODKLOPNIK (-Q1 do -Qx), natične izvedbe				
19.	Proizvajalec			
20.	Tip			
21.	Nazivni tok (In)* 40 A (16-40 A) 50 A (36-100 A) 63 A (36-100 A) 80 A (36-100 A) 160 A (57-160 A) (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji za oba razdelilca)	DA/NE	DA	
22.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika	min.	1NC 2NC	
INSTALACIJSKI ODKLOPNIK, enopolni karakteristika C				
23.	Proizvajalec			
24.	Tip			
25.	Nazivni tok (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji za oba razdelilca)	A	6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63	
26.	Pomožni kontakti:		2NC	
BREMENSKO STIKALO (1-0-2; 0-1)				
27.	Proizvajalec			
28.	Tip			
29.	Nazivni tok stikala (In)	A		
30.	Pomožni kontakti:	min.	2NO+2NC	
KRMILNIK ZA ZAJEM STANJ IN SIGNALIZACIJE				
31.	Proizvajalec			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
32.	Tip			
33.	Tehnične zahteve Karakteristike krmilnika morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v prejšnjih poglavjih	DA/NE	DA	
PODNETOSTNI RELE				
34.	Proizvajalec			
35.	Tip			
36.	Kontrola napetosti	V AC	350-400	
37.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	0; 0.1-10	
38.	Pomožna napetost	V DC	220	
39.	Pomožni kontakti		2NC	
MULTIFUNKCIJSKI MERILNI INSTRUMENT				
40.	Proizvajalec			
41.	Tip			
42.	Meritvene enofazne in trifazne veličine		U, I, f, cos fi, P, Q,...	
43.	Pomožna napetost	V AC	230	
44.	Vhodne vrednosti: - tok - napetost	A V AC	min. 5 min. 500	
45.	Komunikacija (predmet izbire komunikacije v PZI)	DA	MODBUS RTU ali MODBUS TCP/IP	
46.	Izhodi: - alarm - analogni - pulzni - bistabilni	DA/NE DA/NE DA/NE DA/NE	DA DA DA DA	
47.	Prikaz podatkov	DA	LCD	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
TOKOVNIKI				
48.	Proizvajalec			
49.	Tip			
MERILNI INSTRUMENTI				
50.	Proizvajalec			
51.	Tip			
52.	Izvedba - linearna			
53.	Skala		1,2 x I _n	
54.	Dimenzije	mm x mm	96 x 96	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
55.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
KONSTRUKCIJA CELOTNEGA RAZDELILNEGA BLOKA				
56.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
57.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
58.	Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	2000 100	
59.	Masa razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela	kg kg		
60.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA/NE	DA	
61.	Barva omar	RAL	7035	
ŠTEVECA ELEKTRIČNE ENERGIJE				

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
	Proizvajalec			
	Tip			
	<p>Tehnične zahteve</p> <p>Karakteristike elektronskega števca za obračunske meritve morajo odgovarjati zahtevam, opisanim v poglavju ŠTEVCI ELEKTRIČNE ENERGIJE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 × Ethernet (zaželen je en optični Ethernet vmesnik) - 1 × RS485 	DA/NE	DA	

12.4. RAZDELILEC RAZSMERJENE NAPETOSTI (=NJ+S1)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Stikalni blok skladen z SIST EN 61439-1	DA/NE	DA	
4.	Nazivna napetost	V AC	230	
5.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
6.	Nazivni tok: - zbiralk - dovodov iz mreže - dovod iz razsmernika	A A A	min. 80 63 63	
7.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
IZBIRNO STIKALO S01 (1-0-2)				
8.	Proizvajalec			
9.	Tip			
10.	Nazivni tok (In)	A	80	
11.	Pomožni kontakti po enem položaju		2NC	
INSTALACIJSKI DVOPOLNI ODKLOPNIKI dvopolni, karakteristika C				
12.	Proizvajalec			
13.	Tip			
14.	Nazivni tok (In) Skupaj max št odvodov 20 (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji)	A	6 10 16 25	
15.	Pomožni kontakti: - delovanje zaščite - stanje odklopnika		1NC 2NC	
LOČILNI TRANSFORMATOR				
16.	Proizvajalec			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
17.	Tip			
18.	Ločilni transformator 230/230 V, 50 Hz	kVA V Hz	15 230/230 50	
PODNETOSTNI RELE				
19.	Proizvajalec			
20.	Tip			
21.	Kontrola napetosti	V AC	180-230	
22.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	0; 0.1-10	
23.	Pomožna napetost	V DC	220	
24.	Pomožni kontakti		2NC	
TOKOVNIK				
25.	Proizvajalec			
26.	Tip			
27.	Prestavno razmerje	A	50/5	
MERILNI INSTRUMENTI				
28.	Proizvajalec			
29.	Tip			
30.	Izvedba			
31.	Skala		1,2 x In	
32.	Dimenzije	mm x mm	96 x 96	
33.	Prestavno razmerje	A	50/5	
ZBIRALKE				
34.	Material vodnikov	Cu		
35.	Presek faznega vodnika	mm ²		
36.	Dimenzije faznega vodnika	mm x mm		

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
37.	Specifična upornost pri 20°C	W /m		
38.	Temperaturni koeficient upornosti	10 ⁻³ /°C		
39.	Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s	°C °C		
40.	Temperaturni koeficient upornosti	10 ⁻⁵ /°C		
41.	Risba vpetja zbiralk in izolatorjev	DA/NE	DA	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
42.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
KONSTRUKCIJA RAZDELILNE PLOŠČE				
43.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
44.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
45.	Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče =NJ+S1: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	
46.	Masa razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela	kg kg		
47.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA	DA	
48.	Barva omar	RAL	7035	

12.5. RAZDELILNIK - REZERVA

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napajalna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Izbirno stikalo -S05 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju	A	160 2NC	
5.	Nazivna napetost	V AC	400	
6.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7.	Nazivni tok: - zbiralk - dovodov iz mreže	A A	min. 150 130	
8.	Nazivni kratkotrajni vzdržni tok, 1s	kA	10	
9.	Nazivni tok (In) -Qx – trifazni (6x)	A	Nastavljiv 16-40	
10.	Pomožni kontakti: stanje odklopnika	minimalno	1 NO	
11.	Pomožna napetost za signalizacijo	V DC	220	
12.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
13.	Hlajenje		naravno/prisilno	
14.	Barva omare	RAL	7035	
15.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA	DA	
16.	Garnitura za vgradnjo števca električne energije	DA	DA	
17.	Zunanje dimenzije omare: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	

12.6. RAZDELILEC ENOSMERNE NAPETOSTI (=NK+S1, =NL+S3) IN PREKLOPNO POLJE (=NK-NL+S2)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	220	
4.	Nazivni tok: - zbiralk razdelilca - zbiralk spojnega polja - dovodov iz usmernika lastne rabe	A A A	min. 100 min. 160 min. 100	
DOVODNI ODKLOPNIK, natične izvedbe				
5.	Proizvajalec			
6.	Tip			
7.	Nazivni tok (In)	A	Nastavljiv 80-100	
8.	Pomožni kontakti		2NC	
Dvopolni odvodni odklopnik, natične izvedbe				
9.	Proizvajalec			
10.	Tip			
11.	Nazivni tok (In) 6-63 A Skupaj max št odvodov 26 po razdelilcu (*Oprema bo dimenzionirana v PZI dokumentaciji za oba razdelilca)	DA/NE	DA	
12.	Pomožni kontakti		2NC	
OSTALA STIKALNA OPREMA				
13.	Proizvajalec			
14.	Tip			
15.	Ročni pogon za stikala v omarah =NK+S1, = NL+S3 in =NK-NL+S2	DA/NE	DA	
16.	Nazivni tok za stikala v omari =NK-NL+S2	A	160	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
ZBIRALKE				
17.	Material vodnikov	Cu		
18.	Presek faznega vodnika	mm ²		
19.	Dimenzije faznega vodnika	mm x mm		
20.	Specifična upornost pri 20°C	W /m		
21.	Temperaturni koeficient upornosti	10 ⁻³ /°C		
22.	Maksimalna dovoljena temperatura bakrenega vodnika: - pri trajni obremenitvi - pri kratkostičnem toku 3s	°C °C		
23.	Temperaturni koeficient upornosti	10 ⁻⁵ /°C		
24.	Risba vpetja zbiralk in izolatorjev	DA/NE	DA	
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
25.	Lokalna signalizacija in alarmiranje	V DC	220	
ZEMLJOSTIČNI RELEJI				
26.	Proizvajalec			
27.	Tip			
28.	Avtomatski reset	DA/NE	DA	
29.	Nastavitev časovne zakasnitve	s	1-5	
30.	Optična indikacija zemeljskega stika na čelni strani razdelilnika (dve svetilki)	DA/NE	DA	
31.	Pomožna napetost	V DC	220	
32.	Pomožni kontakti		2NC	
MERILNI INSTRUMENTI				
33.	Proizvajalec			
34.	Tip			
35.	Izvedba			

