
NAZIV GRADNJE

**RTP 110/20 kV
LABORE –
REKONSTRUKCIJA
OBJEKTA**

NAČRT:

**3/1. NAČRT S PODROČJA
ELEKTROTEHNIKE,
SEKUNDARNA OPREMA**

INVESTITOR:

**ELEKTRO GORENJSKA, D.D.
Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj**

VRSTA DOKUMENTACIJE:

**DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS
(DZR)**



ŠT. PROJEKTA:

7811/19

ŠT. NAČRTA:

7811-6E1

KRAJ IN DATUM IZDELAVE:

Kranj, marec 2019

IZVOD ŠT. 1

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

| | |
|---------------------|--|
| naziv gradnje | RTP 110/20 kV LABORE – REKONSTRUKCIJA OBJEKTA |
| kratak opis gradnje | Zamenjava sekundarne opreme |
| vrste gradnje | Vzdrževalna dela v javno korist Rekonstrukcija |

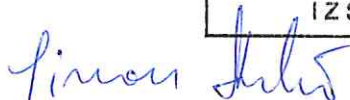
DOKUMENTACIJA

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| vrsta dokumentacije | DZR (dokumentacija za razpis) |
| številka projekta | 7811/19 |

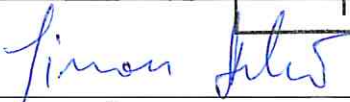
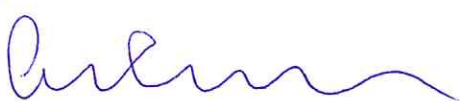
PODATKI O NAČRTU

| | |
|---------------------------|---|
| strokovno področje načrta | 3/1 Načrt s področja elektrotehnike, sekundarna oprema |
| številka načrta | 7811-6E1 |
| datum izdelave | marec 2019 |

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

| | | | |
|--|--|---|---|
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe | Simon ĐUKIĆ, dipl. inž. el. | | |
| identifikacijska številka | IZS E-1529 | <table border="1"><tr><td>SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529</td></tr></table> | SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529 |
| SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529 | | | |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe |  | | |

PODATKI O PROJEKTANTU

| | | | |
|---|--|---|---|
| projektant (naziv družbe) | ELEKTRO GORENJSKA, D.D. | | |
| sedež družbe | Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj | | |
| vodja projekta | Simon ĐUKIĆ, dipl. inž. el. | | |
| identifikacijska številka | IZS E-1529 | <table border="1"><tr><td>SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529</td></tr></table> | SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529 |
| SIMON ĐUKIĆ dipl. inž. el. IZS E-1529 | | | |
| podpis vodje projekta |  | | |
| odgovorna oseba projektanta | dr. Ivan Šmon, MBA | | |
| podpis odgovorne osebe projektanta | po pooblastilu |  | |

KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 7811-6E1

NASLOVNA STRAN NAČRTA

KAZALO VSEBINE NAČRTA

TEHNIČNO POROČILO

| | |
|---|-----------|
| A. UVODNA OBRAZLOŽITEV | 5 |
| B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI | 6 |
| 1. OBSEG PROJEKTA IN MEJE DOBAVE | 6 |
| 1. 1. OBSEG DOBAVE IN STORITEV | 6 |
| 1. 2. REZERVNI DELI IN SPECIALNA ORODJA | 8 |
| 1. 3. MEJE DOBAVE | 8 |
| 2. SPLOŠNE ZAHTEVE | 9 |
| 2. 1. POGOJI VGRADNJE | 9 |
| 2. 2. OBRATOVALNI POGOJI | 9 |
| 2. 3. MERSKE ENOTE | 10 |
| 2. 4. STANDARDI IN PREDPISI | 10 |
| 2. 5. GARANTIRANE VREDNOSTI | 11 |
| 2. 6. MATERIALI IN POSTOPKI | 11 |
| 2. 7. STANDARDNE NAPETOSTI | 11 |
| 2. 8. IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI | 12 |
| 2. 9. BARVNO OZNAČEVANJE | 12 |
| 2. 10. ZASNOVA NAPRAV | 13 |
| 2. 11. ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽLJIVOST (EMC) | 16 |
| 3. PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA | 18 |
| 4. PREGLEDI IN PREIZKUSI OPREME, SPUŠČANJE V POGON | 20 |
| 4. 1. PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI (FAT) | 20 |
| 4. 2. PREVZEMNI PREIZKUSI NA OBJEKTU (SAT) IN SPUŠČANJE V POGON | 21 |
| 4. 3. PREVZEM OPREME | 22 |
| 4. 4. PREVERJANJE RAZPOLOŽLJIVOSTI OPREME IN SISTEMA | 22 |
| 5. KONFIGURACIJA, PROGRAMIRANJE IN PARAMETRIRANJE | 23 |
| 6. DOKUMENTACIJA | 23 |
| 6. 1. OBSEG DOKUMENTACIJE ZA DOBAVO OPREME IN ROKI PREDAJE | 23 |
| 6. 2. DOKUMENTACIJA V FAZI PONUDBE | 24 |
| 6. 3. DOKUMENTACIJA PRI IZVAJANJU ELEKTROMONTAŽNIH DEL | 25 |
| 6. 4. DOKUMENTACIJA V FAZAH PO PODPISU POGODBE | 26 |
| 7. USPOSABLJANJA | 27 |
| 7. 1. OSNOVNE ZAHTEVE | 27 |
| 7. 2. USPOSABLJANJE ZA UPORABNIKE OPREME | 29 |
| 7. 3. USPOSABLJANJE ZA VZDRŽEVALCE IN RAZVIJALCE OPREME | 29 |
| 8. GARANCIJA | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 9. VZDRŽEVANJE PO PRETEKU GARANCIJSKE DOBE | 30 |
| 10. TEHNIČNA REGULATIVA | 31 |
| 11. EMBALIRANJE IN TRANSPORT | 31 |
| C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI..... | 32 |
| 1. SEKUNDARNA OPREMA - SPLOŠNO..... | 32 |
| 2. SISTEM ZAŠČITE IN VODENJA 110 KV STIKALIŠČA | 32 |
| 2. 1. SPLOŠNO | 32 |
| 2. 2. SISTEM ZAŠČITE 110 KV STIKALIŠČA | 33 |
| 2. 3. ZAŠČITA 110 KV TRANSFORMATORSKIH POLJ | 34 |
| 2. 4. ZAŠČITA 110 KV DALJNOVODNIH POLJ..... | 37 |
| 2. 5. ZAŠČITA 110 KV SPOJNEGA POLJA | 39 |
| 2. 6. ZAŠČITA 110 KV MERILNEGA POLJA | 39 |
| 2. 7. ZAŠČITA ZBIRALK | 39 |
| 2. 8. SISTEM ZA DALJINSKI NADZOR NAPRAV ZA ZAŠČITO | 41 |
| 2. 9. PRENOS KRITERIJA DISTANČNE ZAŠČITE (KDZ) | 41 |
| 3. SISTEM ZAŠČITE IN VODENJA 20 KV STIKALIŠČA | 41 |
| 4. SISTEM VODENJA STIKALIŠČA – PROCESNA INFORMATIKA | 43 |
| 4. 1. SPLOŠNO | 43 |
| 4. 2. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO | 49 |
| 4. 3. NIVOJI IN NAČIN VODENJA..... | 60 |
| 4. 4. KOMUNIKACIJE | 63 |
| 5. SISTEM MERITEV | 64 |
| 5. 1. SPLOŠNO | 64 |
| 5. 2. ZAHTEVE ZA ŠTEVCE | 65 |
| 5. 3. OBRATOVALNE MERITVE..... | 66 |
| 5. 4. MERJENJE KAKOVOSTI ELEKTRIČNE ENERGIE | 66 |
| 5. 5. ZAHTEVE ZA RS485/ETHERNET PRETVORNIK | 66 |
| 5. 6. ZAHTEVE ZA ETHERNET STIKALO | 67 |
| 6. KABELSKE POLICE, EMC UVODNICE IN KABLI | 68 |
| 6. 1. KABELSKE POLICE..... | 68 |
| 6. 2. EMC UVODNICE | 68 |
| 6. 3. KABLI..... | 68 |
| 7. ELEKTROMONTAŽNA DELA | 69 |
| 7. 1. OBSEG..... | 69 |
| 7. 2. FUNKCIONALNI PREIZKUSI OPREME..... | 70 |
| 7. 3. DOBAVA OPREME IN MONTAŽNEGA MATERIALA | 70 |
| 7. 4. OSTALE STORITVE | 70 |
| 7. 5. OSTALE INFORMACIJE | 71 |
| D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV | 72 |
| 1. OPREMA ZAŠČITE IN VODENJA 110 KV STIKALIŠČA | 72 |
| 1. 1. TABELA MINIMALNIH OBVEZNIH TEHNIČNIH IN FUNKCIONALNIH LASTNOSTI NAPRAV ZA VODENJE IN ZAŠČITO TER KOMBINIRANIH NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE | 72 |
| 1. 2. DALJNOVODNO POLJE..... | 74 |
| 1. 3. TRANSFORMATORSKO POLJE | 82 |
| 1. 4. SPOJNO POLJE..... | 97 |

| | |
|--|------------|
| 1. 5. MERILNO POLJE | 104 |
| 1. 6. OMARA SISTEMA VODENJA (110 kV GIS STIKALIŠČE) | 109 |
| 2. OPREMA ZAŠČITE IN VODENJA 20 KV STIKALIŠČA | 112 |
| 2. 1. TABELA MINIMALNIH OBVEZNIH TEHNIČNIH IN FUNKCIONALNIH LASTNOSTI NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE TER NAPRAV ZA VODENJE | 112 |
| 2. 2. VODNA CELICA, MERILNO OZEMLJILNA CELICA, KOMPENZACIJSKA CELICA | 114 |
| 2. 3. TRANSFORMATORSKA CELICA, CELICA LASTNE RABE, VZDOLŽNA CELICA IN KLETNA CELICA | 119 |
| 2. 4. OMARA SISTEMA VODENJA (KOMANDNI PROSTOR 20 kV)..... | 121 |
| 2. 5. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO IN RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE | 125 |
| 3. OPREMA LASTNE RABE | 127 |
| 3. 1. ENOTA VODENJA LASTNE RABE (VGRAJENA V OBSTOJEČO OMARO =NK+LR) | 127 |
| 4. SEZNAM OSTALIH NAPRAV TER REZERVNIH DELOV V SKLOPU OPREME ZAŠČITE IN VODENJA..... | 131 |
| 5. SISTEM MERITEV | 132 |
| 6. PROCESNE VELIČINE..... | 133 |

TEHNIČNI PRIKAZI

- 1. Enopolna shema 110 kV stikališča**
- 2. Enopolna shema 20 kV stikališča**
- 3. Blok shema vodenja in zaščite RTP**
- 4. Blok shema 110 kV daljnovodnega polja**
- 5. Blok shema 110 kV transformatorskega polja**
- 6. Blok shema 110 kV spojnega polja**
- 7. Blok shema 110 kV merilnega polja**
- 8. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV daljnovodnega polja**
- 9. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV transformatorskega polja**
- 10. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV spojnega polja**
- 11. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV merilnega polja**
- 12. Izgled omare sistema vodenja STAVBA 20 kV**
- 13. Izgled omare sistema vodenja STAVBA GIS 110 kV**
- 14. Blok shema 20 kV izvodne celice**
- 15. Izgled NN omarice 20 kV izvodne celice**

TEHNIČNO POROČILO

A. UVODNA OBRAZLOŽITEV

Razdelilna transformatorska postaja RTP 110/20 kV Labore je bila zgrajena leta 1968. Leta 2001 se je zaradi dotrajanosti opreme in prehoda iz 10 kV na 20 kV RTP obnovila. VN 110 kV prostozračno stikališče je prešlo na novo 110 kV stikališče v GIS izvedbi, SN 10 kV stikališče z dvosistemskimi zbiralkami pa se je zamenjalo z 20 kV celicami z enosistemskimi zbiralkami. Ob rekonstrukciji se je zamenjala še kompletna sekundarna oprema in naprave tehnološke lastne rabe.

RTP obsega:

- stavbo 110 kV stikališča v GIS izvedbi,
- stavbo 20 kV stikališča s komandnimi prostori,
- tri zunanje transformatorske prostore z nameščenimi energetskimi transformatorji (TR1 110/20 kV, 40 MVA; TR2 110/20 kV 40 MVA; TR3 110/20 kV 20 MVA)
- vključitev v SN kabelsko omrežje.

Sekundarna oprema (sistema zaščite, vodenja in meritev) je stara skoraj 20 let in je po izkušnjah strokovnjakov za vzdrževanje 110 kV in 20 kV stikališč na robu življenjske dobe.

Na objektu je montirna sekundarna oprema tip LSA 678, proizvajalca Siemens. Rezervni deli niso več dobavljivi, tako da je ustrezno vzdrževanje sistema zaščite in vodenja praktično nemogoče, zanesljivost obratovanja s tako opremo pa zelo kritična.

B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

1. Obseg projekta in meje dobave

1. 1. Obseg dobave in storitev

Predmet te razpisne dokumentacije je demontaža obstoječe sekundarne opreme ter dobava in montaža nove sekundarne opreme 110 kV in 20 kV stikališča ter lastne rabe.

Dobavitelj mora biti strokovnjak na področju razpisane opreme in mora dobaviti vse naprave, opremo ali opraviti pomožna dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje opreme v obsegu te razpisne dokumentacije, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu. Ponudnik mora že v fazi priprave ponudbe opozoriti na morebitne pomanjkljivosti v razpisni dokumentaciji.

Osnovni obseg dobave opreme in pripadajočih storitev je naslednji:

- kompletno opremljene omare zaščite in vodenja 110 kV daljnovodnih polj (3x),
- vključitev novih distančnih relejev v obstoječ sistem prenosa kriterija distančne zaščite (KDZ), z dobavo, napeljavo in priključevanjem vseh potrebnih kabelskih povezav,
- kompletno opremljene omare zaščite in vodenja 110/20 kV transformatorskih polj (3x),
- kompletno opremljena omara zaščite in vodenja 110 kV spojnega polja (1x),
- kompletno opremljena omara zaščite in vodenja 110 kV merilnega polja (1x),
- dograditev obstoječe omare števnih meritev, z novimi števci na 110 kV DV poljih,
- kompletno opremljena omara sistema vodenja (=Y02+W), z Ethernet komunikacijsko opremo, ..., z montažo v GIS prostor 110 kV stikališča,
- nova vrata NN krmilnih omaric 20 kV celic z vgrajeno novo sekundarno opremo (50x),
- dobava naprave za nadzor lastne rabe in objekta ter montaža v enosmerni razvod =NK +LR,
- kompletno opremljena omara sistema vodenja (=Y01+W), s komunikacijskim računalnikom, Ethernet komunikacijsko opremo, satelitsko uro GPS, ..., z montažo v komandni prostor 20 kV stikališča,
- dobava in montaža EMC uvodnic za uvod kablov v posamezne omare,
- priključevanje signalno-krmilnih kablov na strani omar zaščite in vodenja (uporabijo se obstoječi signalno krmilni kabli),
- dobava, napeljavo, zaključevanje in priključevanje optičnih kablov ter Ethernet komunikacijskih kablov,
- demontaža obstoječih omar zaščite in vodenja,
- vsa montažna dela za dobavljeno opremo,
- ozemljevanje vse novo vgrajene opreme, povezava na obstoječ ozemljilni obroč v kletni etaži (kabelskem prostoru) objekta, kompletno z dobavo vsega potrebnega materiala,

- parametriranje in programiranje celotnega sistema vodenja, zaščite in meritev,
- možnost vključitve nove opreme za vodenje in zaščito v obstoječ sistem vodenja in zaščite objekta zaradi zamenjave sekundarne opreme po fazah glede na obratovalna stanja objekta (objekt obratuje nemoteno brezprekinitveno),
- dobava in montaža postajnega računalnika z lokalno SCADO,
- tovarniško prevzemno preizkušanje opreme,
- embalaža in transport opreme na objekt (razloženo) z zavarovanjem,
- postavitve opreme v prostor,
- montaža z usposobljenim montažerjem, nulti servis, testiranje in prevzem opreme ter spuščanje v pogon v skladu z določili iz poglavja - Splošni tehnični pogoji,
- izvedba opreme v skladu s smernicami o EMC,
- vzpostavitev vodenja objekta, z vključitvijo nove opreme za zaščito in vodenje, komunikacijskega računalnika, postajnega računalnika, računalnika za nadzor zaščite, parametriranje lokalne SCADA, vzpostavitev komunikacijske poti za povezavo z DCV in RDCV Elektro Gorenjska...,
- šolanje osebja naročnika (uporabnikov opreme),
- vse ostale naprave in dejavnosti potrebne za celotno izvedbo del v okviru Pogodbe, ne glede na to, ali so posamezni detajli v tej DZR povsem opredeljeni.
- projektna dokumentacija PZI in PID sekundarne opreme, v računalniški in papirni obliki,
- navodila za obratovanje in vzdrževanje,
- garancijska doba za obseg dobave in del.

Storitve pri dobavi sekundarne opreme 110 kV stikališča in ostale razpisane opreme obsegajo še:

- projektno dokumentacijo sekundarne opreme (PZI, PID), v računalniški in papirni obliki,
- vso tovarniško dokumentacijo po zahtevah iz te razpisne dokumentacije (v računalniški in papirni obliki),
- navodila za obratovanje in vzdrževanje,
- prevzemna preizkušanja (FAT, SAT),
- pakiranje in transport do mesta vgradnje, razloženo,
- transportno in montažno zavarovanje,
- postavitve opreme v prostor,
- izvedba opreme v skladu s smernicami o EMC,
- izdelava protokolov o EMC,
- šolanje naročnikovega osebja (uporabnikov opreme) v tovarni in na objektu, skladno z zahtevami iz te razpisne dokumentacije,
- spuščanje v pogon,
- nulti servis,
- preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema,
- garancijska doba za obseg dobave in del,
- druga oprema in storitve, ki niso navedene, so pa potrebne, da se vzpostavi delovanje celotnega sistema vodenja, zaščite in meritev.

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne in skladiščne možnosti ter predvideti tudi

morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Podrobnejši opisi tehničnih karakteristik opreme ter storitev po tej razpisni dokumentaciji so podani v točkah »Posebni tehnični pogoji« (poglavje C) in »Tabele tehničnih podatkov« (poglavje D) tega načrta.

1. 2. Rezervni deli in specialna orodja

Predmet ponudbe je tudi dobava dodatne rezervne opreme po specifikaciji naročnika.

Ponudnik mora v svoji ponudbi specificirati morebitne dodatne rezervne dele po svoji presoji ter navesti specialna orodja, katera bo naročnik potreboval za vzdrževanje in obratovanje opreme. Njihova cena mora biti vključena v skupno ceno opreme.

1. 3. Meje dobave

Kot meje dobave opreme in storitev, obravnavane v načrtu 3/1 tega projekta, naj bodo smatrane naslednje stične točke:

- priključne sponke v omarah zaščite, vodenja in meritev in priključevanje ter označevanje kablov v omarah (uporabijo se obstoječi signalno krmilni kabli)
- vrstne sponke v pripadajoči NN krmilni omarici na posamezni celici 20 kV stikališča (žični snop iz nove opreme na vratih NN krmilne omarice se priključi na obstoječe sponke),
- nudenje podpore na strani komunikacijskega računalnika in lokalne SCADA pri vključevanju RTP v center vodenja DCV in rezervni center vodenja RDCV Elektro Gorenjska,
- mrežna prenosna pot preko Ethernet stikala do DCV in RDCV Elektro Gorenjska, v TK omari v komandnem prostoru stikališča.
- obstoječe enote KDZ,
- ozemljitev celotne dobavljene opreme na pripravljeno ozemljitev objekta.

2. Splošne zahteve

2. 1. Pogoji vgradnje

Dobavitelj mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini 388 m,
- glavni klimatski meteorološki podatki, katere je potrebno upoštevati pri načrtovanju projekta:
 - najvišja temperatura okolja +40 °C
 - najnižja temperatura okolja -25 °C
 - najvišja relativna vlažnost 85 %
 - stopnja onesnaženja (po IEC) II
 - razred bremena ledu 1
- Sekundarna oprema bo vgrajena v prostor, ki bo imel vzdrževano temperaturo:
 - najvišja temperatura prostora +30 °C
 - najnižja temperatura prostora +5 °C
- po slovenskem standardu SIST-ENV 1998-1-1, ki upošteva povratno dobo potresov 500 let, spada lokacija objekta v 7. potresno stopnjo z vrednostjo potresnega pospeška $Q_g = 10 \%$, tla pa se uvršča v razred B.
- oprema mora biti izdelana po predpisih za potresno varno gradnjo EUROCODE 8. Upoštevati je potrebno projektni pospešek $a_g = 0,200 - 0,250 g$, trdna tla tipa B,
- oprema mora ustrezati največji dovoljeni glasnosti 55 dB v notranjih prostorih po IEC,
- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti (EMC) za tovrstne elektroenergetske objekte.

Ponudnik bo dostavil vse potrebne informacije o opremi, da se ugotovi, če je oprema primerna za klimatske razmere na mestu vgradnje.

2. 2. Obratovalni pogoji

Podatki o omrežju 110 kV:

- nazivna napetost sistema 110 kV
- maksimalna obratovalna napetost 123 kV
- nazivna frekvenca 50 Hz
- število faz 3
- minimalna izolacijska razdalja v zraku 900 mm (faza – zemlja)
1100 mm (faza – faza)
- zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 230 kV (50 Hz, 1 min)
- zdržna atmosferska udarna napetost 550 kV (1,2/50 μ s)
- ozemljitev 110 kV ničelne točke preko odvodnika prenapetosti

Podatki o omrežju 20 kV:

- | | |
|--|--|
| • nazivna napetost omrežja | 20 kV |
| • najvišja napetost omrežja | 24 kV |
| • nazivna frekvenca | 50 Hz |
| • število faz | 3 |
| • minimalna izolacijska razdalja v zraku | 160 mm (faza - zemlja) 220 mm (faza - faza) |
| • minimalna plazilna razdalja v zraku | 480 mm |
| • zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence | 50 kV (50 Hz, 1 min) |
| • zdržna atmosferska udarna napetost | 125 kV (1,2/50 μ s) |
| • ozemljitev 20 kV ničelne točke | preko upora |

2. 3. Merske enote

Vse enote naj bodo navedene v SI merskem sistemu.

V vseh dokumentih, kot so korespondence, tehnični časovni načrti, risbe, naj bodo za dimenzije uporabljene decimalne mere. Na skicah ali brošurah, kjer so uporabljene drugačne enote, naj bo metrična ekvivalentnost označena v dodatku.

2. 4. Standardi in predpisi

Če v Posebnih tehničnih pogojih ni določeno drugače, morajo načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav v okviru te Pogodbe ustrezati odobrenim standardom.

Kot splošno veljavni za izvedbo del v okviru tega razpisa veljajo standardi:

- SIST (Slovenski nacionalni standardi),
- EN (evropskih standardi),
- ISO (International Standardization Organization),
- IEC (International Electrotechnical Commission).

Kot potrjeni standardi za dela po tej Pogodbi veljajo standardne publikacije naslednjih organizacij:

- SIST - Industrijski standardi veljavni v Republiki Sloveniji,
- EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
- ISO - International Standardization Organization,
- IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
- DIN - Nemške industrijske norme,
- VDE - Nemška elektrotehniška komisija,
- BSI - British Standards Institution.

Če v kakšnem ali kakšnih primerih ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem mora dobavitelj predložiti naročniku v potrditev ustrezen nacionalni standard. Naročnik lahko

potrdi tudi kakšen drug standard, ki ga predlaga ponudnik, pod predpostavko, da je napisan ali preveden v jezik Pogodbe in je naveden kot ekvivalent kateremu od standardov navedenih v tem poglavju.

Dobavitelj mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

2. 5. Garantirane vrednosti

Dobavitelj mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti navedenih v Splošnih tehničnih pogojih (poglavje B), Posebnih tehničnih pogojih (poglavje C) in Tabelah tehničnih podatkov (poglavje D).

2. 6. Materiali in postopki

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav ali potrošni material, uporabljen pri storitvah v okviru te pogodbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom.

Potrjeni standardi za dobavo materialov so SIST, EN, ISO, IEC, v Sloveniji veljavni JUS, DIN in VDE. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete, ustrezati morajo zadnji izdaji ustreznega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v pripadajoči dokumentaciji, ki jo mora proizvajalec predložiti v potrditev.

Vsi materiali morajo biti skrbno izbrani, tako da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve. Povsod tam, kjer standardni materiali ne izpolnjujejo zahtev, je potrebno uporabiti materiale enakega ali višjega razreda.

Če v teku izdelave naprav pride do odstopanj od dokumentacije in/ali navodil, mora dobavitelj o tem takoj pisno obvestiti naročnika. Predlog nove rešitve mora biti del pisnega obvestila. Dela se lahko nadaljujejo šele po odobritvi naročnika.

2. 7. Standardne napetosti

Na objektu so uporabljene naslednje standardizirane napetosti:

| | nazivna napetost | maksimalna obratovalna napetost | ozemljitev nevtralne točke |
|-----------------------------|--|---------------------------------|------------------------------|
| Prenosni VN sistem: | 110 kV | 123 kV | preko odvodnika prenapetosti |
| Prenosni SN sistem: | 20 kV | 24 kV | preko upora |
| Nizka napetost: | | | |
| izmenična trifazna napetost | 400/231 V, $\pm 5\%$, štirižični, ozemljen (TN-C-S) | | |
| izmenična enofazna | 230 V, $\pm 5\%$, trižični, ozemljen (TN-C-S) | | |

| | |
|---|---|
| napetost | |
| enosmerna napetost za krmiljenje in zaščito | 110 V, + 15%, -10%, neozemljen s kontrolo izolacije |
| sistem neprekinjenega izmeničnega napajanja | 230 V, $\pm 1\%$, trižični, ozemljen (TN-S) |

Zgornje napetosti so najvišje nazivne obratovalne napetosti naprav po IEC 60038. Frekvenca izmeničnega sistema je 50 Hz.

Zahtevane nazivne vrednosti tokov za posamezno opremo in naprave so navedene v posebnih tehničnih pogojih.

2. 8. Identifikacijski napisi in izpisi

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

Napisi na napisnih ploščicah (opreme, omar, elementov v omarah, naprav itd.) morajo biti dobro čitljivi in v slovenskem jeziku.

Vsi opozorilni napisi, ki so potrebni za varno obratovanje, morajo biti na objektu enotno oblikovani in nameščeni na vidnih mestih.

Vsaka kabelska ali žična povezava mora biti na obeh koncih ustrezno označena in skladna z oznakami iz kabelskih list ali načrtov.

2. 9. Barvno označevanje

V splošnem naj barvno označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno, sledi priporočilom IEC. Živi deli električnih povezav naj bodo barvno označeni po IEC 60446:

| vodnik | | alfanumerična oznaka | simbol | barva |
|------------------------------------|-----------|----------------------|--------|-----------|
| sistemi izmenične napetosti | fazni 1 | L1 | | rjava |
| | fazni 2 | L2 | | črna |
| | fazni 3 | L3 | | siva |
| | ničelni | N | | sv. modra |
| sistemi enosmerne napetosti | pozitiven | L+ | + | rdeča |
| | negativen | L- | - | modra |
| | ničelni | M | | sv. modra |

| | | | | |
|---|--|-----|--|---|
| skupni ozemljilni in ničelni v sistemih TN-C | | PEN | | modra z zeleno/rumeno oznako in obratno |
| zaščitna ozemljitev | | PE | | zeleno / rumena |

2. 10. Zasnova naprav

Splošno

Zasnova naprav mora omogočati vgraditev opreme na predvideno mesto, zagotoviti ustreznost vsem tehničnim pogojem razpisa, enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in varno obratovanje. Ob zasnovi mora dobavitelj upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Pri zasnovi je potrebno upoštevati vse pogoje vgradnje, kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu.

Posamezni deli opreme na objektu morajo biti tam, kjer je to mogoče, kar najbolj standardizirani. S tem je omogočeno minimiziranje rezervnih delov in poenostavitev vzdrževanja, zamenjave ali nadomestitve. Za ta namen lahko investitor v fazi projekta predpiše tipe drobnega mehanskega in električnega materiala, ki ga mora dobavitelj uporabiti za svojo opremo.

Oprema z vsemi pomožnimi deli potrebnimi za normalno obratovanje mora biti popolnoma brez napak. Ob zasnovi, izvedbi in montaži opreme mora dobavitelj upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je potrebno upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

Vsi deli električne opreme, ki lahko pridejo pod napetost, morajo biti mehansko zaščiteni pred nehotenim dotikom ali dodatno izolirani. Mehanska zaščita se lahko odstrani le s posebnim orodjem.

Konstruktivske zahteve

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših tehniških izsledkih z mehansko zaščito stopnje najmanj 21 za opremo, ki je nameščena v notranjih (zaprtih) prostorih in najmanj IP55 za opremo, ki je montirana v zunanjih prostorih.

Oprema mora imeti predpisane priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po cesti. Za vsako vrsto opreme je treba navesti težo najtežjega dela in izmere embalarane naprave. Upoštevati je potrebno izmere montažnih odprtih na objektih.

Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Nizkonapetostne priključne sponke, releji in instrumenti morajo biti nameščeni na zaščitnem delu, ki je lahko dosegljiv tudi med obratovanjem, obenem pa onemogoča slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk ali priključkov in servisiranja opreme in elementov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini največ 1,8 m od končne višine tal.

Vsa oprema mora biti prilagojena za priključitev kablov s spodnje strani. NN priključne sponke morajo biti nameščene tako, da je omogočen lahek dostop in priključevanje krmilno signalnih, merilnih, napajalnih in optičnih kablov.

Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile, glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih, pravilno izvedbo ozemljitve oklopa.

Vsa oprema mora biti narejena tako, da živali ne morejo povzročati kratkih stikov. Na omaricah se uporabi pločevinaste zaporne plošče z EMC kabelskimi uvodnicami.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.

Vse omare, omarice in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami ustrezne kvalitete, proizvod proizvajalca s pozitivnimi referencami na tem področju in oštevilčene s trajnimi številkami oz. oznakami. Sponke so lahko predmet unifikacije na objektu, ki jo predpiše investitor. Zahtevane so sponke enake kvalitete ali boljše kot sponke proizvajalcev Weidmüller ali Phoenix. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Vsa stikalna in zaščitna oprema mora biti kvalitetne izvedbe, proizvod proizvajalca s pozitivnimi referencami na tem področju in je predmet možne unifikacije na objektu, ki jo predpiše naročnik.

V vsakem primeru mora biti mogoč odklop napajanja omarice oziroma naprave s pomočjo v omarici nameščenih ročno krmiljenih stikalnih elementov. Za lažje spremljanje delovanja in obratovalnih stanj opreme mora biti na vratih izvedena ustrezna signalizacija.

Naprave morajo biti modularne, sestavljene iz enot, ki so primerne za lahek transport in enostavno montažo. Sestavni deli morajo biti hitro zamenljivi brez posebnega orodja.

Vse omare morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji in končno lakirane v barvi RAL5010 (110 kV GIS prostor) RAL7035 (20 kV stikališče, komanda).

Vse omare morajo, glede na prostorske zahteve, imeti ustrezno izdelan podstavek.

Vsi stiki vodnikov morajo biti ustrezno obdelani (posrebreni ali cinjeni) in v skladu z veljavnimi standardi.

Dobavljena ali vgrajena oprema mora biti sposobna prenesti vse električne, mehanske in

termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob eventualnih kratkih stikih ali zemeljskih stikih.

Razdalje med vodniki in med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnih predpisom in standardom.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Na vratih vsake omare mora biti nameščen žep, v katerega mora biti vložen načrt ožičenja posamezne omare.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni.

Ožičenje in priključni elementi

Celotno ožičenje v krmilnih in pogonskih omaricah ipd. mora biti izvedeno z bakrenimi žicami in mnogožičnimi vodniki minimalnega preseka;

- 0,75 mm², za vodnike signalizacije,
- 1,5 mm², za vodnike krmiljenja,
- 2,5 mm², za vodnike merilnih tokokrogov.

Izolacijski material mora biti negorljiv PVC, ali drug material s podobnimi lastnostmi. Brez posledic mora zdržati vse obratovalne električne in druge obremenitve na mestu vgradnje.

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani žični končniki ustreznih dimenzij glede na debelino žičnih zvez. Vsi zunanji priključki morajo biti izvedeni na enem ali več ločenih spončnih letvah. Spončne letve morajo biti ustrezno oštevilčene z leve proti desni in od zgoraj navzdol.

Uporabljene sponke morajo biti ustrezne kvalitete in so predmet unifikacije na objektu. Nameščene bodo na vrstni letvi. Biti morajo samostojne, negorljive, z dvema ločenima pritrdilnima ploščicama, primerne za spoj vhodnih ali izhodnih kompaktnih ali pletenih vodnikov. Vsaka spončna letev mora vsebovati dodatnih 20 % rezervnih sponk. Med vsakim tokokrogom in različnimi kategorijami se uporabijo izolacijske pregrade. Njihova oblika mora biti taka, da zagotavljajo zadostno zaščito, obenem pa tudi enostaven dostop do sponk.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji. Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni z identifikacijskimi številkami, neobčutljivimi na vlago in olje. Oznake morajo biti trdno nameščene, da ne odpadejo, tudi v primeru, če je žična zveza odpeta.

Pomožna oprema

Kjer je to zahtevano, morajo biti elementi opremljeni s pomožnimi stikali, kontaktorji in mehanizmi za indikacijo, zaščito, meritve, krmiljenje, zapahovanje in ostalo. Vsi kontakti pomožnih stikal morajo biti ožičeni na spončno letev. Pomožna stikala morajo biti montirana na dosegljivem mestu in ustrezno zaščitena, imeti morajo močan kontaktni sistem.

Grelci v stikalnih omarah, krmilnih omarah, panelih itd. morajo biti avtomatsko krmiljeni

z nastavljivimi termostati/higrostati in morajo preprečiti kondenziranje vlage. Vse omare, ne glede na to, če so opremljene z grelci ali ne, morajo imeti drenažne odprtine in kanale za stekanje morebiti nastalega kondenza iz omare.

Zaščitne naprave morajo biti ustrezno izbrane za zaščito uporabljenih elementov in delov sistema. Zaščitne naprave morajo biti opremljene z vsemi potrebnimi pomožnimi napravami kot sprožniki, časovnimi releji, zunanjo ročno resetirno napravo z zastavico,.... Dovoljevati morajo enostaven dostop za testiranje in nastavitve. Izklop zaradi delovanja zaščite mora biti signaliziran kot alarm.

Ozemljitev naprav

Osnovni namen ozemljitev naprav je:

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

Na osnovi navedenega delimo ozemljitve na:

- zaščitno ozemljitev, to je ozemljitev tistih delov naprav, ki ne pripadajo električnim tokokrogom naprav. Običajno so to izolirani deli naprav, na katerih se lahko zaradi poškodbe izolacije pojavi nevarna napetost;
- obratovalno ozemljitev, to je ozemljitev tistega dela naprav, ki je stalno ali občasno sestavni del obratovalnega električnega tokokroga.

Vsi kovinski deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in lahko pridejo v stik z obratovalnim in vzdrževalnim osebjem, morajo biti galvansko povezani z nosilno jekleno konstrukcijo aparata.

Dobavitelj opreme mora posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov in izvedbe ozemljitev naprav, ozemljitve bo po njegovem predlogu izvedel naročnik.

2. 11. Elektromagnetna združljivost (EMC)

V celotni razdelilno transformatorski postaji so izvedeni zaščitni in varnostni ukrepi za odstranitev oziroma ublažitev elektromagnetnih motenj, ki vplivajo na delovanje vseh občutljivejših električnih naprav.

Tako so posamezne komponente krmilnih sistemov in vsa ostala oprema vodenja izpostavljene raznim zunanjim elektromagnetnim vplivom, ki jih stalno povzročajo prisotne elektroenergetske naprave, občasno pa tudi posamezne okvare na teh napravah. Med tovrstne motnje lahko štejemo tudi vse atmosferske razelektritve. Motnje lahko povzročajo nepravilno delovanje sekundarne elektro opreme in z njimi povezanih naprav ali pa celo nezaželeni izpad posameznega sklopa postaje.

Elektromagnetne motnje se deli na naravne in na motnje nastala zaradi prisotnosti drugih energetske in elektronskih naprav. Naravne motnje so predvsem atmosferske motnje. Vse

ostale motnje pa so posledica prisotnosti drugih električnih naprav, ki stalno povzročajo različne motnje kot so nihanje napetosti, onesnaženje z višjimi harmoniki, razni stikalni manevri bližjih elektroenergetskih stikalnih naprav, hitri in ultra hitri prehodni pojavi in tudi hitre tokovne in napetostne spremembe.

Splošni viri motenj so fluorescentne svetilke, napajalne enote, usmerniške in razsmerniške naprave, pogoni v sklopu lastne rabe, kontaktorji, elektromagnetni ventili, ipd. V GIS postrojih so največji vir motenj stikalni manevri primarnih elementov in še posebej ločilnk. Ločilna stikala praviloma nimajo hitrih pogonov, zato ob vklopih ali predvsem izklopih nastajajo motnje visokih frekvenc, ki se prenašajo na sekundarne tokokroge posameznega polja in posledično postroja.

Zagotovitev elektromagnetne kompatibilnosti moramo doseči z različnimi ukrepi v objektu:

- razpored opreme v omarah in konstrukcija omar,
- kabli in polaganje kablov,
- izenačevanje potencialov v objektu,
- oklepanje in ukrepi za zmanjšanje elektromagnetnih motenj,
- izvedba ozemljitev in strelvodne napeljave.

Za sekundarne tokokroge v poljih se morajo uporabiti predpisani kabli in upoštevati naslednja pravila:

- uporabijo se samo kabli z bakrenimi oklepi,
- oklep mora biti tokovno obremenljiv, zato mora biti njegov presek vsaj 4 mm²,
- konstrukcija mora biti takšna, da čim bolj pokrije obseg kabla,
- oklep mora biti iz bakrenih žičk, ki so spletene v mrežo ali radialno razporejene po obsegu ali iz kontinuiranega traku, ki je ovit radialno po obsegu kabla ali iz kombinacije traku in žičk,
- za kable, ki potekajo po zgradbi je priporočljivo uporabljati oklep iz žičk, ki tvorijo gibko pletenico, ta je lahko tudi korozijsko zaščitena.

Vsa oprema mora biti izdelana po domačih SIST in mednarodnih standardih, ki predpisujejo vse potrebne ukrepe za preprečitev vplivov ali omilitev elektromagnetnih motenj in predvsem v skladu z zadnjo izdajo standardov:

- IEC61000 (Electromagnetic compatibility, EMC),
- IEC60478 (Stabilized power supplies, DC output, Reference levels and measurment of conducted electromagnetic interference),
- IEC60950 (Safety of information technology equipment).

Ta spisek standardov ne sme biti omejujoč. Zahteve za primarno in sekundarno opremo ter sisteme na področju elektromagnetne združljivosti EMC izhajajo iz stanja tehnike, ki je opisano s standardom IEC 694 (1996-03) ter zahtev, ki so postavljene v študiji EIMV št. 1809, Ljubljana 2006: »Analiza in tipizacija tehničnih ukrepov za zagotovitev elektromagnetne združljivosti v načrtovanih in saniranih distribucijskih postrojih« in EIMV št. 1903, Ljubljana 2008; »Segment elektromagnetne združljivosti pri vzdrževanju distribucijskih postrojev 110kV/SN in SN/0,4kV«. Navedene zahteve opredeljujejo motnje, ki jih primarna oprema seva v okolje in motnje, ki potujejo po sekundarnem ožičenju od primarne opreme do sekundarne opreme in sistemov.

Nove spoje na osnovno ozemljilno mrežo in različnih materialov (podstavki...) je potrebno izvesti z vso pazljivostjo skladno z naštetimi navodili.

Na zahtevo Naročnika mora dobavitelj med izvedbo, med testiranjem in garancijsko dobo dokazati, da je električna oprema odporna na elektromagnetne motnje. Takšne meritve (če je potrebno) morajo biti narejene s strani dobavitelja in vsi stroški, če se pojavijo, mora kriti dobavitelj.

3. Projektna dokumentacija

Ponudnik mora ponuditi vso projektno dokumentacijo in navodila za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo.

Za potrebe vgradnje nove opreme 110 kV in 20 kV stikališča RTP 110/20 kV Labore bo v nadaljnjih fazah projekta izdelana naslednja projektna dokumentacija:

- Projekt za izvedbo (PZI) v naslednji sestavi:
 - Vodilna mapa (predmet razpisa – izdelava/dobava dobavitelj),
 - Načrt(i) sekundarne opreme (predmet razpisa – izdelava/dobava dobavitelj).