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
36.	Skala		1,2 x In	
37.	Dimenzije	mm	96 x 96	
KONSTRUKCIJA RAZDELILNE PLOŠČE				
38.	Minimalna varnostna razdalja v zraku: - med faznimi vodniki - med vodniki in ozemljenimi deli	mm mm		
39.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
40.	Zunanje dimenzije kompletne razdelilne plošče (=NK+S1, =NL+S3) - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	
41.	Zunanje dimenzije kompletnega preklopnega polja (=NK-NL+S2) - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	
42.	Masa razdelilne plošče: - kompletne plošče - najtežjega transportnega dela	kg kg		
43.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA	DA	
44.	Barva omar	RAL	7035	

12.7. AKUMULATORSKE BATERIJE A IN B

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	220	
4.	Nazivna kapaciteta	Ah	250	
5.	Režim polnjenja		U-I	
6.	Izvedba baterije		OPzS	
7.	Kratkostični tok	A		
8.	Polnilni tok	A		
9.	Praznilni tok	A		
10.	Obratovalna napetost	V/cel	2,23	
11.	Napetost pri polni bateriji	V/cel		
12.	Napetost hitrega polnjenja	V/cel		
13.	Končna napetost praznjenja	V/cel		
14.	Normalni praznilni tok	A		
15.	Normalni praznilni čas	h		
16.	Najvišji dovoljeni praznilni tok	A		
17.	Količina elektrolita na celico	dm ³		
18.	Referenčna temperatura okolice	°C	0-30	
19.	Deklarirana življenjska doba pri srednji temperaturi okolice 20°C	let		
20.	Največje število polnilno-praznilnih ciklov v življenjski dobi			
21.	Notranja upornost baterije	Ω/cel		
22.	Število celic (natančno število definira Ponudnik na podlagi izbranega tipa celic)		106	
23.	Število dovoljenih hitrih polnjenj	na leto		

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
24.	Kapaciteta baterije pri 10 h praznjenju	Ah		
25.	Kapaciteta baterije pri 5 h praznjenju	Ah		
26.	Kapaciteta baterije pri 3 h praznjenju	Ah		
27.	Kapaciteta baterije pri 1 h praznjenju	Ah		
28.	Podstavek pod vsakim nivojem AKU-baterij	DA/NE	DA	
29.	Dimenzije ene celice (ŠxVxG)	mm		
30.	Masa ene celice	kg		
31.	Dimenzije celotne baterije na stojalu (ŠxVxG)	mm		
32.	Masa ene baterije s stojalom, podstavki in notranjimi povezavami	kg		

12.8. BATERIJSKA PRIKLJUČNA OMARICA (+NK+F1, =NL+F2)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napetost	V DC	220	
4.	Varovalni vložki z udarno iglo	A	125	
5.	Podnožje varovalk	A	160	
6.	Signalizacija pregoretega varovalk	DA/NE	DA	
7.	Testni priključki	DA/NE	DA	
8.	Dimenzije baterijske priključne omarice (ŠxVxG)	mm		
9.	Masa baterijske priključne omarice	kg		

12.9. USMERNIK (=NK+G21, =NK+G22)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna napajalna napetost	V AC	3x400/230	
4.	Izbirno stikalo -S05 in -S06 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju	A	50 2NC	
5.	Dovoljen istočasen vklop dveh usmernikov	DA/NE	NE	
6.	Zakasnitev vklopa ob povrnitvi AC napajanja	DA/NE	DA	
7.	Nastavitev izhodne napetosti	V DC		
8.	Nazivna napetost pri normalnem polnjenju	V DC		
9.	Nazivna napetost pri hitrem polnjenju	V DC		
10.	Dovoljeno nihanje omrežne napetosti	%		
11.	Dovoljeno nihanje omrežne frekvence	%		
12.	Dovoljeno nihanje bremena	%		
13.	Stalna preobremenitev	%		
14.	Odstopanje izhodne napetosti	±%		
15.	Odstopanje izhodnega toka	±%		
16.	Nazivna moč	kVA	22 (n+1)	
17.	Nazivni tok	A DC	min. 100	
18.	Valovitost napetosti pri polnjenju	%		
19.	Valovitost toka	%		
20.	Tokovni razpon	A DC		

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
21.	Število usmerniških modulov		min. 5	
22.	Pomožna napetost za signalizacijo	V DC	220	
23.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
24.	Hlajenje modulov		naravno	
25.	Barva omare usmernika	RAL	7035	
26.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA	DA	
27.	Zunanje dimenzije usmernika: <ul style="list-style-type: none"> - širina - globina - višina - višina podstavka 	mm mm mm mm		

12.10. RAZSMERNIK (=NJ+G21, =NJ+G22)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Nazivna moč razsmernika	kVA	5 (max.4x2,5)	
4.	Izbirno stikalo -S01 (1-0-2) Nazivni tok (In) Pomožni kontakti po enem položaju	A	80 2NC	
5.	Nazivna vhodna napetost	V DC	220+20%-15%	
6.	Vsak modul opremljen z AC in DC nap. vhodom	DA/NE	DA	
7.	Nazivna izhodna napetost	V AC	230±4%	
8.	Nazivna izhodna frekvenca	Hz	50	
9.	Oblika signala		sinus	
10.	Harmonsko popačenje	%	max. 3	
11.	Nihanje obremenitve	%	0-100	
12.	Napetostna regulacija - stacionarno stanje - prehodno stanje	% %		
13.	Odstopanje izhodne frekvence	%	max. ±0,5	
14.	Preobremenitev za 5 s		≥ 2x naz. tok	
15.	Omejitev izhodnega toka		≤ 2x naz. tok	
16.	Valovanje na DC vhodu zaradi razsmernika	%(ef.)	≤ 1	
17.	Območje nastavitve izhodne napetosti	%		
18.	Izkoristek pri nazivni obremenitvi in faktorju moči 1.0	%		
19.	Način obratovanja		on-line	
20.	Hlajenje modulov		naravno	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
21.	Stopnja zaščite pred motnjami radijske frekvence		N (po VDE 0871)	
22.	Stopnja mehanske zaščite	IP	min. 31	
23.	Nazivna moč EPS	kVA		
24.	Ročno preklopno stikalo	DA/NE	DA	
25.	Število razsmerniških modulov (za vsak razsmernik posebej)		Min 2 (n+1)	
26.	Tripoložajno preklopno stikalo	A	35	
27.	Skupna masa omare z razsmernikom	kg		
28.	Zunanje dimenzije razsmernika: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	
29.	Kovinski podstavek v dvojnem podu	DA	DA	
30.	Barva omare razsmernika	RAL	7035	
31.	Nazivni vzdržni tok kratkega stika	kA	> 10 kA	
EPS				
32.	Proizvajalec			
33.	Tip			
34.	Nazivna moč	kVA	15	
35.	Nazivna vhodna napetost	V AC	230 ± 20%	
36.	Izmenični izhod	V AC	230 (±5%...±20%)	
37.	Preklopni čas (razsmerni-mreža)	ms	<3	
38.	Funkcija statičnega preklopa integrirana v vseh razsmerniških moduli	DA/NE	DA	
39.	Nazivni tok	A	max. 35	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
ROČNI OBVODNI STIKALI (2-POLOŽAJNO 1-POLNO)				
40.	Proizvajalec			
41.	Tip			
42.	Nazivni tok	A	63	

12.11. TRANSFORMATOR LASTNE RABE (=TB01)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec / država porekla			
2.	Oznaka tipa			
3.	Izvedba transformatorja		Oljni	
4.	Nadmorska višina	m	do 1000	
5.	Nazivna napetost SN navitja	kV	21	
6.	Nazivna napetost NN navitja	kV	0,42	
7.	Število faz		3	
8.	Izolacijsko sredstvo		Olje	
9.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
10.	Način hlajenja		ONAN	
11.	Temperatura okolice	°C	-25 ÷ +40	
12.	Nazivna moč	kVA	150	
13.	Klasa izolacije navitij v skladu z IEC	-	A	
14.	Vektorska skupina		Dyn5	
15.	Regulacijski odcepi SN navitja (preklop v neobremenjenem stanju)	%	±2x2,5	
16.	Izgube transformatorja (glede na moč): - izgube praznega teka - bremenske izgube pri 75 °C	W W		
17.	Maksimalna temp. navitja pri nazivnih obratovalnih pogojih in temp. okolice 40 °C: - SN navitje - NN navitje	°C °C		
18.	Izolacijski nivoji: - SN navitje - NN navitje	kV kV	24	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
19.	Vzdržna napetost omrežne frekvence (1 min): - SN navitje - NN navitje	kV kV	50 3	
20.	Udarna vzdržna napetost (1,2/50 μ s): - SN navitje	kV	125	
21.	Kratkotrajni vzdržni tok (1 sek): - SN navitje	kA	16	
22.	Konektorski priključki na srednji napetosti: - material - tip - proizvajalec			
23.	Transformatorsko olje: - ime proizvajalca - oznaka olja - stopnja kakovosti po SIST EN 60296		TVAI	
24.	Jakost hrupa izmerjena po SIST EN 60076- 10	dB	max.50	
25.	Preizkusi		Rutinski	
26.	Zunanje mere transformatorja: - širina - višina - dolžina	mm		
27.	Skupna masa	kg		
28.	3D BIM model v elektronski obliki	DA/NE	DA	

12.12. DIESEL ELEKTRO AGREGAT (=NG+G1)

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Država izdelave		EU	
3.	Tip			
4.	Dimenzije diesel elektro agregata (ŠxVxG)	m		
5.	Skupna masa diesel elektro agregata (brez goriva)	kg		
6.	Transportna masa diesel elektro agregata	kg		
7.	Maksimalni hrup 1 m od diesel elektro agregata	dB	≤110	
8.	Dušenje hrupa na zunanjih vstopno-izstopnih odprtinah	dB	≥20 - ≤80	
9.	Stalno ogrevanje hladilne vode DEA	DA/NE	DA	
10.	Nazivna moč pri 40 °C okolice - Prime Rated Power (PRP)	kVA	min. 150	
DIESELSKI MOTOR				
11.	Nazivna trajna izhodna moč	kW		
12.	Dovoljena trajna preobremenitev za 1 uro v 12-urni periodi	%	10	
13.	Digitalni regulator vrtljajev - proizvajalec - Tip			
14.	Nazivni vrtljaji	min ⁻¹	1500	
15.	Nastavitveno področje vrtljajev	%	±5	
16.	Prehodna sprememba vrtljajev za nenadno ±50% spremembo aktivnega bremena ISO 8528-5 (razred G2)	%		
17.	Čas v katerem DEA doseže nazivno število obratov po nenadni 50% spremembi bremena	s	ISO 8525-G2	
18.	Število obratovalnih ur, po katerih je potrebno izvesti servisni pregled	h	400h ali 1x letno	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
19.	Poraba goriva pri: - 1/2 nazivne obremenitve - 3/4 nazivne obremenitve - nazivni obremenitvi	l/h l/h l/h		
20.	Mejne vrednosti emisij snovi v zrak iz agregata skladno z uredbo	DA/NE	DA (brez emisij)	
21.	Temperatura okolice	°C	40	
22.	Vzdržnost pri prekoračitvi hitrosti			
23.	- maksimalna hitrost vrtenja	%		
24.	- trajanje maks. hitrosti vrtenja	min		
25.	Potreben čas zagona od dobljenega startnega signala do vzpostavitve nazivne napetosti	s	≤ 10	
26.	Potreben čas zagona od dobljenega startnega signala do 50% obremenitve	s	≤ 15	
GENERATOR				
27.	Proizvajalec			
28.	Tip			
29.	Nazivna moč pri 40 °C okolice	kVA	150	
30.	Nazivni cosφ		0,8	
31.	Nazivna napetost	V	3x400/230	
32.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
33.	Maksimalno odstopanje frekvence ob konstantnem bremenu	Hz	0,2	
34.	Dovoljena preobremenitev za 1 uro v 12-urni periodi (v % nazivnega bremena)	%	10	
35.	Dovoljena preobremenitev za 2 min v 12-urni periodi (v % nazivnega bremena)	%		
36.	Vzdržnost toka negativne frekvence (I ₂) med nesimetrično obremenitvijo	%	20	
37.	Vzbujanje – brez ščetk za avtomatskim elektronskim regulatorjem (ANR)	DA/NE	DA	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
38.	Nastavitvena napetost ANR v mejah	%	± 10	
39.	Tranzientno odstopanje napetosti po nenadni spremembi bremena za 50% nazivne vrednosti, v pozitivno ali negativno stran	%	≤ 10	
40.	Čas v katerem DEA doseže nazivno število obratov po nenadni 50% spremembi bremena ISO 8528-5 (razred G2)	s		
41.	Natančnost statične regulacije napetosti	%	$\pm 0,5$	
42.	Izolacijski razred statorskih navitij		H	
43.	Prirastek temperature ob trajni obremenitvi kot za razred izolacije		$\leq F$	
44.	Tip hlajenja		IC01	
45.	Stopnja mehanske zaščite	IP	23	
46.	Stopnja radijske interference N (VDE00875)			
47.	Število generatorskih priključkov			
48.	Vzdržnost pri prekoračitvi hitrosti			
49.	- maksimalna hitrost vrtenja	s ⁻¹		
50.	- trajanje maks. hitrosti vrtenja	min		
NAPAJALNA IN KRMILNA NAPETOST				
51.	Napajalna napetost za pomožne naprave:			
	- izmenična	V AC	3x400/230	
	- enosmerna	V DC	12 ali 24	
	- lokalna signalizacija, alarmi, krmiljenje	VDC	12 ali 24	
POGOJI OKOLICE				
52.	Montaža		notranja	
53.	Minimalna temperatura zraka v prostoru	°C	10	

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
54.	Maksimalna temperatura zraka v prostoru	°C	40	
55.	Maksimalna relativna vlaga	%	60	
DODATNA OPREMA				
56.	Rezervoar	l	2000	
57.	Izvedba rezervoarja - dvoplastni		Ločeno od DEA	
58.	Lovilna posoda tekočin motorja	DA/NE	DA	
59.	Fiksne žaluzije za vhod/izhod toplega/svežega zraka	DA/NE	DA	
60.	Elektromotorne žaluzije za vhod/izhod svežega zraka	DA/NE	DA	
61.	Krmiljenje žaluzij in zajem dovodnega in odvodnega zraka	DA/NE	DA	
KRMILNA OMARICA NA DEA				
62.	Proizvajalec			
63.	Tip			
64.	Digitalna krmilna in regulacijska enota - Tip in proizvajalec - Optični izhodni link (lahko se uporabi pretvornik) - Električni izhod ETH		DA DA	
65.	Generatorski odklopnik: - proizvajalec - tip - nazivni tok	A	800	
66.	Rezervna avtomatika za upravljanje DEA sistema v primeru okvare glavnega krmilnika DEA	DA/NE	DA	
67.	Dimenzije krmilne omare DEA: - širina - globina - višina	mm mm mm		
68.	Masa krmilne omare DEA	kg		

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
69.	Krmilna avtomatika mora poleg standardnih funkcij paralelnega obratovanja obvladovati tudi specifične zahteve za delovanje v sistemski rezervi ELES-a	DA/NE	DA	
KRMILNIK DEA				
70.	Proizvajalec			
71.	Tip			
72.	Zajem signalizacije	DA/NE	DA	
73.	Krmiljenje s "touch" zaslonom 12" in funkcijskimi tipkami	DA/NE	DA	
74.	Prikaz stikalnih elementov	DA/NE	DA	
75.	Komunikacija z nadrejenim sistemom po protokolu IEC 61850 ali po RS485	DA/NE	DA	
76.	Možnost grupiranja izhodnih signalov	DA/NE	DA	