- Projekt izvedenih del (PID) v naslednji sestavi:
 - Vodilna mapa (predmet razpisa – izdelava/dobava dobavitelj),
 - Načrt(i) sekundarne opreme (predmet razpisa – izdelava/dobava dobavitelj).
 -

- Navodila za obratovanje in vzdrževanje.

Odgovorni vodja projekta bo imenovan s strani naročnika, odgovorni projektant(i) načrta(ov) sekundarne opreme ter izdelovalec navodil za obratovanje in vzdrževanje, morajo biti imenovani s strani dobavitelja.

Dobavitelj izdelava/dobavi detajlne Projekte za izvedbo (PZI) sekundarne opreme po tej razpisni dokumentaciji in po končanih delih Projekt izvedenih del (PID), z vsemi vnesenimi spremembami med izvedbo, dobavo in montažo vgrajene sekundarne opreme. Dobavitelj izdelava/dobavi Navodila za obratovanje in vzdrževanje.

Vsebina projektne dokumentacije mora biti v skladu s Pravilnikom o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS št. 36/2018).

Projektna dokumentacija mora biti izdelana po načelu tipske dokumentacije EG – tipska polja.

PZI in PID morata biti celovito obdelana, kar pomeni, da morajo biti projektno obdelani konstrukcijski izgledi omar, vse kableske in žične povezave sekundarne opreme 110 kV in 20 kV stikališča, vse povezave do sponk primarne opreme in vsi ostali sistemi, ki so predmet rekonstrukcije stikališča.

PZI in PID načrt(i) sekundarne opreme mora vsebovati:

- kompletno opremo vodenja in zaščite ter meritev 110 kV in 20 kV stikališča,
- kompletno opremo števnih meritev in kakovosti električne energije,
- kompletno opremo lastne rabe (meja projekta so sponke na sekundarni strani

- transformatorja lastne rabe),
- omare sistema vodenja,
- vsa medsebojna ožičenja vgrajene opreme za zaščito in vodenje,
- komunikacijske povezave med napravami,
- programska oprema računalnikov polj, zaščit, komunikacijskega računalnika in SCADA računalnika (prikaz izvedenih uporabniških logičnih funkcij),...

Dokumentacija za vsak posamezni sklop dobavljene opreme mora vsebovati najmanj:

- naslovno stran s ključnimi podatki posameznega polja
- vsebino
- enopolno shemo
- blok shemo posameznega polja
- blok shemo zapahovanj
- blok sheme komunikacijskih povezav (fizičnih in logičnih)
- opis delovanja z nastavljenimi parametri naprav
- shemo »GOOSE« sporočil med numeričnimi napravami
- vezalne sheme omar vodenja in zaščite
- izgledi omar vodenja in zaščite in podstavkov
- razporeditev elementov v omarah,
- seznam uporabljene opreme in elementov
- spončne letve z notranjimi in zunanji priključki
- kabelske povezave s seznamami kablov
- seznam napisnih tablic in ploščic
- potrebne montažne risbe, tlorise
- atesti, merilni listi, poročila, tovarniška testna poročila, certifikati itd.

Vezalne sheme primarnih elementov (primarne opreme) morajo biti kompletno zajeti (prerisani) v načrte sekundarne opreme vodenja in zaščite.

Vsa dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku, razen splošnih delov (prospektni material itd.), ki so lahko v angleškem jeziku.

Dobavitelj mora v roku 45 dni od dne podpisa pogodbe oddati vso PZI dokumentacijo naročniku v pregled.

Za vso vgrajeno opremo mora izvajalec do tehničnega pregleda zagotoviti ustrezne slovenske certifikate, projekt izvedenih del (PID) ter navodila za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo.

Vsebina Navodil za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo je predmet dogovora med naročnikom in dobaviteljem. Navodila je potrebno izdelati za opremo, ki je predmet dobave in montaže. Navodila za obratovanje in vzdrževanje je potrebno namestiti na lokaciji nove nameščene opreme.

Predmetni načrti projekta PZI in PID morajo biti izdelani in oddani na papirju v 6 izvodih in v elektronski obliki, na ustreznem elektronskem mediju – po dogovoru z naročnikom:

- risbe v formatu .dwg – ACAD,
- teksti v formatu .doc (.docx),
- izračuni, izpiski iz baz podatkov v formatu .xls (.xlsx).

Predmetne načrte projekta PZI mora dobavitelj pred pričetkom del predati naročniku v pregled in potrditev projektnih rešitev.

4. Pregledi in preizkusi opreme, spuščanje v pogon

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preverjanje celovitosti dobave opreme ter potrditev pravilnosti in celovitosti dokumentacije.

Ponudnik mora ponuditi vsa preizkušanja in spuščanje v pogon.

Osnovna preizkušanja so:

- prevzemno preizkušanje v tovarni (FAT),
- prevzemno preizkušanje na objektu (SAT),
- preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah IEC standardov, če ni drugače dogovorjeno med dobaviteljem in naročnikom.

Dobavitelj je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za celovitost in varnost naprav, če to zahteva naročnik. Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti dobavitelj.

Ponudnik mora na osnovi naročnikovih podatkov izdelati vse potrebne izračune, merilne in nastavitvene protokole in druge algoritme, ki so potrebni za preizkušanja in spuščanje v pogon ter jih pravočasno (vsaj 20 dni pred testiranjem opreme) dostaviti naročniku v pregled in potrditev.

Za vse izvedene preizkuse in spuščanje v pogon je potrebno voditi ustrezno dokumentacijo (poročila, merilni listi, protokoli itd.), iz katere je jasno razvidno, kateri preizkusi so se izvedli in kdo je odgovorna oseba.

4. 1. Prevzemni preizkusi v tovarni (FAT)

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti (QA/QC) ne glede na morebitno prisotnost predstavnika naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen.

Stroški prevzemanja morajo biti vključeni v pogodbeni ceni.

Dobavitelj mora pripraviti vse postopke (protokole) za tovarniška preizkušanja, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, najnovjšimi standardi in tehničnimi specifikacijami ter jih posredovati naročniku v odobritev. Tovarniška preizkušanja se morajo odvijati v skladu s temi postopki, kar je izključna naloga dobavitelja. Prav tako je dobavitelj, ne glede na odobritev preizkusov od predstavnika naročnika, še vedno odgovoren za pravilno delovanje opreme po

vgraditvi. Stroške organizacije tovarniških preizkusov vključi dobavitelj v ceno dobave.

S tovarniškim preizkušanjem se preveri vse specificirane funkcije opreme v tovarniških pogojih. V primeru neuspešnih tovarniških preizkušanj nosi celotne stroške ponovnih tovarniških preizkušanj dobavitelj opreme.

Dobavitelj mora vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse in obvestiti naročnika najmanj 20 dni pred pričetkom preizkušanja opreme. Dobavitelj je ob preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene preizkusne uporabljene opreme in merilnih instrumentov.

Osnovna preizkušanja so:

- splošna vizualna in dimenzijska kontrola, skladno z zahtevami tega razpisa in tehnično dokumentacijo,
- kosovni preizkusi v skladu z zahtevami standardov za posamezno opremo,
- napetostni zdržni preizkusi glavnih kontaktov z napetostjo industrijske frekvence,
- napetostni zdržni preizkus krmilnih in pomožnih tokokrogov,
- meritev prehodne upornosti glavnih kontaktov,
- preizkusi mehanskega delovanja,
- preizkus tesnjenja,
- kontrola antikorozijske zaščite kovinskih delov,
- funkcionalni preizkusi delovanja posameznih enot in celotnega sistema.

Dodatna preizkušanja opreme zaščite in vodenja:

- vizualni pregled omar vodenja in zaščite,
- preizkus krmilnih in signalnih tokokrogov,
- preizkus merilnih tokokrogov,
- preizkus zaščitnih funkcij,
- pregled in preizkus shem na LCD prikazovalniku,
- pregled in preizkus protokolov (IEC 61850 edition 2 in IEC 60870-5-104),
- preizkus signalnih poti med enotami zaščite in vodenja, lokalno SCADO in daljinskim centrom vodenja DCV, RDCV (ali z dejansko SCADO/DCV ali s simulatorjem). Opremo priskrbi naročnik.

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku proizvajalca. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše ter jih preverijo predstavniki naročnika in dobavitelja. Pri odstopanjih lahko vodja projekta v imenu naročnika zahteva prekinitve in ponovno preverjanje za neustrezno opremo kot tudi za druge funkcijsko navezane module.

4. 2. Prezemni preizkusi na objektu (SAT) in spuščanje v pogon

Po končani montaži in pred preizkusnim obratovanjem mora dobavitelj posamezne naprave kot tudi celoto preizkusiti. Pred začetkom teh preizkušanj mora dobavitelj posredovati naročniku v potrditev vse predvidene postopke preizkušanj. Dobavitelj si mora za preizkušanje sam zagotoviti vso testno in merilno opremo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi IEC ob obvezni prisotnosti predstavnika dobavitelja ter ob navzočnosti naročnika oziroma s strani naročnika pooblaščen strokovne institucije.

Vsi preizkusi se izvajajo v sodelovanju z naročnikom.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise proizvajalca opreme, mednarodne standarde, splošno veljavne predpise in zahteve naročnika oziroma uporabnika.

Dobavitelj je dolžan na lastne stroške odpraviti vse pomanjkljivosti na sami opremi oziroma pri delovanju opreme, če je pomanjkljivost posledica nepravilne montaže, poškodb pri transportu oziroma nepravilnosti same naprave.

Pri spuščanju v pogon mora izvajalec izvesti vse preizkuse, ki vključujejo:

- preizkus delovanja posameznih naprav (pravilna priključitev, pravilen zajem podatkov in izdaja komand, pravilen prikaz podatkov na zaslonih računalnikov polj, zaščitnih napravah in lokalnih krmilnih panelih),
- funkcionalni preizkusi posameznih naprav (preizkus delovanja posameznih enot),
- preizkus komunikacijskih povezav,
- funkcionalni preizkusi zaključenih celot (preizkus delovanja celotnega polja, delovanje blokad itd.),
- preverjanje celotne poti signalov od izvora (VN naprave) do ponora (komunikacijski računalnik, SCADA postajni računalnik, DCV, RDCV),
- preverjanje celotne poti komand od izvora (komunikacijski računalnik, SCADA postajni računalnik, DCV, RDCV) do ponora (VN naprave),
- ostali preizkusi, ki niso navedeni, so pa potrebni, da se preveri delovanje celotnega sistema vodenja, zaščite in meritev.

Stavljanje v pogon (pod napetost) izvede naročnik sam ob prisotnosti dobavitelja.

4. 3. Prezem opreme

Po zaključeni montaži celotne opreme naročnik opravi Strokovno tehnični pregled (STP). Do STP-ja mora biti izdelana in predana vsa projektna in tehnična dokumentacija, skladno s pogoji iz razpisne dokumentacije. Če naročnik pri STP-ju ugotovi pomanjkljivosti v zapisniku opozori nanje dobavitelja in določi rok, v katerem jih mora odpraviti.

Po uspešno zaključenem in z zapisnikom potrjenem spuščanju v pogon (stavljanju pod napetost) dobavitelj in naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

4. 4. Preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema

Po opravljenih in s strani naročnika potrjenih funkcionalnih preizkusih se prične obratovati z normalnim obratovalnim stanjem z zahtevano razpoložljivostjo sistema in opreme 0,9996.

Ob nedoseženi razpoložljivosti sistema in opreme je dobavitelj dolžan odpraviti vse okvare v najkrajšem roku, ki pa ne sme biti daljši kot 14 dni. Po odpravljenih okvarah spet začne teči rok preverjanja razpoložljivosti sistema in opreme.

5. Konfiguracija, programiranje in parametriranje

Ponudnik mora ponuditi parametriranje, programiranje in konfiguracijo sistema, ki vključuje:

- parametriranje naprav zaščite,
- parametriranje naprav vodenja,
- parametriranje in programiranje komunikacijskega računalnika,
- parametriranje ethernet stikal,
- parametriranje in programiranje SCADA aplikacije,
- parametriranje in programiranje naprav za nadzor zaščite,
- tehnična podpora pri parametriranju števecv in regulatorjev kakovosti električne energije,
- programiranje in parametriranje enote za nadzor skupnih naprav postaje,
- druga storitve, ki niso navedene, so pa potrebne, da se vzpostavi delovanje celotnega sistema vodenja, zaščite in meritev.

Vse vhodne parametre, ki jih bo potreboval ponudnik za nastavitve posameznih elementov (parametri zaščit, vodenje, meritve) bo zagotovil naročnik.

6. Dokumentacija

Dobavitelj mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje, logične sheme vodenja in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava dobaviti. Predložiti je potrebno tudi logične sheme sistema vodenja glede na standard IEC 61850 edition 2 in IEC 104. Pred izdelavo opreme je predložena projektna in tehnična dokumentacija predmet naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku. Popolna dokumentacija, potrjena s strani naročnika, je pogoj za uspešno tovarniško prevzemno preizkušanje. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora dobavitelj pripombe upoštevati in s strani naročnika določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

V primeru, da se med potekom projekta ugotovi, da so določeni deli dokumentacije pomanjkljivi ali nejasni, lahko naročnik zahteva dopolnitev ali dodatno dokumentacijo.

Kljub uskladitvi dokumentacije z naročnikom, dobavitelj ostane polno odgovoren za brezhibno delovanje dobavljene opreme. Dobavitelj je dolžan naročnika opozoriti, v kolikor meni, da predlogi in zahteve naročnika niso tehnično korektni.

6. 1. Obseg dokumentacije za dobavo opreme in roki predaje

Dobavitelj je dolžan v fazi priprave in med projektom predložiti naslednjo dokumentacijo (na papirju v treh izvodih in v elektronski obliki na ustreznem elektronskem mediju – po dogovoru z naročnikom):

1. Ob predložitvi ponudbe:
 - kot zahtevajo navodila o pripravi ponudbe v Razpisni dokumentaciji,
 - specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov (z ločenim seznamom rezervnih delov),
 - podroben opis opreme in delovanja z ustreznim prospektnim materialom, ki vsebujejo vse potrebne tabele in grafe, ki so merodajni za izbiro opreme,
 - risbe v skladu s točko 6. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe,
 - seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave.

2. Ob prevzemu opreme v tovarni:
 - dopolnjeno in s strani naročnika potrjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
 - kopijo povzetkov o tipskih preizkusih,
 - poročilo o kosovnih preizkusih,
 - poročilo o prevzemnih preizkusih,
 - dokumentacijo za šolanje v slovenskem jeziku,
 - navodila za montažo v slovenskem jeziku,
 - obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
 - vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku,
 - izjavo o skladnosti po standardu EN 45014.

Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje.

6. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe

Dokumenti in risbe, ki so priloženi tej dokumentaciji za razpis, so informativni in opisni. Ponudnik je kljub temu dolžan dobaviti ustrezen kompleten material in izvesti vsa dela za zagotovitev kompleksne in funkcionalne celote.

Risbe v dokumentaciji za razpis kažejo osnovno dispozicijo in predstavljajo dopolnilo specificiranemu obsegu del.

Ponudnik mora jamčiti, da so informacije v specifikacijah in risbah zadostne, da lahko predloži tehnično in komercialno korektno ponudbo. Kasnejše uveljavljanje razlike v ceni za dodatna dela ali storitve ni dovoljeno.

Ponudnik ima pravico in dolžnost zahtevati dodatna pojasnila ali komentirati katerikoli dokument ali risbo v dokumentaciji za razpis do termina navedenega v Navodilih ponudnikom. Po predaji ponudbe se smatra, da je ponudnik proučil dokumentacijo za razpis v celoti in da jo sprejema brez omejitev in v celoti. Naročnik ne bo pristal na dodatne zahteve, nastale zaradi spregleda ali nedoslednosti.

Ponudnik mora v svoji Ponudbi predložiti listo dokumentacije, ki jo zahteva od naročnika kot pogoj za izvedbo ponujenih storitev.

Ponudba mora minimalno vsebovati sledeče risbe:

- blok shemo kompletnega sistema vodenja in zaščite RTP-ja,
- blok shemo vodenja in zaščite posameznega tipskega 110 kV polja,
- blok shemo vodenja in zaščite posamezne tipske 20 kV celice,
- blok shemo števnih meritev in kakovosti el. energije,
- blok shemo ponujene opreme lastne rabe,
- izgled omar vodenja in zaščite posameznih tipičnih 110 kV polj,
- izgled NN krmilnih omaric posameznih tipičnih 20 kV celic,
- izgled omar sistema vodenja,
- izgled omare sistema števnih meritev in kakovosti el. energije.

Ponudnik mora v svoji ponudbi predstaviti tudi detajlni program usposabljanja, tako vsebinsko kot časovno.

6. 3. Dokumentacija pri izvajanju elektromontažnih del

V tem poglavju je definirana dokumentacija, poročila in zapisniki, ki jih mora izvajalec izročiti naročniku in procedura izročitve teh dokumentov.

Dobavitelj mora naročniku izročiti naslednjo dokumentacijo:

- program dela za montažo - vgradnjo - po logično zaključenih sklopih naprav,
- tehnično korespondenco,
- poročila (za potrebe STP),
- komplet projekta za izvedbo PZI z vnesenimi spremembami, ki so nastale med montažo (STP).

Zaporedje izročitve dokumentacije naročniku mora biti logično. Vsa dokumentacija, ki se formalno izroča v potrditev, mora nositi uradno izvajalčevo identifikacijo. Izvajalec mora najprej predložiti naročniku v potrditev spisec dokumentacije, ki jo bo predložil v potrditev.

Vsi dokumenti morajo nositi identifikacijsko serijsko številko/oznako skladno s klasifikacijo, ki jo bosta uskladila izvajalec in naročnik.

Vse informacije, dokumentacija, spiski, programi, itd. morajo biti narejeni, oblikovani in predloženi v potrditev v terminih in ob datumih, ki bodo zagotovili tekoče odvijanje projekta brez zaostankov.

Kvaliteta dokumentacije mora biti taka, da bo dopuščala hitro potrjevanje. Dokumenti, ki ne bodo ustrezali tem zahtevam, bodo s spremnim komentarjem vrnjeni izvajalcu v popravilo in/ali dopolnilo. Naročnik ima absolutno pravico odločati o tem, katera dokumentacija je sprejemljiva.

Vsa dokumentacija mora temeljiti na slovenskem standardu SIST ISO 9001 zadnje izdaje - Sistem kakovosti - Model zagotavljanja kakovosti v načrtovanju/razvoju in servisiranju.

Slovenski standard SIST ISO 8402 Kakovost - slovar se upošteva neposredno pri definiciji splošnih, osnovnih in temeljnih izrazov in je odločilen za medsebojno razumevanje

ali presojo v stikih med izvajalcem in naročnikom.

6. 4. Dokumentacija v fazah po podpisu Pogodbe

Korespondenca

Vsa tehnična korespondenca mora biti naslovljena na pogodbenega predstavnika naročnika.

Vsa korespondenca mora biti kodirana in oštevilčena po proceduri, kakor jo bo določil naročnik.

Program dela

Dobavitelj mora izdelati detajlni program svojega dela in ga posredovati naročniku v potrditev. Iz programa mora biti razvidni tudi delo izven rednega delovnega časa naročnika. Program dela mora biti narejen po fazah za montažo/vgradnjo posameznih funkcionalnih sklopov.

Dobavitelj mora funkcionalne sklope in faze del uskladiti z naročnikom in od njega za to delitev doseči potrditev. Dobavitelj je dolžan v program dela vključiti tudi osebje nadzora montaže, specialiste/preizkuševalce posameznih sklopov opreme in osebje naročnika. Za uskladitev obeh programov je v fazi izvajanja del odgovorno osebje naročnika.

Dokumentacija za izvedbo

Dobavitelj mora pred začetkom del na gradbišču, skladno s terminskim planom projekta, zagotoviti 2 (dva) celotna izvoda projekta za izvedbo (PZI), za montažo opreme, katera bosta na razpolago na gradbišču.

Dobavitelj bo vnašal v 1 (en) izvod projekta za izvedbo vse korekcije napak, ki jih izvajalec med delom odkrije in vse spremembe ter modifikacije, ki nastanejo med deli na gradbišču. Tako dopolnjena dokumentacija bo služila kot osnova za izdelavo dokumentacije Projekta izvedenih del.

Vse spremembe ter modifikacije Projekta za izvedbo so predmet odobritve nadzornega organa (nadzornika) naročnika in projektanta.

Dnevnik montažnih del in knjiga obračunskih izmer

Dobavitelj mora voditi ažuren dnevnik opravljenih del, opravljenih v rednem delovnem času, in nadurah posebej za: gradbeni, strojni in električni del, vse v skladu s "Pravilnikom o gradbiščih" (Ur. list RS št. 55/08 in 54/09 – popr.).

Dnevnik mora vsebovati zapiske za vsako vrsto del, ločeno in zadosti podrobno, tako da je možno dobiti opravljeno število človek-ur in naprava-ur in jasno ugotoviti:

- obseg opravljenega dela,
- čas in trajanje zamud,

- trajanje okvar posameznih naprav.

Poročila izvedenih del

Dobavitelj je dolžan redno, tedensko, poročati naročniku o izvedenih delih.

Operativni sestanki

Poročanje o izvedenih delih se izvaja na operativnih sestankih. Dobavitelj je dolžan aktivno sodelovati na operativnih sestankih. Sestanki bodo na gradbišču, sodelovala pa bosta dobavitelj del in naročnik, po potrebi pa tudi projektant.

Koordinacijski sestanek vsebuje najmanj naslednji dnevni red:

- potrditev zapisnika prejšnjega koordinacijskega sestanka,
- pregled izvršenih del v primerjavi z načrtovanim obsegom,
- morebitne težave pri realizaciji in ostala odprta vprašanja.

Dokumentacija izvedenih del

Dobavitelj mora ves čas izvajanja del skrbno urejati projekt za izvedbo in v 1 (en) izvod ažurno vnašati vse spremembe in korekcije, do katerih prihaja med montažo. Če se sprememba ali korekcija nanaša na prikaz v več dokumentih, je potrebno to vnesti v vse pripadajoče dokumente.

Na podlagi korigirane tehnične dokumentacije dobavitelja in potrdila nadzornika izdela projektant končno projektno dokumentacijo, to je Projekt izvedenih del (PID) sekundarne opreme. Projekt izvedenih del (PID) sekundarne opreme je predmet razpisne dokumentacije.

7. Usposabljanja

Dobavitelj mora organizirati usposabljanje za osebje naročnika, da bo le-to lahko sodelovalo pri preizkušanju in vgradnji, kot tudi kasneje pri obratovanju, vzdrževanju in dograditvah sistema vodenja, zaščite in meritev v RTP.

7. 1. Osnovne zahteve

Dobavitelj mora organizirati usposabljanje za osebje naročnika, da bo le-to lahko sodelovalo pri preizkušanju in vgradnji, kot tudi kasneje pri obratovanju, vzdrževanju in dograditvah.

Dobavitelj mora organizirati usposabljanje za osebje naročnika bodisi na lokacijah naročnika ali pri dobavitelju oziroma proizvajalcu, v odvisnosti od zvrsti usposabljanja in razpoložljive opreme. Naročnik si pridržuje pravico, da se odloči kakšno usposabljanje bo opravljeno in da izbere mesto usposabljanja. Usposabljanje mora doseči, da bo osebje naročnika usposobljeno za preizkušanje, obratovanje, vzdrževanje in dodelavo opreme. Dobavitelj je odgovoren, da priskrbi ustrezne prostore, dokumentacijo usposabljanja, ustrezno opremo za usposabljanje in izurjeno osebje – učitelje. Vsa usposabljanja morajo biti v

slovenskem jeziku.

Ponudnik mora ponuditi dve vrsti usposabljanja:

- usposabljanje za uporabnike – operaterje, dežurne delavce na domu in odgovorne osebe (za predvidoma 5 udeležencev) in
- usposabljanje za vzdrževalce in razvijalce sistema (za predvidoma 5 udeležencev).

Trajanje usposabljanja za uporabnike – operaterje:

- 1 x enodnevni tečaj pred/med dobavo sistema,
- 1 x enodnevni tečaj po dobavi sistema na samem sistemu.

Trajanje usposabljanja za vzdrževalce in razvijalce sistema:

- 1 x tridnevni tečaj pred dobavo sistema,

Ponudnik mora v svoji ponudbi predstaviti detajlni program usposabljanja, tako vsebinsko kot časovno. Število in spisek oseb, sodelujočih pri posamezni stopnji usposabljanja bo usklajeno najmanj 4 tedne pred pričetkom usposabljanja. V tem času morajo udeleženci prejeti vsak svojo kopijo dokumentacije za usposabljanje (brošura s programom usposabljanja, zbirko znanja, nasveti in tipičnimi operacijami pri uporabi oz. vzdrževanju in razvoju sistema). Urnik usposabljanja mora upoštevati, da bo osebje naročnika predvidena znanja obvladalo v celoti, ko bo oprema vgrajena na objektu.

Po končanem usposabljanju mora dobavitelj naročnikovemu osebju izdati certifikat, ki potrjuje usposobljenost ravnanja z dobavljeno opremo.

Naročnik si pridržuje pravico do sprememb v okviru ponujenega programa usposabljanja ter izbrati nekatera pomembna usposabljanja, ki jih bo moral dobavitelj organizirati kasneje, v fazi obratovanja objekta, v primerih ugotovljene nezadostne usposobljenosti oziroma usposabljanja dodatnih naročnikovih kadrov.

Usposabljanje mora potekati stopenjsko in mora postopoma pripeljati šolajoče do takšnega nivoja znanja, da bodo samostojno obvladovali sistem. Usposabljanja osebja naročnika mora zajemati najmanj naslednje teme:

- *teoretične osnove*
 - splošni pregled delovanja naprav zaščite in vodenja,
 - splošni pregled delovanja komunikacijskega računalnika,
 - pregled zmožnosti opreme in sistema,...
- *praktični del*
 - parametriranje zaščitnih naprav (zaščitne funkcije),
 - parametriranje IEC61850 edition 2 (zaščitne naprave, komunikacijski računalnik),
 - parametriranje ostalih komunikacijskih vmesnikov,
 - upravljanje in s sistemom zaščitnih naprav,
 - upravljanje in s komunikacijskim računalnikom,
 - upravljanje z napakami na sistemu,
 - upravljanje lokalne SCADA na administratorskem nivoju (spoznavanje arhitekture sistema, delovanja sistema, izdelavo in korekcijo zaslonskih prikazov, urejanje baze, parametriranje sistema, arhiviranje, diagnostika,...),
 - upravljanje lokalne SCADA in posledično objekta na nivoju uporabnika,

- vzdrževalni posegi na sekundarni opremi,
- sodelovanje pri spuščanju v pogon.

Urn timer usposabljanja mora upoštevati, da bo oprema (strojna in programska) vgrajena, ko bo osebje naročnika moralo le-to obvladovati v celoti. Ponudnik mora zagotoviti, da usposabljanje ne bo opravljeno prezgodaj pred samo dobavo.

7. 2. Usposabljanje za uporabnike opreme

Ponudnik mora organizirati usposabljanje za vse uporabnike - operaterje. Na tem usposabljanju se morajo uporabniki teoretično in praktično seznaniti s sistemom, spoznati normalno in nenormalno obratovanje/delovanje sistema itd.. Usposabljanje mora vključevati pregled vseh prikazov in izpisov, uporabo načina dela vseh prikazov, postopkov pri nenormalnem obratovanju, diagnostike itd..

Ponudnik lahko usposabljanje organizira v svojih prostorih ali prostorih naročnika. Usposabljanje mora potekati v slovenskem jeziku.

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

7. 3. Usposabljanje za vzdrževalce in razvijalce opreme

Usposabljanje mora biti organizirano z namenom, da naročnikovo osebje pridobi dovolj znanja o obratovanju sistema, tako da ga lahko uspešno vzdržuje in nadgrajuje in tudi zamenjuje posamezne dele opreme.

Usposabljanje mora obsegati najmanj naslednje sklope:

- distančna zaščita DV,
- diferenčna zaščita TR,
- zbiralnična zaščita 110 kV,
- računalnik polja 110 kV,
- enota zaščite in vodenja 20 kV celice,
- sistem postajnega vodenja,
- števčne naprave.

Do začetka spuščanja v pogon morajo vzdrževalci oz. razvijalci obvladati vse naprave v sistemu. Ponudnik mora med spuščanjem v pogon vzdrževalce oz. razvijalce vključiti v izvedbo del.

Po končanem šolanju morajo biti razvijalci in vzdrževalci zmožni samostojno vzdrževati in razvijati sistem (zamenjava in parametrisiranje nove opreme, dodajanje novih naprav in signalov itd.).

8. Garancija

Garancijski rok za razpisano opremo je najmanj 36 mesecev od dneva podpisa zapisnika o dokončnem prevzemu opreme po opravljenih funkcionalnih testiranjih na objektu in uspešno zaključenem spuščanju v pogon.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je dobavitelj dolžan najkasneje v roku 1 (enega) dne po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne naredi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme dobavitelja.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme v reklamacijskem roku ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in dobavitelja.

Če ne pride do sporazuma predstavnikov dobavitelja in naročnika, je merodajen sklep registrirane ustanove za preizkušanje sporne naprave v Sloveniji.

9. Vzdrževanje po preteku garancijske dobe

Po preteku garancijske dobe mora dobavitelj nuditi možnost sklenitve vzdrževalne pogodbe, za vzdrževanje novega sistema zaščite in vodenja v RTP 110/20 kV Labore (Priloga Razpisne dokumentacije).

Ponudnik v ponudbenem predračunu, ki se nahaja v Razpisni dokumentaciji navede ceno letnega pavšala za vzdrževanje sistema vodenja in zaščite (intervencijska pripravljenost in periodični pregledi).

Za redno izvajanje pogodbenih storitev vzdrževanja sistema mora izvajalec vzdrževanja sistema vodenja in zaščite zagotavljati potrebno število strokovnjakov, ustrezno servisno in testno opremo ter instrumentarij.

Izvajalec vzdrževanja sistema vodenja in zaščite zagotavlja, da bo pričel z intervencijskim posegom v odvisnosti od časa prijete poziva o okvari v naslednjih časovnih okvirih. Poziv prejet:

- med delavniki:
 - med 7:00 in 16:00 – odziv v roku 8 ur,
 - izven delovnega časa – odziv naslednji delovni dan,
- dela prosti dnevi (sobota oz. kolektivni dopust) – odziv v 24 urah,
- prazniki in nedelje – odziv naslednji delovni dan,
- večdnevni praznik ali vezava praznika in nedelje – odziv v 24 urah.

V primeru višje sile se ta čas podaljša za čas, kot trajajo izredne razmere. Višja sila se ugotavlja v skladu s splošnimi obligacijskimi predpisi.

10. Tehnična regulativa

Dolžnost dobavitelja opreme je, da upošteva slovenske panožne akte, ki temeljijo na slovenskih SIST, evropskih EN ter mednarodnih standardih IEC tako, da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije. V primeru, da zgoraj omenjeni standardi za določeno opremo ne obstajajo, lahko dobavitelj predlaga uporabo ustreznih nacionalnih standardov.

Dobavitelj mora pri svojem delu upoštevati najmanj:

- Gradbeni zakon (Ur. list RS 61/17, 72/17-popr.),
- Zakon o meroslovju ZMer-1-UPB1 (Ur. list RS 26/2005),
- Zakon o standardizaciji ZSta-1 (Ur. list RS 59/99),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Ur. list RS 43/11) s pripadajočimi pravilniki,
- Zakon o varstvu pred požarom ZVPoz-UPB1 (Ur. list RS 3/2007, 9/2011 in 83/2012),
- Zakon o varstvu okolja ZVO-1 (Ur. list RS, št. 41/2004 s spremembami).

Dobavitelj opreme mora izpolnjevati zahteve in smernice o EMC, ki so v smislu panožnih zahtev.

Dobavitelj mora za ponujeno opremo navesti priporočila, predpise in standarde, po katerih je oprema izdelana in preizkušena.

11. Embaliranje in transport

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščiten pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 50 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

Rezervni deli morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let.

Transport opreme do objekta oziroma mesta namestitve in skladiščenja opreme v RTP 110/20 kV Labore je možen po cesti. V RTP Labore bo možno začasno skladiščiti vso opremo, ki je v obsegu te razpisne dokumentacije. V primeru nezmožnosti skladiščenja dobavljene opreme naročnik priskrbi nadomestno lokacijo začasnega skladiščenja.

Dobavitelj sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje, o čemer mora vsaj tri tedne pred transportom natančno obvestiti naročnika. Dobavitelj mora za transport in transportno zavarovanje podati ločene cene.

C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

1. Sekundarna oprema - splošno

Za zanesljivo obratovanje primarne 110 kV in 20 kV elektroenergetske opreme je potrebna sekundarna oprema po obsegu:

- sistem zaščite in vodenja 110 kV GIS stikališča ter
- sistem zaščite in vodenja 20kV stikališča.

Za potrebe obratovanja 110 kV in 20 kV stikališča se namesti nov sistem sekundarne opreme. To so inteligentne naprave za zaščito in vodenje 110 kV in 20 kV polj, ki bodo preko postajnega LAN omrežja povezane v nov komunikacijski računalnik in novo lokalno SCADO objekta, v kateri bodo zbrani vsi procesni podatki novega 110 kV in 20 kV stikališča ter lastne rabe.

Za komunikacijo z nadrejenim centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska se vzpostavi samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104. Predvidi se tudi samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104, za komunikacijo z rezervnim centrom vodenja RDCV Elektro Gorenjska. Komunikacijski računalnik s postajnim LAN omrežjem komunicira s protokolom IEC 61850 edition 2.

2. Sistem zaščite in vodenja 110 kV stikališča

2. 1. Splošno

Predmetna projektna dokumentacija predvideva dobavo (zamenjavo) celotnega sistema zaščite in vodenja za 110 kV stikališče, 20 kV stikališče ter lastno rabo RTP 110/20 kV Labore.

Glavne funkcije sistema zaščite in vodenja so:

- omogoča varno in zanesljivo obratovanje postaje,
- omogoča zajem podatkov za potrebe zaščit, nadzora, obračuna, kontrole, analiz itd.,
- omogoča zajem podatkov iz skupnih naprav postaje,
- omogoča različne režime in mesta vodenja postaje (zasilno vodenje, vodenje na nivoju polja, na nivoju postaje in daljinsko vodenje iz centra vodenja),
- omogoča izmenjavo podatkov med podrejenimi in nadrejenimi sistemi,
- omogoča prikaz podatkov v obliki slepih shem, tabel in poročil,
- omogoča zajem števnih meritev, meritev kakovosti električne energije in posredovanje podatkov v center vodenja,
- omogoča daljinsko komunikacijsko povezavo na zaščitne naprave za potrebe parametriranja in zajemanja oscilografskih podatkov,
- idr.

RTP Labore je daljinsko voden objekt iz nadrejenega centra vodenja DCV Elektro Gorenjska, Kranj in je v »normalnem« obratovalnem stanju brez posadke.

110 kV - lokalno upravljanje se izvaja iz komandnega prostora postaje (postajnega računalnika), iz čelnih plošč računalnikov polj v omarah zaščite in vodenja 110 kV ter v izjemnih (zasilnih) primerih z lokalnih krmilnih panelov (neblokiranje posluževanje).

20 kV - lokalno upravljanje se izvaja iz komandnega prostora postaje (postajnega računalnika), iz čelnih plošč naprav za zaščito in vodenje v 20 kV celicah ter ročno na 20 kV celicah.

Sistem zaščite in vodenja naj temelji na protokolu IEC 61850 edition 2. Vgrajene IEC 61850 edition 2 naprave morajo podpirati obvezne in opsijske podatkovne razrede (Data Object Class) in logična vozlišča (Logical Nodes). Uporaba generičnih logičnih vozlišč GGIO je dovoljena le v omejenem obsegu.

Zaščita elektroenergetskih sistemov služi za hitro zaznavanje okvar ter hitro, selektivno in učinkovito izoliranje dela sistema z okvaro. Za zadostitev zahtev po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti, morajo biti ponujene zaščitne naprave uporabniku prijazne, preizkušene in nadgradljive.

Ponujene naprave zaščite morajo biti moderne, mikroprocesorske s komunikacijo. Komunicirati morajo po optičnih vodnikih z nadrejenim računalnikom, predpisana je uporaba IEC 61850 protokola. Naprave morajo združiti funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Naprave morajo zadostiti zahtevam po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti.

Biti morajo preizkušene (reference) in uporabniku prijazne (enostavnost rokovanja tudi za obratovalno osebje brez posebnih znanj o strojni in programski opremi; enostavnost vodenja po menjijih).

V namen bodočega, čim bolj enostavnega vzdrževanja (manjše število potrebnih različnih rezervnih delov, enostavna zamenjava ipd.) mora ponudnik zagotoviti enovitost naprav v vseh 110 kV omarah vodenja in zaščite in v 20 kV celicah.

Ponujena oprema mora ustrezati SIST in IEC standardom za zaščito in vodenje. Če ponudnik uporablja druge standarde, ki zagotavljajo najmanj enako kakovost od zahtevanih, mora to posebej navesti.

Dobavitelj mora nuditi možnost sklenitve dogovora o vzdrževanju novega sistema zaščite in vodenja v RTP 110/20 kV Labore.

2. 2. Sistem zaščite 110 kV stikališča

Zaščita elektroenergetskih sistemov je namenjena za hitro zaznavanje okvar ter hitro, selektivno in učinkovito izoliranje dela sistema z okvaro.

Osnovne funkcije zaščitnih naprav:

- zajem podatkov o tokovih in napetostih,
- obdelava zajetih podatkov,
- aktiviranje zaščit na podlagi obdelanih informacij,

- alarmiranje,
- komunikacija z nadrejenimi sistemi,
- idr.

Zaščita mora pokrivati zaščito 110 kV TR in DV polj. Vse zaščite morajo biti opremljene s preizkusnimi vtičnicami v skladu z usmeritvijo EG in ELES. Vsi izklopni tokokrogi se morajo kontrolirati z zunanjimi releji za kontrolo izklopnih tokokrogov. Transformatorske zaščite morajo izklapljati energetske transformator obojestransko istočasno na primarni in sekundarni strani.

Zahtevane značilnosti naprav zaščite:

- numerična (mikroprocesorska) izvedba,
- vgrajene samodiagnostične funkcije,
- lastna ura z možnostjo časovne sinhronizacije,
- enostavno in varno preizkušanje zaščitnih funkcij,
- vgrajen optični priključek za komunikacijo z nadrejenim sistemom,
- vgrajen električni priključek za parametriranje na čelni plošči.

Povezave z visokonapetostnimi napravami morajo biti izvedene preko napetosti ($110/\sqrt{3}$ in $100/3$ V) in tokov (1 A, 5 A). Signalna in krmilna napetost v postaji je 110 VDC.

Komunikacija med distribuiranimi napravami zaščite in komunikacijskim računalnikom mora potekati po protokolu IEC61850 edition 2.

Število digitalnih in analognih vhodov/izhodov na zaščitnih napravah mora zadovoljevati predvidene potrebe sistema. Predvidena je 10 % rezerva digitalnih in analognih vhodov ter digitalnih izhodov za morebitne poznejše razširitve sistema.

2. 3. Zaščita 110 kV transformatorskih polj

Za zaščito 110/20 kV TR polj (=E02, =E04 in =E07) so v skladu z usmeritvijo EG in ELES predvidene naslednje zaščite:

- trifazna diferenčna zaščita (1. tuljava),
- trifazna nadtokovna zaščita na 110 kV strani (1. tuljava),
- kontrola izklopnih tokokrogov (1. in 2. tuljava),
- rezervna avtonomna nadtokovna zaščita na 110 kV strani (2. tuljava),
- kratkostična in pre/podnapetostna zaščita na sekundarni strani (1. tuljava),
- zaščita ozemljitvenega upora in dušilke (1. tuljava),
- visokoohmska zemeljskostična zaščita (1. tuljava),
- podnapetostna zaščita na 110 kV strani (direktno ozemljena nevtralna točka - sign.),
- primarne zaščite transformatorja (1. tuljava),
- zaščita zbiralk (1. in 2. tuljava).

Vse zaščite izklapljajo energetske transformator obojestransko istočasno.

Za TR polja je potrebno dobaviti napravo za avtomatsko regulacijo napetosti, ki ima integriran prikazovalnik stopenj, tipki »višje« in »nižje« za ročno nastavljanje stopenj

regulatorja in preklopko za izbiro načina delovanja »ročno/avtomatsko«. Naprave se preko optike in komunikacijskega protokola IEC61850 edition 2 povežejo na komunikacijski računalnik.

Vsa potrebna oprema za zaščito TR polj (zaščita na 110 kV in 20 kV strani transformatorja, napetostni regulator itd.) se namesti v novih omarah vodenja in zaščite TR polj =E02, =E04 in =E07 nameščenih v prostoru 110 kV stikališča.

Zaščitne funkcije kot so diferenčna zaščita, nadtokovna zaščita na 110 kV strani in termična zaščita se lahko združijo v eni napravi.