12.12.1. KRMILNA IN ENERGETSKA OMARICA DEA

POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec			
2.	Tip			
3.	Mrežni zaščitni odklopnik -QG in QG (v krmilni in energetska omari): - proizvajalec - tip - nazivni tok			
4.	Nazivni tok odklopnikov in zbiralk	A	250	
5.	Digitalna krmilna in regulacijska enota: - proizvajalec - tip			
6.	Certificiran krmilnik po VDE-AR-N 4105: 2019	DA/NE	DA	
7.	Sinhronizator z mrežo	DA/NE	DA	
8.	Sistem za neprekinjene preklope	DA/NE	DA	
9.	Rezervna avtomatika za upravljanje DEA sistema v primeru okvare glavnega krmilnika DEA	DA/NE	DA	
10.	Impulzni polnilec startnih baterij: - proizvajalec - tip			
11.	Prostor za pripravljeno in ožičeno merilno mesto za priključitev števca električne energije	DA/NE	DA	
12.	Krmilna avtomatika mora poleg standardnih funkcij paralelnega obratovanja obvladovati tudi specifične zahteve za delovanje v sistemski rezervi ELES-a	DA/NE	DA	
13.	Dimenzije krmilne omare DEA: - širina - globina - višina - višina podstavka	mm mm mm mm	≥2000 100	
14.	Masa omare	kg		

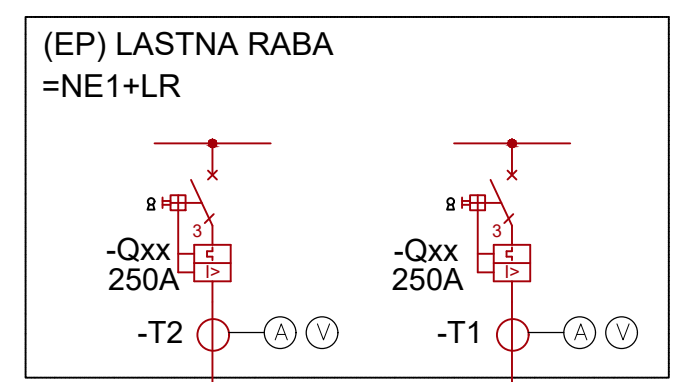
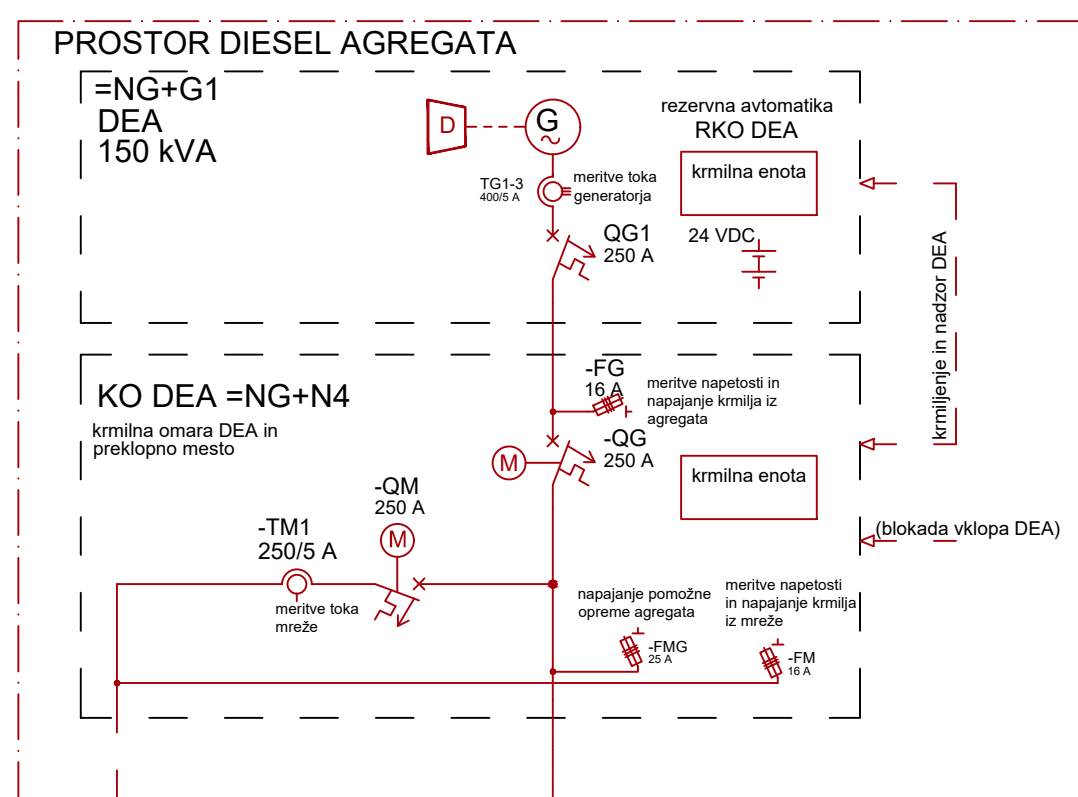
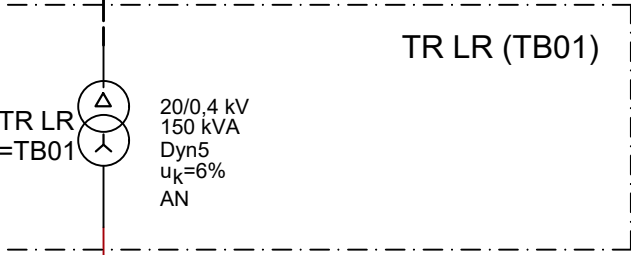
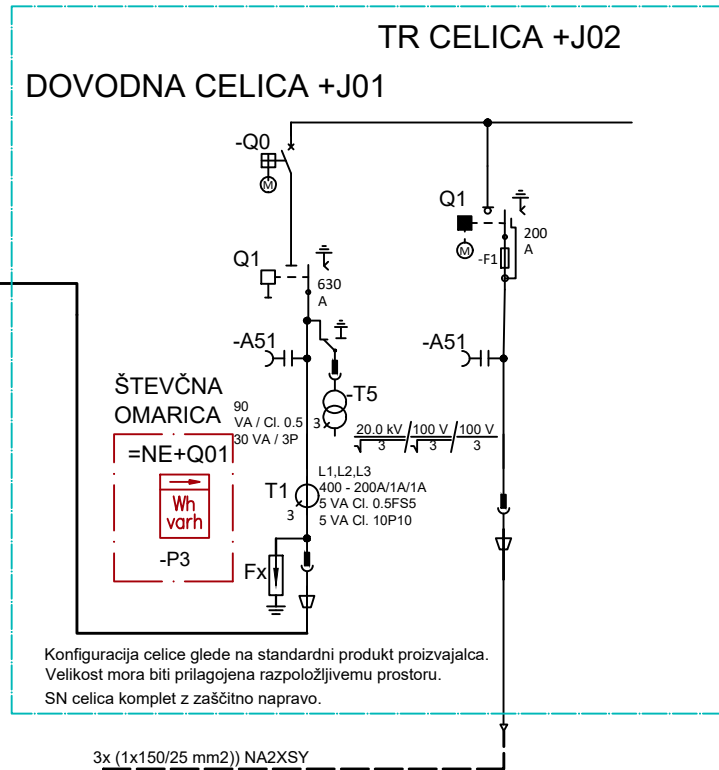
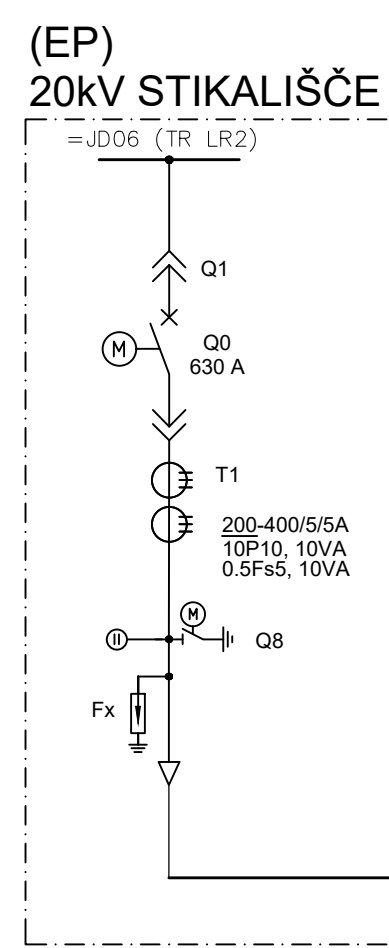
POZ.	OPIS	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
KRMILNIK				
15.	Proizvajalec			
16.	Tip			
17.	Zajem signalizacije	DA/NE	DA	
18.	Krmiljenje s "tuch" zaslonom ali funkcijskimi tipkami	DA/NE	DA	
19.	Prikaz stikalnih elementov	DA/NE	DA	
20.	Komunikacija z nadrejenim sistemom po protokolu IEC 61850 ali po RS485	DA/NE	DA	
21.	Možnost grupiranja izhodnih signalov	DA/NE	DA	

12.13. ŠTEVEC ELEKTRIČNE ENERGIJE

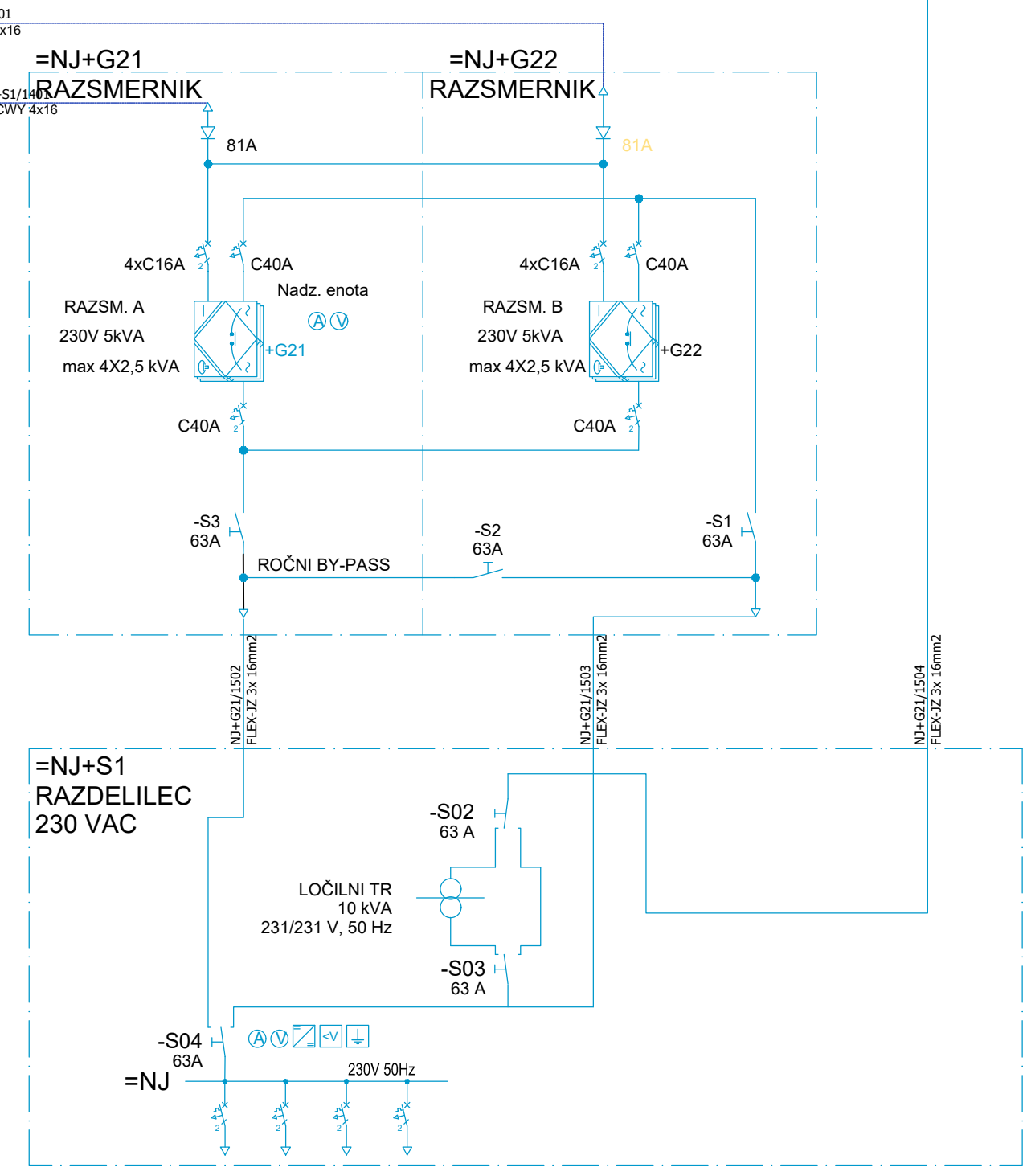
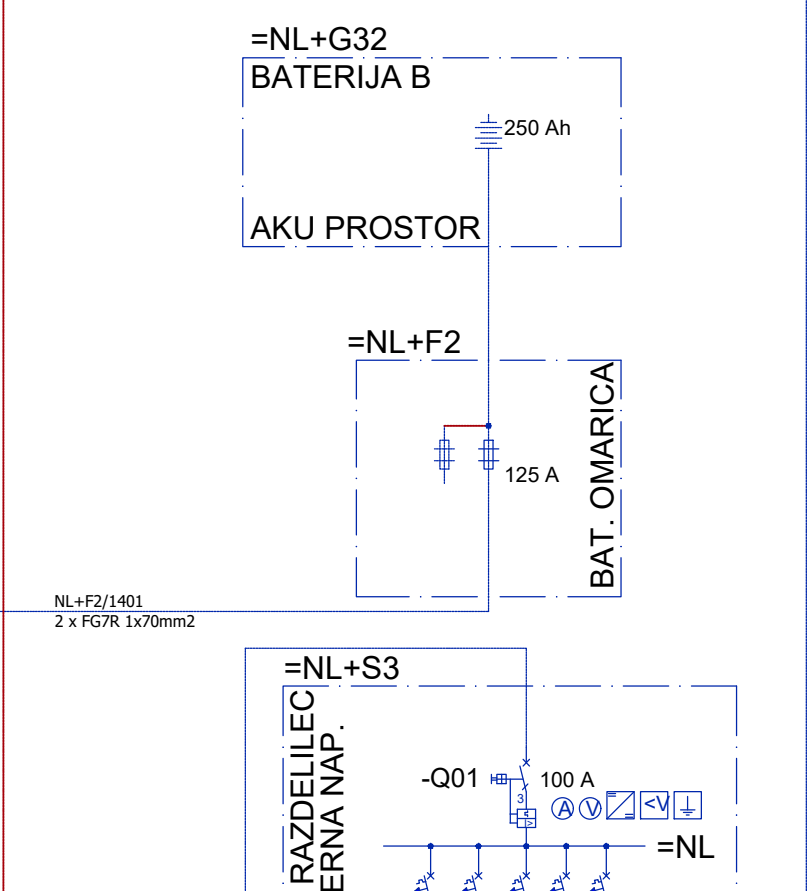
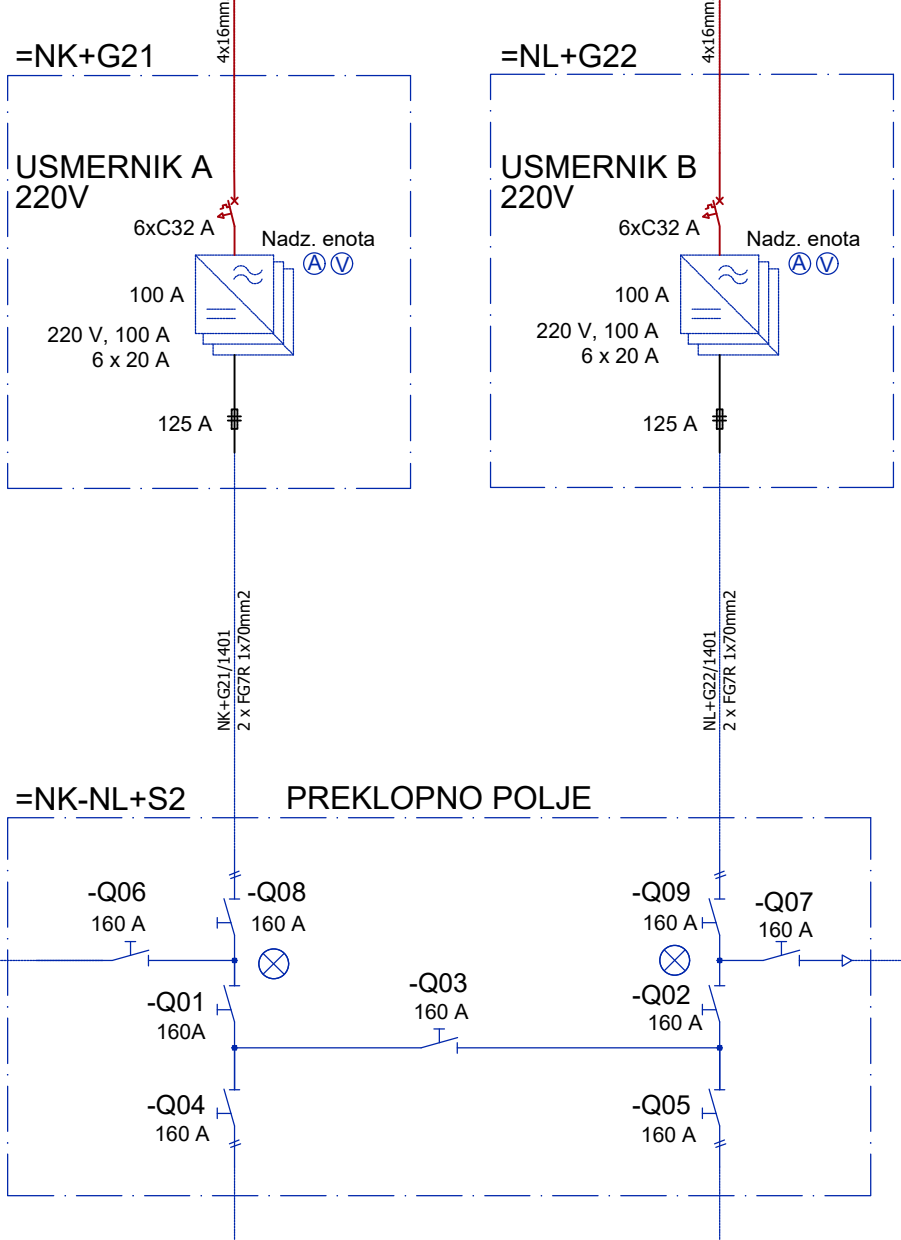
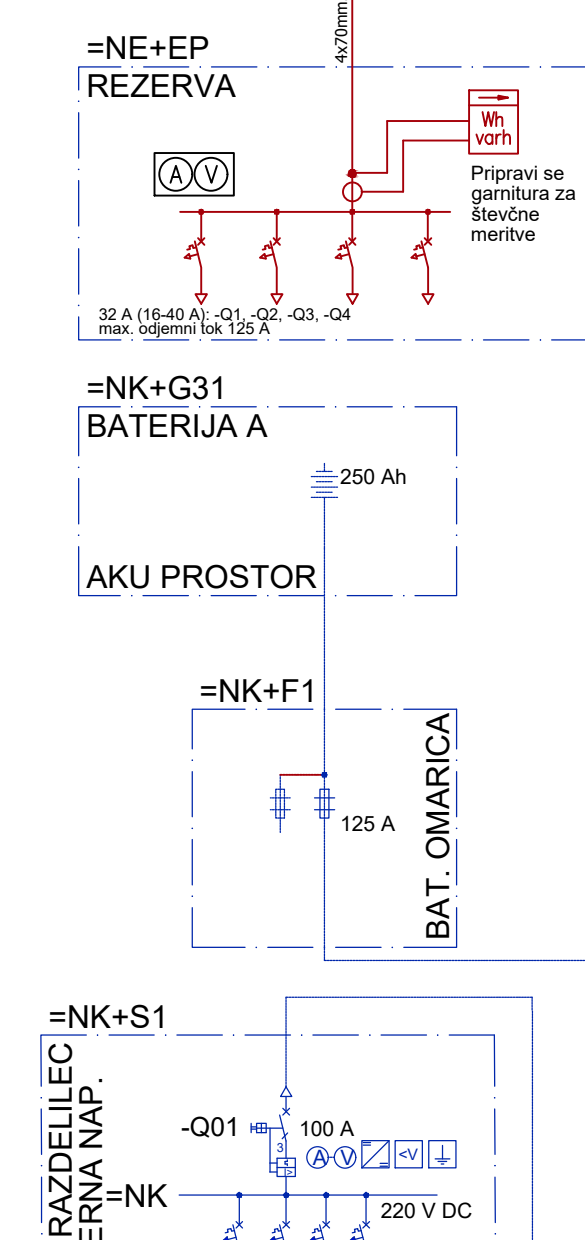