Zaščitne funkcije kot so zaščita ozemljitvenega upora in dušilke, visokohmska zemeljskostična zaščita in podnapetostna zaščita na 110 kV strani se lahko združijo v eni napravi.

Vse naprave iz sistema zaščite morajo biti preko optične komunikacijske povezave priključene na komunikacijski računalnik.

Vse zaščitne naprave morajo imeti ločen optični priključek ali električni priključek za komunikacijo z nadrejenim sistemom (za potrebe daljinskega nadzora in parametriranja zaščit ter zajemanja oscilografskih podatkov).

Trifazna diferenčna zaščita

Trifazna diferenčna zaščita je osnovna zaščita transformatorja in mora imeti vsaj naslednje karakteristike:

- priključitev na 110 kV tokovni transformator (1A),
- priključitev na 20 kV tokovni transformator (1 A),
- primerna za zaščito transformatorja z dvema ali tremi navitji,
- mora imeti tokovno stabilizirano izklopno karakteristiko,
- zagotavljati mora visoko stabilnost pri zunanjih okvarah,
- izklopni čas pri trikratnem nazivnem toku mora biti < 30 ms,
- nastavitev diferenčnega toka naj bo možna v področju $0,05 - 2 I_n$,
- v napravi mora biti izvedena še nadtokovna in termična zaščita,
- imeti mora funkcije sinhronizacije, samotestiranja in zajema oscilografij,
- grafični prikazovalnik,
- komunikacija z nadrejenim sistemom.

Trifazna nadtokovna zaščita na 110 kV strani

Izvedena mora biti v napravi diferenčne zaščite.

Kontrola izklopnih tokokrogov

Vsi pogoni 110 kV odklopnikov bodo opremljeni s po dvema izklopnima tuljavama, pri čemer služi prva osnovni zaščiti polja, druga pa je namenjena rezervni avtonomni zaščiti. Napetost izklopnih tokokrogov je 110 VDC. Za kontrolo izklopnih tokokrogov mora ponudnik ponuditi zunanje releje (ločeno za tuljavo 1 in 2).

Rezervna avtonomna nadtokovna zaščita na 110 kV strani

Avtonomna nadtokovna zaščita deluje brez pomožnega napajanja in kot rezervna zaščita z energijo kondenzatorske naprave izklopi transformatorski odklopnik na primarni in sekundarni strani.

Kratkostična in pre/podnapetostna zaščita na sekundarni strani

Kratkostična zaščita na sekundarni strani ščiti transformator pred kratkim stikom na 20 kV strani transformatorja, vključno z zbiralkami. Osnovne zahteve:

- možnost krmiljenja 20 kV stikalnih elementov,
- grafični prikazovalnik s prikazom enopolne sheme, stanja stikalnih elementov in meritev iz 20 kV celice,
- komunikacija z nadrejenim sistemom.

Imeti pa mora vsaj naslednje funkcije:

- nadtokovna in kratkostična zaščita,
- napetostna zaščita,
- nadzor in krmiljenje VN naprav na 20kV strani,
- kontrola izklopnih tokokrogov odklopnika 20kV,
- obratovalne meritve,
- imeti mora funkcije sinhronizacije, samotestiranja in zajema oscilografij.

Zaščita ozemljitvenega upora in dušilke

Enofazna nadtokovna zaščita se uporablja za zaščito upora in dušilke v zvezdišču transformatorja. Izvede se v skupni napravi za zaščito upora, dušilke, visokoohmske zaščite in podnapetostne zaščite na 110 kV.

Visokoohmska zemeljskostična zaščita

Uporablja se za detekcijo visokoohmskih okvar na 20 kV mreži. Zaščita je dvostopenjska s časovno zakasnitvijo, kjer je 1. stopnja alarm in 2. stopnja izklop. Izvede se v skupni napravi za zaščito upora, dušilke, visokoohmske zaščite in podnapetostne zaščite 110 kV.

Podnapetostna zaščita

Podnapetostna zaščita na 110 kV strani izklaplja transformator kot breme iz omrežja v primeru razpadanja 110 kV mreže. Izvede se v skupni napravi za zaščito upora, dušilke, visokoohmske zaščite in podnapetostne zaščite 110 kV.

Primarne zaščite transformatorja

Primarne zaščite transformatorja so:

- Buchholz 1. in 2.,
- kontaktni termometer 1. in 2.,
- termostat 1. in 2.,
- Buchholz regulacijskega stikala,
- Termoslika 1 in 2
- varnostni ventil ter

- nivo olja kotla in regulatorja.

Omenjene zaščite morajo biti vključene v izklopno logiko ostalih zaščit. Signalizacija zaščit se priključi na računalnike polj.

2. 4. Zaščita 110 kV daljnovodnih polj

DV polja =E03, =E06 in E08 imajo predvidene naslednje zaščite:

- distančna zaščita (s sistemom prenosa kriterija v skladu z usmeritvijo ELES preko naprav za prenos kriterija),
- vzdolžna diferenčna zaščita (PREMONTAŽA OBSTOJEČE ZAŠČITE V POLJIH =E03 IN =E08),
- zaščita pred neskladjem polov odklopnika,
- avtomatski ponovni vklop,
- kontrola izklopnih tokokrogov,
- zaščita zbiralk (1. in 2. tuljava).

Distančna zaščita mora imeti, poleg optične komunikacijske povezave priključene na komunikacijski računalnik, še dva ločena optična ali električna priključka za komunikacijo z nadrejenim sistemom (za potrebe daljinskega nadzora in parametriranja zaščit ter zajemanja oscilografskih podatkov, ločeno za ELGO in ELES).

Distančna zaščita

Naprava za distančno zaščito mora zagotavljati naslednje funkcije:

- večsistemsko merjenje (za vsako stopnjo posebej Ph-Ph, Ph-N),
- poligonalna karakteristika za merilne in vzbujalne dosege z ločenim nastavljanjem
- R in X oziroma razmerja R/X,
- vsaj pet ohmsko in časovno neodvisnih distančnih con,
- možnost obračanja smeri v vsaki coni ločeno (naprej, nazaj, neusmerjeno),
- izklopni čas releja ≤ 35 ms,
- zanesljivo ugotavljanje smeri okvare tudi pri bližnjih kratkih stikih z uporabo algoritmov nadomeščanja meritve napetosti v okvarni fazi iz zdravih faz ali iz spomina,
- vgrajeno kontrolo prisotnosti merilne napetosti in odgovarjajoče blokade,
- zanesljivo delovanje pri razvijajočih se okvarah (npr. iz eno v večfazne okvare),
- blokado delovanja distančne zaščite pri okvarah na sekundarnih napetostnih tokokrogih,
- trenutno delovanje v primeru vklopa na napako (SOTF),
- blokado delovanja releja pri nihanju moči,
- vgrajeno logiko za istočasni izklop odklopnikov na obeh koncih voda s kriterijem vzbujanja, smeri ali podaljšanja merilne stopnje,
- funkcija vzbujanja: podimpedančno-pretokovno in poligonalno-impedančno,
- vgrajen usmerjen zemeljskostični rele za zaznavo visokoohmskih okvar ter primerno logiko za komuniciranje z enakim relejem na drugem koncu voda,
- enopolni/tripolni izklop odklopnika brez posrednika,
- vgrajene ustrezne nadzorne funkcije vključno z avtomatskim samotestiranjem,

- podnapetostna zaščita,
- zaščito proti preobremenitvi (vsaj dve stopnji z ločeno nastavitvijo toka in časa),
- nadzor napetostnih in tokovnih nesimetrij in vrtilnega polja,
- selektivno ločeni izklopi po fazah z možnostjo APV (1P+3P),
- lokator okvare s točnostjo $\leq 2,5\%$,
- registrator motenj (»Disturbance recorder«),
- registrator dogodkov (»Event recorder«),
- oscilografija,
- rezervna nadtokovna zaščita,
- možnost realizacije uporabniško definiranih logičnih funkcij nad celotnim naborom procesnih in internih signalov s standardiziranimi grafičnimi funkcijskimi diagrami.

Zaščita pred neskladjem polov odklopnika

Zaščita pred neskladjem polov odklopnika mora biti zunanja (kombinacija pomožnih kontaktov odklopnika, časovnega in močnostnega releja) in deluje na obe izklopni tuljavi odklopnika.

Avtomatski ponovni vklop

Funkcija mora biti izvedena znotraj distančnega releja. Uporablja se tehnika enopolnega in tripolnega avtomatskega ponovnega vklopa, naslednjih karakteristik:

- možnost izbire načina delovanja
 - definitivni izklop za vse vrste okvar,
 - enopolni avtomatski ponovni vklop za enopolne okvare,
 - tripolni avtomatski ponovni vklop za vse vrste okvar pogojen s kontrolo sinhronizma in logiko »DEAD LINE/LIVE BUS« in »LIVE LINE/DEAD BUS«,
- v primeru neuspešnega ponovnega vklopa mora biti nadaljnje delovanje naprav blokirano,
- blokiranje naprav za primer, ko je odklopnik nesposoben izvršiti cikel APV (nenavita vzmet, premajhen pritisk pogonskega oziroma gasilnega medija),
- blokiranje oz. deblokiranje funkcije APV pri ročnem vklopu/izklopu odklopnika,
- možnost nastavljanja breznapetostne pavze v območju 0,2 – 2,0 s.

Kontrola izklopnih tokokrogov

Vsi 110 kV odklopniki bodo opremljeni s po dvema izklopnima tuljavama, pri čemer služi prva krmiljenju, druga pa izklopu osnovne zaščite polja. Napetost izklopnih tokokrogov je 110 VDC. Za kontrolo izklopnih tokokrogov mora ponudnik ponuditi zunanje releje (ločeno za tuljavo 1 in 2).

Vzdolžna diferenčna zaščita

Nameščena je v DV polju =E03 in =E08. V novi omari vodenja in zaščite se premontirata obstoječi vzdolžni diferenčni zaščiti 7SD610, proizvajalca Siemens. Obstoječa releja se morata vključiti po protokolu IEC61850 v nov sistem vodenja (zamenjava komunikacijskih kartic), ravno tako je potrebno ustrezno urediti komunikacijske kartice za potrebe daljinskega

nadzora in parametriranja zaščit ter zajemanja oscilografskih podatkov, ločeno za ELGO in ELES.

2. 5. Zaščita 110 kV spojnega polja

V spojnem polju =E05 so predvidene naslednje zaščite:

Kontrola izklopnih tokokrogov

Vsi 110 kV odklopniki bodo opremljeni s po dvema izklopnima tuljavama, pri čemer služi prva krmiljenju, druga pa izklopu osnovne zaščite polja. Napetost izklopnih tokokrogov je 110 VDC. Za kontrolo izklopnih tokokrogov mora ponudnik ponuditi zunanje releje (ločeno za tuljavo 1 in 2).

2. 6. Zaščita 110 kV merilnega polja

V merilnem polju =E01 so predvidene naslednje zaščite:

Napetostna zaščita

Predvideni sta minimalno dve zaščitni funkciji:

- zemeljskostična zaščita (signalizacija residualne napetosti $3U_0$) in
- podnapetostna zaščita (signalizacija).

Funkcije napetostnih zaščit se izvede v enoti zaščite in vodenja (računalniku polja) merilnega polja. Naprava mora imeti ustrezno število napetostnih vhodov (SISTEM 1 in SISTEM 2) ter digitalnih vhodov in izhodov.

2. 7. Zaščita zbiralk

Rele zaščite zbiralk (centraliziran sistem) se namesti v omaro vodenja in zaščite 110 kV spojnega polja.

Funkcijske zahteve so sledeče:

- Funkcija diferenčne zaščite zbiralk:
 - Hitra in selektivna fazno ločena nizkoimpedančna tokovna diferenčna zaščita zbiralk,
 - Stabilizacija delovanja z nastavljivo karakteristiko odvisnosti diferenčnega toka od stabilizacijskega toka z nastavljivim naklonom. Stabilizacijski tok mora upoštevati tokove vseh odvodov v posamezni zaščitni coni,
 - Čas delovanja manjši od 30 ms,
 - Možnost delovanja v vsaj štirih prosto nastavljivih zaščitnih conah, ki jih naprava samodejno prepozna s pomočjo priključene položajne signalizacije ločilnikov in odklopnikov,
 - Možnost uporabe kontrolne cone, ki upošteva vse tokove, ki pritekajo ali odtekajo iz zbiralk, kot dodatnega pogoja za delovanje zaščitnih con,
 - Blokada delovanja v primeru prekoračitve nastavljivega diferenčnega toka z nastavljivo zakasnitvijo.

- Nastavljiva blokada delovanja v primeru zaznane napake v položajih ločilnikov, ki vplivajo na oblikovanje zaščitnih con.

- Funkcija zaščite pri kratkem stiku v mrtvi coni med odklopnikom in tokovnim transformatorjem odvoda z ločeno nastavljivim delovanjem za primera lokacije tokovnega transformatorja na strani voda in na strani zbiralk, pri čemer mora funkcija upoštevati položaj odklopnika in tok v posameznem polju.
- Funkcija zaščite pri zatajitvi odklopnika v dveh stopnjah. Prva stopnja proži izklop le v polju v katerem je do zatajitve odklopnika prišlo, druga stopnja sproži izklope v coni, ki ji polje pripada. Zakasnilni časi, štartni signali in prožilni tokovi morajo biti prosto nastavljivi.
- Funkcija nadtokovne zaščite, prosto nastavljive ločeno za vsako polje. Nastaviti mora biti možno prožilno vrednost faznega in residualnega toka ter časovno zakasnitev delovanja.
- Funkcija zaznavanja nasičenja tokovnih transformatorjev in algoritem za zagotovitev pravilnega delovanja v tem primeru.
- Funkcija zaznavanja napake v signalizaciji položaja ločilnikov, ki vplivajo na oblikovanje zaščitnih con ter ustrezna reakcija, ki omogoča varno nadaljnje delovanje zaščitnega sistema.
- Možnost, da se posamezno polje preklopi v režim vzdrževanja, kar izloči podatke tega polja iz obdelave.
- Funkcija snemanja (oscilografije) dogodkov in okvar. Omogočeno mora biti snemanje vsaj 8 analognih veličin in vsaj 30 digitalnih signalov. Pogoji sproženja, čas snemanja pred in po sproženju morajo biti prosto nastavljivi. Kapaciteta spomina mora biti dovolj velika za vsaj 8 posnetkov v skupnem trajanju vsaj 8 sekund. Frekvenca vzorčenja analognega signala mora biti vsaj 1000 Hz. Omogočen mora biti izvoz posnetkov v Comtrade formatu.
- Funkcija blokiranja posameznih zaščitnih funkcij s pomočjo zunanje signalne krmilne plošče.
- Funkcija kronološke obdelave vseh sprememb priključenih in internih procesnih informacij ter njihovo opremljanje s časovno značko ločljivosti 1 ms.
- Funkcija časovne sinhronizacije interne ure točnega časa centralizirane enote iz NTP strežnika prek Ethernet priključka za vodenje.

Ostale zahteve:

Priložena mora biti programska oprema za nadzor, programiranje vseh funkcij in parametrisiranje vseh nastavitvev naprave ter branje oscilografij in zaščitnih dogodkov, vključno z morebitnimi potrebnimi licencami za vsaj 5 uporabnikov.

Za potrebe vzdrževanja se omari vodenja in zaščite spojnega polja predvidi preklopka s ključem in signalnimi svetilkami za blokado zaščite zbiralk v primeru vzdrževanja.

Zaščita zbiralk mora imeti še dva ločena optična ali električna priključka za komunikacijo z nadrejenim sistemom (za potrebe daljinskega nadzora in parametrisiranja zaščit ter zajemanja oscilografskih podatkov, ločeno za ELGO in ELES).

2. 8. Sistem za daljinski nadzor naprav za zaščito

ELGO bo daljinsko nadzoroval vse zaščite. Programska oprema za nadzor zaščit bo nameščena na računalniku za nadzor zaščite.

Za potrebe daljinskega nadzora ELGO mora ponudnik predvideti in ponuditi:

- ustrezne zaščitne releje, ki omogočajo daljinski nadzor,
- optične in/ali električne povezave med napravami,
- programsko opremo za nadzor zaščit.

ELES bo daljinsko nadzoroval zaščite DV polj 110kV in zaščito zbiralk.

2. 9. Prenos kriterija distančne zaščite (KDZ)

Prenos kriterija distančne zaščite (KDZ) se izvede s pomočjo naprav za prenos kriterija. Nove distančne releje se poveže na obstoječe naprave za prenos kriterija TPS64 NOKIA, nameščene v obstoječi TK omari, v TK prostoru stavbe 20 kV stikališča.

3. Sistem zaščite in vodenja 20 kV stikališča

Sistem zaščite in vodenja za novi 20 kV del naj temelji na protokolu IEC 61850 edition 2. Vgrajene IEC 61850 edition 2 naprave morajo podpirati obvezne in opsijske podatkovne razrede (Data Object Class) in logična vozlišča (Logical Nodes). Uporaba generičnih logičnih vozlišč GGIO je dovoljena le v omejenem obsegu.

Lokalno upravljanje se izvaja iz komandnega prostora postaje (postajnega računalnika), iz čelnih plošč naprav za zaščito in vodenje v 20 kV celicah ter ročno na 20 kV celicah.

Zaščita elektroenergetskih sistemov služi za hitro zaznavanje okvar ter hitro, selektivno in učinkovito izoliranje dela sistema z okvaro. Za zadostitev zahtev po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti, morajo biti ponujene zaščitne naprave uporabniku prijazne, preizkušene in nadgradljive.

Ponujene naprave zaščite (inteligentne zaščitne naprave (IED) in računalniki polja) morajo biti moderne, mikroprocesorske s komunikacijo. Komunicirati morajo po optičnih vodnikih z nadrejenim računalnikom, predpisana je uporaba IEC 61850 edition 2 protokola. Naprave morajo združiti funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Naprave morajo zadostiti zahtevam po hitrosti, razpoložljivosti, zanesljivosti in selektivnosti.

Biti morajo preizkušene (reference) in uporabniku prijazne (enostavnost rokovanja tudi za obratovalno osebje brez posebnih znanj o strojni in programski opremi; enostavnost vodenja po menjih).

Zaščita za 20 kV celice bo nameščena v NN omaricah novih 20 kV celic.

V posameznih celicah naj se uporabijo naslednje zaščite:

- 20 kV vodna celica:
 - trifazna nadtokovna ($I >$) in kratkostična ($I >>$) zaščita,

- zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_E >$),
- smerna zemeljskostična nadtokovna zaščita ($I_{Ed} >$),
- občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Es} >$),
- smerna občutljiva zemeljskostična zaščita ($I_{Esd} >$),
- trifazna zaščita pred inverzno komponento toka ($I_2 >$),
- tristopenjski avtomatski ponovni vklop (APV),
- podfrekvenčna ($f <$), nadfrekvenčna ($f >$) zaščita (za zaščito omrežja pred razpadom),
- kontrola izklopnih tokokrogov,
- števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit,
- števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit.

V celico bo nameščena naprava za zaščito in vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV merilno/ozemljilna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah:
 - podfrekvenčna ($f <$), nadfrekvenčna ($f >$) zaščita (za zaščito omrežja pred razpadom),
 - podnapetostna ($U <$), prenapetostna ($U >$) zaščita,
 - zemeljskostična ($U_0 >$) zaščita,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit,
 - števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit.

V celico bo nameščena naprava za zaščito in vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV transformatorska celica:
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V celico bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV kompenzacijska celica:
 - poleg funkcij vodne celice še:
 - termična zaščito in
 - zaščita pred neravnotežjem v zvezdišču kondenzatorja – I ub.

V celico bo nameščena naprava za zaščito in vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije zaščite, vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV celica lastne rabe:
 - indikacija okvare SN varovalke.

V celico bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

Distribucijski transformator lastne rabe, 20/0,4 kV, 160 kVA bo na primarni (SN) strani varovan z SN varovalko z udarno iglo. Izklop transformatorja na primarni strani mora sprožiti izklop NN odklopnika na sekundarni strani transformatorja.

- 20 kV vzdolžna celica:
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V vzdolžno celico z odklopnikom =J26 bo nameščena naprava za vodenje obeh celic (=J26 in =J23) vzdolžne povezave. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

- 20 kV kletna celica:
 - kontrola izklopnih tokokrogov.

V kletno celico =J12/13 bo nameščena naprava za vodenje. Naprava mora pokrivati vse potrebne funkcije vodenja, lokalnega upravljanja, blokad in meritev. Posluževanje naprave mora biti omogočeno iz naprave same oziroma čelne plošče in iz računalnika.

V namen bodočega, čim bolj enostavnega vzdrževanja (manjše število potrebnih različnih rezervnih delov, enostavna zamenjava ipd.). mora ponudnik zagotoviti enovitost naprav v vseh 20 kV celicah.

Ponudnik naj premisli o smiselnosti poenotenja naprav za zaščito in vodenje (enaka naprava za vse tipe celic) ter s tem optimizira nabor rezervnih delov (ekonomski vidik).

Ponujena oprema mora ustrezati SIST in IEC standardom za zaščito in vodenje. V kolikor ponudnik uporablja druge standarde, ki zagotavljajo najmanj enako kakovost od zahtevanih, mora to posebej navesti.

4. Sistem vodenja stikališča – procesna informatika

4. 1. Splošno

Sistem vodenja mora omogočati vodenje celotne postaje iz komandnega prostora RTP in daljinsko iz centra vodenja DCV ter RDCV Elektro Gorenjska, Kranj.

Sistem vodenja je v splošnem razdeljen na tri osnovne nivoje. Način izvajanja komand se načrtuje z izbirno centralno preklopko, nameščeno v omari vodenja. Položaj centralne preklopke nam določa naslednje načine krmiljenja:

- **položaj 1:** daljinsko iz DCV (RDCV) Elektro Gorenjska, lokalno iz postajnega računalnika RTP in iz krmilne omarice in ročno iz same primarne elektro opreme, ali
- **položaj 2:** lokalno iz postajnega računalnika RTP, ročno iz krmilne omarice in same primarne elektro opreme, ali
- **položaj 3:** ročno iz krmilne omare 20 kV celice in same primarne elektro opreme.

Poleg centralne preklopke se mora na vsaki napravi zaščite in vodenja nahajati preklopka »daljinsko/lokalno«. Preklopka mora biti izvedena v obliki izbirnega ključa ali kot samostojna

tipka/preklopka za preklon L/D. Preklapljanje med nivojema vodenja z izbiro funkcije v meniju naprave zaščite in vodenja ni dovoljeno.

Lokalno vodenje se bo izvajalo na čelni plošči naprav zaščite in vodenja, ki mora vsebovati za to potrebne tipke, preklopke, LCD zaslon in signalizacijo ter na SCADA računalniku.

Naprave s funkcijo zajemanja podatkov in vodenja (računalniki polj) bodo vgrajene v omarah vodenja in zaščite 110 kV polj, v omaro enosmernega razvoda lastne rabe bo vključena tudi enota za zajem signalizacije lastne rabe objekta.

Naprave s funkcijo zajemanja podatkov in vodenja bodo vgrajene v NN krmilnih omarah v 20 kV celicah.

Ponudnik mora ponuditi odprt sistem daljinskega vodenja. Vsa novo vgrajena oprema mora omogočati širitev stikališča. V primeru možnih bodočih razširitev mora sistem vodenja s svojo odprtostjo omogočiti, da se lahko vanj vključi katerikoli ponudnik, ki ima naprave in sistem grajen v skladu s standardnimi načeli. Glede na zahtevo po odprtosti mora ponudnik naročniku in kasneje uporabniku kadarkoli zagotoviti vse potrebne informacije.

Sistem vodenja mora biti dimenzioniran, v skladu z zahtevami, tako da imajo enote ustrezno število vhodov in izhodov glede na procesne podatke z ustrezno rezervo.

Sistem procesne informatike sestavljajo sledeče komponente:

- inteligentne zaščitne naprave (IED) in računalniki polja,
- komunikacijsko vozlišče,
- postajni SCADA računalnik,
- Center vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- postajni računalnik za nadzor zaščite,
- ura za sinhronizacijo.

4. 1. 1 Računalniki polja (110 kV stikališče)

Računalniki polj morajo biti načrtovani tako, da bodo zagotavljali zanesljivo obratovanje pod vsemi obratovalnimi pogoji in morajo biti preizkušeni po standardih (IEC 60255, 60801 itd.).

Povezave z visokonapetostnimi napravami so izvedene preko napetosti ($110/\sqrt{3}$ in $100/3$ V) in tokov (1 A).

Število digitalnih in analognih vhodov/izhodov na računalnikih polj mora zadovoljevati predvidene potrebe sistema glede števila signalov. Ponudnik mora predvideti 10 % rezervo digitalnih in analognih vhodov/izhodov za morebitne poznejše razširitve sistema.

Zahtevana točnost za meritve U in I je 0,5 %, za P in Q pa 1 % od izmerjene vrednosti.

Naprave morajo delovati v temperaturnem območju od -5 do +50° C in do 90 % nekondenzirane vlažnosti zraka.

Zaradi zmanjšane vpliva motenj, galvanske ločitve, kvalitete in hitrosti prenosa podatkov morajo računalniki polj imeti optične priključke, ki omogočajo povezavo z nadrejenim sistemom.

Komunikacija med distribuiranimi računalniki polj in komunikacijskim računalnikom mora potekati po protokolu IEC61850 edition 2.

Zahtevane značilnosti računalnikov polj:

- numerična (mikroprocesorska) izvedba,
- vgrajene samodiagnostične funkcije,
- lastna ura z možnostjo časovne sinhronizacije,
- vgrajen optični priključek za povezavo s komunikacijskim računalnikom (protokol 61850),
- vgrajen električni priključek za parametriranje na čelni plošči.

Zahtevana je neposredna komunikacija po postajni mreži med napravami vodenja in zaščite (GOOSE sporočila).

Parametriranje mora biti izvedljivo tudi na samem računalniku polja preko tipk in LCD zaslona.

Splošne funkcije računalnikov polja:

- zajem analognih in digitalnih veličin,
- obdelavo zajetih podatkov,
- izdajanje komand preko analognih in digitalnih izhodov,
- izvajanje blokad na podlagi zajetih podatkov,
- prikaz slepih shem, meritev signalizacij in drugih podatkov na LCD zaslonu in preko signalnih lučk,
- komunikacija z nadrejenimi sistemi,
- sinhrocheck funkcija,
- lokalno krmiljenje v poljih preko HMI vmesnika (širok zaslon), z upoštevanjem blokad, ki so izvedene v računalnikih polj,
- idr.

Računalniki polj morajo omogočati tudi naslednje funkcije:

- preverjanje sinhronizma pred vklopom Q0 za sinhrono in asinhrono mreže. Računalnik polja mora prepoznati način spajanja in uporabiti ločene parametre. Pri asinhronem mora upoštevati vklopni čas. Omogočena mora biti funkcija vklapljanja pri odsotnosti napetosti na DV, na zbiralkah ali oboje, ki jo blokirajo izpadi pripadajočih avtomatov. Na voljo morajo biti analogne meritve v zvezi s funkcijo preverjanja sinhronizma na vseh nivojih vodenja ter možnost izvedbe daljinske komande za premostitev sinhronizacije.
- Možnost realizacije uporabniško definiranih logičnih funkcij nad celotnim naborom procesnih in internih signalov s standardiziranimi grafičnimi funkcijskimi diagrami (IEC 61131).
- Realizacija logičnih blokad nedovoljenih stikalnih manipulacij vključno z blokado ozemljilnikov pri prisotnosti napetosti v katerikoli fazi.

4. 1. 2 Enote zaščite in vodenja (20 kV stikališče)

Enote vodenja in zaščite so opisane v poglavju C. Posebni tehnični pogoji, točka 3.

4. 1. 3. Komunikacijsko vozlišče

Naloga komunikacijskega vozlišča je zbiranje in posredovanje informacij iz nivoja IED proti nadrejenim SCADA sistemom. Velja pa tudi obratna relacija. Komunikacijsko vozlišče sestavlja **Komunikacijski računalnik**. Ta mora biti namenjen komunikaciji med napravami zaščite in vodenja. S temi napravami se izvaja komunikacija preko postajnega LAN omrežja, po protokolu IEC 61850 edition 2. Navzgor pa ta računalnik komunicira s centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska in rezervnim centrom vodenja RDCV Elektro Gorenjska. Komunikacijski računalnik mora na protokolu IEC 60870-5-104 podpirati vlogo strežnika. Proti centru vodenja DCV Elektro Gorenjska, RDCV in RCV se uporabi protokol IEC 60870-5-104.

Za izdelavo komunikacijskega vozlišča naj bo uporabljena naslednja arhitektura:

- Dobavi se komunikacijski računalnik, ki uporablja komunikacijski protokol IEC61850 edition 2. Proti centru vodenja DCV Elektro Gorenjska se uporabi dvojna samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104. Enako se proti rezervnemu centru vodenja RDCV Elektro Gorenjska uporabi ena samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104.

Proti centru vodenja RCV ELES se uporabi dvojna samostojna komunikacijska pot s protokolom IEC 60870-5-104.

Informativni spisek signalov se nahaja v tabelah v poglavju D. Tabele tehničnih podatkov, točka 6. »Procesne veličine«.

Iz postaje proti centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska je predviden prenos naslednjih meritev in signalizacij:

- delovna in jalova moč ter tok,
- napetost na zbiralkah,
- položajna signalizacija odklopnikov v vseh poljih (samo s časom nastanka - kronološki podatek),
- položajne signalizacije ločilnikov (samo s časom nastanka - kronološki podatek),
- signalizacija alarmov (vsi alarmi so opremljeni s točnim časom).

Nabor signalov za posamezen tip polja/celice je podan v tabelah v poglavju D. Tabele tehničnih podatkov, točka 4. Proti centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska in lokalni SCADI morajo biti vsi enobitni in dvobitni signali (M_SP_TB_1 in M_DP_TB_1) opremljeni s točnim časom. Pošiljanje enobitni in dvobitni signalov brez točnega časa ni dovoljeno.

Sistem z vsemi komponentami mora delovati 24 ur dnevno, vse dni v letu. Zanesljivost in razpoložljivost mora znašati najmanj 0.9996 (max. skupaj 3,5 ur izpada letno). Sistem mora biti zasnovan tako, da se vsi stikalni elementi krmilijo v skladu s proceduro Direct Operate.

Programska oprema naj zajema vse tiste programe, ki predstavljajo vmesnik med različnimi aplikativnimi programi in strojno opremo.

Operacijski sistem naj bo sposoben reagirati na zunanje dogodke v točno definiranem času, kar je osnova za delo v realnem času. Poleg teh osnovnih lastnosti naj ima operacijski sistem tudi vse lastnosti, ki so značilne za odprte sisteme, to je zmožnost hkratnega opravljanja več opravil, zmožnost povezovanja več računalnikov v mreži in optimalnega izkoriščanja celotne procesorske moči v sistemu ter zmožnost dela na računalnikih različnih procesorskih moči.

Splošna zahteva za vso programsko in strojno opremo je stabilnost (strojna oprema brez vrtečih delov) in zagotavljanje dela v realnem času. Operacijski sistem mora biti standardni proizvod renomiranega proizvajalca. Če bo sistem vodenja sestavljen iz opreme, ki je ne bo izdelal en sam proizvajalec, mora ponudnik zagotoviti tudi potrebne dodatne programe, gonilnike (angleško: drivers). Ustrezni gonilniki bodo dobavljeni hkrati z opremo, kateri so namenjeni. Za kasnejše popraviljanje obstoječih ali dodajanje novih uporabniških programov mora ponudnik dobaviti tudi razvojna programska orodja in prevajalnike zanje.

Ponudnik mora prav tako ponuditi vso potrebno programsko in strojno opremo za parametriranje posameznih komponent sistema. Ponujeni računalnik mora imeti poleg porabljenih še minimalno 30% prostih Ethernet portov.

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite komunikacijskega računalnika pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

4. 1. 4. Postajni računalnik z lokalno SCADO

Postajni računalnik z lokalno SCADO, je opisan v poglavju C. Posebni tehnični pogoji, točka 4. 2.

4. 1. 5. Center vodenja DCV Elektro Gorenjska

Center vodenja DCV Elektro Gorenjska je namenjen daljinskemu nadzoru in vodenju objekta RTP 110/20 kV Labore. Center vodenja DCV Elektro Gorenjska ni predmet tega razpisa, vendar mora izbrani ponudnik zagotoviti sledeče:

- zagotoviti vmesnik za komunikacijo s centrom vodenja DCV Elektro Gorenjska. Uporabi se protokol IEC 60870-5-104,
- izbrani ponudnik mora pripraviti signalno mapo, ki je osnova za parametriranje komunikacijskega vmesnika na centru vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- izbrani ponudnik mora v ponudbi upoštevati tudi stroške in časovni plan, ki je potreben za testiranje povezave, alarmnih signalov, komand in ostalih signalov skladno s signalno mapo,
- izbrani ponudnik mora nuditi podporo na strani komunikacijskega računalnika pri vključevanju 20 kV stikališča v center vodenja DCV Elektro Gorenjska,
- repliciranje podatkov lokalno SCADA/DCV sistem mora zagotavljati 100 % identičnost med podatki na lokalni SCADI in podatki poslanimi v DCV,
- identičnost velja tako za informacijo kot čas, kdaj se je zgodilo.

Vse navedeno velja tudi za RDCV Elektro Gorenjska in RCV ELES.

4. 1. 6. Računalnik za nadzor zaščite

Računalnik za nadzor zaščite je namenjen parametriranju naprav zaščite in vodenja ter avtomatskemu zbiranju oscilografij iz omenjenih naprav. Imeti mora najmanj dva ethernet porta za povezovanje na lokalno ethernet stikalo. Omogočati mora tudi povezavo iz pisarne referata za zaščito, preko ethernet omrežja. Računalnik bo preko KVM preklopnega stikala povezan na monitor, tipkovnico in miško postajnega računalnika. Računalnik naj ima poleg skupno porabljenih še najmanj 30 % prostih ethernet portov..

Osnovni podatki računalnika za nadzor zaščite:

- računalnik – modelskega razreda i7 (INTEL) z DVD/CD-RW zapisovalnikom,
- vsaj tri komunikacijske vhode za povezavo na ethernet omrežje,
- KVM preklopno stikalo za priklop dveh računalnikov na enem delovnem mestu.

Ponudnik mora podati specifikacijo programske opreme (parametriranje relejev, pregled avtomatsko zajetih oscilografij,...). Zajete oscilografije na zaščitnih napravah se morajo neposredno avtomatsko prenesti z zaščitne naprave na zato predvideno lokacijo na trdem disku računalnika za nadzor zaščite. V ta namen mora biti na računalniku za nadzor zaščite nameščena ustrezna programska oprema. Avtomatski uvoz oscilografij preko komunikacijskega, postajnega ali nekega tretjega računalnika ni dovoljen.

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite postajnega računalnika za nadzor zaščite pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

4. 1. 7. Ura za sinhronizacijo

Zaradi kronologije dogodkov na nivoju sistema mora ponudnik zagotoviti sinhronizacijo ure v posameznih delih sistema. Sistem točnega časa je sestavljen iz strežnika točnega časa, GPS antene in pripadajočih kabljskih povezav. Strežnik točnega časa mora podpirati sinhronizacijska protokola NTP in SNTP.

Zahteve za sisteme sinhronizacije so sledeče:

- podpora protokolom NTP in SNTP,
- podpora SNMP V3 protokola,
- časovna resolucija za kronološke dogodke – 1 ms,
- maksimalna dovoljena nezanesljivost sistema do 1ms,
- razlikovanje med zimskim in poletnim časom,
- omrežni vmesniki: vsaj 2x RJ45 Ethernet 10/100 MBit (za povezavo na IEC 61850 mrežno povezavo),
- tip ohišja: 19" Rack-mount,
- ponudnik naj prikaže rešitev za podporo HSR/PRP.

Ponudba mora obsegati poleg ostalega tudi zunanjo anteno (s pritrdilnimi elementi in montažo) z ustrežno dolžino kablov.

4. 2. Postajni računalnik z lokalno SCADO

4. 2. 1. Splošno

Delovanje postaje bo nadzorovano in vodeno v realnem času s pomočjo programskega paketa SCADA. Sistem lokalne SCADA mora vsebovati podatkovno bazo realnega časa, ki odraža trenutno stanje na objektu. Obdelani podatki realnega časa in grafični prikaz stanja na objektu se v realnem času na voljo operaterju. Operater spremlja in upravlja postajo preko tipkovnice, miške in LCD monitorja. Programska oprema za zajemanje in izdajo podatkov mora skrbeti za zajemanje procesnih podatkov in njihovo pravilno razporejenost v bazo podatkov. Ta programska oprema mora zato omogočiti tudi nadzor in odkrivanje napak pri zajemanju podatkov. Pri tem mora upoštevati različno zajemanje podatkov, to je bodisi neposredno (preko vhodov vhodno/izhodnih enot) bodisi posredno (preko komunikacije z digitalno zaščito).

Osnovne funkcije lokalne SCADA zajemajo:

- zajem podatkov v realnem času,
- osnovne obdelave z zajetimi podatki (v realnem času),
- vodenje/krmiljenje,
- obdelave operaterskih sporočil in
- obdelave rezultatov aplikacijskih programov.

Sistem lokalne SCADA potrebuje podatke iz objekta v realnem času. Sistem bo zajemal procesne podatke preko enot vodenja polj po protokolu IEC 61850 edition 2. Lokalna SCADA mora omogočati, da operater krmili stikalne in druge elemente v objektu. Operater mora spremljati alarme in ostale parametre postaje. Lokalna SCADA mora v sistemu delovati neodvisno od delovanja komunikacijskega računalnika.

Sistem vodenja mora vsebovati naslednji tipi podatkov:

- analogne meritve,
- digitalne meritve,
- položajne signalizacije,
- alarmi s točnim časom,
- izračunani analogni podatki,
- "izračunani" digitalni podatki,
- kronološki podatki in
- ročno vneseni podatki.

Lokalna SCADA mora biti zasnovana tako, da se v največji možni meri izključi napake operaterjev, programov in komunikacij. Stikalni elementi morajo biti krmiljeni tako, tako da bo za vsak krmilni ukaz preverjeno vsaj:

- ali je dovoljen/nedovoljen ta ukaz z operaterskega mesta,
- ali je oprema (n.pr. enota vodenja polja) v pogonu,
- ali je element "označen" in
- ali je ukaz napačen.

Zahteve za časovno resolucijo, ki določajo kvaliteto in način časovne sinhronizacije, so sledeči:

- časovna resolucija kronologije dogodkov - 1 ms in
- maksimalna dovoljena nezanesljivost v razločevanju dogodkov na nivoju sistema do 1 ms.

Nadzor in vodenje po postaji distribuiranih inteligentnih naprav se izvaja iz postajnega računalnika (v nadaljevanju lokalna SCADA), ki se nahaja v komandnem prostoru postaje.

4. 2. 2. Vmesnik za komuniciranje človek - stroj

Vmesnik Človek - stroj je namenjen upravljanju s postajno opremo. Elementi za komuniciranje človek - stroj naj se predvidijo:

- ekran (vsaj 24" LCD barvni monitor),
- miška s tremi tipkami,
- navadna SLO tipkovnica, (lahko uporabljamo za oblikovanje ekranskega prikaza, itd. in med normalnim obratovanjem ni nujno potrebna) in tiskalnik za beleženje dogodkov, poročil in risanje shem.

Zaslon vmesnika Človek - stroj vsebuje vse potrebne informacije, ki operaterju omogočajo upravljanje s postajo. Vmesnik za sporazumevanje človek - stroj na nivoju postaje mora omogočiti naslednje:

- prikaz stanja (stikalni elementi),
- krmiljenje posameznih stikalnih elementov,
- prikaz merilnih vrednosti,
- vklop in izklop avtomatskih funkcij,
- indikacijo napak,
- beleženje dogodkov,
- oblikovanje sporočil/izpisov/ekranskih vsebin,
- nadzor delovanja sistema vodenja in zaščite,
- samo diagnoza sistema,
- spreminjanje posameznih parametrov (dodajanje novih polj, spremembe imen signalov, spremembe zapisov, spreminjanje protokola itd.).

Zaslon mora biti razdeljen s pravokotnimi okvirji na več oken in v vsakem od njih se lahko spremlja drugačen prikaz. V vsakem oknu naj bo možno izvajati katerokoli aktivnost. Velikost posameznega okvirja naj bo poljubno nastavljiva. Okenski okvirji so lahko prikazani eden na drugem, ali eden poleg drugega.

Aktivno okno naj se vizualno loči od ostalih, pasivnih okenskih prikazov. Pasivno okno se spremeni v aktivno z enostavno operaterjevo akcijo. Bodi si samo s postavitvijo kurzorja na zeleno okno ali s pritiskom na gumb miške, ko je kurzor na področju zelenega okna.