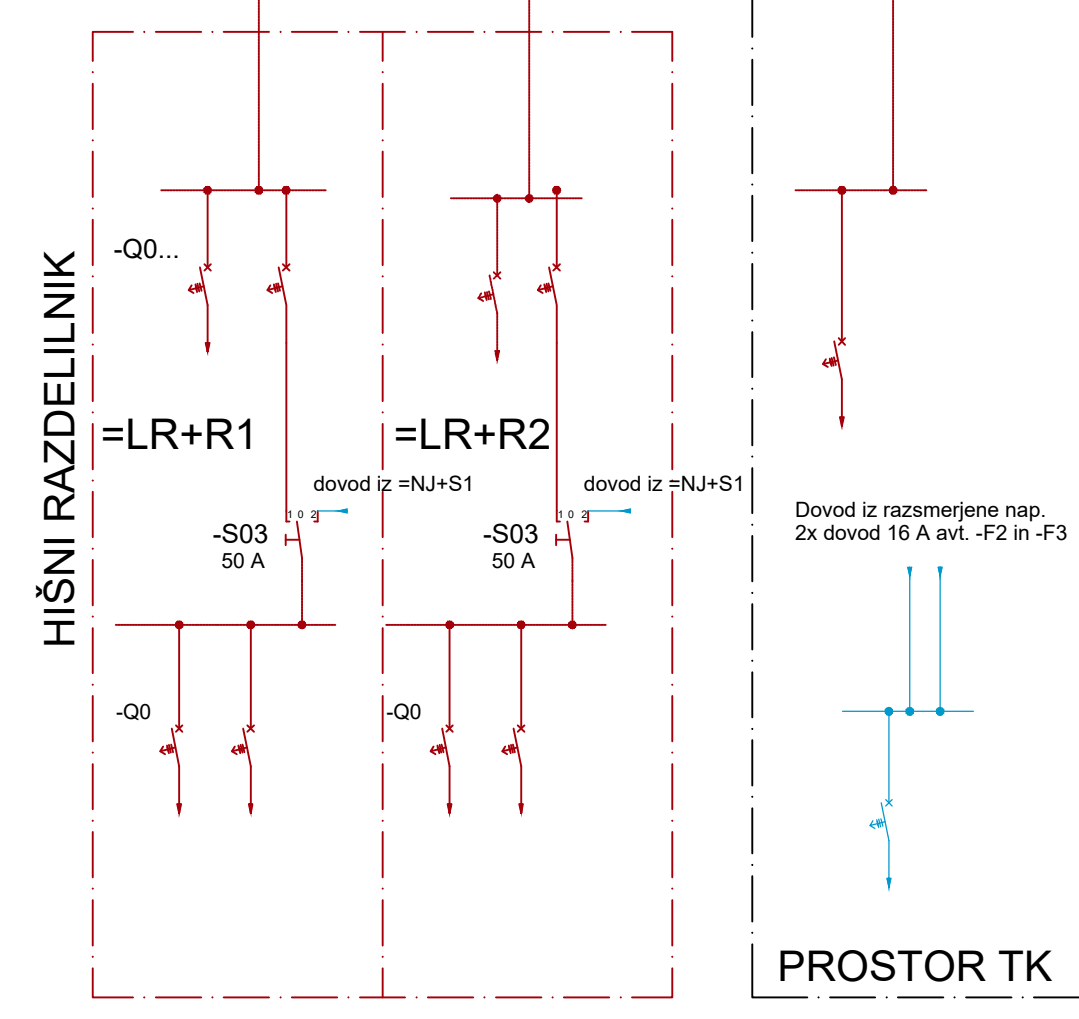
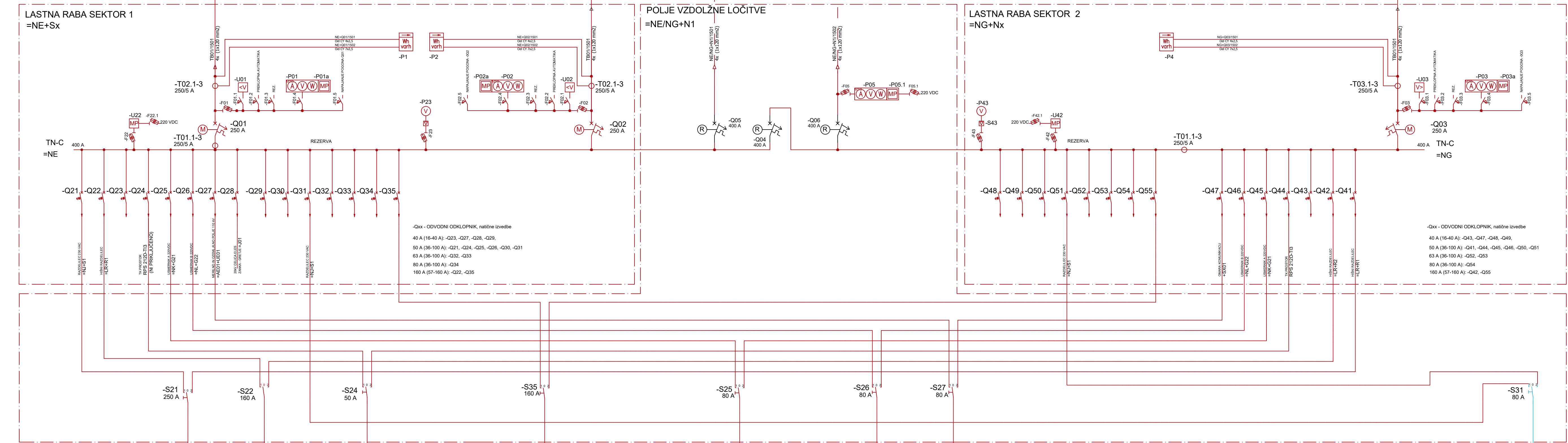
Poz.	Opis	Ponudbeni opis naprave
1.	Proizvajalec	
2.	Tip, oznaka model	
3.	Naročniška številka	
4.	Dimenzije naprav Š = V =	
5.	Ostale posebnosti	

13. GRAFIČNI PRIKAZI

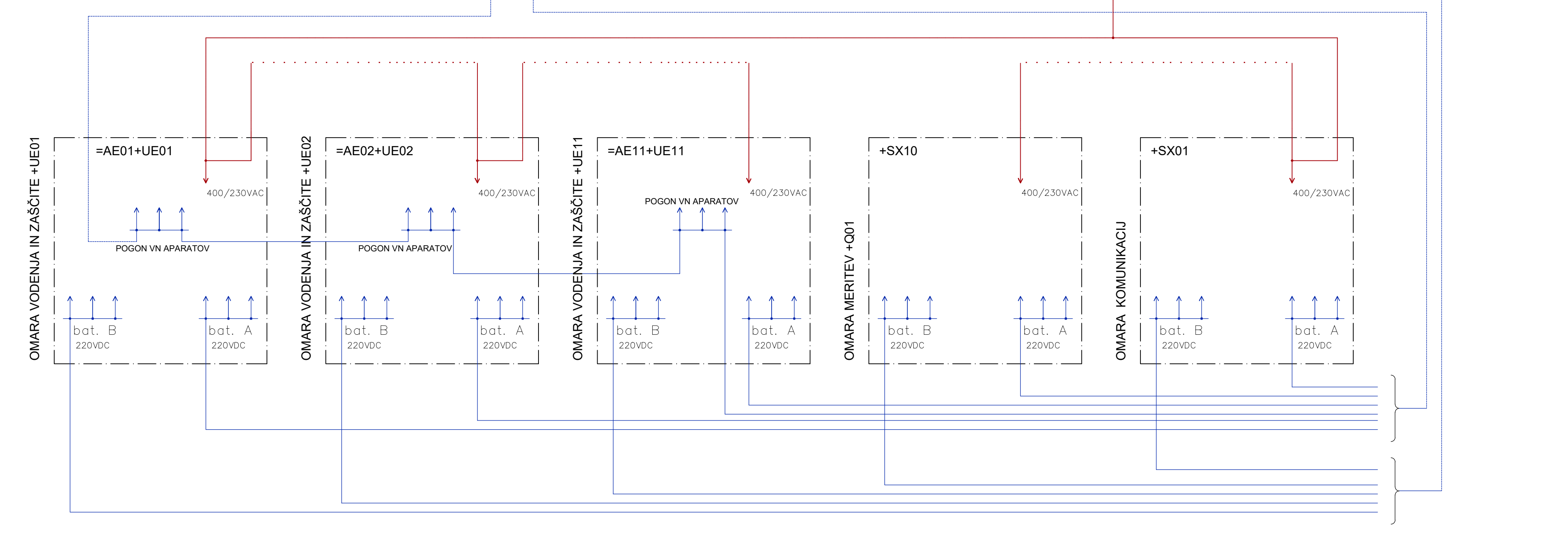
Št.	Vsebina prikaza	Št. prikaza
1.	Blokovna shema lastne rabe	4438.6E05.001
2.	Postavitev opreme v prostoru - tloris	4438.6E05.002



PROSTOR LASTNE RABE 110 kV STIKALIŠČA



110 kV STIKALIŠČE GIS



LEGENDA:

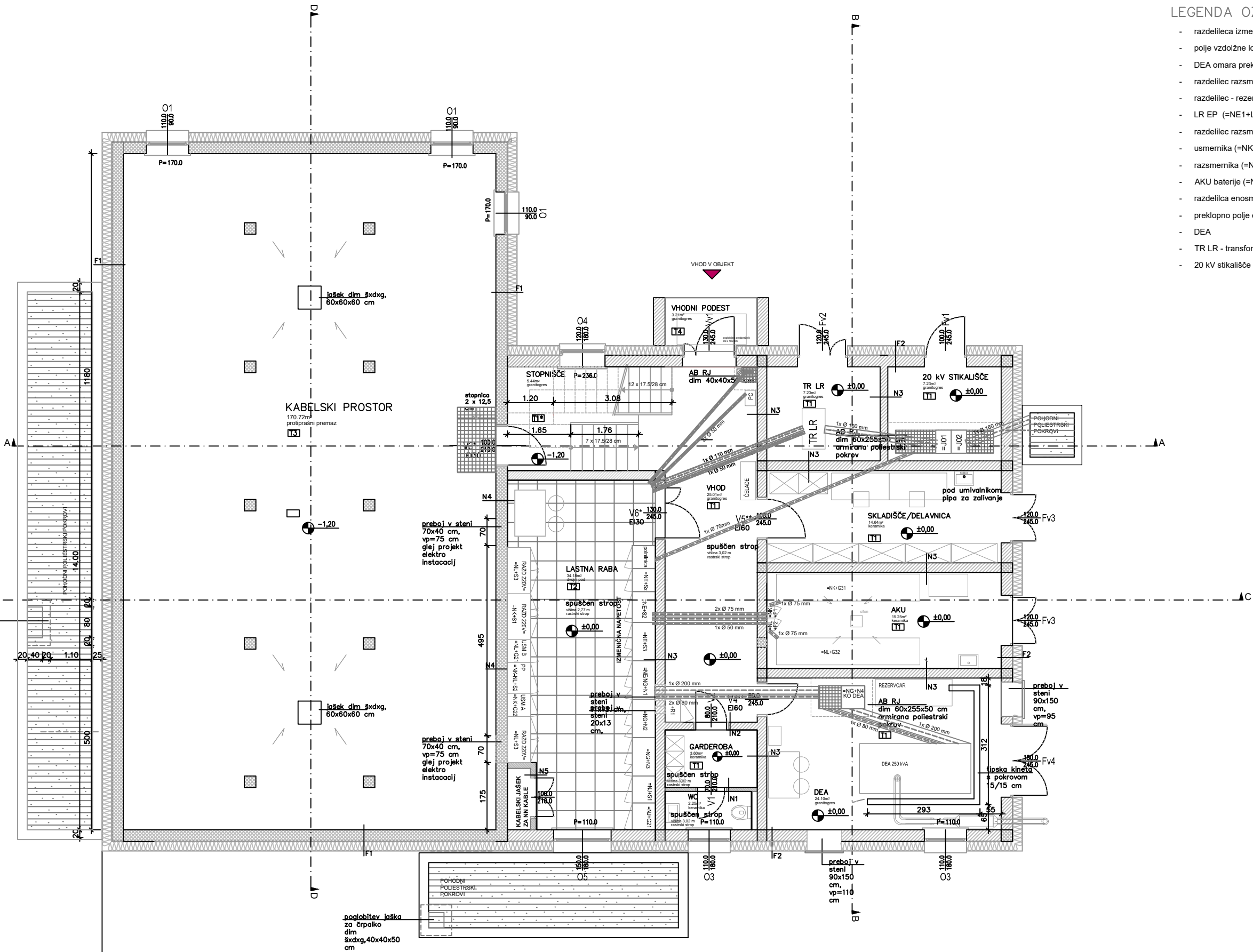
PORABNIKI RAZSMERJENE NAPETOSTI
230 VAC – ODVOD
6 A kor.C
10 A kor.C
16 A kor.C
In se definira v PZI dokumentaciji na osnovi izbrane opreme