Na okenskem okvirju naj bodo vsebovani krmilni elementi, ki omogočajo:

- povečanje okna na normalno velikost,
- povratno akcijo, oziroma zmanjšanje velikosti okna na prvotno stanje,
- ukinitvev prikaza in zmanjšanje okna na nivo ikone, z možnostjo ponovnega prikaza,
- dokončno ukinitvev prikaza in
- premikanje vidnega polja prikaza znotraj določene povečave.

Vsak okenski prikaz mora imeti svojo oznako ali ime, preko katerega ga operater lahko prikliče. Ime ali oznaka mora biti predstavljeno v slovenskem jeziku in se mora logično navezovati na prikaz.

Komunikacija človek - stroj mora omogočiti in tudi upoštevati različno delovanje glede na izbrane položaje preklopk lokalno/daljinsko, ki določajo režim oz. nivo krmiljenja. Osnova komunikacije med človekom in strojem naj bo zasnovana na uporabi polne grafike, ki mora omogočati:

- uporabo premikov, povečevanj, nivojev preglednosti in poimenovanj okenskih prikazov za lažjo izbiro področja gledanja ter
- različno organizacijo in razvrščanje okenskih prikazov.

4. 2. 3. Celostna grafična podoba

Ponujena lokalna SCADA naj v čim večji možni meri upošteva Celostno grafično podobo zaslonских prikazov, ki bodo prikazani v nadaljevanju. Predvsem so pomembne barve ozadij, barve elementov, barve meritev, barve alarmnih lučk, organizacija in oblika oken zaslonских prikazov ter ukaznih gumbov.

4. 2. 4. Definicija simbolov

Na grafičnem prikazu je predstavljena množica elementov, kot na primer: odklopniki, ločilniki, transformatorji, itd..., ki morajo biti uniformni in so zbrani v knjižnici. Vsak element v knjižnici naj ima določeno obliko in je opremljen z začetnimi vrednostmi, ki so značilne za ta element.

Oblika elementov je prikazana na spodnjih slikah. Vsakemu elementu naj bo možno kasneje spremeniti določene attribute, kot so na primer:

- barva,
- frekvenca utripanja,
- velikost in
- "zapolnjenost" z barvo.

Primer simbolov v vodni celici je prikazan na sliki 1:



Slika 1: Primer simbolov v vodni celici

4. 2. 5. Alfa numerični znaki

Sistem lokalne SCADA mora podpirati Slovenski nabor alfa numeričnih znakov. V prikazih na zaslonu operaterja morajo biti predvideni najmanj naslednji tipi alfa numeričnih informacij:

- naslovi okenskih prikazov in stolpcev za prikaz podatkov,
- sistemski parametri,
- zajeti podatki,
- ročno vneseni podatki,
- izračunani podatki,
- sezname, poročila in
- tekstovni podatki (sporočila itd.).

Vsak alfa numerični podatek/točka, ki je v podatkovni bazi, ne glede na njegov izvor, se lahko prikazuje na katerikoli lokaciji zaslona.

4. 2. 6. Predstavitev grafičnih podatkov

Zaradi lažje vizualne predstavitve vrednosti podatkov in lažje primerjave sorodnih podatkov v sistemski podatkovni bazi so zaželeno naslednje grafične predstavitve podatkov:

- stolpični diagrami,
- rezine (pie),
- dvodimenzionalni grafikoni,
- tridimenzionalni grafikoni in
- trendi.

Diagrami in grafikoni morajo imeti možnost izbire barve za predstavitev posameznih podatkov, dodajanja rastrske mreže za lažjo določitev vrednosti, opremljanja z naslovi, komentarji, itd..

4. 2. 7. Obnavljanje prikazov

Vsi podatki realnega časa naj se na prikazih samodejno obnavljajo v časovnih intervalih, ki so določeni z zajemanjem teh podatkov. Ostali podatki na prikazu se obnovijo vsakič, ko pride do njihove spremembe, novega izračuna, prekoračitve oz. do nastanka alarma. Zaradi boljše izrabe procesorskega časa se statični podatki obnavljajo le na zahtevo.

4. 2. 8. Alarmi

Simbol naprave, kjer je "nastopilo" alarmno stanje, naj utripa in naj bo označen z ustrežno barvo vse dotlej, dokler alarmno stanje ni potrjeno. Prav tako utripajo simboli posamičnih elementov na enopolnih shemah, alarmnih listah ali drugih prikazih, dokler alarmno stanje za njih ni potrjeno.

Sistem lokalne SCADE mora omogočati razvrstitev alarmov v več prioriteten skupin. Omogočena mora biti izbira obnašanja in barvanja posamezne prioritete skupine.

Na sistemu vodenja v objektu RTP Brnik se uporabljajo le signali s točnim časom, ter se kot taki zapisujejo v vse liste v sistemu lokalne SCADE.

Vsak aktiven alarm se mora signalizirati s hupo. Operater mora imeti možnost nastavljanja parametrov hupe (npr. jakost hupe, vrsta zvoka....).

4. 2. 9. Dinamika shem

Električne povezave in elementi na enopolni shemi objekta morajo prikazovati ustrezen status glede na stanje. Ločimo sledeča stanja povezav:

- povezave in elementi pod napetostjo (črna barva),
- povezave in elementi niso pod napetostjo (siva barva),
- povezave in elementi so ozemljeni (rdeča barva).

4. 2. 10. Tiskanje in izvoz v MS office formate

Lokalna SCADA mora imeti možnost, da se razne izpise, prikaze, vsebino historičnih list, ter sheme ustrezno izvozi v MS Office format, oziroma se pripravijo za tiskanje.

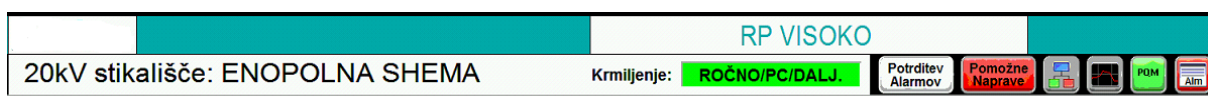
4. 2. 11. Zaslonski prikazi

Zaslonske prikaze lahko delimo na glavni krmilni SCADA prikaz, osnovno enopolno shemo postaje, podrejene zaslonske prikaze in pomožne zaslonske prikaze. Na zaslonu vmesnika človek - stroj morajo biti prikazani sledeči prikazi:

- **GLAVNI KRMILNI SCADA PRIKAZ**

Glavni krmilni SCADA prikaz je lahko vsebovan v ostalih zaslonkih prikazih, ali nastopa kot samostojni prikaz. Če je glavni krmilni SCADA prikaz del ostalih zaslonkih prikazov mora biti vsebovan v vseh zaslonkih prikazih, razen kjer ni izrecno navedeno, da se glava prikaza ne prikazuje. V primeru, da je glavni krmilni prikaz samostojen prikaz mora biti vedno na razpolago operaterju.

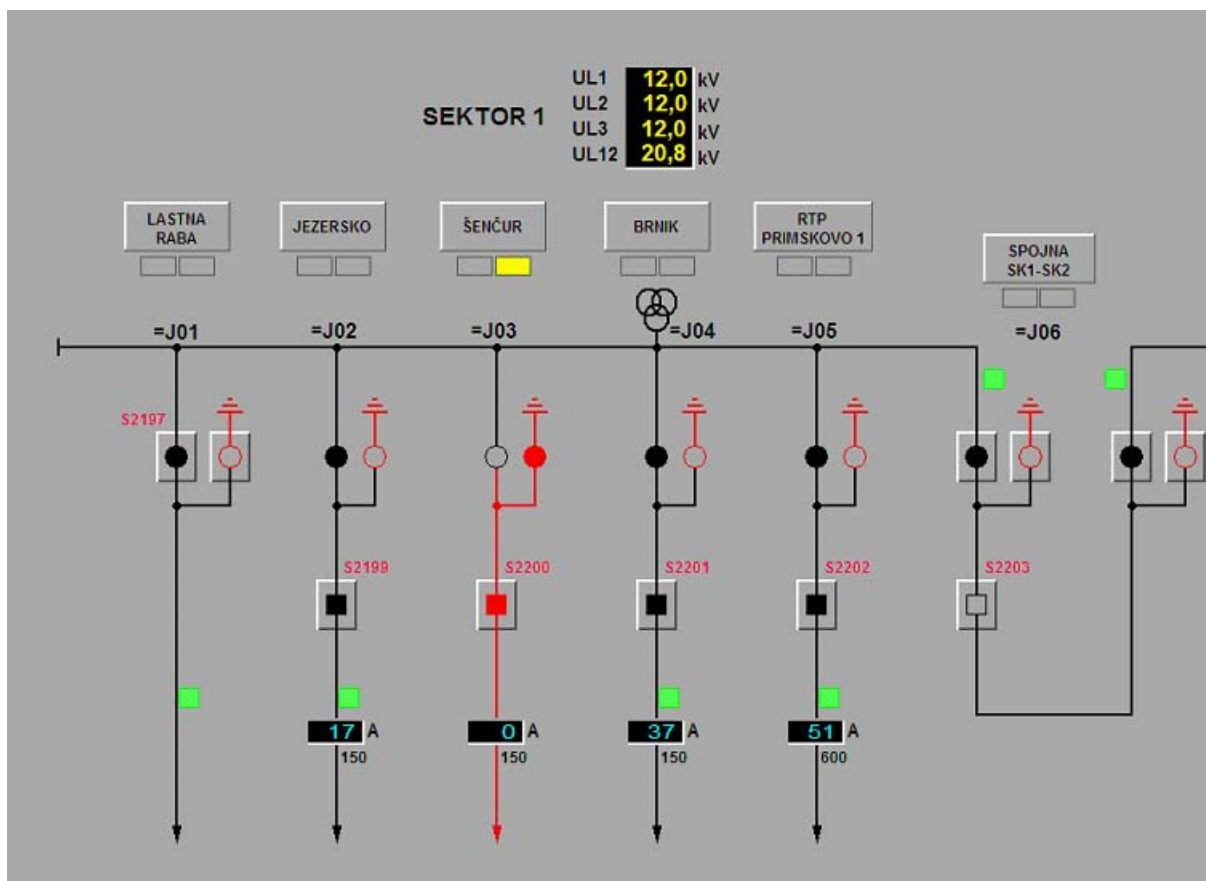
Glava prikaza je sestavljena iz imena postaje, imena zaslonkega prikaza, statusa krmiljenja postaje (ročno, daljinsko, lokalno), gumbov za upravljanje z lokalno SCADO, ter gumbov za prehajanje med ostalimi prikazi in funkcijami lokalne SCADA. Prikazana morata biti tudi datum in točna ura (po možnosti prikaz mili sekund). Slika 2 prikazuje princip organizacije glavnega krmilnega prikaza. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 2: Princip organizacije glavnega krmilnega prikaza

- **OSNOVNA ENOPOLNA SHEMA POSTAJE**

Prikaz enopolne sheme postaj mora vsebovati sheme polj/postrojev (odklopniki, ločilniki, ozemljitveni ločilniki). Prikazane morajo biti imena izvodnih celic, zaporedna številka celice (J01....), ter imena stikalnih elementov. Prikaz stikalnih elementov mora odražati trenutno stanje stikalnega elementa (izklopljen, vklopljen, vmes in napaka). Na osnovni sliki so prikazane trenutne vrednosti tokov po izvodih s pripadajočimi podatki o nastavitvah pretokovne zaščite. Prikazane morajo biti tudi meritve napetosti na zbiralkah. Osnovni prikaz mora vsebovati prikaz prisotnosti napetosti na zbiralkah in izvodih, ki se zajema na indikatorjih napetosti. Jasno mora biti prikazana lokacija merilnih celic. Prikaz mora vsebovati alarmne lučke, kjer se po prioriteti prikazuje prisotnost alarma. Iz glavne enopolne sheme je možen prehod na podrejeni zaslonki prikaz, ki vsebuje nabor alarmov, ki pripadajo posamezni celici. Drug zaslonki prikaz pa vsebuje gumbe in informacije, ki so potrebni za izvajanje preklopnih funkcij. Slika 3 prikazuje princip organizacije enopolne sheme postaje. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



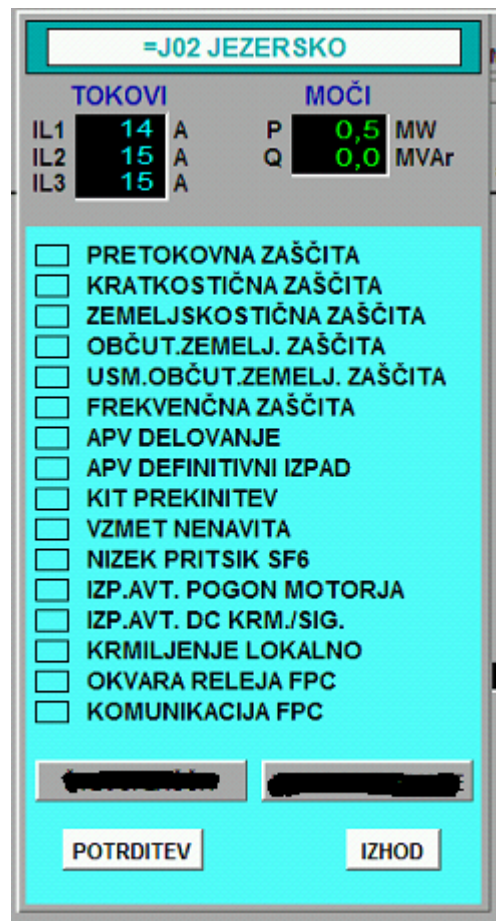
Slika 3: Princip organizacije enopolne sheme postaje

- **PODREJENI ZASLONSKI PRIKAZI**

Prikaz alarmov

Prvi podrejeni zaslonski prikaz vsebuje nabor in prikaz prisotnosti alarmov po posamezni celici. Ta zaslonski prikaz se odpre s pritiskom na ime celice. Velikost tega prikaza naj bo prilagojena količini informacij, ki jo prikazuje. Prikaz vsebuje ime celice, meritve tokov in moči, ter nabor pripadajočih alarmov. Prikaz alarmov je sestavljen iz alarmne lučke in opisa alarma. Ob prisotnosti alarma se alarmna lučka obarva v skladu s prioriteto alarma. Dokler alarm ni potrjen, s strani operaterja, mora alarmna lučka utripati. Ko je potrjena se utripanje ustavi. Če je alarm še prisoten, ostane lučka obarvana v barvi prioritete alarmov. V primeru, da alarma ni več se lučka obarva prozorno. Ta zaslonski prikaz mora vsebovati tudi mehanizem za potrjevanje posameznega alarma ali grupe alarmov. V tem oknu ni vsebovanega glavnega krmilnega SCADA prikaza.

Slika 4 prikazuje princip organizacije prikaza alarmov. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 4: Princip organizacije prikaza alarmov

Izvajanje stikalnih manipulacij

Drugi podrejeni zaslonski prikaz prikazuje informacije in gumbe za izvedbo preklopa. Ta zaslonski prikaz se odpre s pritiskom na stikalni element. Velikost tega prikaza naj bo prilagojena količini informacij, ki jo prikazuje. Prikaz vsebuje ime stikalnega elementa in ime celice, ki ji pripada. Vsebuje tudi vse potrebne gumbe za izvedbo stikalne manipulacije in sicer izbira akcije (VKLOP/IZKLOP) ter potrditev ali preklic preklopne akcije. Prikazan mora biti tudi informacija v katerem delu sekvence preklopa se operater nahaja. V tem oknu ni vsebovanega glavnega krmilnega SCADA prikaza.

Slika 5 prikazuje princip organizacije okna za izvajanje stikalnih manipulacij. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.



Slika 5: Princip organizacije okna za izvajanje stikalnih manipulacij

• POMOŽNI ZASLONSKI PRIKAZI

Prikaz aktivnih alarmov

Ta prikaz vsebuje listo aktivnih alarmov. Alarmi morajo biti zapisani kronološko po času nastanka. Operater mora imeti možnost filtriranja alarmov po mestu nastanka, času, prioriteti ali tipu alarma itd.. Operater mora imeti možnost, da potrdi alarm ali skupino alarmov. Zapis aktivnega alarma mora utripati in zvočno opozarjati. Barva alarma mora biti v skladu s prioriteto alarma. Ko operater alarm potrdi le ta preneha utripati, zapis pa ostane v listi. V primeru, da alarm ni več prisoten, zapis izgine iz liste.

Slika 6 prikazuje princip organizacije okna za prikaz aktivnih alarmov. Dejanski izgled je lahko prilagojen ponudnikovemu produktu, vendar mora minimalno vsebovati vse zgoraj naštet elemente.

| ALARMI | | | | | | |
|--------|-----|-----------|--------------|-----------------|------------------------|----------|
| | Ack | Datum | Čas | Opis signala | | Vrednost |
| 1 | ✓ | 9.3.2016 | 07:37:34,001 | NK LASTNA RABA | OKV. USMERNIKA | ZAČETEK |
| 2 | ✓ | 4.11.2015 | 13:59:48,243 | SPLOŠNI ALARMI | KRM. ROČNO/PC/DALJ. | DALJINS |
| 3 | ✓ | 4.11.2015 | 13:17:54,949 | ND LASTNA RABA | LR AVT.NA TR LR | ZAČETEK |
| 4 | ✓ | 4.11.2015 | 12:32:00,994 | J01 LASTNA RABA | PREP. POL.Q1 (BL.VKL.) | NEDEFIN |
| 5 | ✓ | 4.11.2015 | 12:22:23,946 | J03 ŠENČUR | IZKLOP DALJ. KOMAND | ZAČETEK |
| 6 | ✓ | 4.11.2015 | 12:09:08,990 | J09 REZERVA | IZKLOP DALJ. KOMAND | ZAČETEK |
| 7 | ✓ | 4.11.2015 | 11:53:14,375 | J11 REZERVA | IZKLOP DALJ. KOMAND | ZAČETEK |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

Slika 6: Princip organizacije okna za prikaz aktivnih alarmov

Historični prikaz alarmov in dogodkov

Alarmi in dogodki, ki niso več aktivni se shranjujejo v listi historičnih alarmov in dogodkov. V listi so obvezno zapisani: čas nastanka alarma, mesto nastanka alarma, vrsta alarma, status alarma itd. V primeru stikalnih manipulacij je potreben zapis kdo je stikalno manipulacijo izvedel. Operater mora imeti možnost uporabe filtrov. Filtriranje naj se izvaja po mestu nastanka, času, prioriteti ali tipu alarma itd.. Podatki se morajo prikazovati vsaj za obdobje 1 leta. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS

Office format.

Prikaz pomožnih naprav (lastna raba)

Ta prikaz vsebuje enopolno shemo pomožnih naprav (lastne rabe). Prikaz mora vsebovati prikaze statusov stikalnih elementov, meritve in pripadajoče alarme. Alarmi, ki nastopajo v tej shemi, morajo biti združeni in kot taki prikazani na glavni enopolni shemi. Prikaz na glavni enopolni shemi mora biti urejen po prioritetah.

Prikaz nadzora sistemov vodenja

Ta prikaz vsebuje logično shemo postajnih naprav, kot so na primer: IED, komunikacijski računalniki, SCADA računalniki, GPS ura, ethernet stikala in ostala. Na shemi mora biti prikazano stanje naprav, stanje povezav in ostali diagnostični podatki, ki so na voljo.

Prikaz kvalitete SIST EN50160 po izvodih

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz vrednosti meritev veličin po standardu SIST EN501060, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več veličin v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Grafični prikaz poteka merjenih veličin

V tem prikazu ima operater možnost spremljanja časovnega poteka merjenih veličin v omejenih časovnih oknih. Operater lahko izbere eno ali več veličin, ki jih želi zajemati. Omogočena mora biti tudi možnost izbire časovnega intervala zajema merjene veličine. Interval zajema se mora gibati v razponu od sekunde do ure. Zajeti podatki se hranijo v krožnem pomnilniku. Prikaz zajetih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Historični prikaz analognih meritev

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz 15 minutnih povprečnih vrednosti meritev, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več veličin v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih veličin se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Historični prikaz števnih meritev

V tem prikazu mora biti omogočen prikaz števnih meritev, ki se shranjene v podatkovni bazi. Omogočena mora biti izbira ene ali več meritev v izbranem časovnem intervalu. Prikaz izbranih historičnih meritev se prikaže v tabelarični ali grafični obliki. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Dnevnik preklpov

Ta prikaz vsebuje listo preklpnih manipulacij odklopnikov Q0. Lista mora vsebovati čas manipulacije, ime stikala, celica, opis stikala, status položaja stikala. Filtriranje mora biti omogočeno po vseh stolpcih prikaza. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

Dnevno poročilo

Dnevno poročilo vsebuje zapise o delovanjih zaščit, preklpov ločilnikov, in ostalih pomembnejših alarmih. Operater mora imeti pri oblikovanju poročila možnost izbire dneva,

celice ali več celic. Izpis mora vsebovati čas nastanka, mesto nastanka, opis in status alarma ali dogodka. Filtriranje mora biti omogočeno po vseh stolpcih prikaza. Omogočena mora biti možnost izvoza seznama zapisov na tiskalnik in v MS Office format.

4. 2. 12. Testni in razvojni sistem

Sistem lokalne SCADA mora omogočati EG administratorjem sistema, da lahko na varen in zanesljiv način izvajajo vzdrževalna dela, rišejo nove slike, popravljajo bazo.... Pri tem ne sme biti nevarnosti za korupcijo trenutno delujočega sistema. Testno- razvojni sistem je lahko instaliran na lokalni ali neki drugi strojni platformi. Pri tem mora biti omogočeno hitro izdelovanje in instalacija varnostnih kopij in različnih verzij lokalne SCADA.

4. 2. 13. Podatkovna baza

Podatkovna baza SCADA sistema mora biti odprtega tipa, ter kot taka administratorju omogoča dva načina dostopa:

- Administratorski dostop v bralno/pisalnem načinu. Dostop do podatkovne baze v tem načinu je zaščiten s kombinacijo uporabniškega imena in gesla. Namenjen je izključno administraciji SCADA sistema. Če bralno/pisalni način ni mogoč, mora imeti administrator pravice, da samostojno izvaja popravke na sistemu lokalne SCADA. Pod popravki se smatra popravljanje in dodajanje novih točk, signalov, izdelava in popravki zaslonskih prikazov.
- Administratorski dostop v bralnem načinu omogoča administratorju vpogled v podatkovno bazo brez možnosti izvajanja sprememb v bazi. Dostop do podatkovne baze v tem načinu je zaščiten s kombinacijo uporabniškega imena in gesla, ki pa se mora razlikovati od prejšnjega načina.

Nabor signalov, poimenovanje, prioritete signalov in naslavljanje bodo določeni kasneje, skladno z dogovori med naročnikom in ponudnikom.

4. 2. 14. Varnost, arhiviranje, varnostne kopije

Sistem lokalne SCADA mora omogočati različne nivoje prijavljanja v sistem. Lokalna SCADA mora imeti najmanj 2 nivoja prijavljanja in sicer: administratorski nivo in operatorski nivo. Najvišji nivo pravic ima administrator, ki lahko upravlja s programsko opremo na računalniku (sistemske in aplikativno). Naslednji nivo so uporabniki, ki imajo dovoljen le dostop do SCADA aplikacije. Dostop do sistema jim je strogo prepovedan. Administrator sistema s strani EG mora imeti možnost upravljanja z gesli na sistemu lokalne SCADA. Ponudnik mora predstaviti možnosti instalacije varnostnih popravkov, upravljanje lokalne požarne pregrade. Ponudnik naj prav tako predstavi scenarije in ukrepanje v primeru varnostnih incidentov (npr. okužba z zlonamerno kodo, vdor, odpoved določene komponente, zloraba USB portov). Ob zagonu morajo biti na sistem naloženi zadnji varnostni popravki. Ponudnik naj predstavi tudi možnost izvedbe scanov z antivirusnimi programi. Pri tem je potrebno upoštevati, da lokalna SCADA ni povezana v svetovni splet.

Zagotoviti je potrebno arhiviranje podatkov. Procesni podatki se morajo hraniti in biti hitro dostopni za najmanj eno leto. Starejši podatki morajo biti shranjeni v enem od

standardnih načinov arhiviranja.

Ponudnik mora predstaviti načine za izdelavo varnostnih kopij sistema. Izdelati je potrebno varnostno kopijo in jo tudi naložiti na sistem. Zahtevano je, da se varnostne kopije s strani administratorjev EG izdeluje kadarkoli.

Ponudnik mora predstaviti rešitve za izvedbo zaščite postajnega računalnika za nadzor zaščite pred zlonamerno kodo. Prav tako mora predstaviti rešitve in postopke za nadgradnjo operacijskega sistema z varnostnimi popravki.

4. 2. 15. Komunikacijski SCADA vmesniki

Komunikacijska programska oprema sistema vodenja naj bo grajena v skladu z ISO/OSI referenčnim modelom za več nivojsko arhitekturo komuniciranja. Uporabniške verzije teh standardov morajo biti prilagojene specifičnim zahtevam v sistemu za sprotno vodenje:

- različnost podatkov (časovno kritična sporočila, velikost sporočil, način prenosa podatkov),
- kontrola zasedenosti komunikacijskih linij in pomnilnikov,
- kontrola napak in
- inicializacija in sinhronizacija komunikacij po vsaki prekinitvi ali napaki.

Komunikacijska programska oprema mora podpirati redundantne zveze, rešuje konflikte v izbiri zvez in zagotavlja več prioritetenih nivojev za različne kategorije podatkov. Protokol naj zagotavlja segmentiranje prenosa podatkov. Vsebuje postopke za zaščitno kodiranje in preverjanje napak. Predviden naj bo tudi postopek potrjevanja pravilnega sprejema za vsak paket sporočila. Napačno sprejeta sporočila se pošiljajo še enkrat.

Programi za nadzor in krmiljenje komunikacijskih naprav morajo omogočati popoln vpogled v trenutno in predhodno delovanje le-teh, nadzor usmerjanja ukazov/podatkov, nadzor nad napakami, izračunavanje statistike, definiranje in spreminjanje komunikacijskih parametrov ter izpisovanje sporočil.

Za komuniciranje s postajnimi napravami naj se uporabi protokol IEC 61850 Edition 2.

Za potrebe daljinskega dostopa do lokalne SCADA in upravljanja je potrebno omogočiti tudi varen oddaljeni dostop do lokalne SCADA. Ponudnik naj predstavi rešitve za izvedbo varnega dostopa do lokalne SCADA.

Za potrebe nadzora delovanja strojne opreme mora sistem lokalne SCADA, komunikacijski računalnik, ethernet stikala, GPS ura nuditi podporo SNMP protokolu.

4. 3. Nivoji in način vodenja

Sistem vodenja je v splošnem razdeljen na tri osnovne nivoje. Način izvajanja komand se načrtuje z izbirno centralno (postajno) preklopko, nameščeno v novi omari vodenja. Nivo vodenja mora biti skupen za vodenje 110 kV in 20 kV dela. Položaj centralne preklopke nam določa naslednje načine krmiljenja:

- **položaj 1:** lokalno z omare vodenja in zaščite,
- **položaj 2:** lokalno z omare vodenja in zaščite in s postajnega SCADA računalnika,
- **položaj 3:** lokalno z omare vodenja in zaščite, s postajnega SCADA računalnika in daljinsko iz DCV.

Lokalno vodenje se bo izvajalo na čelni plošči naprav zaščite in vodenja, ki mora vsebovati za to potrebne tipke, preklopke, LCD zaslon in signalizacijo ter na SCADA računalniku.

Izbira načina vodenja se poleg centralne preklopke izvede z:

- dvopoložajno preklopko na računalnikih polja v omarah vodenja in zaščite »0 – daljinsko krmiljenje izklopljeno / 1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«,
- dvopoložajno preklopko s ključem na omarah vodenja in zaščite »0 – pomožno krmiljenje izklopljeno (z blokadami) / 1 – pomožno krmiljenje vklopljeno (brez blokad)«,
- dvopoložajno preklopko na napravah zaščite in vodenja na vsaki 20kV celici »0 – daljinsko krmiljenje izklopljeno / 1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«.

Z različnimi kombinacijami stanja preklopk morajo biti možni naslednji nivoji in načini vodenja 110 kV polj:

1. Ročno vodenje brez blokad s preklopkami na lokalnem krmilnem panelu: preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja je v položaju »1 - pomožno krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja pa je v položaju »0 – daljinsko krmiljenje izklopljeno«. Položaj centralne preklopke ni pomemben.
2. Vodenje samo preko LCD zaslona računalnika polja z upoštevanjem blokad: preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja je v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja pa je v položaju »0 – pomožno krmiljenje izklopljeno«. Centralna preklopka mora biti v položaju »1 - lokalno z omare vodenja in zaščite«.
3. Vodenje preko LCD zaslona računalnika polja z upoštevanjem blokad in s postajnega računalnika: preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja je v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja pa je v položaju »0 – pomožno krmiljenje izklopljeno«. Centralna preklopka je v položaju »2 - lokalno z omare vodenja in zaščite in s postajnega računalnika«.
4. Vodenje preko LCD zaslona računalnika polja z upoštevanjem blokad, s postajnega računalnika in iz centra vodenja: preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja je v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja pa je v položaju »0 – pomožno krmiljenje izklopljeno«. Centralna preklopka je v položaju »3 - lokalno z omare vodenja in zaščite, s postajnega računalnika in daljinsko iz DCV«.

Enako velja za vodenje 20 kV stikališča, brez upoštevanja preklopke pomožnega krmiljenja (ročno krmiljenje je izvedeno mehansko brez blokad s tipkami direktno na 20kV celici).

4. 3. 1 Lokalno vodenje

Vsako 110 kV polje v RTP 110/20 kV Labore bo imelo novo pripadajočo omaro vodenja in zaščite. V vsaki omari se bo nahajal računalnik polja, oprema zaščite in ostala potrebna

oprema.

Računalnik polja bo zajemal procesne podatke polja, jih posredoval nadrejenemu komunikacijskemu računalniku in krmilil naprave polja (izvajal ukaze nad posameznimi primarnimi napravami polja).

Lokalno vodenje 110 kV polja mora biti omogočeno:

- s preklopkami na lokalnem krmilnem panelu (brez blokad - direktno mimo računalnika polja),
- s tipkami in preklopkami na računalniku polja preko LCD zaslona (z blokadami).

V 20 kV celicah se bo nahajala enota zaščite in vodenja, ki bo zajemala procesne podatke celice in jih posredovala nadrejenemu komunikacijskemu računalniku.

Lokalno vodenje 20 kV celice mora biti omogočeno:

- z mehanskimi tipkami na 20kV celici (brez blokad - direktno mimo enote zaščite in vodenja),
- s tipkami in preklopkami na enoti zaščite in vodenja preko LCD zaslona (z blokadami).

Vodenje polja preko lokalnega krmilnega panela (110kV stikališče)

Na lokalnem krmilnem panelu je prikazana slepa shema polja z naslednjimi elementi:

- komandno potrdilna stikala (s signalizacijo) za vklop/izklop posameznih VN naprav,
- preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja,
- preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja (neblokirano in blokirano krmiljenje).

Vodenje VN naprav preko lokalnega krmilnega panela je mogoče le ročno mimo računalnika polja (direktno, brez blokad), ko je preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja je v položaju »1 - pomožno krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja pa je v položaju »0 – daljinsko krmiljenje izklopljeno«. Položaj postajne preklopke ni pomemben.

Lokalno vodenje brez blokad preko lokalnega krmilnega panela se uporablja le v primeru zasilnega delovanja ali servisnih posegov.

Vodenje polja preko računalnika polja / enote zaščite in vodenja

Vodenje preko računalnika polja poteka preko tipk in LCD zaslona na računalniku polja. Preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja mora biti v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«, preklopka za vklop/izklop pomožnega krmiljenja pa v položaju »0 – pomožno krmiljenje izklopljeno«. Postajna preklopka mora biti v položaju »1 - lokalno z omare vodenja in zaščite«. Preko tipk je na LCD zaslonu potrebno izbrati želen VN element in pritisniti na tipko za vklop/izklop.

Pri vodenju preko računalnika polja se vedno upoštevajo blokade. Vodenje preko računalnika polja se uporablja v normalnem obratovalnem stanju.

4. 3. 2 Postajno vodenje

Vse distribuirane inteligentne naprave v 110 kV in 20 kV stikališču bodo povezane v nov komunikacijski računalnik, nameščen v omari vodenja v komandnem prostoru 20 kV stikališča.

Komunikacijski računalnik deluje kot posrednik med napravami na nivoju polja in nadrejenim postajnim računalnikom oz. centrom vodenja (DCV).

Vodenje na postajnem nivoju (preko postajnega SCADA računalnika) je mogoče takrat, ko je postajna preklopka v položaju »2« ali »3«, preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja na posameznih omarah vodenja in zaščite pa je v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«.

4. 3. 3 Vodenje postaje iz DCV

Vodenje postaje iz centra vodenja je omogočeno takrat, ko je tropoložajna postajna preklopka v položaju »3 - lokalno z omare vodenja in zaščite, s postajnega računalnika in daljinsko iz DCV« in preklopka za vklop/izklop daljinskega krmiljenja na omari vodenja in zaščite v položaju »1 – daljinsko krmiljenje vklopljeno«.

Na nivoju DCV morajo biti omogočene enake funkcionalnosti kot so na voljo na postajnem nivoju (zajem podatkov in izdaja komand).

Pristojnost daljinskega vodenja posameznih VN elementov med EG in ELES se uredi z navodili in programskimi blokadami.

Povezava med komunikacijskim računalnikom in DCV bo potekala preko obstoječih TK naprav EG. Za komunikacijo je predviden protokol IEC 60870-5-104. Zahtevana sta minimalno 2x RJ45 100 MBit Ethernet port.

4. 4. Komunikacije

Zaradi izmenjave informacij, s pomočjo katerih je mogoče voditi RTP 110/20 kV Labore, morajo naprave in sistemi medsebojno komunicirati. Sekundarna oprema – inteligentne naprave vodenja in zaščite, komunikacijski računalnik in SCADA računalnik, morajo biti medsebojno povezani preko optičnih in električnih povezav. Na izpostavljenih mestih morajo biti optični kabli primerno mehansko zaščiteni.

Vsa potrebna komunikacijska oprema je predmet dobave.

Komunikacija med DCV Elektro Gorenjska, RDCV in RCV ELES in komunikacijskim računalnikom v RTP Labore bo izvedena po obstoječi optični prenosni poti EG

Telekomunikacijska omara je nameščena v samostojnem TK prostoru RTP. TK omaro ter optično prenosno pot zagotovi naročnik in ni predmet tega razpisa.

5. Sistem meritev

5. 1. Splošno

Meritve električne energije so namenjene kontroli pretokov električne energije na osnovi pretoka energije preko dovodnih daljnovodnih polj ter pretoka energije preko energetskih transformatorjev.

Zajem števnih meritev je izvedeno s precizijskimi mikroprocesorskimi štirikvadrantnimi števcji v panelni izvedbi.

V prostoru 110 kV GIS stikališča, je poleg omar za zaščito in vodenje 110 kV postavljena omara sistema meritev (ni predmet dobave), v kateri je nameščena naslednja oprema:

- impulzni števec ZMD405 L&G za DV polje =E03 Okroglo, za kontrolo pretoka energije (1 kos),
- impulzni števec ZMD405 L&G za DV polje =E06 Mavčiče, za kontrolo pretoka energije (1 kos),
- impulzni števec ZMD405 L&G za DV polje =E08 Primskovo, za kontrolo pretoka energije (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za TR polje =E02 TR1, za obračun (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za kontrolo pretoka na TR1, v 20 kV TR celici =J02/49 (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za TR polje =E04 TR2, za obračun (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za kontrolo pretoka na TR2, v 20 kV TR celici =J10/22 (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za TR polje =E07 TR3, za obračun (1 kos),
- impulzni števec ZMQ202C L&G za kontrolo pretoka na TR3, v 20 kV TR celici =J37/38 (1 kos),
- registrator števnih impulzov PERM,
- registrator kakovosti električne energije DRANETZ 61SG (ELES) na 110 kV strani (1 kos),
- registrator kakovosti električne energije QWAVE POWER (EG) na 20 kV strani (3 kos),
- registrator kakovosti električne energije QWAVE LIGHT (EG) na 110 kV strani (1 kos),

Predmet razpisa je zamenjava vseh števcjev električne energije z novimi števcji (npr. z ZMQ202C L&G). Poleg števcjev se dobavi še eno ohišje za vgradnjo novih števcjev, 24 portno mrežno rack stikalo 10/100/1000 Mbps (npr. Extreme Networks X440-G2-24t-GE4) in 16 portni pretvornik RS485/ethernet (npr. RUGGEDCOM RS416)

Za prenos podatkov iz omare števnih meritev se omogoči naslednje komunikacijske kanale:

- iz registratorja števnih impulzov je predviden en serijski komunikacijski kanal,
- 1x ethernet kanal iz 16 portnega serijskega pretvornika za potrebe ELES,
- 1x ethernet kanal iz ethernet stikala za potrebe EG,
- 1x ethernet kanal iz ethernet stikala za potrebe EG (meritve kakovosti električne

energije).

Vsi števcji morajo imeti dva neodvisna vmesnika RS485 in en ethernet vmesnik. RS485 vmesnika morata biti pripravljena za navezavo na »Center daljinskih meritev ELES«, ethernet vmesnik pa je namenjen za priključitev v sistem EG.

Za potrebe EG se na računalnika polj =E02, =E04 in E07 priključijo impulzi iz obračunskih števcjev na 110 kV strani in iz kontrolnih števcjev na 20 kV strani. Vsi števcji se preko vmesnika ethernet povežejo na novo ethernet stikalo kjer je na voljo komunikacijski kanal do ELGO. Izvod omrežja se preko pretvornika RS485/ethernet spelje do TK naprav v komandnem prostoru in od tam do DCV.

Za potrebe ELES se iz vsakega števca prvi RS485 kanal poveže vsak na svoj port na 16 portni pretvornik RS485. Drugi kanal na števcih se poveže v RS485 komunikacijsko zanko, ki se priključi na en prost port 16 portnega RS485 pretvornika. Ethernet priključek na RS485 pretvorniku se poveže na obstoječ ethernet kanal in naprej do obstoječe TK opreme ELES in od tam do centra daljinskih meritev ELES. Za prenos števcjnih podatkov neposredno iz števcjev do centra daljinskih meritev ELES je predviden ethernet komunikacijski kanal.

Ponudnik mora dobaviti programsko opremo za parametriranje števcjev, vključno z optično sondo in kabli za neposredno povezavo na števcje ter zagotoviti šolanje predstavnikov naročnika.

Branje števcjev mora biti mogoče iz obstoječega merilnega centra Elektro Gorenjske proizvajalca Iskraemeco - SEP2W System 2017 R2.

5. 2. Zahteve za števcje

Karakteristike vseh elektronskih števcjev morajo odgovarjati naslednjim zahtevam:

- precizijska mikroprocesorska štirikvadrantna izvedba,
- panelna izvedba,
- razred točnosti 0.2S,
- impulzni dajalniki A+, A-, R+, R- za povezavo z regulatorjem števcjnih impulzov (števca v TR poljih morata imeti 2 seta impulznih dajalnikov),
- merjenje delovne energije v dveh smereh ter jalove v štirih kvadrantih in kombiniranih kvadrantih,
- nazivni tok $I_n = 1 \text{ A}$ ($I_{\max} = 1,5 I_n$), nazivna fazna napetost $3 \times 100/\sqrt{3} \text{ V}$, $f_n = 50 \text{ Hz}$,
- primarno merjenje, prestavno razmerje tokovnih in napetostnih transformatorjev mora biti nastavljivo preko optičnega vmesnika na števcu (standard IEC 62056-21) s pomočjo programske in ostale opreme, ki je tudi del ponudbe,
- možnost avtomatske korekcije pogreškov merilnih transformatorjev,
- možnost merjenja izgub v TR oz. DV,
- ura realnega časa s koledarjem,
- možnost daljinske in lokalne sinhronizacije točnega časa (preko protokola in pulza),
- merilna perioda: najmanj 1 minuta,
- registriranje bremenske krivulje (minimalno 8 kanalov),
- LCD zaslon za prikaz izmerjenih vrednosti in ostalih parametrov števca,
- 2x neodvisni vmesnik RS485 (potrebe ELES za serijsko komunikacijo med

števcem in obstoječo centralno postajo po standardnem protokolu DLMS (IEC 62056-42/46/53/61/62),

- 1x ethernet vmesnik (potrebe ELGO) za komunikacijo med števcem in obstoječo centralno postajo po standardnem protokolu DLMS (IEC 62056-42/46/53/61/62),
- relejski izhodi za smer energije ter programsko nastavljivi relejski impulzni izhodi za veličine A+, A-, R+, R-; standardna dolžina impulza je 80 ms,
- merjenje in registriranje naslednjih veličin: tok, napetost, fazni koti, frekvenca,
- registracija vseh merjenih veličin za obdobje 60 dni,
- izvedba za vgradno namestitev v 19" okvir v omare števnih meritev s priključki, ki omogočajo kratko sklenitev tokovnih vej v primeru odstranitve števca,
- odobritev tipa merila s strani Urada za meroslovje RS in veljavni žig.