PORABNIKI ENOSMERNE NAPETOSTI
220 VDC – ODVOD (ZA POSAMEZEN DC RAZVOD)
16 A – 63A – (video nast., kontrola prietopa, prazn., ...)
16 A – 63A – (motorji pogoni GIS (zanka), amore vod. zašč. mer. Ekav, SX0x, ...)
16 A – 63A – (razsmernik)
celotna protisil opreme in instalacijski odločki na napajanje meritev in avtomatike
In se definira v PZI dokumentaciji na osnovi izbrane opreme

PORABNIKI IZMENIČNE NAPETOSTI
400 VAC – ODVOD (ZA POSAMEZEN AC RAZVOD)
40 A (16-40 A)
50 A (36-100 A)
63 A (36-100 A)
80 A (36-100 A)
160 A (67-160 A)
In se definira v PZI dokumentaciji na osnovi izbrane opreme

IZMENIČNA NAPETOST 400/230V AC, 50Hz
ENOSMERNA NAPETOST 220V DC
RAZSMERJENA NAPETOST – UPS 230V AC, 50Hz

2			
1			
0	Prva izdaja	07/2023	BL
Revizija	Doba spreminjanja	Datum	Podpis
Revizor:	ELES	Projektor:	RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA
Projektor:	KORONA	Dal objekta:	110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV
Podizvajalec:		Vrednotenje:	SISTEM LASTNE RABE
Ime in priimek:		Identif. št.:	3-NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
Vrednotenje projekta:	Bojan Lukavčič, dipl. inž. el.	E-0002	
Projektor inž. el.:	Bojan Lukavčič, dipl. inž. el.	E-0002	
Soblastnik:	Asmir Begić, univ. dipl. inž. el.	E-1814	
Soblastnik:	-	Vrsta ris. - DZR	
Soblastnik:	-	Skupaj: K-4438	Bl. našt. 4438.6E05
Datum:	07/2023	Merilo:	4 4 3 8 . 6 E 0 5 . 0 0 1



LEGENDA OZNAK ZA OPREMO LR:

- razdelileca izmenične lastne rabe (=NE+S1, =NG+N2)
- polje vzdolžne ločitve (=NE/NG+N1)
- DEA omara preklapne avtomatike (=NG+N4)
- razdelilec razsmerjene napetosti (=NJ+S1)
- razdelilec - rezerva (=NE+EP)
- LR EP (=NE1+LR)
- razdelilec razsmerjene napetosti (=NJ+S1)
- usmernika (=NK+G21, =NL+G22)
- razsmernika (=NJ+G21/+G22)
- AKU baterije (=NK+G31, =NL+G32)
- razdelilca enosmernega razvoda (=NK+S1 in =NL+S3)
- preklapno polje enosmerne lastne rabe (=NK-NL+S2)
- DEA
- TR LR - transformator lastne rabe
- 20 kV stikališče

3			Vodja projektiranja:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	Objekt:	RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA
2			Pooblaščen inž.:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052		
1			Sodelavec:	Asmir Bejtić, univ. dipl. inž. el.	E-1814	Del objekta:	
0	PRVA IZDAJA	BL 07/2023	Sodelavec:	Dejan Madalanović, el. teh.		110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV	

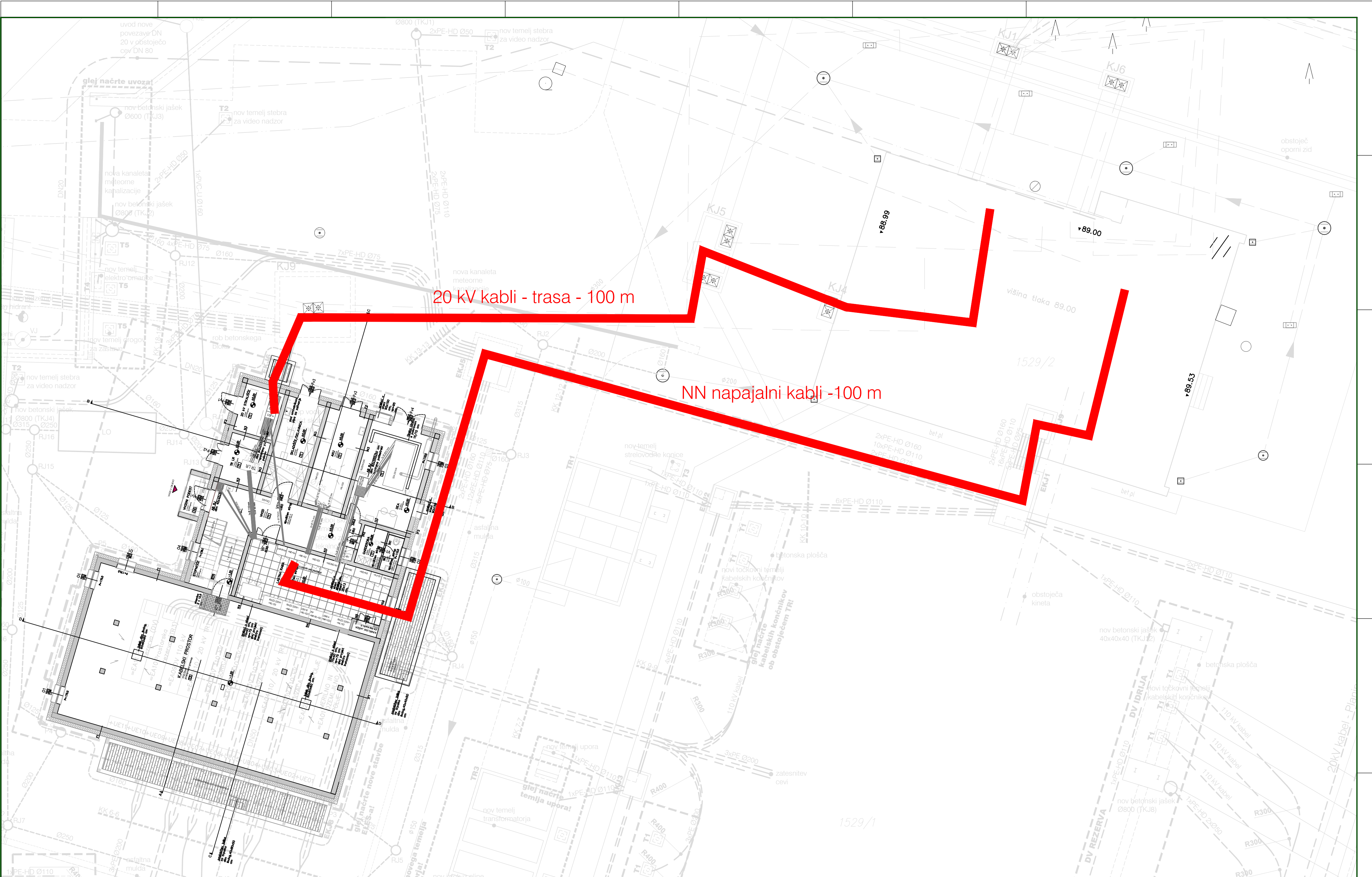


Strokovno področje načrta:
3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
Vsebina prikaza:
TLORIS PRITLIČJA

Št. projekta: K-4438
Št. prikaza: 4438.6E05.002
Vsebina načrta: SISTEM LASTNE RABE

Št. načrta: 4438.6E05

Vrsta dok.:	DZR	Stran:	001
Merilo:	Revizija:	-->	
-	0	Strani:	-



3			Vodja projektiranja:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	Objekt:	RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA	Projektant:	<div>KORONA POWER ENGINEERING</div>	Strokovno področje načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	Št. projekta:	K-4438	Št. načrta:	4438.6E05	Vrsta dok.:	<--	.	
2			Pooblaščen inž.:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052						Št. prikaza:	4438.6E05.003		DZR		Stran:	003	
1			Sodelavec:	Asmir Bejtć, univ. dipl. inž. el.	E-1814	Del objekta:	110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV			Vsebina prikaza: Trase 20 kV in NN napajalnih kablov	Vsebina načrta:	SISTEM LASTNE RABE			Merilo:	Revizija:	-->	.
0	PRVA IZDAJA	BL 07/2023	Sodelavec:	Dejan Madalanović, el. teh.							-	0	Strani:	-				