5. 3. Obratovalne meritve

Obratovalne meritve se bodo lokalno prikazovale na LCD zaslonih računalnikov polj oz. naprav zaščite in vodenja.

Glede na tipizacijo v distribuciji se merijo naslednje električne veličine:

- tok,
- napetost,
- delovna in jalova moč,
- faktor moči,
- delovna in jalova energija.

Za zajem analognih vrednosti tokov, napetosti, delovne in jalove moči v sistem vodenja bodo uporabljene integrirane naprave za zaščito in vodenje. Zajete analogne informacije se prenašajo v računalnik SCADE in komunikacijski računalnik, od tam pa v DCV (RDCV) Elektro Gorenjska.

5. 4. Merjenje kakovosti električne energije

Elektro Gorenjska

V funkciji ostanejo obstoječe naprave (ni predmet razpisa).

ELES

V funkciji ostanejo obstoječe naprave (ni predmet razpisa).

5. 5. Zahteve za RS485/Ethernet pretvornik

Serijski komunikacijski kanali na števcih se bodo preko RS485/Ethernet pretvornika povezovali z centrom meritev ELES. Glede na količino števcov je zahtevano, da ima pretvornik 16 serijskih vhodov in vsaj 1 ethernet priključek. Pretvornik mora biti primeren za priključitev v okoljih z možnimi elektromagnetnimi motnjami.

Zahteve:

- vsaj 16 serijski portov s konektorjem RJ45,
- konfiguracija preko šifriranega kanala (SSH/Web SSL),
- integrirano ethernet stikalo,
- podpora standardu IEEE 1588 v2,
- varnostne zahteve: vklop/izklop portov, podpora VLAN, filtriranje po MAC naslovih, nadzorni protokol SNMPv1/v2/v3,
- odpornost na elektromagnetne motnje: IEEE 1613, IEC 61850-3, IEC 6100-6-2, NEMA TS-2, delovanje pri temperaturi okolice -40°C do +85°C,
- Priklop na omrežno napetost 85-264VAC,
- diagnostika in dnevnik alarmov.

5. 6. Zahteve za ethernet stikalo

Ethernet komunikacijski kanali iz števecv bodo preko ethernet stikala priključeni v komunikacijsko omrežje ELGO. Za ethernet stikalo so zahteve sledeče:

- Večslojno L2/L3/L4 stikalo,
- stikalo vsebuje najmanj 24 priključkov za vmesnike 10/100/1000Base-T ,
- stikalo vsebuje najmanj 4 vgradne reže za optične vmesnike 1GBASE-x SFP,
- stikalo ne sme omejevati vgradnje SFP modulov različnih proizvajalcev,
- napajalnik 230VAC,
- možnost povezovanja stikal v sklad z zagotavljanjem redundance v skladu,
- programska oprema mora omogočati nadgradnjo do osnovne L3 funkcionalnosti le z vpisom ustrezne licence (OSPF),
- stikalo mora biti integrirano z obstoječim sistemom vodenja Ethernet/IP omrežja Ridgeline Network and Service Network Management s polnimi funkcionalnostmi, ki jih sistem vodenja omogoča ter brez dodatnih licenc za stikala na sistemu vodenja,
- zmogljivosti stikala: 56 Gbit/s, 41,7 Mpps,
- zakasnitev: <5us,
- L2 MAC: 16K,
- 4092 VLAN/VMAN,

Podpora 9216 Bytov jumbo frame.

Prav tako je potrebno upoštevati ustrezne mednarodne standarde, ki obravnavajo problematiko EMC in EMS kompatibilnosti (EN, IEC, IEEE):

- IEC 61000-4-2 Odpornost na elektrostatična praznjenja,
- IEC 61000-4-3 Elektromagnetna polja - 80-1000 MHz,
- IEC 61000-4-4 Hitri intervalni prehodi - 5/50ns,
- IEC 61000-4-5 Valovanje,
- IEC 61000-4-6 Inducirani tok - 0,15-80 (230) MHz ,
- IEC 61000-4-8 Močnostna frekvenčna magnetna polja,
- IEC 61000-4-9 Impulzna magnetna polja,
- IEC 61000-4-10 Dušeno oscilirajoča magnetna polja,
- IEC 61000-4-11 Padci napetosti, kratke prekinitve AC,
- IEC 61000-4-12 Oscilirajoči valovi,
- IEC 61000-4-13 Harmoniki in med harmoniki,
- IEC 61000-4-14 Kalebajoča napetost,

- IEC 61000-4-16 Prevodnostne motnje - DC 150 kHz,
- IEC 61000-3-2 Omejitve za harmonične tokovna sevanja,
- IEC 61000-3-3 Omejitve za napetostna kolebanja in udare.

Dodatno je potrebno upoštevati:

- ETS 300 386-1, Telecommunication centres,
- EN550082-2 (1995) Electromagnetic compatibility generic immunity standard, Part 2: Industrial environment

Upoštevati je potrebno slovenski Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC), ki je bil objavljen v Uradnem listu RS št. 61/00 ter pripadajoče podzakonske akte.

6. Kabelske police, EMC uvodnice in kabli

6. 1. Kabelske police

Za montažo kablov po stavbi so na voljo obstoječe kabelske police, kabelske vertikale in kanali, katere se lahko uporabi za montažo novih kablov.

6. 2. EMC uvodnice

Ponudnik mora dobaviti in namestiti vse EMC uvodnice na strani novih (zamenjanjih) omar vodenja in zaščite v 110 kV GIS stikališču.

6. 3. Kabli

Napajalni in signalno – krmilni kabli

Predmet razpisa je zamenjava naprav vodenja in zaščite v RTP 110/20 kV Labore. Zamenjava kablov ni predmet razpisa – uporabi se obstoječe kable.

Ponudnik mora uporabiti obstoječe napajalne in signalno-krmilne kable z obstoječimi oznakami (upoštevati v načrtih PZI).

Predmet dobave so samo dodatno potrebni signalno-krmilni kabli med novimi (zamenjanimi) omarami zaščite in vodenja v 110 kV GIS stikališču (križanje signalov med omarami, centraliziran sistem zaščite zbiralk, ...).

Optični in komunikacijski kabli

Vse naprave zaščite in vodenja ter računalniki polja se na komunikacijski računalnik priključijo preko Ethernet komunikacijskih povezav. Predvidena je zvezna topologija za naprave 110 kV in topologija zanka (ring) za naprave 20 kV.

Povezave med posameznimi napravami morajo biti optične.

Optični kabli morajo biti med omarami položeni v fleksibilne cevi.

Ponudnik mora dobaviti se optične kable in vse komunikacijske ethernet kable za naslednje povezave:

- med omarami vodenja in zaščite med seboj in ethernet stikali (komunikacijskim računalnikom),
- med NN omaricami 20kV celic med seboj in ethernet stikali (komunikacijskim računalnikom),
- ostale medsebojne ethernet optične in električne (UTP) kable in kable za serijske povezave, ki niso navedeni, so pa potrebni za delovanje sistema vodenja, zaščite in meritev (vodenje, nadzor zaščite, meritve, kakovost ...).

7. Elektromontažna dela

Vsa oprema, ki je predmet te razpisne dokumentacije, se namesti na mesto montaže in pritrdi z ustreznim pritrdilnim in montažnim materialom. Vsa elektromontažna dela se morajo izvajati skladno z varnostnim načrtom, dobavitelj oziroma izvajalec mora smiselno upoštevati tudi vse predloge in napotke naročnika.

7. 1. Obseg

Ponudnik mora v sklopu ponudbe vključiti naslednja elektromontažna dela:

- transport vseh novih (zamenjanih) omar sistema vodenja zaščite za 110 kV, transport vseh novih enot zaščite in vodenja za 20 kV ter vse druge opreme na končno lokacijo (RTP Labore),
- izvedba in montaža podstavkov za omare (za omare, kjer so podstavki potrebni),
- montaža omar na predviden prostor,
- priključevanje signalno-krmilnih kablov na strani omar vodenja in zaščite (uporabi se obstoječe kable, kabli se na strani GIS postroja ne odklapljajo),
- zamenjava enot zaščite in vodenja v NN omaricah 20 kV celic (zamenjajo se vrata celice, na katere se zmontira novo enoto zaščite in vodenja, novo preizkusno vtičnico in nov indikator napetosti, nova oprema se preko žičnih snopov priključi na obstoječe spončne letve),
- vključitev novih distančnih relejev v obstoječ sistem prenosa kriterija distančne zaščite (KDZ),
- napeljava, zaključevanje, priključevanje in označevanje optičnih in ethernet kablov med omarami vodenja in zaščite 110 kV, enotami zaščite in vodenja 20 kV in komunikacijskim računalnikom ter TK napravami,
- ureditev in izdelava kabelskih priključnih opletov kablov na ozemljilne zbiralke v vseh dobavljenih omarah, uporaba EMC uvodnic,
- ozemljitev posameznih omar vodenja, zaščite in meritev ter vse ostale novo vgrajene opreme, z E-Cu izoliranimi P/F vodniki Ru-Ze, povezava na obstoječ ozemljilni sistem objekta,
- 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,
- ureditev dokumentacije za izdelavo projekta izvedenih del PID.

7. 2. Funkcionalni preizkusi opreme

Po zaključenih delih bo dobavitelj izdal pisno izjavo o kvalitetno izvedenih delih in da so dela izvedena v skladu s projektno dokumentacijo, vse spremembe pa vnesene v projekt izvedenih del. Sledili bodo še skupni funkcionalni preizkusi, izvedeni s strani strokovnjakov dobavitelja, Elektro Gorenjske in Elektroinštituta "Milan Vidmar". Izvedba funkcionalnih preizkusov je v obsegu dobave opreme in storitev po tej razpisni dokumentaciji.

V obsegu storitev izvajalca del je izdelava spiskov protokolov za preizkušanje za vsako posamezno polje in za celoten sistem. Spisek mora vsebovati vse signale in njihove nadzorne točke, na katerih bo preizkuševalno osebje testiralo prisotnost signala.

Izbrani ponudnik mora pripraviti signalno mapo, ki je osnova za parametriranje komunikacijskega vmesnika in lokalne SCADE. Izbrani ponudnik mora nuditi podporo na strani komunikacijskega računalnika pri vključevanju 110 kV in 20 kV stikališča v DCV Elektro Gorenjska.

7. 3. Dobava opreme in montažnega materiala

Za vse storitve navedene v predhodnih poglavjih bo dobavitelj dobavil naslednjo opremo:

- vso opremo po tej razpisni dokumentaciji, skladno s Splošnimi tehničnimi pogoji,
- ves pritrdilni vijačni material (INOX) za pritrditev dobavljene nove opreme na AB ploščo, podstavke in jeklene konstrukcije, napisne ploščice na aparatih, kabelske oznake itd,
- pramenasti vodnik P/F rumeno-zelene barve ustreznega preseka za ozemljitev vse dobavljene opreme na ozemljilno mrežo,
- napisne in opozorilne table ter napisne ploščice in material za njihovo namestitvev (INOX objemke, vijaki, matice in podložke),
- dobavil in namestil eventualno manjkajočo opremo ali montažni material, ki ni naveden v tej razpisni dokumentaciji, je pa bistvenega pomena za zagotovitev funkcionalnosti sistema kot celote.

7. 4. Ostale storitve

Za vse storitve navedene v predhodnih poglavjih bo:

- dobavitelj zagotovil projektno dokumentacijo sekundarne opreme, ki bo vsebovala dispozicije naprav ter vse potrebne informacije za dokončanje del v obsegu te razpisne dokumentacije,
- dobavitelj opravil označevanje opreme,
- dobavitelj dobavil in namestil eventualne manjkajoče manjše jeklene konstrukcije in pritrdilne elemente,
- dobavitelj zagotovil glavnega preizkuševalca za zagotovitev funkcionalnosti delovanja novo vgrajene opreme in obstoječe opreme, ki tvorijo posamezne tehnološke celote. Glavnega preizkuševalca se poimensko navede že v ponudbi,

- dobavitelj pridobil strokovno pozitivno izjavo oziroma protokole o opravljenih meritvah, ki so sestavni del dokumentacije za inšpekcijski pregled,
- dobavitelj zagotovil nadzor pri elektromontažnih delih v zvezi z nameščanjem sekundarne opreme (sistema vodenja, zaščite in meritev in ožičenje).
- dobavitelj sodeloval pri vseh strokovnih pregledih, ki so osnova za pridobitev dovoljenja za obratovanje novo vgrajene opreme,
- dobavitelj pravočasno in kvalitetno odpravljal vse pomanjkljivosti, ki jih bodo ugotovile strokovne komisije oziroma montažni nadzorni organ naročnika,
- dobavitelj izdelal pripadajoče tabele in protokole za elektromontažna dela, preizkuse in vgrajeno opremo, ki jih bo izročil naročniku pred internim tehničnim pregledom.

7. 5. Ostale informacije

Dobavitelj mora zagotoviti vso potrebno delovno silo z ustrežno kvalifikacijo za uspešno in nemoteno dokončanje vseh elektromontažnih del po tej razpisni dokumentaciji. RTP 110/20 kV Labore je objekt v obratovanju, za to se bo sekundarna oprema menjala po fazah, glede na mogoča obratovalna stanja. Če bo potrebno, lahko naročnik od dobavitelja zahteva neprekinjeno delo (tudi v nočnih urah in ob dela prostih dnevih). Dobavitelj mora pri izvajanju elektromontažnih del upoštevati terminski plan. Vsa dela izven rednega delovnega časa mora dobavitelj uskladiti z naročnikom. V tem primeru mora dobavitelj zagotoviti nadzor s strani naročnika.

Dobavitelj mora zagotoviti vse potrebne delovne stroje in mehanizacijo za nemoteno izvajanje vseh elektromontažnih del v okviru te razpisne dokumentacije. Največja višina, na kateri se bodo izvajala elektromontažna dela, ne presega 6 m.

Vsa oprema bo v RTP 110/20 kV Labore skladiščena na lokaciji objekta (v stavbah 110 kV in 20 kV stikališča oziroma v njeni neposredni bližnji okolici).

Pred začetkom izvajanja elektromontažnih del je potrebno temeljito proučiti vso veljavno projektno dokumentacijo in navodila za montažo, ki jih sicer zagotovi dobavitelj. V tem obdobju morajo biti urejena tudi vsa pripravljalna dela.

Podrobnejša zahtevana dinamika gradnje je sestavni del navodil ponudnikom in se nahaja v Poglavju I – Splošni razpisni pogoji (terminski plan izgradnje) in bo tudi sestavni del pogodbe med izvajalcem in naročnikom.

D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV**1. Oprema zaščite in vodenja 110 kV stikališča****1. 1. Tabela minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti naprav za vodenje in zaščito ter kombiniranih naprav za zaščito in vodenje**

Dobavljene naprave za zaščito in naprave vodenja ter kombinirane naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati minimalne osnovne podatke, navedene v naslednji tabeli:

| 1. 1. 1 MINIMALNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAV ZA VODENJE IN ZAŠČITO TER KOMBINIRANIH NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE | | | | |
|--|--|--------------|---|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| NAPAJANJE | | | | |
| 1. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 2. | Dovoljeno odstopanje napetosti | % | ± 20 | |
| 3. | Lastna poraba – enote zaščit | W | < 25 | |
| 4. | Lastna poraba – enote vodenja polj | W | < 30 | |
| VHODNI ANALOGNI TOKOKROGI | | | | |
| 5. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 6. | Frekvenčno območje | Hz | 45 do 55 | |
| 7. | Termična obremenitev tokovnih vhodov | - | 4 x I_n – trajno 30 x I_n – 10 s 100 x I_n – 1 s 250 x I_n – 10 ms | |
| 8. | Poraba tokovnih vhodov | VA | $< 0,25$ | |
| 9. | Termična obremenitev napetostnih vhodov | - | $1,5 \times U_n$ | |
| 10. | Poraba napetostnih vhodov | VA | $< 0,5$ | |
| 11. | Točnost meritve toka in napetosti | - | $0,5\%$ pri I_n/U_n | |
| VHODNI DIGITALNI TOKOKROGI | | | | |
| 12. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 13. | Dovoljeno odstopanje napetosti | | $+ 10\%$, $- 20\%$ | |
| 14. | Vhodni tok | mA | < 5 | |
| 15. | Minimalno trajanje spremembe na DI vhodu | ms | 10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 16. | Trajni tok | A | 5 AC | |
| 17. | Vklopni tok v času 0,5 s | A | 10 AC | |
| 18. | Pri maksimalni napetosti | V | 250 AC | |
| 19. | Izklopna moč pri $\cos\phi = 1$ | VA | 1000 | |
| 20. | Število delovnih kontaktov | - | $\geq 16 \times \text{NO}$ | |
| 21. | Čas trajanja impulza | s | 0,0 – 60,0 | |
| 22. | Posebni relejski izhod za | - | NO in NC kontakt | |

| | | | | |
|---------------------------------|--|------|-------------------------------|--|
| | samodiagnostiko | | | |
| OSCILOGRAFIJA IN DOGODKI | | | | |
| 23. | Vzorčenje | | ≥ 128 vzorcev na periodo | |
| 24. | Dolžina zapisa | s | ≥ 2 | |
| 25. | Število analognih vrednosti | - | ≥ 16 | |
| 26. | Število digitalnih vrednosti | - | ≥ 20 | |
| 27. | Število oscilografij | - | ≥ 15 | |
| 28. | Število dogodkov | - | ≥ 100 | |
| 29. | Shranjevanje po izklopu/reset enote | | DA | |
| 30. | Avtomatični prenos oscilografij na postajni računalnik za nadzor zaščite | | DA | |
| 31. | Format zapisa | | Npr. COMTRADE | |
| OSTALI PODATKI | | | | |
| 32. | Časovna resolucija dogodkov | ms | 1 | |
| 33. | Časovni pogrešek napram sistemski uri | ms | $< \pm 10$ | |
| 34. | Temperatura delovanja trajno | °C | -5 do +55 | |
| 35. | Vlažnost | | $< 75\%$ nekondenzirana | |
| 36. | Daljinski reset naprave | | navedite | |
| 37. | Daljinski reset signalizacije | | DA | |
| 38. | Časovna sinhronizacija | | NTP | |
| 39. | Lastna ura | | DA | |
| 40. | Komunikacijski protokol IEC 61850 edition 2 | | DA | |
| | - medij prenosa | | optični kabel | |
| | - doseg | m | do 1000 | |
| | - hitrost prenosa | Mbit | 100 | |

1. 2. Daljnovodno polje

| 1. 2. 1. RAČUNALNIK POLJA 110 kV DALJNOVODNEGA POLJA | | | | |
|--|---|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v DV 110 kV polja =E03, =E06, =E08) | Jedro 1: 600/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 600/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 600/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Napetostni merilni transformator (vgrajen v DV 110 kV polja =E03, =E06, =E08) | Navitje 1: 110/√3 ; 0,1/√3, 20 VA, 0,2 Navitje 2: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 0,5 Navitje 3: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 3P | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 6. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 7. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_0 | / | |
| 8. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/√3 V | |
| 9. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivna napetost U_0 | / | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 10. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 60 | |
| 11. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 7/14 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 12. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 32 | |
| 13. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 28 | |
| 14. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 7 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 15. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |

| | | | | |
|--|---|--|----------------------|--|
| | | Redudantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | Tip (optični) | DA | |
| 16. | Posebni vhod za parametrisiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 17. | Parametrisiranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 18. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 19. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 25. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q0, Q1, Q2, Q51, Q52, Q9, Q8 meritve | DA | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 29. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 30. | Relejski izhod za samodiagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 31. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 32. | Masa enote | navedite | kg | |

| 1. 2. 2. DISTANČNA ZAŠČITA | | | | |
|--|---|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA DISTANČNO ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v DV 110 kV polja =E03, =E06, =E08) | Jedro 1: 600/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 600/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 600/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Objemni tokovni transformator | / | | |
| 6. | Napetostni merilni transformator (vgrajen v DV 110 kV polja =E03, =E06, =E08) | Navitje 1: 110/√3 ; 0,1/√3, 20 VA, 0,2 Navitje 2: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 0,5 Navitje 3: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 3P | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | $100/\sqrt{3}$ V | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivna napetost U_0 | 100 V | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 16 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 1/4 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 16 | |
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 0 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 0 | |

| KOMUNIKACIJA | | | | |
|--|---|--------------------------------|----------------------|--|
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | Redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | Tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | Število priključkov (ločeno) | 2 | |
| | | Tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 16 , navedite | |
| 29. | Relejski izhod za samodiagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 30. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 31. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprava za distančno zaščito v 110 kV DV polju mora izpolnjevati:

| 1. 2. 3. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE DISTANČNE ZAŠČITE | | | | |
|---|--|-------------|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | Omogoča delovanje na direktno ozemljenem omrežju ali omrežju z izolirano nevtralno točko | DA/NE | DA | |
| 2. | Ima popolno shemo brez preklapljanja merilnih členov | DA/NE | DA | |
| 3. | Istočasnost merjenja faznih in medfaznih impedanc - individualno za vse tipe napak in stopnje. | DA/NE | DA | |
| 4. | Multilateralna/poligonska karakteristika s vsaj petimi medsebojno neodvisnimi stopnjami z možnostjo ločenega nastavljanja delovnega in reaktivnega dosega. | DA/NE | DA | |
| 5. | Možnost spreminjanja smeri vseh merilnih stopenj, neodvisno druga od druge. | DA/NE | DA | |
| 6. | Integrirane funkcije | DA/NE | DA | |
| 7. | - usmerjene zemeljskostične zaščite | DA/NE | DA | |
| 8. | - regulatorja okvar | DA/NE | DA | |
| 9. | - regulatorja dogodkov | DA/NE | DA | |
| 10. | Eno in trolpolni avtomatski ponovni vklop z območjem in z možnostjo matrične nastavitve delovanja | s | 0.1 do 600 | |
| 11. | Prva stopnja usmerjene zemeljskostične zaščite ima možnost nastavitve kompenzacijskega faktorja ničnega zaporedja | | | |
| 12. | Logika za vklop kompenzacije delovanja paralelnih vodov | DA/NE | DA | |
| 13. | Logika za izklop napajanja strani z šibkim napajanjem | DA/NE | DA | |
| 14. | Časovno zakasnjena fazna in zemeljskostična zaščita z nadtokovno rezervno zaščito | DA/NE | DA | |
| 15. | Logika za zaznavo hitre spremembe smeri toka | DA/NE | DA | |
| 16. | Možnost enopolnega ali trolpolnega izklopa | DA/NE | DA | |
| 17. | Logika za izklop ob vklopu na okvaro | DA/NE | DA | |

| | | | | |
|-----|--|-------|--------------------------|--|
| 18. | Funkcija nadzora in statističnih obdelav delovanja zaščite in odklopnika | DA/NE | DA | |
| 19. | Kontrola prisotnosti merilne napetosti s pripadajočo blokado | DA/NE | DA | |
| 20. | Podnapetostna zaščita dovoda | | 0,2-1,5 U_n 0-100 s | |

1. 2. 4. ZUNANJA KONTROLA IZKLOPNIH TOKOKROGOV 110 kV DV POLJ

| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
|----------|-------------------------------------|-------|------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Območje delovanja | | 80-110% $U_n=110$ V DC | |
| 2. | Čas delovanja | s | $t < 0,5$ s | |
| 3. | Ali je naprava primerna za vgradnjo | DA/NE | DA | |

1. 2. 5. KONTROLA NESKLADJA POLOV ODKLOPNIKA V 110 kV DV POLJIH

| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
|----------|-------------------------------------|-------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. | Kontrola neskladja | | | |
| 2. | Časovna nastavitev | ms | 100-3000 | |
| 3. | Ali je naprava primerna za vgradnjo | DA/NE | DA | |

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitvev opreme sistema zaščite in vodenja 110 kV DV polja:

| 1. 2. 6. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA DV POLJA - OHIŠJE | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 1200 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19° polovičnim vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico); na levi strani omare in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (preko celotne omare), dvojna vrata, s pleksi steklom na levem krilu vrat ter polnim desnim krilom vrat, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 5010 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za postavitvev na AB ploščo | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvodnic | |

Tabela zahtevane vgrajene opreme v omari zaščite in vodenja 110 kV DV polja:

| 1. 2. 7. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA DV POLJA – OPREMA | | | | |
|--|---|--|-------------------------|--|
| Zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Računalnik polja za vodenje posameznega DV polja | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1. in 1. 2. 1. poglavje D | 1 kos | |
| 2. | Lokalni krmilni panel na vratih omare | Premontaža obstoječega panela | 1 komplet | |
| 3. | Distančna zaščita | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1., 1. 2. 2. in 1. 2. 3. poglavje D | 1 kos | |
| 4. | Vzdolžna diferenčna zaščita | Premontaža obstoječega releja (polji =E03, =E08) | 1 komplet | |
| 4. | Zunanja zaščita neskladnosti polov | Skladno z zahtevami v točki 1. 2. 5., poglavje D | 1 komplet | |
| 5. | Zunanja kontrola izklopnih tokokrogov odklopnika | Skladno z zahtevami v točki 1. 2. 4., poglavje D | 6 kosov | |
| 6. | Preizkusna vtičnica | ABB RTXP 24 | 2 kos | |
| 7. | Merilni avtomat za napetostne tokokroge (3 polni) | | 4 kosi | |
| 8. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 9 kosov | |
| 9. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 1 kos | |
| 10. | Pomožni rele 110 V, DC | | 15 kosov | |
| 11. | Časovni rele 110 V, DC | | 1 kos | |
| 12. | Močnostni rele 110 V, DC | | 3 kosi | |
| 13. | Vrstne merilno ločilne napetostne, tokovne sponke (SAKT2 Weidmueller) | | 100 kosov | |
| 14. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | | 500 kosov | |
| 15. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | | komplet | |
| 16. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | | komplet | |

1. 3. Transformatorsko polje

| 1. 3. 1. RAČUNALNIK POLJA 110 kV TRANSFORMATORSKEGA POLJA | | | | |
|---|---|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v TR 110 kV polja =E02, =E04, =E07) | Jedro 1: 100-200/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 100-200/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 100-200/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Napetostni merilni transformator (vgrajen v TR 110 kV polji =E02, =E04, =E07) | Navitje 1: 110/√3 ; 0,1/√3, 20 VA, 0,2 Navitje 2: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 0,5 Navitje 3: 110/√3 ; 0,1/√3, 30 VA, 3P | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 6. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 7. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_n | / | |
| 8. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/√3 V | |
| 9. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivna napetost U_0 | / | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 10. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 60 | |
| 11. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 5/10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 12. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 32 | |
| 13. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 20 | |
| 14. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 5 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 15. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|----------------------|--|
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 16. | Posebni vhod za parametrisiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 17. | Parametrisiranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 18. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 19. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 25. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q0, Q1, Q2, Q51, Q52, meritve | DA | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 29. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 30. | Relejski izhod za samodijagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 31. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 32. | Masa enote | navedite | kg | |

| 1. 3. 2. DIFERENČNA ZAŠČITA | | | | |
|--|--|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA DIFERENČNO ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v TR 110 kV polja =E02, =E04, =E07) | Jedro 1: 100-200/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 100-200/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 100-200/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Objemni tokovni transformator | / | | |
| 6. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v TR 20 kV celici =J02/49, =J10/22, =J37/38) | Jedro 1: 600-1200/1 A, 30 VA, 0,5S Jedro 2: 600-1200/1 A, 30 VA, 10P20 | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 8 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | | |
| | | Nazivni tok I_n | | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | | |
| | | Nazivna napetost U_n | | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | | |
| | | Nazivna napetost U_0 | | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 7 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 7 | |
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 0 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 0 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |

| | | | | |
|--|---|--------------------------------|---------------------|--|
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametrisiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Parametrisiranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Prikaz sheme z elementi | | | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 28. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 29. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 7 , navedite | |
| 30. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 31. | Relejski izhod za samodijagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 32. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 33. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprava za diferenčno zaščito mora izpolnjevati:

| 1. 3. 3. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE DIFERENČNE ZAŠČITE | | | | |
|--|--|-------------|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | Zaščitna enota za dvonavtjni energetske transformator | DA/NE | DA | |
| 2. | Območje nastavitve diferenčnega toka zaščite | | $0.05 - 2 I_n$ korak $0.01 I_n$ | |
| 3. | Območje nastavitve stabilizacijskega toka zaščite | DA/NE | $2 - 15 I_n$ korak $0.01 I_n$ | |
| 4. | Funkcija detekcije m-tega harmonika ($m=2-5$) toka in pripadajoča blokada (I_m/I_n). | DA/NE | DA (10-40%) | |
| 5. | Trifazna nadtokovna zaščita s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko (usmerjeno in neusmerjeno) | DA/NE | DA $0.2 I_n - 2.5 I_n$ 0-5 s | |
| 6. | Sposobnost adaptacije različnih faznih števil | DA/NE | DA | |

| 1. 3. 4. AVTONOMNA NADTOKOVNA ZAŠČITA PRIMARNE STRANI 110 kV TR POLJ | | | | |
|---|--|-------------|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | Območje nastavitve | | $0,9 - 1,8 I_N$ | |
| 2. | Časovno odvisna in neodvisna karakteristika? | | DA | |
| 3. | Ali je naprava primerna za vgradnjo v 19" panel? | | DA | |
| 4. | Možnost preizkušanja s testno vtičnico? | | DA | |

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

| 1. 3. 5. ZAŠČITA UPORA IN DUŠILKE SEKUNDARNE STRANI TRANSFORMATORJA | | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE IN ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator upora | 150/5 (pretokovna zaščita upora) | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator dušilke | / | | |
| 5. | Objemni tokovni transformator | 50/1 (zaščita upora objemni TR) | | |
| 6. | Napetostni merilni transformator (podnapetostna zašč. 110kV stran TR) | Navitje 1: $110/\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$, 20 VA, 0,2 Navitje 2: $110/\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$, 30 VA, 0,5 Navitje 3: $110/\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$, 30 VA, 3P | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linjski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | $100/\sqrt{3}$ V | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivna napetost U_0 | 100 V | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 22 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 0 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 8 | |
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 0 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 0 | |

| KOMUNIKACIJA | | | | |
|--|---|--------------------------------|----------------------|--|
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Prikaz sheme z elementi | R, L, Q5, Q6, meritve | DA | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 28. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 29. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 30. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 31. | Relejski izhod za samodijagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 32. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 33. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

| 1. 3. 6. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZAŠČITE UPORA IN DUŠILKE | | | | |
|--|--|---|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | <i>I></i> - Trifazna nadtokovna zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | (0,2 - 1,5) I_n | |
| | | časovno območje | (0,03 - 10,00) s | |
| 2. | <i>I>></i> - Trifazna kratkostična zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | (1 - 10) I_n | |
| | | časovno območje | (0,03 - 10,00) s | |
| 3. | <i>IE></i> - Zemeljskostična nadtokovna zaščita nesmerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,01 - 4) I_o | |
| | | časovno območje | (0,03 - 10,00) s | |
| | | območje delovanja | (0,0 - 60) s | |
| | | Čas blokade pri vklopu Q0 | (0,5 - 30,00) s | |
| 4. | <i>Števec delovanja odklopnika</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit | navedite | |
| 5. | <i>Števec delovanja zaščit</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit | navedite | |
| 6. | <i>U<</i> - Podnapetostna zaščita <i>Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost</i> | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 1) U_N | |
| | | časovno območje | (0,03 - 10,00) s | |

| 1.3.7. NADTOKOVNA, KRATKOSTIČNA IN PRENAPETOSTNA ZAŠČITA SEKUNDARNE STRANI TR POLJ | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE IN ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v TR 20 kV celici =J02/49, =J10/22, =J37/38) | Jedro 1: 600-1200/1 A, 30 VA, 0,5S Jedro 2: 600-1200/1 A, 30 VA, 10P20 | | |
| 5. | Objemni tokovni transformator | / | | |
| 6. | Napetostni merilni transformator (vgrajen v TR 20 kV celici =J02/49, =J10/22, =J37/38) | Navitje 1: 20/√3 ; 0,1/ √3, 15 VA, 0,5S/3P Navitje 2: 20/√3 ; 0,1/ √3, 25 VA, 6P | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linijski toki: I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/√3 V | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivna napetost U_0 | 100 V | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 22 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 6/12 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 8 | |
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 6 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 3 | |

| | | | | |
|--|---|--------------------------------|-------------------------|--|
| | | | | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VARh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q0, Q1, Q8, meritve | DA | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 28. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 29. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 30. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 31. | Relejski izhod za samodiagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 32. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 33. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

| 1. 3. 8. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE NADTOKOVNE, KRATKOSTIČNE IN PRENAPETOSTNE ZAŠČITA SEKUNDARNE STRANI TR POLJ | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | <i>I></i> - Trifazna nadtokovna zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | $(0,2 - 1,5) I_n$ | |
| | | časovno območje | $(0,03 - 10,00) s$ | |
| 2. | <i>I>></i> - Trifazna kratkostična zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | $(1 - 10) I_n$ | |
| | | časovno območje | $(0,03 - 10,00) s$ | |
| 3. | <i>U<</i> - Podnapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | $(0,1 - 1) U_N$ | |
| | | časovno območje | $(0,03 - 10,00) s$ | |
| 4. | <i>U></i> - Prenapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | $(0,5 - 1,5) U_N$ | |
| | | časovno območje | $(0,03 - 10,00) s$ | |
| 5. | <i>Števec delovanja odklopnika</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit | navedite | |
| 6. | <i>Števec delovanja zaščit</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit | navedite | |

| 1. 3. 9. AVTOMATSKI REGULATOR NAPETOSTI Z MERITVIJO NAPETOSTI IN TOKA | | | | |
|--|---|--------------------------------|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| PONUDBENA ENOTA REGULATORJA NAPETOSTI | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | Maschinenfabrik Reinhausen | |
| 2. | Tip | | TAPCON | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| TEHNIČNE KARAKTERISTIKE | | | | |
| 4. | Nazivni sekundarni tok | | 1 A, 5 A | |
| 5. | Nazivna sekundarna napetost | | 100 V | |
| 6. | Trajanje komandnega pulza | | $t > 2$ s | |
| 7. | Možnost paralelnega delovanja | | DA | |
| 8. | Območje nastavitve zelene vrednosti napetosti | | 90-110% | |
| 9. | Korak nastavitve | | 0.1 V | |
| 10. | Blokada delovanja | | | |
| 10.1. | - podnapetostna | | 70-99% korak 1% | |
| 10.2. | - prenapetostna | | 101-120% korak 1% | |
| 10.3. | - nadtokovna | | 50%-200% korak 5% | |
| 11. | Trajno dovoljeni tok za kontakte pri U_n | | 5 A | |
| 12. | Izklopna moč | | 500 VA | |
| 13. | Prikazovalnik stopenj na sprednji plošči regulatorja | | DA | |
| 14. | Možnost ročne regulacije na sprednji plošči regulatorja | | DA | |
| 15. | Možnost izbire ročnega ali avtomatskega delovanja na sprednji plošči regulatorja | | DA | |
| 16. | Vhod za mA zanko za indikacijo položaja regulacijske sklopke TR-ja 4 mA...najnižja stopnja 20 mA...najvišja stopnja | | | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 17. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |

| | | | | |
|---|--|-----------------------|----------------------|--|
| 18. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 19. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| REGULACIJA NAPETOSTI V ODVISNOSTI OD TRENUTNE OBREMENITVE TR | | | | |
| 20. | Funkcija nastavljanja karakteristike regulacije napetosti glede na trenutno obremenitev TR | TDSC | DA | |
| 21. | TDSC U_{\max} | | 49,0...140,0 V | |
| 22. | TDSC U_{\min} | | 49,0...140,0 V | |
| 23. | TDSC U_0 | | 49,0...140,0 V | |
| 24. | TDSC P_{\max} | | 0,1...1000,0 MW | |
| 25. | TDSC P_{\min} | | -1000,0...-0,1 MW | |

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitvev opreme sistema zaščite in vodenja 110 kV TR polja:

| 1. 3. 10. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA TR POLJA - OHIŠJE | | | |
|---|--|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 1200 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19° polovičnim vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico); na levi strani omare in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (preko celotne omare), dvojna vrata, s pleksi steklom na levem krilu vrat ter polnim desnim krilom vrat, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 5010 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za postavitvev na AB ploščo | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvodnic | |

Tabela zahtevane vgrajene opreme v omari zaščite in vodenja 110 kV TR polja:

| 1. 3. 11. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA TR POLJA - OPREMA | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--|
| Zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/ kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Računalnik polja za vodenje posameznega TR polja | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1. in 1. 3. 1. poglavje D | 1 kos | |
| 2. | Lokalni krmilni panel na vratih omare | Premontaža obstoječega panela | 1 komplet | |
| 3. | Diferenčna zaščita | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1., 1. 3. 2. in 1. 3. 3. poglavje D | 1 kos | |
| 4. | Avtonomna nadtokovna zaščita primarne strani 110 kV TR polja | Skladno z zahtevami v točki 1. 3. 4., poglavje D | 1 kos | |
| 5. | Zaščita upora in dušilke sekundarne strani transformatorja | Skladno z zahtevami v točki 1. 3. 5. in 1. 3. 6., poglavje D | 1 kos | |
| 6. | Nadtokovna, kratkostična in prenapetostna zaščita sekundarne strani transformatorskih polj | Skladno z zahtevami v točki 1. 3. 7. in 1. 3. 8., poglavje D | 1 kos | |
| 7. | Avtomatski regulator napetosti z meritvijo napetosti in toka | Skladno z zahtevami v točki 1. 3. 9., poglavje D | 1 kos | |
| 8. | Zunanja kontrola izklopnih tokokrogov odklopnika | | 4 kosi | |
| 9. | Preizkusna vtičnica | ABB RTXP 18 | 5 kosov | |
| 10. | Merilni avtomat za napetostne tokokroge (3 polni) | | 4 kosi | |
| 11. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 7 kosov | |
| 12. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 2 kosa | |
| 13. | Pomožni rele 110 V, DC | | 35 kosov | |
| 14. | Časovni rele 110 V, DC | | 1 kos | |
| 15. | Močnostni rele 110 V, DC | | 2 kosa | |
| 16. | Merilni pretvornik 4-20mA | | 1 kos | |
| 17. | Vrstne merilno ločilne napetostne, tokovne sponke (SAKT2 Weidmueller) | | 100 kosov | |
| 18. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | | 500 kosov | |

| | | | | |
|-----|--|--|---------|--|
| 19. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | | komplet | |
| 20. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | | komplet | |

1. 4. Spojno polje

| 1. 4. 1. RAČUNALNIK POLJA 110 kV SPOJNEGA POLJA | | | | |
|---|---|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator | Jedro 1: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 2: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Napetostni merilni transformator | / | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 6. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 7. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_n | / | |
| 8. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | $100/\sqrt{3}$ V | |
| 9. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivna napetost U_0 | / | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 10. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 60 | |
| 11. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 5/10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 12. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 32 | |

| | | | | |
|--|---|---|----------------------|--|
| 13. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 20 | |
| 14. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 5 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 15. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 16. | Posebni vhod za parametiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 17. | Parametiranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 18. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 19. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev električne energije Wh, VARh | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 25. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q10, Q20, Q0, Q51, Q52, meritve | DA | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 29. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |

| | | | | |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------|----|--|
| 30. | Relejski izhod za samodiagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 31. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 32. | Masa enote | navedite | kg | |

1. 4. 2. ZBIRALNIČNA ZAŠČITA

| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
|---|---|--|------------------------------|--------------------|
| PONUDBENA ENOTA ZA ZBIRALNIČNO ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v DV 110 kV polji =E03, =E06, =E08) | Jedro 1: 600/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 600/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 600/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 5. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v TR 110 kV polja =E02, =E04, =E07) | Jedro 1: 100-200/1 A, 5 VA, 0,2s Jedro 2: 100-200/1 A, 15 VA, 0,5s Jedro 3: 100-200/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 4: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| 6. | Tokovni zaščitni transformator (vgrajen v SP 110 kV polje =E05) | Jedro 1: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 Jedro 2: 2000/1 A, 15 VA, 10P20 | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linjski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 28 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | | |
| | | Nazivni tok I_n | | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | | |
| | | Nazivna napetost U_n | | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | | |
| | | Nazivna napetost U_0 | | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 70 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno | skupno število | 34 | |

| | število | izhodov | | |
|--|---|--------------------------------|----------------------|--|
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 0 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 0 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametrisiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Parametrisiranje iz računalnika za nadzor zaščite | Število priključkov (ločeno) | 2 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Prikaz sheme z elementi | | | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 28. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 29. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 12 , navedite | |
| 30. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 31. | Relejski izhod za | š x v – grafični | DA | |

| | | | | |
|-----|-----------------|--------------------|----|--|
| | samodiagnostiko | prikazovalnik | | |
| 32. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 33. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprava za zbiralnično zaščito mora izpolnjevati:

| 1. 4. 3. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZA ZBIRALNIČNO ZAŠČITO | | | | |
|--|---|-------------|------------------------------------|---|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani minimalni podatki | Ponudbenim podatki s potrditvijo |
| 1. | Diferenčna zaščita zbiralk | DA/NE | | |
| 2. | Nadtokovna zaščita | DA/NE | | |
| 4. | Zaščita pri zatajitvi delovanja odklopnika v dveh stopnjah | DA/NE | | |
| 5. | Zaščita pri kratkem stiku v mrtvi coni med odklopnikom in tokovnim transformatorjem | DA/NE | | |

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitvev opreme sistema zaščite in vodenja 110 kV vzdolžnega polja:

| 1. 4. 4. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA SPOJNEGA POLJA - OHIŠJE | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 1200 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19° polovičnim vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico); na levi strani omare in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (preko celotne omare), dvojna vrata, s pleksi steklom na levem krilu vrat ter polnim desnim krilom vrat, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 5010 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za postavitvev na AB ploščo | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvodnic | |

Tabela zahtevane vgrajene opreme v omari zaščite in vodenja 110 kV spojnega polja:

| 1. 4. 5. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA SPOJNEGA POLJA - OPREMA | | | | |
|--|---|--|-------------------------|--|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Računalnik polja za vodenje spojnega polja | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1. in 1. 4. 1. poglavje D | 1 kos | |
| 2. | Lokalni krmilni panel na vratih omare | Premontaža obstoječega panela | 1 komplet | |
| 3. | Zbiralnična zaščita | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1., 1. 4. 2. in 1. 4. 3. poglavje D | 1 kos | |
| 4. | Lokalni krmilni panel za funkcijo vzdrževanja zaščite zbiralk | Z vgrajenimi signalnimi lučkami (3kos) in preklopko s ključem (1 kos) | 1 komplet | |
| 6. | Preizkusna vtičnica | ABB RTXP 18 | 7 kosi | |
| 7. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 6 kosov | |
| 8. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 2 kosa | |
| 9. | Zunanja kontrola izklopnih tokokrogov odklopnika | | 2 kosi | |
| 10. | Pomožni rele 110 V, DC | | 25 kosov | |
| 11. | Močnostni rele 110 V, DC | | 2 kosa | |
| 12. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | | 200 kosov | |
| 13. | Vrstne merilno ločilne napetostne, tokovne sponke (SAKT2 Weidmueller) | | 100 kosov | |
| 14. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | | komplet | |
| 15. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | | komplet | |

1. 5. Merilno polje

| 1. 5. 1. ENOTA ZAŠČITE IN VODENJA 110 kV MERILNEGA POLJA | | | | |
|--|---|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| PONUDBENA ENOTA ZA VODENJE | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator | / | | |
| 5. | Napetostni merilni transformator | 110/ $\sqrt{3}$; 0,1/ $\sqrt{3}$; 0,1/3 kV | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 6. | Linjski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_n | / | |
| 7. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_n | / | |
| 8. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 6 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/ $\sqrt{3}$ V | |
| 9. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | 2 | |
| | | Nazivna napetost U_0 | 100/3 V | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 10. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 60 | |
| 11. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 6/12 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 12. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 32 | |
| 13. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 24 | |
| 14. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 6 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 15. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | redundantna povezava | STAR (PRP) | |

| | | | | |
|--|---|---|-------------------------|--|
| | | tip (optični) | DA | |
| 16. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 17. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 18. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 19. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 25. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q10, Q20, Q0, Q51, Q52, meritve | DA | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 20 , navedite | |
| 29. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 30. | Relejski izhod za samodagnostiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 31. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 32. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih mora naprava za zaščito in vodenje merilnega polja izpolnjevati:

| 1. 5. 2. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZA ZAŠČITO IN VODENJE - MERILNEGA POLJA | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|--|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani min. podatki | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | <i>U<</i> - Podnapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost | število stopenj | 2 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 1) U _N | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 2. | <i>U></i> - Prenapetostna zaščita Alarmiranje na fazno ali medfazno napetost | število stopenj | 2 | |
| | | območje delovanja | (0,5 - 1,5) U _N | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 3. | <i>3U₀></i> - Zemeljski stik zbiralnic Alarmiranje na napetost odprtega trikotnika | število stopenj | 2 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 0,6) U _o | |
| | | časovno območje | (0,08 - 10,00) s | |
| 4. | <i>Števec delovanja odklopnika</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit | navedite | |
| 5. | <i>Števec delovanja zaščit</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit | navedite | |

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitvev opreme sistema zaščite in vodenja 110 kV vzdolžnega polja:

| 1. 5. 3. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA MERILNEGA POLJA - OHIŠJE | | | |
|---|--|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 1200 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19° polovičnim vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico); na levi strani omare in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (preko celotne omare), dvojna vrata, s pleksi steklom na levem krilu vrat ter polnim desnim krilom vrat, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 5010 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za postavitvev na AB ploščo | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvodnic | |

Tabela zahtevane vgrajene opreme v omari zaščite in vodenja 110 kV merilnega polja:

| 1. 5. 4. OMARA ZAŠČITE IN VODENJA MERILNEGA POLJA - OPREMA | | | | |
|---|---|--|-------------------------|--|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Enota zaščite in vodenja merilnega polja | Skladno z zahtevami v točkah 1. 1. 1. in 1. 5. 1. poglavje D | 1 kos | |
| 2. | Lokalni krmilni panel na vratih omare | Premontaža obstoječega panela | 1 komplet | |
| 3. | Preizkusna vtičnica | ABB RTXP 18 | 2 kosi | |
| 4. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 6 kosov | |
| 5. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | | 6 kosa | |
| 6. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | | 200 kosov | |
| 7. | Vrstne merilno ločilne napetostne, tokovne sponke (SAKT2 Weidmueller) | | 100 kosov | |
| 8. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | | komplet | |
| 9. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | | komplet | |

1. 6. Omara sistema vodenja (110 kV GIS stikališče)

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitvev opreme sistema vodenja 110 kV stikališča:

| 1. 6. 1. OMARA SISTEMA VODENJA - OHIŠJE | | | |
|--|--|---|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 800 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19 ^o vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico) in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme zadaj (za vrtljivim okvirjem), enojna vrata s pleksi steklom na sprednji strani, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljavo in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 5010 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljen po višini | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvodnic | |

V omari sistema vodenja 110 kV stikališča mora biti nameščena naslednja oprema, z zahtevanimi karakteristikami po spodnji tabeli:

| 1. 6. 2. OMARA SISTEMA VODENJA - OPREMA | | | |
|--|---|--|--------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| ETHERNET KOMUNIKACIJSKA OPREMA | | | |
| • | Ethernet stikalo za sistem vodenja | 2 kosa | |
| 1. | Proizvajalec | RUGGEDCOM | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Nazivna napetost (redundantno) | 230 V AC/110 V DC | |
| 4. | Podvojen napajalnik | DA | |
| 5. | Konektorski napajalni priključek napajalnika | DA | |
| 6. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 7. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 8. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 9. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 10. | Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov) | DA | |
| 11. | Ustrezno število optičnih in električnih portov | potrebno plus redundanca MIN 2x opt. port in 6x elek. port | |
| 12. | Podpora VLAN-om | DA | |
| 13. | Podpora IEC 61850 | DA | |
| 14. | Podpora SNMP v3 | DA | |
| • | Ethernet stikalo za nadzor zaščite | 2 kosa | |
| 15. | Proizvajalec | RUGGEDCOM | |
| 16. | Tip | | |
| 17. | Nazivna napetost | 110 V DC | |
| 18. | Konektorski napajalni priključek napajalnika | DA | |
| 19. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 20. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 21. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 22. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 23. | Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov) | DA | |
| 24. | Ustrezno število optičnih in električnih portov | potrebno plus redundanca min. 6 port | |

| | | | |
|----------------------|---|----------|--|
| 25. | Podpora SNMP v3 | DA | |
| 26. | Podpora VLAN-om | DA | |
| OSTALA OPREMA | | | |
| 27. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | 2 kos | |
| 28. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | 2 kos | |
| 29. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | 50 kosov | |
| 30. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | komplet | |
| 31. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | komplet | |

2. Oprema zaščite in vodenja 20 kV stikališča**2. 1. Tabela minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti naprav za zaščito in vodenje ter naprav za vodenje**

Dobavljene naprave za zaščito in vodenje ter naprave vodenja, vgrajene v obstoječe 20 kV stikalne celice (vse celice, razen =J23) ter enota za vodenje lastne rabe, vgrajena v obstoječo omaro razvoda enosmerne lastne rabe (=NK+LR), morajo izpolnjevati minimalne osnovne podatke, navedene v naslednji tabeli:

| 2. 1. MINIMALNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAV ZA ZAŠČITO IN VODENJE TER NAPRAV ZA VODENJE | | | | |
|--|---|--------------|---|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| NAPAJANJE | | | | |
| 1. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 2. | Dovoljeno odstopanje napetosti | % | ± 20 | |
| 3. | Lastna poraba – enote zaščit | W | < 25 | |
| 4. | Lastna poraba – enote vodenja polj | W | < 30 | |
| VHODNI ANALOGNI TOKOKROGI | | | | |
| 5. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 6. | Frekvenčno območje | Hz | 45 do 55 | |
| 7. | Termična obremenitev tokovnih vhodov | - | 4 x I _n – trajno 30 x I _n – 10 s 100 x I _n – 1 s 250 x I _n – 10 ms | |
| 8. | Poraba tokovnih vhodov | VA | < 0, 25 | |
| 9. | Termična obremenitev napetostnih vhodov | - | 1,5 x U _n | |
| 10. | Poraba napetostnih vhodov | VA | < 0, 5 | |
| 11. | Točnost meritve toka in napetosti | - | 0,5 % pri I _n /U _n | |
| VHODNI DIGITALNI TOKOKROGI | | | | |
| 12. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 13. | Dovoljeno odstopanje napetosti | | + 10 %, - 20 % | |
| 14. | Vhodni tok | mA | < 5 | |
| 15. | Minimalno trajanje spremembe na DI vhodu | ms | 10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 16. | Trajni tok | A | 5 AC | |
| 17. | Vklopni tok v času 0,5 s | A | 10 AC | |
| 18. | Pri maksimalni napetosti | V | 250 AC | |
| 19. | Izklopna moč pri cosφ = 1 | VA | 1000 | |
| 20. | Število delovnih kontaktov | - | ≥ 8 x NO | |
| 21. | Čas trajanja impulza | s | 0,0 – 60,0 | |
| 22. | Posebni relejski izhod za samodiagnostiko | - | NO in NC kontakt | |

| OSCILOGRAFIJA IN DOGODKI | | | | |
|---------------------------------|--|------|-------------------------------|--|
| 23. | Vzorčenje | | ≥ 128 vzorcev na periodo | |
| 24. | Dolžina zapisa | s | ≥ 2 | |
| 25. | Število analognih vrednosti | - | ≥ 12 | |
| 26. | Število digitalnih vrednosti | - | ≥ 20 | |
| 27. | Število oscilografij | - | ≥ 12 | |
| 28. | Število dogodkov | - | ≥ 100 | |
| 29. | Shranjevanje po izklopu/reset enote | | DA | |
| 30. | Avtomatični prenos oscilografij na postajni računalnik za nadzor zaščite | | DA | |
| 31. | Format zapisa | | npr. COMTRADE | |
| OSTALI PODATKI | | | | |
| 32. | Časovna resolucija dogodkov | ms | 1 | |
| 33. | Časovni pogrešek napram sistemski uri | ms | $< \pm 10$ | |
| 34. | Temperatura delovanja trajno | °C | -5 do +55 | |
| 35. | Vlažnost | | $< 75\%$ nekondenzirana | |
| 36. | Daljinski reset naprave | | navedite | |
| 37. | Daljinski reset signalizacije | | DA | |
| 38. | Časovna sinhronizacija | | NTP | |
| 39. | Lastna ura | | DA | |
| 40. | Komunikacijski protokol IEC 61850 edition 2 | | DA | |
| | - medij prenosa | | optični kabel | |
| | - doseg | m | do 1000 | |
| | - hitrost prenosa | Mbit | 100 | |

2. 2. Vodna celica, merilno ozemljilna celica, kompenzacijska celica

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), morajo enote za zaščito in vodenje, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV vodnih celic, merilno ozemljilnih celic in kompenzacijskih celic, zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnje tabele (=J01, =J03, =J04, =J05, =J06, =J08, =J09, =J11, =J12, =J13, =J14, =J15, =J16, =J17, =J18, =J19, =J20, =J21, =J24, =J25, =J27, =J28, =J29, =J30, =J31, =J32, =J33, =J34, =J35, =J36, =J39, =J40, =J41, =J42, =J43, =J44, =J45, =J46, =J47, =J48, =J50).

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave za zaščito in vodenje morajo izpolnjevati:

| 2. 2. 1. VODNA CELICA, MERILNO OZEMLJILNA CELICA IN KOMPENZACIJSKA CELICA | | | | |
|---|---|---|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| ENOTA ZA VODENJE IN ZAŠČITO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator | 2x75/5/5, 2x150/5/5, 2x500/5/5 | | |
| 5. | Objemni tokovni transformator | 150/1 | | |
| 6. | Napetostni merilni transformator | 20/√3 ; 0,1/√3 ; 0,1/3 kV | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 7. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 5 A | |
| 8. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Nazivni tok I_n | 1 A | |
| 9. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/√3 V | |
| 10. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | 1 | |
| | | Residualna napetost $3U_0$ | 100 V | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 11. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 22 | |
| 12. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 3/6 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 13. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 8 | |

| | | | | |
|--|---|--|----------------------------|--|
| 14. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 8 | |
| 15. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 3 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | |
| 16. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | Redudantna povezava | HSR/PRP | |
| | | Tip (optični) | DA | |
| 17. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 18. | Posebni vhod za parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| | | Programska oprema | navedite | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 19. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 25. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 26. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q0, Q1, Q8, meritve | DA | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | $\geq 240 \times 240$ točk | |
| 28. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 29. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 12 , navedite | |
| 30. | Preklop lokalno/daljinsko na enoti | izbirni ključ ali samostojna tipka L/D | navedite | |

| | | | | |
|-----|-----------------------------------|--------------------|----|--|
| 31. | Relejski izhod za samodiagnostiko | | DA | |
| 32. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 33. | Masa enote | navedite | kg | |

Tabela minimalnih zaščitnih funkcij, ki jih naprave za zaščito in vodenje, vgrajene v vodnih celicah z meritvami napetosti na zbiralnicah, morajo izpolnjevati:

| 2. 2. 2. MINIMALNE ZAŠČITNE FUNKCIJE NAPRAVE ZA ZAŠČITO IN VODENJE - VODNA CELICA, MERILNO OZEMLJILNA CELICA IN KOMPENZACIJSKA CELICA | | | | |
|--|--|----------------------------------|-------------------------------|--|
| Zap. št. | Zaščitne funkcije | Opis | Zahtevani min. podatki | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | <i>I></i> - Trifazna nadtokovna zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | (0,2 - 1,5) I_n | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 2. | <i>I>></i> - Trifazna kratkostična zaščita nesmerna in smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 2 | |
| | | vklop/izklop smernosti delovanja | DA | |
| | | območje delovanja | (1 - 10) I_n | |
| | | časovno območje | (0,03 - 10,00) s | |
| 3. | <i>IE></i> - Zemeljskostična nadtokovna zaščita nesmerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 4) I_o | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 4. | <i>IEd></i> - Smerna zemeljskostična nadtokovna zaščita smerna s tokovno odvisno in neodvisno časovno karakteristiko z možnostjo smernega ali nesmernega wattmetričnega principa delovanja | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 4) I_o | |
| | | območje delovanja | (0,01 - 0,50) U_o | |
| | | karakteristični kot | -88° - +88° | |
| | | časovno območje | (0,10 - 10,00) s | |
| 5. | <i>IEs></i> - Občutljiva zemeljskostična zaščita nesmerna z neodvisno časovno zakasnitvijo z možnostjo dodatnega pogoja delovanja visokohmske okvare VON iz ustreznega transformatorja po Goose komunikaciji | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,005 - 1) I_o | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |

| | | | | |
|-----|--|---|------------------------|--|
| | | | | |
| 6. | <i>IEsd</i> - Smerna občutljiva zemeljskostična zaščita | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,005 - 1,2) I_o | |
| | | območje delovanja | (0,01 - 0,5) U_o | |
| | | karakteristični kot | -88° – +88° | |
| | | časovno območje | (0,10 - 10,00) s | |
| 7. | <i>I2</i> - Trifazna zaščita pred inverzno komponento toka | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,2 – 0,7) I_n | |
| | | časovno območje | (1,00 - 10,00) s | |
| 8. | <i>f<</i> - Podfrekvenčna zaščita | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (45 - 50) Hz | |
| | | časovno območje | (0,10 - 10,00) s | |
| 9. | <i>f></i> - Nadfrekvenčna zaščita | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (50 - 55) Hz | |
| | | časovno območje | (0,10 - 10,00) s | |
| 10. | <i>U<</i> - Podnapetostna zaščita | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 1) U_N | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 11. | <i>U></i> - Prenapetostna zaščita | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,5 - 1,5) U_N | |
| | | časovno območje | (0,04 - 10,00) s | |
| 12. | <i>3U₀</i> - Zemeljski stik zbiralnic | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,1 - 0,6) U_o | |
| | | časovno območje | (0,08 - 10,00) s | |
| 13. | <i>APV</i> - Avtomatski ponovni vklop | število stopenj | 3 | |
| | | območje delovanja | (0,0 - 60) s | |
| | | Čas blokade pri vklopu Q_0 | (0,5 - 30,00) s | |
| 14. | <i>Števec delovanja odklopnika</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika brez delovanja zaščit | navedite | |
| 15. | <i>Števec delovanja zaščit</i> | števec vklopov in izklopov odklopnika zaradi delovanja zaščit | navedite | |
| 16. | <i>Termična zaščita kondenzatorja Ith</i> | število stopenj | 1 | |

| | | | | |
|-----|--|-------------------|--------------------|--|
| | | območje delovanja | (0,1 - 4) I | |
| | | časovna konstanta | | |
| 17. | Zaščita pred neravnotežjem v zvezdišču kondenzatorja Iub | število stopenj | 1 | |
| | | območje delovanja | (0,05 – 1,6) I | |
| | | časovno območje | (0,0 - 10,00) s | |

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico – vodna celica z meritvami napetosti na zbiralnicah:

| 2. 2. 3. MINIMALNA OPREMA V NN KRMILNI OMARICI - VODNA CELICA, MERILNO OZEMLJILNA CELICA IN KOMPENZACIJSKA CELICA | | | | |
|--|--|--|----------------------|------------------------------------|
| Zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/ kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Vrata NN omarice 20 kV celice s slepo shemo, z novo vgrajeno opremo in pripravljenim žičnim snopom za priključitev na obstoječe sponke | RAL7035 | 1kompl. | |
| 2. | Enota zaščite in vodenja | (vgradnja v vrata NN omarice) | 1 kos | |
| 3. | Vtičnica preizkusna ABB, RTXP18 – AD | (vgradnja v vrata NN omarice) | 1 kos | |
| 4. | Naprava za indikacijo napetosti | (vgradnja v vrata NN omarice - tip: IN6, proizvajalec TSN) | 1 kos | |

Opomba k tabeli 2.2.3., zaporedna številka 2:

Enota zaščite in vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

2. 3. Transformatorska celica, celica lastne rabe, vzdolžna celica in kletna celica

Poleg minimalnih obveznih tehničnih in funkcionalnih lastnosti, navedenih v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov), morajo enote vodenja, vgrajene v NN krmilne omarice 20 kV transformatorskih celic, celice lastne rabe, vzdolžne celice in kletne celice, zadostiti še naslednjim predpisanim podatkom, ki jih vpisujete v spodnje tabele (=J02, =J07, =J10, =J12/13, =J22, =J26, =J37, =J38, =J49).

Tabela dodatnih predpisanih podatkov, ki jih naprave vodenja morajo izpolnjevati:

| 2. 3. 1. TRANSFORMATORSKA CELICA, CELICA LASTNE RABE, VZDOLŽNA CELICA IN KLETNA CELICA | | | | |
|--|---|---|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| ENOTA ZA VODENJE | | | | |
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| VGRAJENI ZAŠČITNI TRANSFORMATORJI | | | | |
| 4. | Tokovni zaščitni transformator | 2x500/5/5 (kletna celica) | | |
| 5. | Napetostni merilni transformator | 20/√3 ; 0,1/√3 ; 0,1/3 kV (kletna celica) | | |
| ANALOGNI VHODI (SEKUNDARNE VREDNOSTI) | | | | |
| 6. | Linjski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivni tok I_n | 5 A | |
| 7. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Nazivni tok I_n | / | |
| 8. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | 3 | |
| | | Nazivna napetost U_n | 100/√3 V | |
| 9. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | / | |
| | | Residualna napetost $3U_0$ | / | |
| DIGITALNI VHODI | | | | |
| 10. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | 22 | |
| 11. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | 5/10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | |
| 12. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | 12 | |
| 13. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | 12 | |
| 14. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | 5 | |

| KOMUNIKACIJA | | | | |
|--|---|--|----------------------------|--|
| 15. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | 2 | |
| | | Redudantna povezava | HSR/PRP | |
| | | Tip (optični) | DA | |
| 16. | Posebni vhod za parametrisiranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 17. | Posebni vhod za parametrisiranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | Tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| | | Programska oprema | navedite | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 18. | Meritev linijskih tokov I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 19. | Meritev residualnega toka $3I_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 20. | Meritev faznih in medfaznih napetosti U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} , U_{12} , U_{13} , U_{23} | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 21. | Meritev residualne napetosti $3U_0$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 22. | Meritev moči P, Q, S | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 23. | Meritev električne energije Wh , $VArh$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 24. | Faktor delavnosti $\cos\phi$ | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 25. | Prikaz sheme z elementi | Zbiralke, Q0, Q1, Q8, meritve | DA | |
| 26. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | $\geq 240 \times 240$ točk | |
| 27. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 28. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥ 12 , navedite | |
| 29. | Preklop lokalno/daljinsko na enoti | izbirni ključ ali samostojna tipka L/D | navedite | |
| 30. | Relejski izhod za samodijagnostiko | | DA | |
| 31. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |

| | | | | |
|-----|------------|----------|----|--|
| 32. | Masa enote | navedite | kg | |
|-----|------------|----------|----|--|

Tabela zahtevane vgrajene opreme v NN krmilno omarico dovodne (transformatorske) celice:

| 2. 3. 2. TRANSFORMATORSKA CELICA, CELICA LASTNE RABE, VZDOLŽNA CELICA IN KLETNA CELICA | | | | |
|---|--|--|-------------------------|--|
| zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Vrata NN omarice 20 kV celice s slepo shemo, z novo vgrajeno opremo in pripravljenim žičnim snopom za priključitev na obstoječe sponke | RAL7035 | 1kompl. | |
| 2. | Enota vodenja | (vgradnja v vrata NN omarice) | 1 kos | |
| 3. | Naprava za indikacijo napetosti | (vgradnja v vrata NN omarice - tip: IN6, proizvajalec TSN) | 1 kos | |

Opomba k tabeli 2.3.2., zaporedna številka 2:

Enota vodenja mora izpolnjevati minimalne obvezne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabeli pod točko 2. 1. (poglavje D, Tabele tehničnih podatkov) ter dodatne tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v tabelah v tej točki.

2. 4. Omara sistema vodenja (komandni prostor 20 kV)

Tabela zahtevanih karakteristik omare (ohišja) za namestitev opreme sistema vodenja 110 kV in 20 kV stikališča:

| 2. 4. 1. OMARA SISTEMA VODENJA - OHIŠJE | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Dimenzije omare | Širina: 800 mm Globina: 800 mm Višina : 2200 mm | |
| 4. | Izvedba, dostop v notranjost, osnovna oprema | Predfabricirana kovinska omara z 19° vrtljivim okvirjem za vgradnjo opreme spredaj (z izvlečljivo polico) in fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme | |

| | | | |
|----|-------------------------|--|--|
| | | zadaj (za vrtljivim okvirjem), enojna vrata s pleksi steklom na sprednji strani, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote, z vgrajeno razsvetljava in enofaznimi vtičnicami | |
| 5. | Protikorozijska zaščita | DA | |
| 6. | Barva | RAL 7035 | |
| 7. | EMC | Cu zbiralnica za ozemljevanje opreme, opletov kablov, prostih žil ter ostala potrebna oprema za EMC | |
| 8. | Podstavek | Kovinski podstavek za vgradnjo v dvojni pod, nastavljiv po višini | |
| 9. | Dovod kablov v omaro | Spodaj, preko EMC uvednic | |

V omari sistema vodenja mora biti nameščena naslednja oprema, z zahtevanimi karakteristikami po spodnji tabeli:

| 2. 4. 2. OMARA SISTEMA VODENJA - OPREMA | | | |
|--|--|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| | KOMUNIKACIJSKI RAČUNALNIK | 1 kos | |
| • | Osnovne funkcije | | |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Komunikacija in zajem podatkov v realnem času | DA | |
| 4. | Razpoložljivost | 0.9996 | |
| 5. | Komunikacijski vhodi | min. 8x elektr. ETH port | |
| 6. | Redundančni komunikacijski vhodi | +30% prostih vhodov | |
| 7. | Časovna sinhronizacija | NTP/SNTP | |
| 8. | Razširljivost | DA | |
| 9. | "Open system" | DA | |
| 10. | Standardna strojna oprema za okolje III | DA | |
| 11. | SNMP v3 | DA | |
| 12. | Funkcija samotestiranja in nadzora | DA | |
| • | Strojne zahteve | | |
| 13. | Nazivna napetost (redundantno) | 230 V AC/110 V DC | |
| 14. | Brez vrtljivih delov | DA | |
| 15. | Tipkovnica in miška montirana na izvlečno polico | DA | |
| 16. | LCD monitor 19" skladen z razpoložljivim prostorom v omari vodenja | DA | |
| 17. | SSD diska v RAID konfiguraciji. | DA | |
| 18. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| 19. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 20. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 21. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 22. | Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki) | DA | |
| 23. | Kabli in ostali montažni material | DA | |
| ETHERNET KOMUNIKACIJSKA OPREMA | | | |
| • | Ethernet stikalo za sistem vodenja | 2 kosa | |
| 24. | Proizvajalec | RUGGEDCOM | |
| 25. | Tip | | |
| 26. | Nazivna napetost (redundantno) | 230 V AC/110 V DC | |
| 27. | Podvojen napajalnik | DA | |
| 28. | Konektorski napajalni priključek napajalnika | DA | |
| 29. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 30. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 31. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 32. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 33. | Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov | DA | |
| 34. | Ustrezno število optičnih in električnih portov | potrebno plus redundanca | |
| 35. | Podpora VLAN-om | DA | |
| 36. | Podpora IEC 61850 | DA | |
| 37. | SNMP V3 | DA | |
| SATELITSKA URA GPS Z ANTENO | | | |
| • | GPS strežnik | 1 kos | |
| 38. | Proizvajalec | Meinberg | |
| 39. | Tip | LANTIME M300 (ali boljši) | |
| 40. | Nazivna napetost | 230 V AC | |
| 41. | Časovna resolucija za kronološke dogodke | 1 ms | |
| 42. | Maksimalna dovoljena nezanesljivost sistema | do 1 ms | |
| 43. | Podprti protokoli za sinhronizacijo | NTP, SNTP | |
| 44. | Ethernet priključek (min 2x RJ45 Ethernet) | DA (podati rešitev za vključitev v PRP omrežje) | |
| 45. | Zunanja GPS antena (montirana na objektu) | DA | |
| 46. | Protokol za nadzor | SNMP V3 | |
| 47. | Kabli in montažni material | DA | |
| 48. | Tip ohišja | 19" Rack-mount | |

| OSTALA OPREMA | | |
|----------------------|---|----------|
| 49. | Tropoložajna izbirna preklopka R/D (izbiraz za celoten objekt) | 1 kos |
| 50. | Prenapetostna zaščita 15kA, 275V | 3 kos |
| 51. | Inštalacijski odklopniki 110 V DC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | 2 kos |
| 52. | Inštalacijski odklopnik, 230 V AC, 6 A, s pomožnimi signalnimi kontakti | 2 kos |
| 53. | Vrstne, ozemljilne sponke (SAK2 Weidmueller) | 50 kosov |
| 54. | Drobni montažni in ozemljitveni ter označevalni material | komplet |
| 55. | Notranje ožičenje, označevanje in funkcionalni preizkusi | komplet |

2. 4. 3. ETHERNET STIKALA ZA NADZOR ZAŠČITE – MONTIRANA V NN OMARICAH 20 kV CELICAH

| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
|----------|--|------------------------------|--------------------|
| | Ethernet stikalo za nadzor zaščite | 5 kos | |
| 1. | Proizvajalec | RUGGEDCOM | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Nazivna napetost | 110 V DC | |
| 4. | Konektorski napajalni priključek napajalnika | DA | |
| 5. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 6. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 7. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 8. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 9. | Podpora varnosti (gesla, SSH/SSL, 802.1x, MAC authentication, SNMP v3, HTTPS, vklop in izklop portov | DA | |
| 10. | Ustrezno število optičnih in električnih portov | potrebno plus redundanca | |
| 11. | Podpora VLAN-om | DA | |
| 12. | SNMP v3 | DA | |

2. 5. Postajni računalnik z lokalno SCADO in računalnik za nadzor zaščite

| 2. 5. 1. POSTAJNI RAČUNALNIK Z LOKALNO SCADO | | | |
|--|--|--|--------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| POSTAJNI RAČUNALNIK | | 1 kos | |
| • | Osnovne funkcije | | |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Komunikacija in zajem podatkov v realnem času | DA | |
| 4. | Razpoložljivost (letna) | 0.9996 | |
| 5. | Komunikacijski vhodi | DA | |
| 6. | Redundančni komunikacijski vhodi | +30% prostih vhodov | |
| 7. | Časovna sinhronizacija | NTP/SNTP | |
| 8. | Razširljivost | DA | |
| 9. | "Open system" | DA | |
| 10. | Standardna strojna oprema za okolje III | DA | |
| 11. | SNMP v3 | DA | |
| 12. | Funkcija samotestiranja in nadzora | DA | |
| 13. | Operacijski sistem | Windows 10 | |
| 14. | Komunikacija | IEC 61850 edition 2 (neodvisno od komunikacijskega računalnika) | |
| • | Strojne zahteve | | |
| 15. | Nazivna napetost (redundantno) | 230 V AC/110 V DC | |
| 16. | RAM | min 8 Gb | |
| 17. | Trdi disk | min 1 Tb | |
| 18. | Brez vrtljivih delov | DA | |
| 19. | Miška | 3 gumbi | |
| 20. | Tipkovnica | SLO znaki | |
| 21. | LCD monitor ustrezne ločljivosti | vsaj 24" | |
| 22. | SSD diska v RAID konfiguraciji. | DA | |
| 23. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 24. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 25. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 26. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 27. | Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki) | DA | |
| 28. | Kabli in ostali montažni material | DA | |

| 2. 5. 2. RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|--------------------|
| zap. št. | Opis | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| RAČUNALNIK ZA NADZOR ZAŠČITE | | 1 kos | |
| • | Osnovne funkcije | | |
| 1. | Proizvajalec | | |
| 2. | Tip | | |
| 3. | Komunikacija in zajem podatkov v realnem času | DA | |
| 4. | Razpoložljivost (letna) | | |
| 5. | Komunikacijski vhodi | DA | |
| 6. | Redundančni komunikacijski vhodi | +30% prostih vhodov | |
| 7. | Časovna sinhronizacija | NTP/SNTP | |
| 8. | Razširljivost | DA | |
| 9. | "Open system" | DA | |
| 10. | Standardna strojna oprema za okolje III | DA | |
| 11. | SNMP v3 | DA | |
| 12. | Funkcija samotestiranja in nadzora | DA | |
| 13. | Operacijski sistem | Windows 10 | |
| • | Strojne zahteve | | |
| 14. | Nazivna napetost (redundantno) | 230 V AC/110 V DC | |
| 15. | RAM | min 8 Gb | |
| 16. | Trdi disk | min 1 Tb | |
| 17. | Brez vrtljivih delov | DA | |
| 18. | Miška | 3 gumbi | |
| 19. | Tipkovnica | SLO znaki | |
| 20. | LCD monitor ustrezne ločljivosti | vsaj 24" | |
| 21. | SSD diska v RAID konfiguraciji. | DA | |
| 22. | Skladnost s standardom IEC/EN 60950-1 | DA | |
| 23. | Skladnost s standardom CISPR22 in EN55022 | DA | |
| 24. | Skladnost s standardom IEC 60255- 21-1 in IEC 60068-2-30 | DA | |
| 25. | Skladnost s standardom EMC IEC/EN 61000-6-2 | DA | |
| 26. | Zaščita pred zlonamerno kodo in vzdrževanje operacijskega sistema (varnostni popravki) | DA | |
| 27. | Kabli in ostali montažni material | DA | |

3. Oprema lastne rabe**3. 1. Enota vodenja lastne rabe (vgrajena v obstoječo omaro =NK+LR)**

Dobavljena naprava vodenja, vgrajena v obstoječo omaro razvoda enosmerne napetosti (=NK+LR), mora izpolnjevati tehnične in funkcionalne lastnosti, navedene v naslednji tabeli:

| 3. 1. 1. ENOTA VODENJA LASTNE RABE | | | | |
|---|--|--------------|---|---------------------------|
| 1. | Proizvajalec | | | |
| 2. | Tip | | | |
| 3. | Naročniška koda | | | |
| MINIMALNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAVE | | | | |
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| NAPAJANJE | | | | |
| 4. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 5. | Dovoljeno odstopanje napetosti | % | ± 20 | |
| 6. | Lastna poraba – enote zaščit | W | < 25 | |
| 7. | Lastna poraba – enote vodenja polj | W | < 30 | |
| VHODNI ANALOGNI TOKOKROGI | | | | |
| 8. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 9. | Frekvenčno območje | Hz | 45 do 55 | |
| 10. | Termična obremenitev tokovnih vhodov | - | 4 x I _n – trajno 30 x I _n – 10 s 100 x I _n – 1 s 250 x I _n – 10 ms | |
| 11. | Poraba tokovnih vhodov | VA | < 0, 25 | |
| 12. | Termična obremenitev napetostnih vhodov | - | 1,5 x U _n | |
| 13. | Poraba napetostnih vhodov | VA | < 0, 5 | |
| 14. | Točnost meritve toka in napetosti | - | 0,5 % pri I _n /U _n | |
| VHODNI DIGITALNI TOKOKROGI | | | | |
| 15. | Nazivna napetost | V | 110 DC | |
| 16. | Dovoljeno odstopanje napetosti | | + 10 %, - 20 % | |
| 17. | Vhodni tok | mA | < 5 | |
| 18. | Minimalno trajanje spremembe na DI vhodu | ms | 10 | |

| RELEJSKI IZHODI | | | | |
|---------------------------------|--|----|-------------------------------|--|
| 19. | Trajni tok | A | 5 AC | |
| 20. | Vklopni tok v času 0,5 s | A | 10 AC | |
| 21. | Pri maksimalni napetosti | V | 250 AC | |
| 22. | Izklopna moč pri $\cos\varphi = 1$ | VA | 1000 | |
| 23. | Število delovnih kontaktov | - | $\geq 8 \times \text{NO}$ | |
| 24. | Čas trajanja impulza | s | 0,0 – 60,0 | |
| 25. | Posebni relejski izhod za samodiagnostiko | - | NO in NC kontakt | |
| OSCILOGRAFIJA IN DOGODKI | | | | |
| 26. | Vzorčenje | | ≥ 128 vzorcev na periodo | |
| 27. | Dolžina zapisa | s | ≥ 2 | |
| 28. | Število analognih vrednosti | - | ≥ 12 | |
| 29. | Število digitalnih vrednosti | - | ≥ 20 | |
| 30. | Število oscilografij | - | ≥ 12 | |
| 31. | Število dogodkov | - | ≥ 100 | |
| 32. | Shranjevanje po izklopu/reset enote | | DA | |
| 33. | Avtomatični prenos oscilografij na postajni računalnik za nadzor zaščite | | DA | |
| 34. | Format zapisa | | Npr. COMTRADE | |
| OSTALI PODATKI | | | | |
| 35. | Časovna resolucija dogodkov | ms | 1 | |
| 36. | Časovni pogrešek napram sistemski uri | ms | $< \pm 10$ | |
| 37. | Temperatura delovanja trajno | °C | -5 do +55 | |
| 38. | Vlažnost | | $< 75\%$ nekondenzirana | |
| 39. | Daljinski reset naprave | | navedite | |
| 40. | Daljinski reset signalizacije | | DA | |
| 41. | Časovna sinhronizacija | | NTP | |
| 42. | Lastna ura | | DA | |
| 43. | Komunikacijski protokol | | DA | |

| | IEC 61850 | | | | |
|--|---|---|---------------|------------------------------|--------------------|
| | - medij prenosa | | optični kabel | | |
| | - doseg | m | do 1000 | | |
| | - hitrost prenosa | Mbit | 100 | | |
| 3. 3. 2. DODATNE OBVEZNE TEHNIČNE IN FUNKCIONALNE LASTNOSTI NAPRAVE | | | | | |
| zap. št. | Splošni podatki | Opis | | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| ANALOGNI VHODI | | | | | |
| 44. | Linijski toki: I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} | Število vhodov | | 4 | |
| | | Nazivni tok I_n | | 1 A | |
| 45. | Residualni tok: $3I_0$ | Število vhodov | | / | |
| | | Nazivni tok I_0 | | / | |
| 46. | Fazne napetosti: U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} | Število vhodov | | 4 | |
| | | Nazivna napetost U_n | | $100/\sqrt{3}$ V | |
| 47. | Residualna napetost: $3U_0$ | Število vhodov | | / | |
| | | Nazivna napetost U_0 | | / | |
| 48. | DC vhodi | Število vhodov | | 8 | |
| | | Nazivni tok I_n | | 4-20 mA | |
| | | Nazivni tok I_n | | / | |
| DIGITALNI VHODI | | | | | |
| 49. | Digitalni vhodi – skupno število | Skupno število vhodov | | 66 | |
| 50. | Od tega nadzorovani stikalni elementi – dvobitni položaji | Število nadzorovanih elementov / (št. DI) | | 2/10 | |
| RELEJSKI IZHODI | | | | | |
| 51. | Relejski izhodi – skupno število | skupno število izhodov | | 8 | |
| 52. | Od tega število izhodov za krmiljenje | skupno število izhodov | | 4 | |
| 53. | Krmiljenje elementov | Št. elementov, ki jih krmilimo | | 4 | |
| KOMUNIKACIJA | | | | | |
| 54. | IEC 61850 edition 2 za vodenje | število zahtevanih priključkov | | 2 | |
| | | redundantna povezava | | STAR (PRP) | |
| | | tip (optični) | | DA | |

| | | | | |
|--|--|--------------------------------|---------------|--|
| | | | | |
| 55. | Posebni vhod za parametriranje (lokalno na releju) | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (USB, RJ45) | navedite tip | |
| 56. | Parametriranje iz računalnika za nadzor zaščite | število priključkov | 1 | |
| | | tip vhoda (Ethernet) | navedite tip | |
| ANALOGNE MERITVE IN PRIKAZ NA LCD ENOTI | | | | |
| 57. | Meritev toka baterije I bat I DC | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 58. | Meritev napetosti baterije U 110 DC | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 59. | Meritev toka bremena I DC | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 60. | Meritev napetosti U 230 AC | na LCD enoti zaščite | DA | |
| 61. | Meritev napetosti U 400 AC mreža | na LCD enoti zaščite | DA | |
| LCD PRIKAZOVALNIK | | | | |
| 62. | Prikaz sheme z elementi | Zbiranke, Q101, Q102, meritve | DA | |
| 63. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – grafični prikazovalnik | v točkah | |
| 64. | Velikost LCD prikazovalnika | š x v – velikost | mm | |
| OSTALO | | | | |
| 65. | Signalizacija stanja z LED | število programabilnih LED | ≥20, navedite | |
| 66. | Preklop lokalno daljinsko na enoti | navedite (npr. ključ, tipka) | DA | |
| 67. | Relejski izhod za samodiagstiko | š x v – grafični prikazovalnik | DA | |
| 68. | Velikost enote | navedite š x v x g | mm | |
| 69. | Masa enote | navedite | kg | |

4. Seznam ostalih naprav ter rezervnih delov v sklopu opreme zaščite in vodenja

| 4. 1. SEZNAM OSTALIH NAPRAV IN REZERVNIH DELOV SISTEMA VODENJA | | | |
|---|--|-----------------|--|
| zap. št. | Opis | Količina | Opomba |
| 1. | Naprava za distančno zaščito 110 kV DV polja | 1 kos | enakih karakteristik kot pri DV polju, točke 1.1.1, 1.2.2, 1.2.3 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 2. | Naprava za diferenčno zaščito 110/20 kV transformatorja TR | 1 kos | enakih karakteristik kot pri TR polju, točke 1.1.1, 1.3.2, 1.3.3 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 3. | Naprava za zaščito in vodenje (računalnik polja 110 kV polj) | 1 kos | enakih karakteristik za vsa 110kV polja, točke 1.1.1, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 4. | / | / | / |
| 5. | Naprava za zaščito in vodenje sekundarne strani transformatorja oz. upora in dušilke | 1 kos | enakih karakteristik kot pri TR polju, točke 1.1.1, 1.3.5. oz. 1.3.7. Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 6. | Regulator napetosti | 1 kos | enakih karakteristik kot pri TR polju, točka 1.3.9 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 7. | Komunikacijski računalnik | 1 kos | enakih karakteristik kot v točki 2.4.2 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 8. | Ethernet stikalo | 1 kos | enakih karakteristik kot v točki 2.4.2 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 9. | Naprava za zaščito in vodenje 20 kV celic | 1 kos | enakih karakteristik kot v točki 2.2 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |
| 10. | Naprava za vodenje 20 kV celic | 1 kos | enakih karakteristik kot v točki 2.3 Poglavlja D. Tabele tehničnih podatkov |

5. Sistem meritev

| 5. 1. OMARA ŠTEVČNIH MERITEV – NOVA OPREMA | | | | |
|---|--|--|------------------------------|--|
| Zap. št. | Splošni podatki | Opis/opomba | Št. kosov/ kompl. | Ponudbeni podatki s potrditvijo |
| 1. | Števec električne energije | Skladno z zahtevami v točki 5. 2, poglavje C | 9 kosov | |
| 2. | Ohišje (košara) za vgradnjo števca el. energije | | 1 kos | |
| 3 | Rack mrežno stikalo 10/100/1000 Mbps RJ45, 24 port | Skladno z zahtevami v točki 5.6 | 1 kos | |
| 4 | Slepe plošče v omari RAL5010 | | 1 komplet | |
| 5 | 16 portni RS485/ethernet pretvornik | Skladno z zahtevami v točki 5.5. | 1 kos | |

6. Procesne veličine

Opomba:

Seznami veličin v tabelah so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI.

6.1. Spisek procesnih veličin 110 kV DV polja

| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|--------------|-------------|---|
| 1 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančni rele - okvara |
| 2 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita L1 vzbujena |
| 3 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita L2 vzbujena |
| 4 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita L3 vzbujena |
| 5 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita N vzbujena |
| 6 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita - oddaja kriterija |
| 7 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita - sprejem kriterija |
| 8 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | APV enopolno delovanje |
| 9 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | APV definitivni izpad |
| 10 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Neskladnje polov - izpad |
| 11 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | 110kV napetost odsotna |
| 12 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Daljinske komande izključene |
| 13 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za sinhronizacijo |
| 14 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za zaščito |
| 15 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC pogoni ločilnikov |
| 16 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za števec |
| 17 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Okvara zaščite zbiralk |
| 18 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata za zaščito in računalnik polja |
| 19 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata AC |
| 20 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z distančnim relejem |
| 21 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z računalnikom polja |
| 22 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Pomožno krmiljenje vključeno |
| 23 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G0 |
| 24 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G1 |
| 25 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G2 |
| 26 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G5 |
| 27 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G9 |
| 28 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G51 |
| 29 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, komora G0 |
| 30 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, ločilniki |
| 31 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita izpad |
| 32 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita 2. stopnja delovala |
| 33 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Distančna zaščita 3. stopnja delovala |
| 34 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC signalizacija |
| 35 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC pogon odklopnika |
| 36 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | KIT1 prekinitev |
| 37 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | KIT2 prekinitev |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| 38 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Vzmet nenavita |
| 39 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata meritve |
| 40 | 110 DV POLJE | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC krmiljenje |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj ločilnika Q1 (sistem1) |
| 3 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj ločilnika Q2 (sistem2) |
| 4 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj vodnega ločilnika Q9 |
| 5 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj ozemljilnega ločilnika Q8 |
| 6 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q51 |
| 7 | 110 DV POLJE | M DP TA 1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q52 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110 DV POLJE | C DC NA 1 | Komanda odklopnika Q0 |
| 2 | 110 DV POLJE | C DC NA 1 | Komanda ločilnika Q1 (sistem1) |
| 3 | 110 DV POLJE | C DC NA 1 | Komanda ločilnika Q2 (sistem2) |
| 4 | 110 DV POLJE | C DC NA 1 | Komanda vodnega ločilnika Q9 |
| 5 | 110 DV POLJE | C DC NA 1 | Komanda ozemljilnega ločilnika Q8 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Napetost fazna L1 |
| 2 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Napetost fazna L2 |
| 3 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Napetost fazna L3 |
| 4 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Napetost medfazna L1-L2 |
| 5 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Delovna moč |
| 6 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Jalova moč |
| 7 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Zemljostični tok I0 |
| 8 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Tok faze L1 |
| 9 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Tok faze L2 |
| 10 | 110 DV POLJE | M ME NA 1 | Tok faze L3 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110 DV POLJE | M IT NA 1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 110 DV POLJE | M IT NA 1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 110 DV POLJE | M IT NA 1 | Števec prejete delovne energije |
| 4 | 110 DV POLJE | M IT NA 1 | Števec prejete jalove energije |

6.2. Spisek procesnih veličin 110 kV SPOJNEGA polja

| | | | |
|---|------------|-----------|---|
| 1 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Daljinske komande izključene |
| 2 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna - sinhronizacija sistem1 |
| 3 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna - sinhronizacija sistem2 |
| 4 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC pogoni ločilnikov |
| 5 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Okvara zaščite zbiralnic |
| 6 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata za zaščito in računalnik polja |
| 7 | 110 SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata AC |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--|
| 8 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z računalnikom polja |
| 9 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Pomožno krmiljenje vključeno |
| 10 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G0 |
| 11 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G10 |
| 12 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G20 |
| 13 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, komora G0 |
| 14 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, ločilniki |
| 15 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za signalizacijo |
| 16 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika |
| 17 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | KIT1 prekinitev |
| 18 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | KIT2 prekinitev |
| 19 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Vzmet nenavita |
| 20 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za krmiljenje |
| 21 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Zaščita zbiralnic - izpad |
| 22 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Zaščita zbiralnic - ločilniki - odklopniki |
| 23 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Zaščita zbiralnic - napaka |
| 24 | 110_SPOJNO | M SP TA 1 | Zaščita zbiralnic - BFR |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_SPOJNO | M DP TA 1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 110_SPOJNO | M DP TA 1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q51 |
| 3 | 110_SPOJNO | M DP TA 1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q52 |
| 4 | 110_SPOJNO | M DP TA 1 | Položaj ločilnika Q1 (sistem1) |
| 5 | 110_SPOJNO | M DP TA 1 | Položaj ločilnika Q2 (sistem1) |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_SPOJNO | M DC NA 1 | Komanda odklopnika Q0 |
| 4 | 110_SPOJNO | M DC NA 1 | Komanda ločilnika Q1 (sistem1) |
| 5 | 110_SPOJNO | M DC NA 1 | Komanda ločilnika Q2 (sistem1) |

6.3. Spisek procesnih veličin 110 kV TR polja

| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|-------------|-------------|---|
| 1 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | 110kV napetost odstotna |
| 2 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Kontaktni termometer - opozorilo |
| 3 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Buchholz 1 - opozorilo |
| 4 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Termoslika - opozorilo |
| 5 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Nivo olja transformatorja nizek |
| 6 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Kontaktni termometer - izpad |
| 7 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Buchholz 2 - izpad |
| 8 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Termoslika - izpad |
| 9 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Buchholz regulacijskega stikala 2 - izpad |
| 10 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Diferenčna zaščita - izpad |
| 11 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | Pretokovna zaščita upora - izpad |
| 12 | 110_TRAFO | M SP TA 1 | VON - opozorilo |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| 13 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | VON - izpad |
| 14 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Pretokovna zaščita - izpad |
| 15 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Daljinske komande izključene |
| 16 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za sinhronizacijo |
| 17 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za zaščito |
| 18 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata obratovalnih meritev |
| 19 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za pogone ločilnikov |
| 20 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Rezerva pretokovna zaščita - izpad |
| 21 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata U merilna za števce |
| 22 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata za ventilatorje |
| 23 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Okvara zaščite zbiralk |
| 24 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata za zaščito in računalnik polja |
| 25 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G51 |
| 26 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata AC |
| 27 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z diferenčno zaščito |
| 28 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z regulatorjem napetosti |
| 29 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z zaščito upora |
| 30 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z zaščito VON |
| 31 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad komunikacije z računalnikom polja |
| 32 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Motnja regulatorja napetosti - I> (prevelik tok) |
| 33 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Motnja regulatorja napetosti - U< (prenizka napetost) |
| 34 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Motnja regulatorja napetosti - U> (previsoka napetost) |
| 35 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Pomožno krmiljenje vključeno |
| 36 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Način delovanja regulatorja (ročno - avtomatsko) |
| 37 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G0 |
| 38 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G1 |
| 39 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G2 |
| 40 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G5 |
| 41 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G9 |
| 42 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, komora G0 |
| 43 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, ločilniki |
| 44 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Okvara releja |
| 45 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Sušilec olja regulacijskega stikala (napaka, delovanje ???) |
| 46 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Sušilec olja transformatorja - okvara |
| 47 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Varnostni ventil - izpad |
| 48 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za signalizacijo |
| 49 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika |
| 50 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | KIT1 prekinitev |
| 51 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | KIT2 prekinitev |
| 52 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Vzmet nenavita |
| 53 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Okvara regulacijskega stikala |
| 54 | 110 TRAFO | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za krmiljenje |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| 1 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika ozemljitvenega upora |
| 3 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q51 |
| 4 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj delovne ozemljitve odklopnika Q52 |
| 5 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Ventilatorji delujejo |
| 6 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika Q1 (sistem1) |
| 7 | 110_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika Q2 (sistem2) |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_TRAFO | C_DC_NA_1 | Komanda odklopnika Q0 |
| 2 | 110_TRAFO | C_DC_NA_1 | Komanda za vklop ventilatorjev |
| 3 | 110_TRAFO | C_DC_NA_1 | Komanda ločilnika Q1 (sistem1) |
| 4 | 110_TRAFO | C_DC_NA_1 | Komanda ločilnika Q2 (sistem2) |
| 5 | 110_TRAFO | ??? | Stopnja regulatorja nižje - višje |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L1 |
| 2 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L2 |
| 3 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L3 |
| 4 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Napetost medfazna L1-L2 |
| 5 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Tok faze L1 |
| 6 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Tok faze L2 |
| 7 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Tok faze L3 |
| 8 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Delovna moč |
| 9 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Jalova moč |
| 10 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Trenutna stopnja regulatorja |
| 11 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Temperatura olja transformatorja |
| 12 | 110_TRAFO | M_ME_NA_1 | Zemljostični tok I0 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_TRAFO | M_IT_NA_1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 110_TRAFO | M_IT_NA_1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 110_TRAFO | M_IT_NA_1 | Števec prejete delovne energije |
| 4 | 110_TRAFO | M_IT_NA_1 | Števec prejete jalove energije |

6.4. Spisek procesnih veličin 110 kV MERILNEGA polja

| | | | |
|---|-------------|-----------|---|
| 1 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Daljinske komande izključene |
| 2 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata U merilna sistem 1 |
| 3 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata U merilna sistem 2 |
| 4 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata U merilna - odprti trikot - sistem 1 |
| 5 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata U merilna - odprti trikot - sistem 2 |
| 6 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Prenizka napetost zbiralnic sistem 1 |
| 7 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Prenizka napetost zbiralnic sistem 2 |
| 8 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za pogon ločilnikov |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| 9 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata za zaščito in računalnik polja |
| 10 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Zemeljski stik zbiralnic sistem 1 |
| 11 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Zemeljski stik zbiralnic sistem 2 |
| 12 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G11 |
| 13 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G15 |
| 14 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G21 |
| 15 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Tlak SF6 nizek 1. stopnja, komora G25 |
| 16 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata AC |
| 17 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije z računalnikom polja |
| 18 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Okvara napetostnega releja sistem 1 ??? |
| 19 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Okvara napetostnega releja sistem 2 ??? |
| 20 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Pomožno krmiljenje vključeno |
| 21 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Tlak SF6 nizek 2. stopnja, ločilniki |
| 22 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za signalizacijo |
| 23 | 110_MERILNO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za krmiljenje |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika meritev sistem 1 |
| 2 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika meritev sistem 1 |
| 3 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika meritev sistem 1 |
| 4 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika meritev sistem 1 |
| 5 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika zbiralk sistem 1 |
| 6 | 110_MERILNO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika zbiralk sistem 2 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_MERILNO | C_DC_NA_1 | Komanda ločilnika meritev sistem 1 |
| 2 | 110_MERILNO | C_DC_NA_1 | Komanda ločilnika meritev sistem 2 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 1 - napetost fazna L1 |
| 2 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 1 - napetost fazna L2 |
| 3 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 1 - napetost fazna L3 |
| 4 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 1 - napetost medfazna L1 - L2 |
| 5 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 2 - napetost fazna L1 |
| 6 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 2 - napetost fazna L2 |
| 7 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 2 - napetost fazna L3 |
| 8 | 110_MERILNO | M_ME_NA_1 | Sistem 2 - napetost medfazna L1 - L2 |

6.5. Spisek procesnih veličin 20 kV VODNE celice

| | | | |
|---|----------|-----------|--|
| 1 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | APV tripolno delovanje |
| 2 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | APV definitivni izpad |
| 3 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Pretokovna zaščita - izpad |
| 4 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Kratkostična zaščita - izpad |
| 5 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Zemeljskostična zaščita - izpad |
| 6 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Daljinske komande izključene |
| 7 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Občutljiva zemeljskostična zaščita - izpad |
| 8 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | KIT prekinitev |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| 9 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije |
| 10 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Usmerjena zemeljskostična zaščita - izpad |
| 11 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika |
| 12 | 20_VODNA | M_SP_TA_1 | Vzmet nenavita |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_VODNA | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 20_VODNA | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljitvenega ločilnika Q8 |
| 3 | 20_VODNA | M_DP_TA_1 | Položaj vozička |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_VODNA | C_DC_NA_1 | Komanda odklopnika Q0 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_VODNA | M_ME_NA_1 | Delovna moč |
| 2 | 20_VODNA | M_ME_NA_1 | Jalova moč |
| 3 | 20_VODNA | M_ME_NA_1 | Tok faze L1 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_VODNA | M_IT_NA_1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 20_VODNA | M_IT_NA_1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 20_VODNA | M_IT_NA_1 | Števec prejete delovne energije |
| 4 | 20_VODNA | M_IT_NA_1 | Števec prejete jalove energije |

6.6. Spisek procesnih veličin 20 kV TR celice

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|--|
| 6 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije - sektor 4 |
| 7 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika - sektor 4 |
| 8 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Vzmet nenavita - sektor 4 |
| 9 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Kratkostična zaščita - izpad |
| 10 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije s kratkostično zaščito |
| 11 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | KIT prekinitev |
| 12 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Krmiljenje regulatorja lokalno |
| 13 | 20_TRAFO | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata meritve - klet |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 6 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 - sektor 1 |
| 7 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika - sektor 1 |
| 8 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj vozička - sektor 1 |
| 1 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 - sektor 4 |
| 2 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika - sektor 4 |
| 3 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj vozička - sektor 4 |
| 4 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ločilnika - klet |
| 5 | 20_TRAFO | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika - klet |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_TRAFO | C_DC_NA_1 | Komanda odklopnika Q0 - sektor 1 |
| 2 | 20_TRAFO | C_DC_NA_1 | Koložaj odklopnika Q0 - sektor 4 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |

| 1 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Tok faze L1 |
|-----|-------------|-------------|---------------------------------|
| 2 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Tok faze L2 |
| 3 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Tok faze L3 |
| 4 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Delovna moč |
| 5 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Jalova moč |
| 6 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Napetost medfazna L1 - L2 |
| 7 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Tok ozemljilnega upora |
| 8 | 20 TRAFO | M ME NA 1 | Zemljostični tok I0 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20 TRAFO | M IT NA 1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 20 TRAFO | M IT NA 1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 20 TRAFO | M IT NA 1 | Števec prejete delovne energije |
| 4 | 20 TRAFO | M IT NA 1 | Števec prejete jalove energije |

6.7. Spisek procesnih veličin 20 kV KOMPENZACIJSKE celice

| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|-----------------|-------------|--|
| 1 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Podnapetostna zaščita - izpad |
| 9 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Nadnapetostna zaščita - izpad |
| 2 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Pretokovna zaščita - izpad |
| 3 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Kratkostična zaščita - izpad |
| 5 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Občutljiva zemeljskostična zaščita - izpad |
| 6 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Diferenčna zaščita zvezdišča - izpad |
| 4 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Daljinske komande izključene |
| 7 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | KIT prekinitev |
| 8 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Izpad komunikacije |
| 10 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika |
| 11 | 20 KOMPENZACIJA | M SP TA 1 | Vzmet nenavita |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20 KOMPENZACIJA | M DP TA 1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 20 KOMPENZACIJA | M DP TA 1 | Položaj ozemljilnega ločilnika |
| 3 | 20 KOMPENZACIJA | M DP TA 1 | Položaj vozička |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20 KOMPENZACIJA | C DC NA 1 | Komanda odklopnika Q0 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20 KOMPENZACIJA | M ME NA 1 | Diferenčni tok faze L1 |
| 2 | 20 KOMPENZACIJA | M ME NA 1 | Diferenčni tok faze L2 |
| 3 | 20 KOMPENZACIJA | M ME NA 1 | Diferenčni tok faze L3 |
| 4 | 20 KOMPENZACIJA | M ME NA 1 | Napetost premika zvezdišča |
| 5 | 20 KOMPENZACIJA | M ME NA 1 | Tok faze L2 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20 KOMPENZACIJA | M IT NA 1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 20 KOMPENZACIJA | M IT NA 1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 20 KOMPENZACIJA | M IT NA 1 | Števec prejete delovne energije |

| | | | |
|---|-----------------|-----------|--------------------------------|
| 4 | 20_KOMPENZACIJA | M_IT_NA_1 | Števec prejete jalove energije |
|---|-----------------|-----------|--------------------------------|

6.8. Spisek procesnih veličin 20 kV MERILNE celice

| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|-------------|-------------|---|
| 1 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | Zemeljski stik na zbiralkah - sektor 2 |
| 2 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | Previsoka napetost - sektor 2 |
| 3 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | Prenizka napetost - sektor 2 |
| 4 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije |
| 5 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | VN varovalka - izpad |
| 6 | 20_MERILNA | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata meritve |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_MERILNA | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika - sektor 2 |
| 2 | 20_MERILNA | M_DP_TA_1 | Položaj vozička meritev - sektor 2 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_MERILNA | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L1 |
| 2 | 20_MERILNA | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L2 |
| 3 | 20_MERILNA | M_ME_NA_1 | Napetost fazna L3 |
| 4 | 20_MERILNA | M_ME_NA_1 | Napetost medfazna L1 - L2 |

6.9. Spisek procesnih veličin 20 kV celice LR

| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|----------------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 20_LASTNA_RABA | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije |
| 2 | 20_LASTNA_RABA | M_SP_TA_1 | VN varovalka - izpad |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_LASTNA_RABA | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 20_LASTNA_RABA | M_DP_TA_1 | Položaj ozemljilnega ločilnika Q8 |
| 3 | 20_LASTNA_RABA | M_DP_TA_1 | Položaj vozička |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_LASTNA_RABA | C_DC_NA_1 | komanda odklopnika Q0 |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_LASTNA_RABA | M_ME_NA_1 | Delovna moč |
| 2 | 20_LASTNA_RABA | M_ME_NA_1 | Jalova moč |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_LASTNA_RABA | M_IT_NA_1 | Števec oddane delovne energije |
| 2 | 20_LASTNA_RABA | M_IT_NA_1 | Števec oddane jalove energije |
| 3 | 20_LASTNA_RABA | M_IT_NA_1 | Števec prejete delovne energije |
| 4 | 20_LASTNA_RABA | M_IT_NA_1 | Števec prejete jalove energije |

6.10. Spisek procesnih veličin 20 kV SPOJNE celice

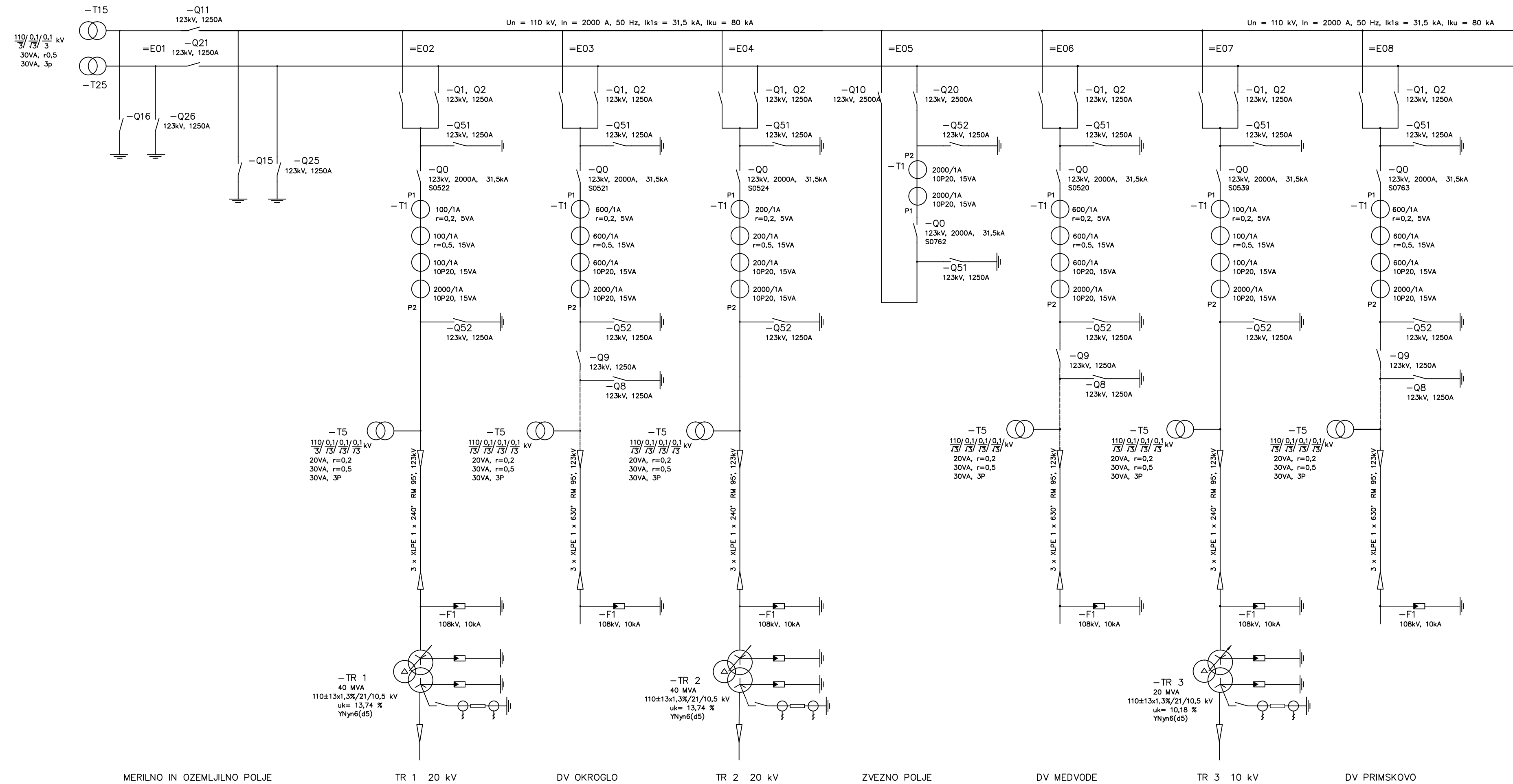
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
|-----|-------------|-------------|------------------------------|
| 1 | 20_SPOJNA | M_SP_TA_1 | Daljinske komande izključene |

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 2 | 20_SPOJNA | M_SP_TA_1 | KIT prekinitev |
| 3 | 20_SPOJNA | M_SP_TA_1 | Izpad komunikacije |
| 4 | 20_SPOJNA | M_SP_TA_1 | Izpad avtomata DC za pogon odklopnika |
| 5 | 20_SPOJNA | M_SP_TA_1 | Vzmet nenavita |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_SPOJNA | M_DP_TA_1 | Položaj odklopnika Q0 |
| 2 | 20_SPOJNA | M_DP_TA_1 | Položaj vozička |
| Zap | Vrsta polja | Tip signala | Opis signala |
| 1 | 20_SPOJNA | C_DC_NA_1 | Komanda odklopnika Q0 |

TEHNIČNI PRIKAZI

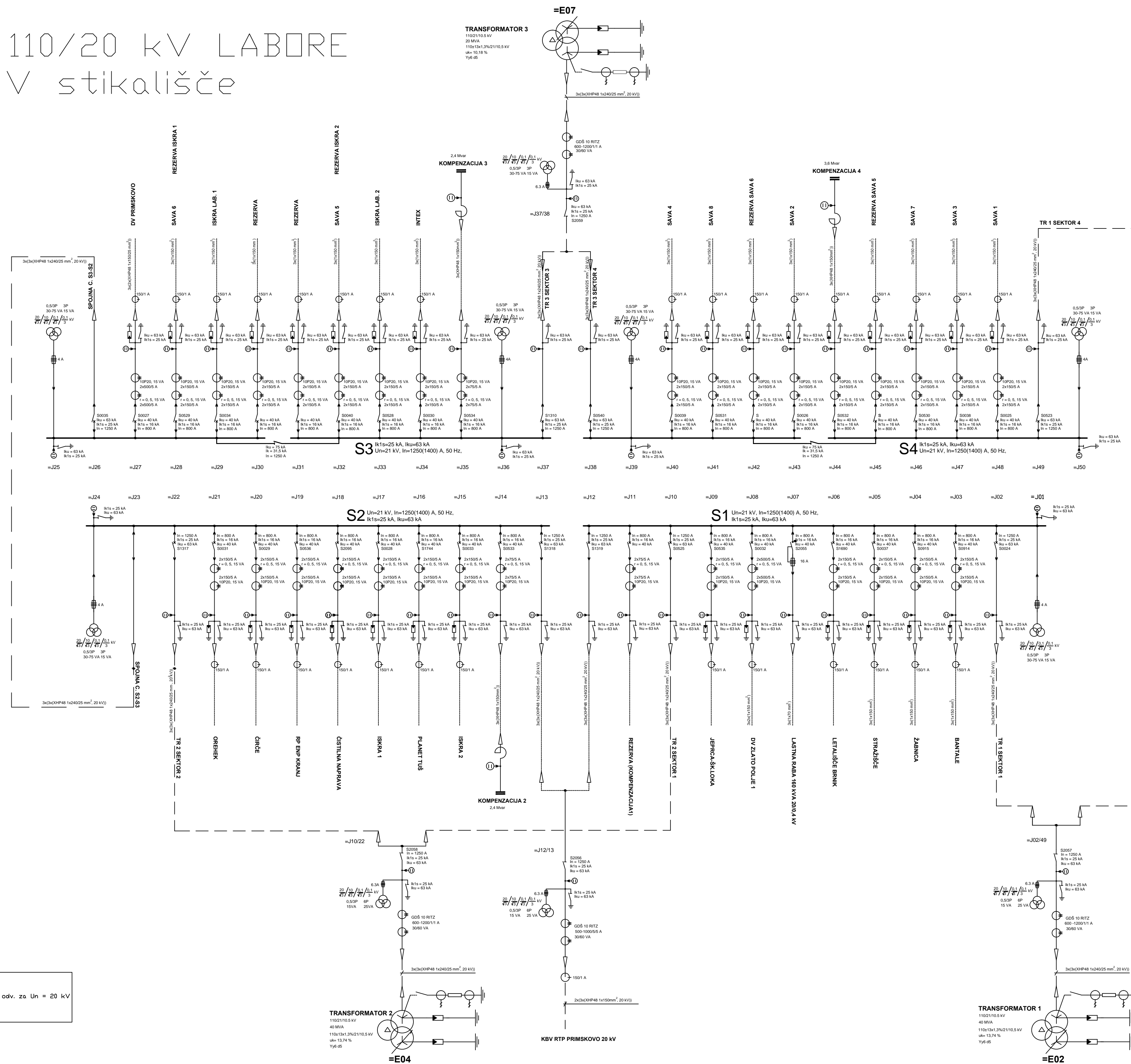
- 1. Enopolna shema 110 kV stikališča**
- 2. Enopolna shema 20 kV stikališča**
- 3. Blok shema vodenja in zaščite RTP**
- 4. Blok shema 110 kV daljnovodnega polja**
- 5. Blok shema 110 kV transformatorskega polja**
- 6. Blok shema 110 kV spojnega polja**
- 7. Blok shema 110 kV merilnega polja**
- 8. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV daljnovodnega polja**
- 9. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV transformatorskega polja**
- 10. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV spojnega polja**
- 11. Izgled omare vodenja in zaščite 110 kV merilnega polja**
- 12. Izgled omare sistema vodenja STAVBA 20 kV**
- 13. Izgled omare sistema vodenja STAVBA GIS 110 kV**
- 14. Blok shema 20 kV izvodne celice**
- 15. Izgled NN omarice 20 kV izvodne celice**

ENOPOLNA SCHEMA 110 kV STIKALIŠČA



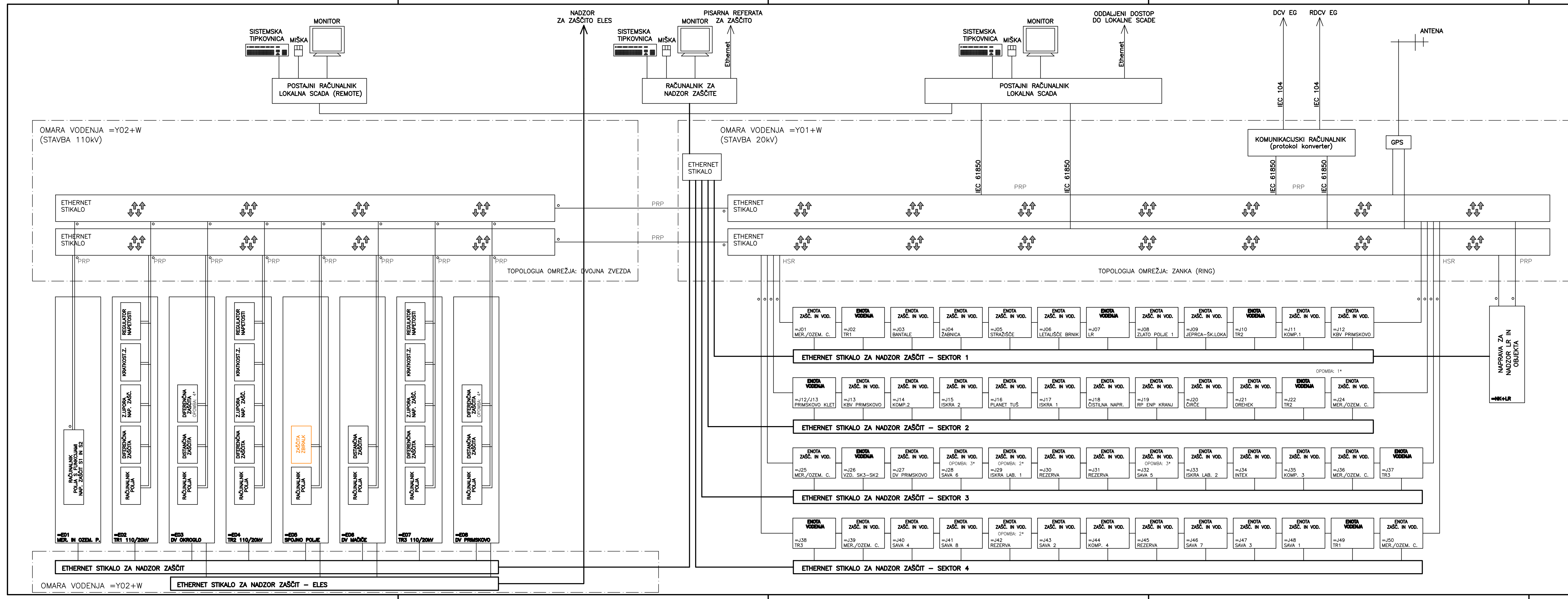
| | |
|---|--|
| Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | Vsebina risbe: Enopolna shema 110 kV stikališča |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | Vrsta projekta: DZR |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | Merilo: / |
| Odgovorni projektant: Simon DJUKIČ, dipl. inž. el. | Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: E-1529 |
| Identifikacijska številka: E-1529 | Datum: marec 2019 |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | Številka risbe: 1 |

RTP 110/20 kV LABORE 20 kV stikališče



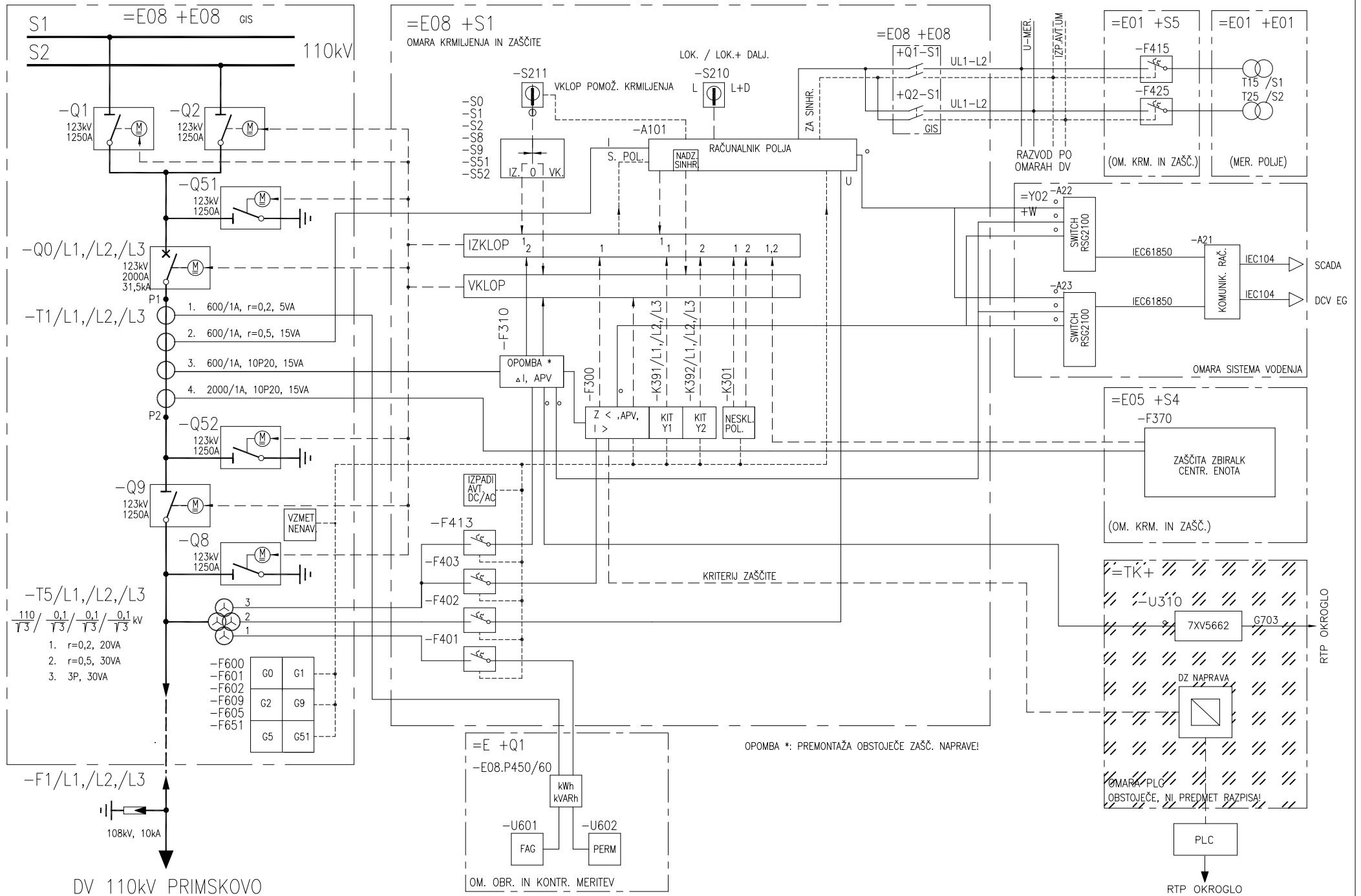
OPOMBA
V S1 S2 S3 in S4 so vgrajeni prenap. odv. za Un = 20 kV
Vsi odklopniki so 3AH SIEMENS

| | | | |
|---|---|--|--|
| Projektant: elektro gorenjska | | Elektra Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijske omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | Vesilna risba: Enopolna shema 20 kV stikališče | Številka projekta: 7811/19 | |
| Načrt objekta: RTP 110/20 kV LABORE | Vrsta projekta: DZR | Številka načrta: 7811/6E1 | |
| Vrsta načrta: 3/1. NACRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | Merilo: / | Datum izdelave risbe: marec 2019 | |
| Odgovorni projektant: Simon DUKIČ, dipl. inž. el. | Projektant sodelavec: | Številka risbe: 2 | |
| Identifikacijska številka: E-1529 | Identifikacijska številka: | Datum: | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | | |



- OPOMBA 1*: CELICA =J23 NIMA NAPRAVE, ZAJETA NA NAPRAVI V CELICI =J26!
- OPOMBA 2*: NAPRAVI V CELICI =J29 IN =J42 ZAJEMATA ŠE ZBIRALČNI LOČILKI NA SK3 IN SK4!
- OPOMBA 3*: PREMONTAŽA OBSTOJEČE DIF. ZAŠČ. NAPRAVE – (ROCON RFI) V CELICAH =J28 IN =J32
- OPOMBA 4*: PREMONTAŽA OBSTOJEČE DIF. ZAŠČ. NAPRAVE – (SIEMENS 7SD610) IN VKLJUČITEV V NOV SISTEM VODENJA (ZAMENJAVA KARTICE IEC103 Z 61850)!

| | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Projektant: | | Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | Vsebina risbe: Blok shema vodenja in zaščite | Vrsta projekta: DZR | Številka načrta: 7811-6E1 |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | Vrsta projekta: DZR | Številka risbe: 6E1.3 | |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | Merilo: / | Datum izdelave risbe: marec 2019 | |
| Odgovorni projektant: Simon DUJKIČ, dipl. inž. el. Identifikacijska številka: E-1529 | Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: | | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | | |



Projektant:
 elektro gorenjska
 Elektro Gorenjska d.d.
 Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
 OE Distribucijsko omrežje
 Služba za projektivo

Investitor:
 ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
 Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:
 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
 SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:
 RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:
 Blok shema 110kV daljnovodnega polja

Odgovorni projektant:
 Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:
 .

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:
 E-1529

Številka načrta:
 7811-6E1

Merilo:
 /

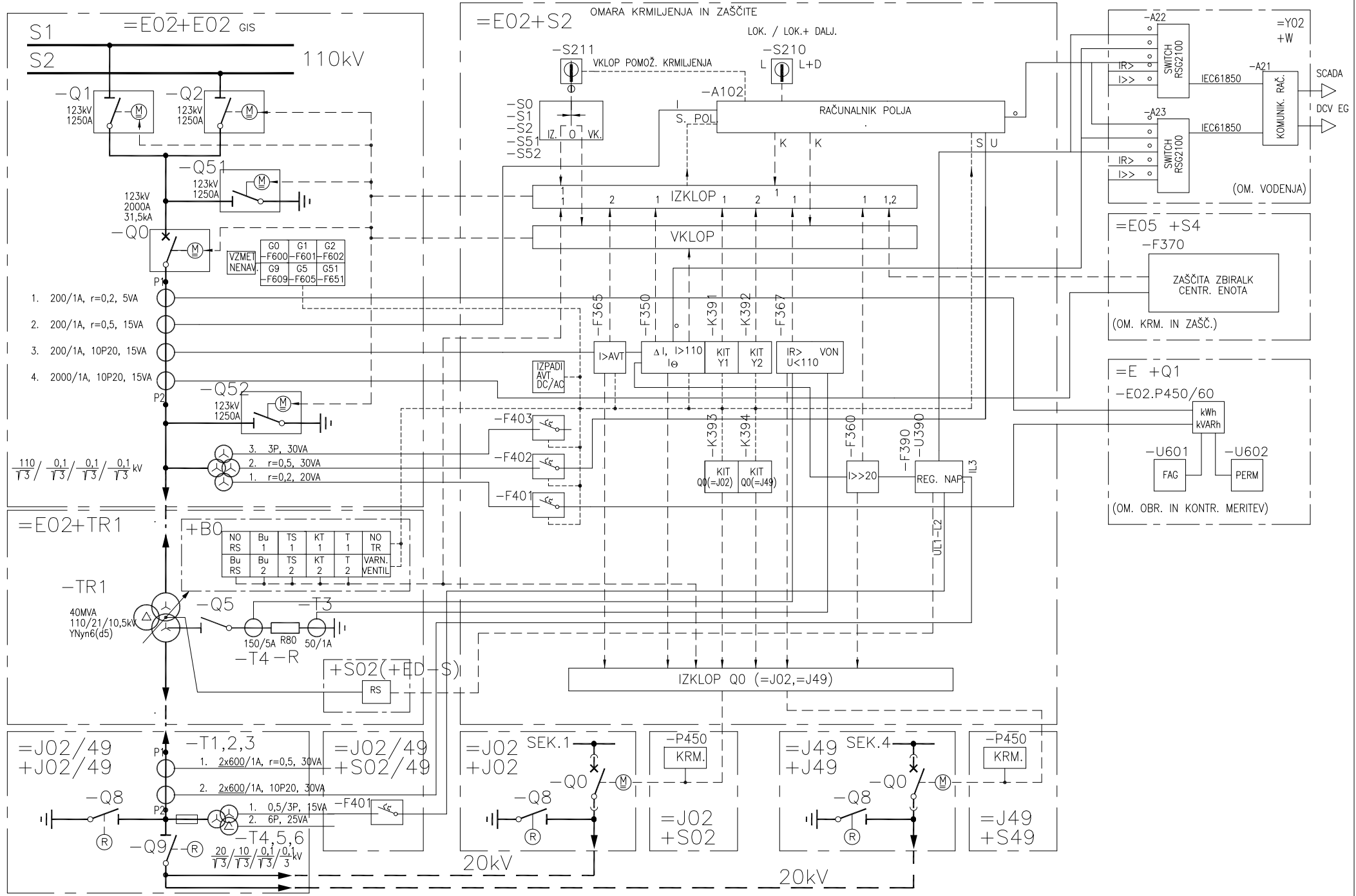
Ident. številka:
 .


Številka projekta:
 7811/19

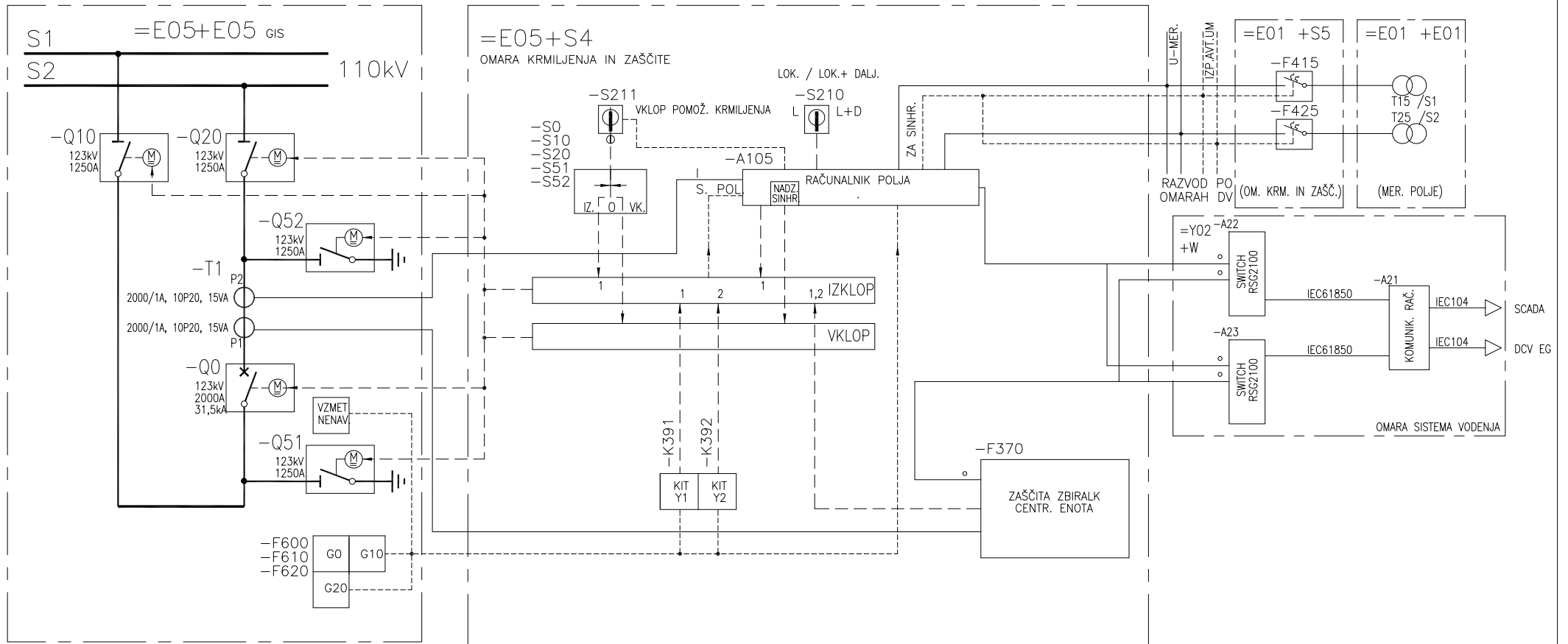
Datum izdelave risbe:
 marec 2019

Vrsta projekta:
 DZR

Številka risbe:
 4



| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|
| <p>Projektant:</p>  <p>Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo</p> | <p>Investitor:</p> <p>ELEKTRO GORENJSKA, d.d., Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ</p> <p>Vrsta načrta:</p> <p>3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE SEKUNDARNA OPREMA</p> | <p>Naziv objekta:</p> <p>RTP 110/20 kV LABORE</p> <p>Vsebina risbe:</p> <p>Blok shema 110kV transformatorskega polja</p> | <p>Odgovorni projektant:</p> <p>Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.</p> <p>Projektant sodelavec:</p> <p>.</p> <p>Prostor za evidentiranje sprememb:</p> <p>.</p> | <p>Ident. številka:</p> <p>E-1529</p> <p>Ident. številka:</p> <p>.</p> | <p>Številka načrta:</p> <p>7811-6E1</p> <p>Številka projekta:</p> <p>7811/19</p> <p>Vrsta projekta:</p> <p>DZR</p> | <p>Merilo:</p> <p>/</p> <p>Datum izdelave risbe:</p> <p>marec 2019</p> <p>Številka risbe:</p> <p>5</p> |
|--|---|--|---|--|--|--|



Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Blok shema 110kV spojnega polja

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

.

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

.

Številka načrta:

7811-6E1

Številka projekta:

7811/19

Vrsta projekta:
DZR

Merilo:

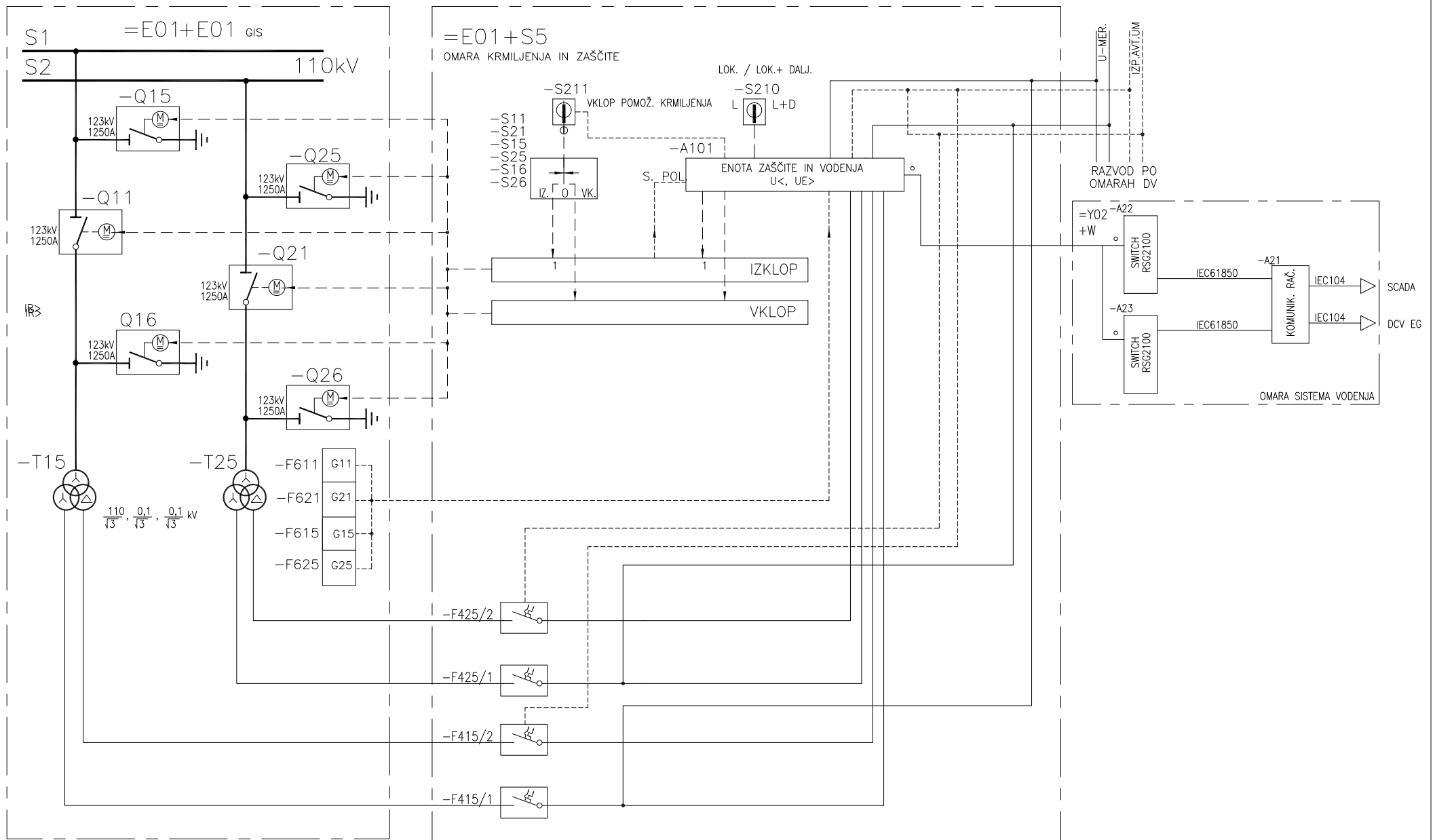
/

Datum izdelave risbe:

marec 2019

Številka risbe:

6



Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Blok shema 110kV merilnega polja

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

.

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

.

Prostor za evidentiranje sprememb:

Številka načrta:

7811-6E1

Številka projekta:

7811/19

Vrsta projekta:

DZR

Merilo:

/

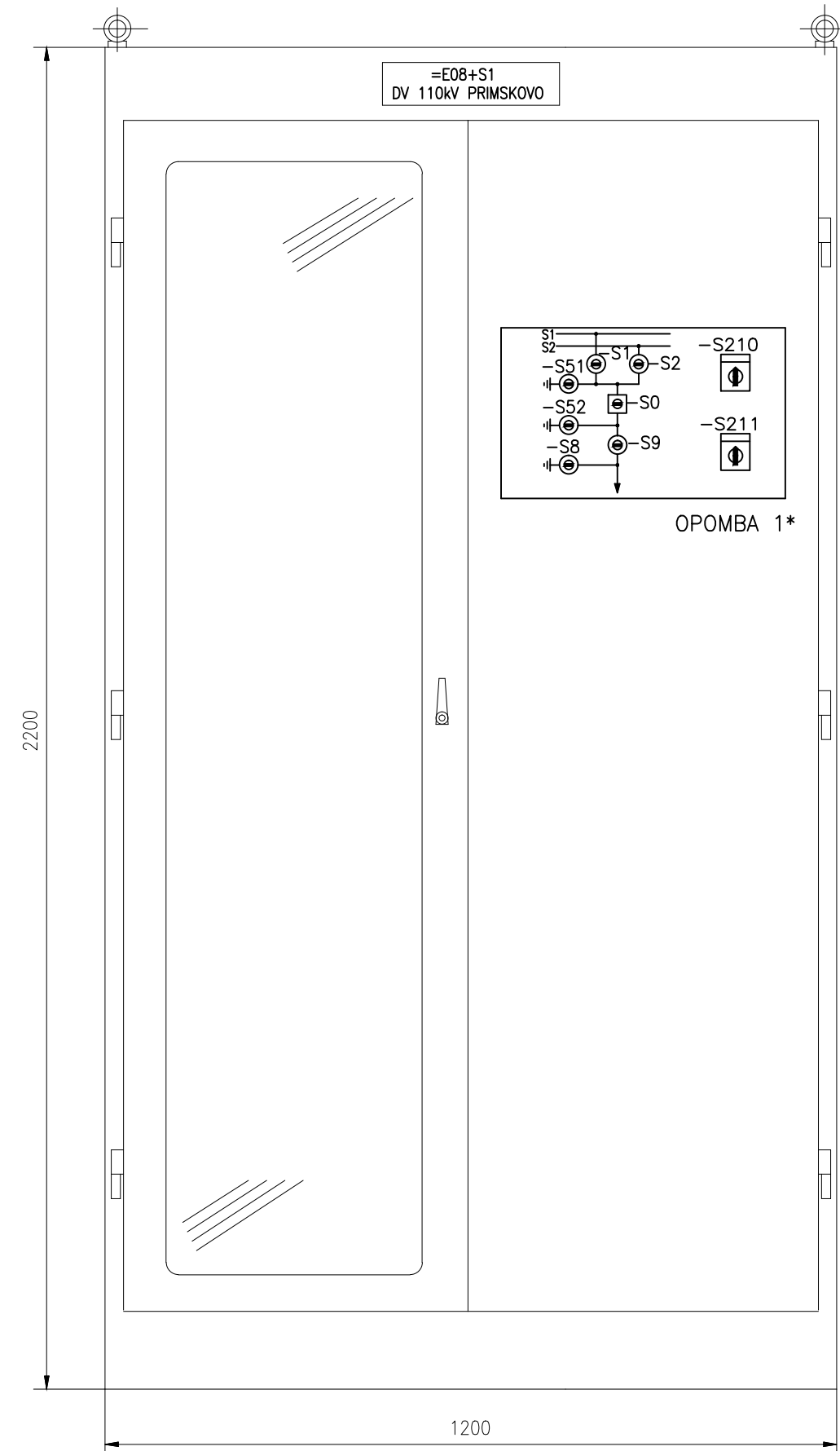
Datum izdelave risbe:

marec 2019

Številka risbe:

7

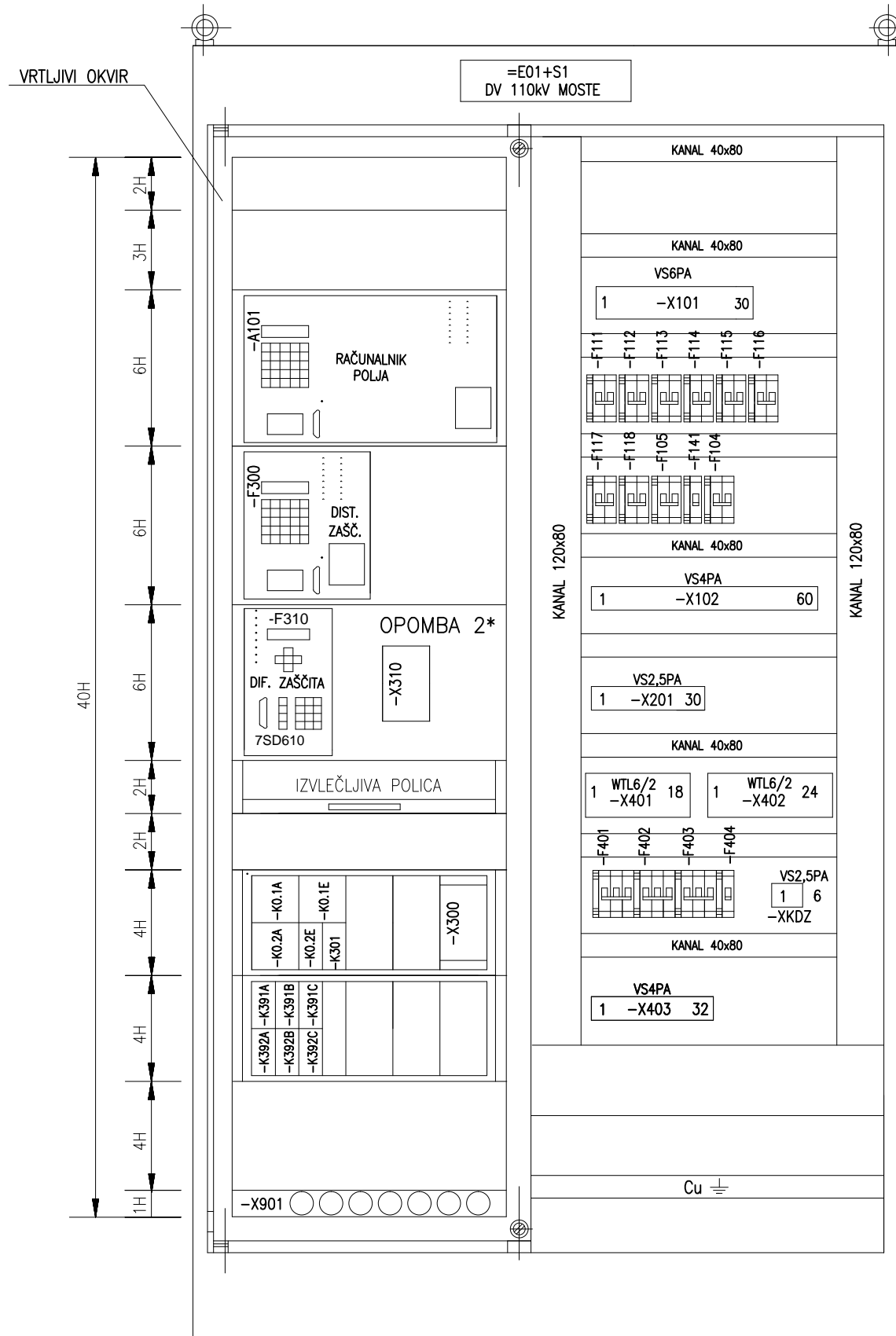
POGLED SPREDAJ



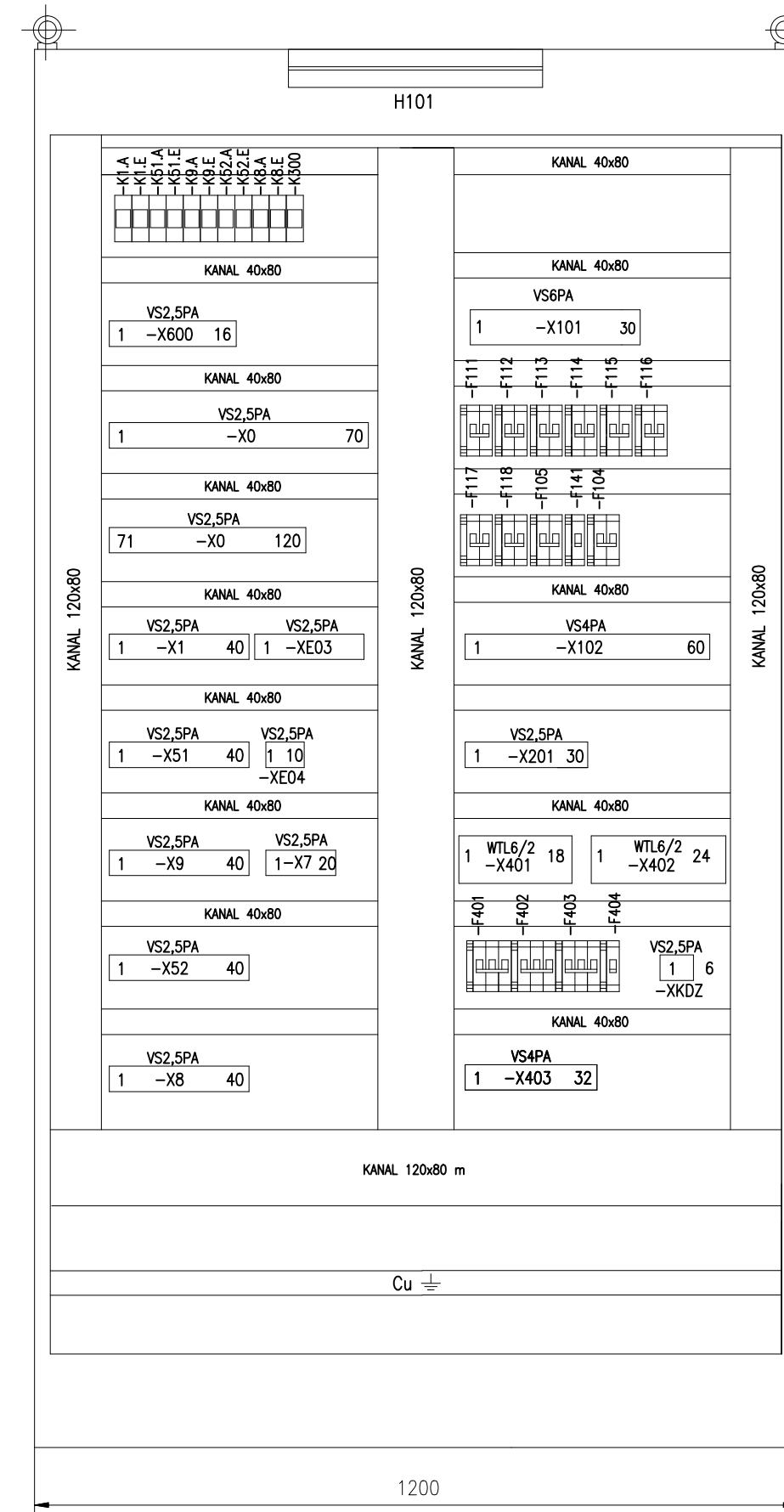
OPOMBA 1*: PREMONTAŽA OBSTOJEČEGA LOKALNEGA PANELA!

OPOMBA 2*: PREMONTAŽA OBSTOJEČE DIFERENČNE ZAŠČITNE NAPRAVE 7SD610 (VELJA ZA POLJI E03 IN E08)!

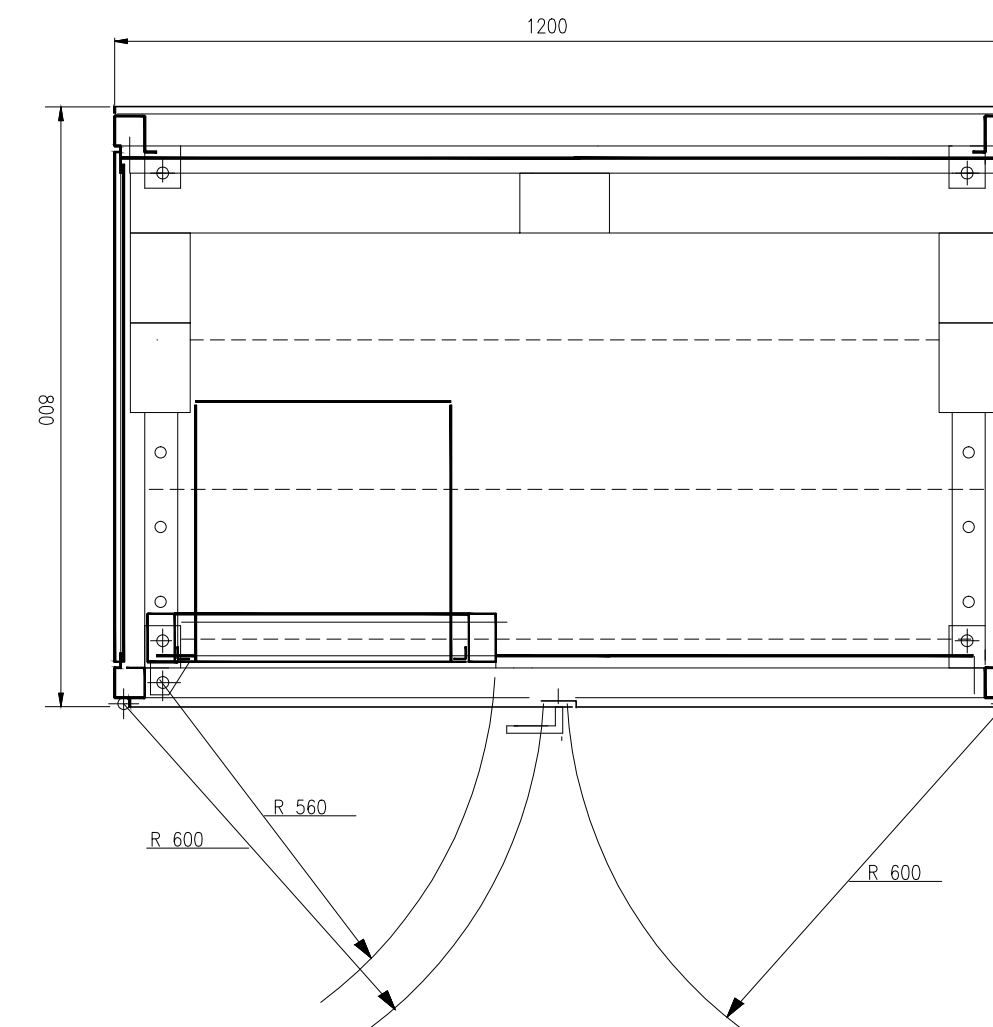
POGLED SPREDAJ –
– BREZ VRAT




POGLED SPREDAJ –
– ZA VRTLJIVIM OKVIRJEM

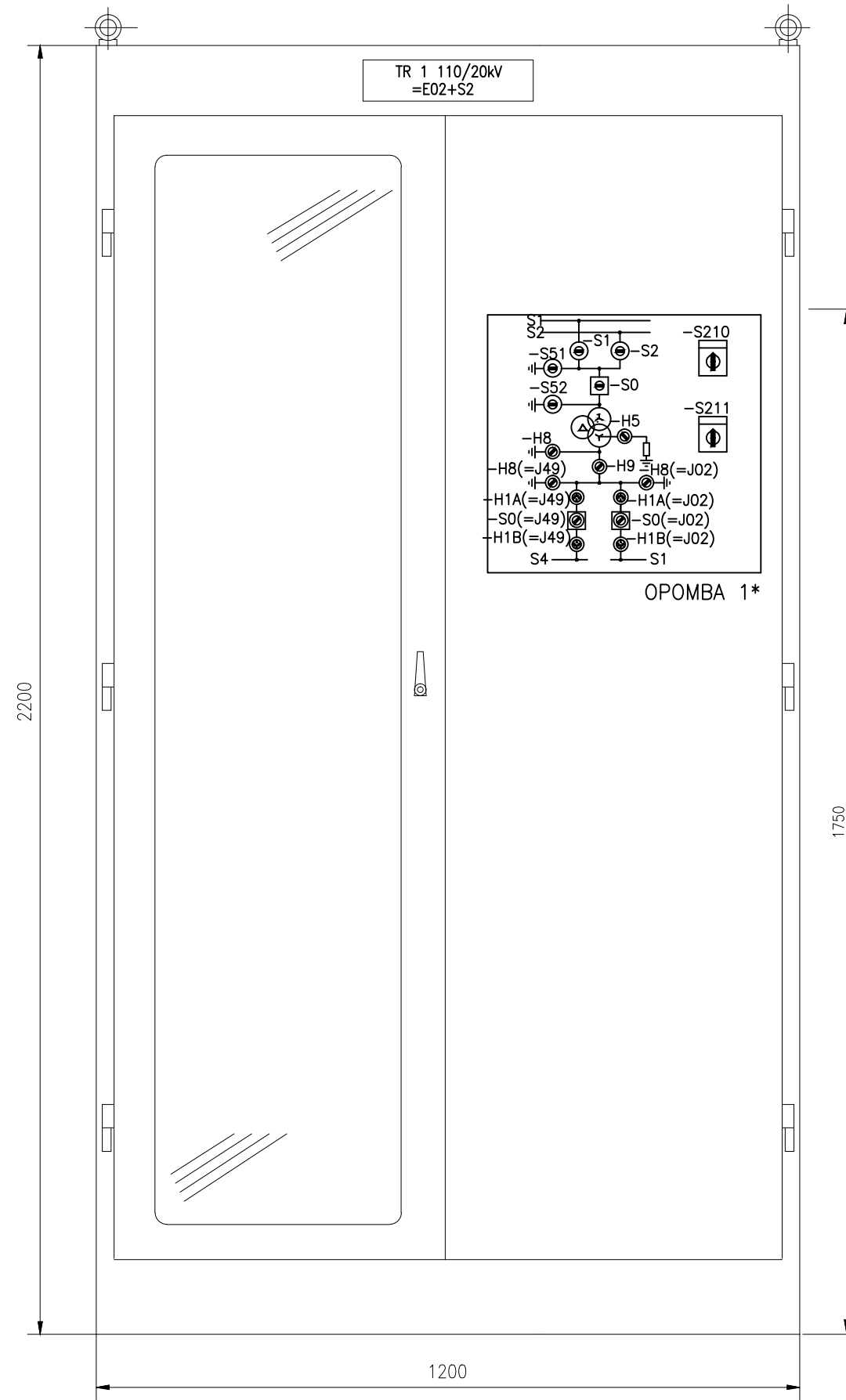


TLORIS



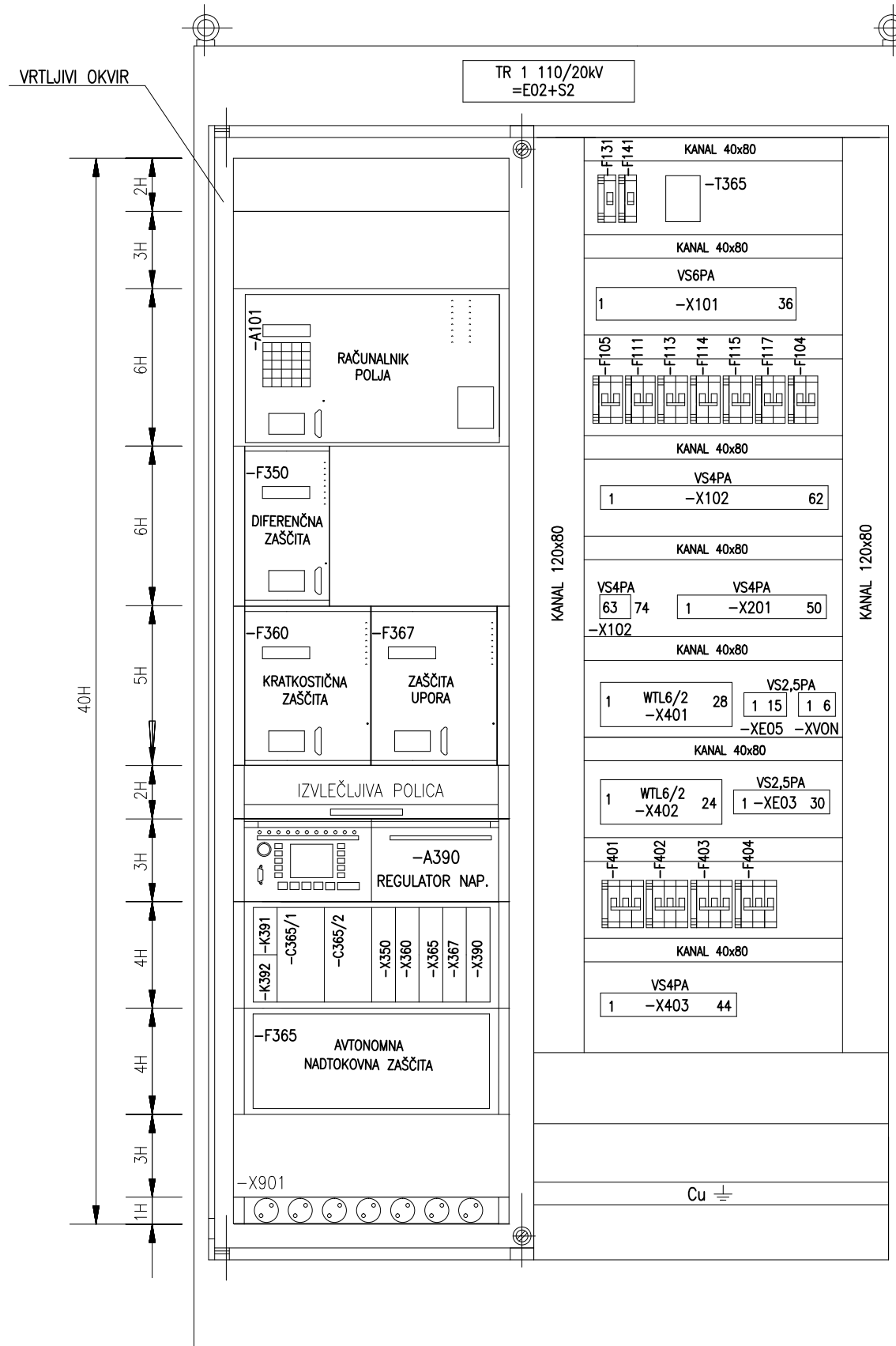
| | | | |
|---|--|--|-------------------------------|
| Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | | | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | | Vsebina risbe: Izgled omare vodenja in zaščite 110kV daljnovodnega polja | |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | | Vrsta projekta: DZR | Številka projekta: 7811/19 |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | | Merilo: 1:10 | Številka načrta: 7811/6E1 |
| Datum izdelave risbe: marec 2019 | | Datum: | |
| Odgovorni projektant: Simon DUKIČ, dipl. inž. el. | | Projektant sodelavec: | |
| Identifikacijska številka: E-1529 | | Identifikacijska številka: | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | Številka risbe: 8 | |

POGLED SPREDAJ

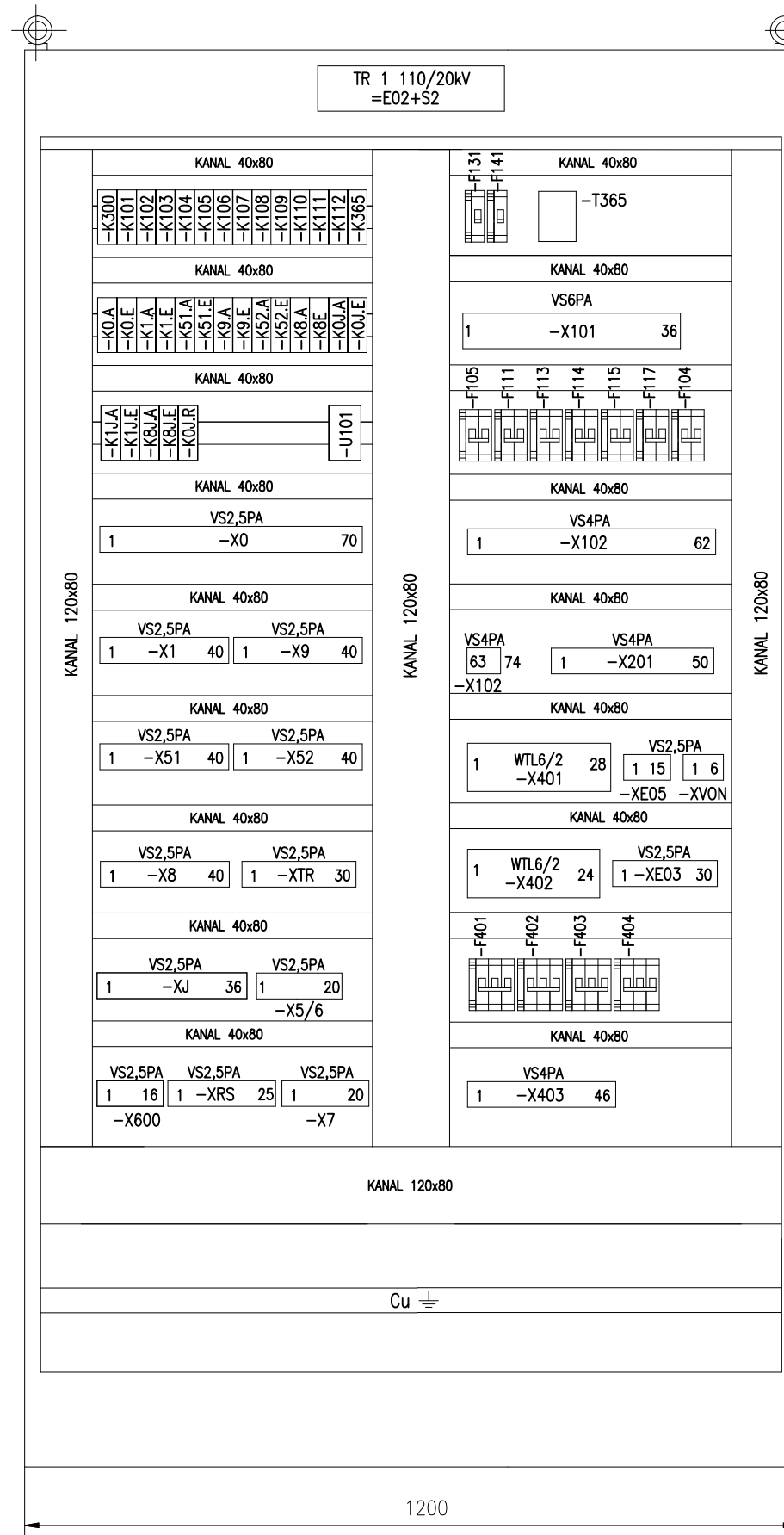


OPOMBA 1*: PREMONTAŽA OBSTOJEČEGA LOKALNEGA PANELA!

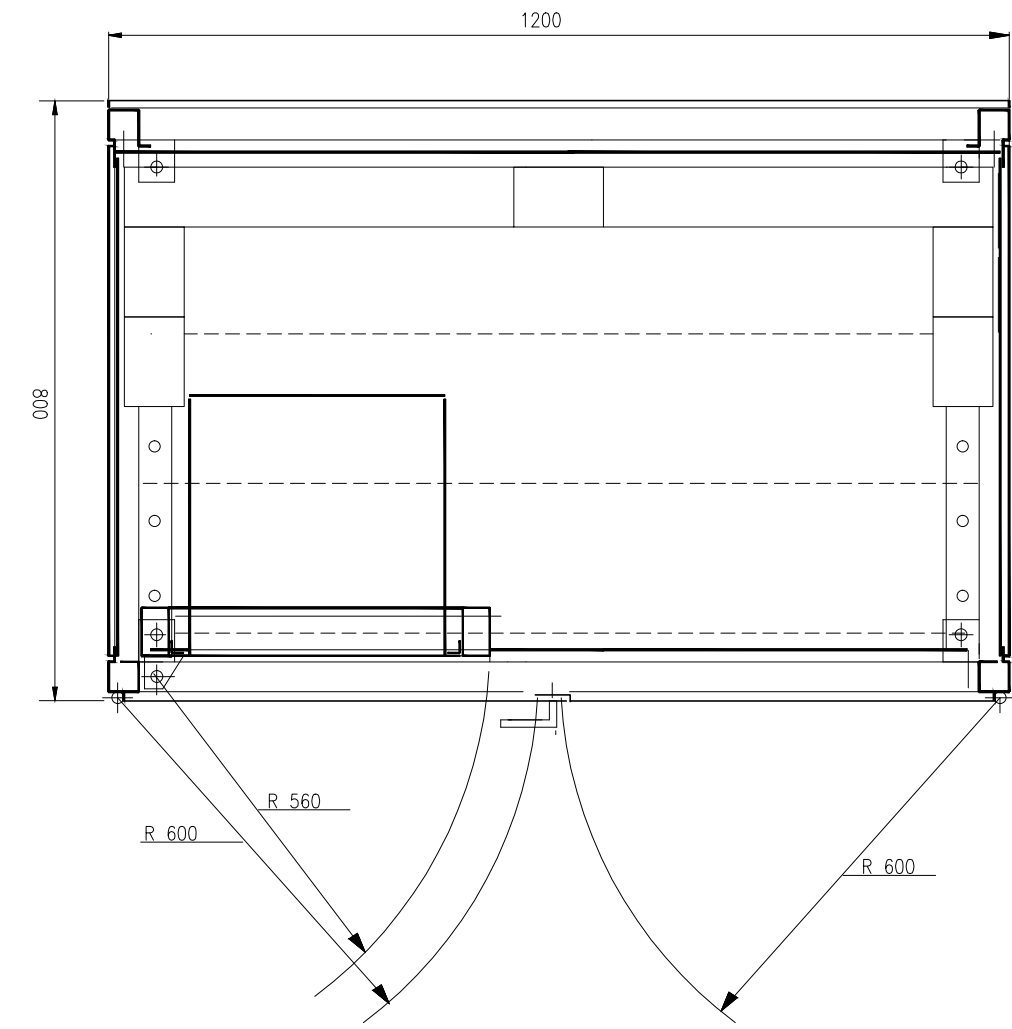
POGLED SPREDAJ -
- BREZ VRAT



POGLED SPREDAJ -
- ZA VRTLJIVIM OKVIRJEM

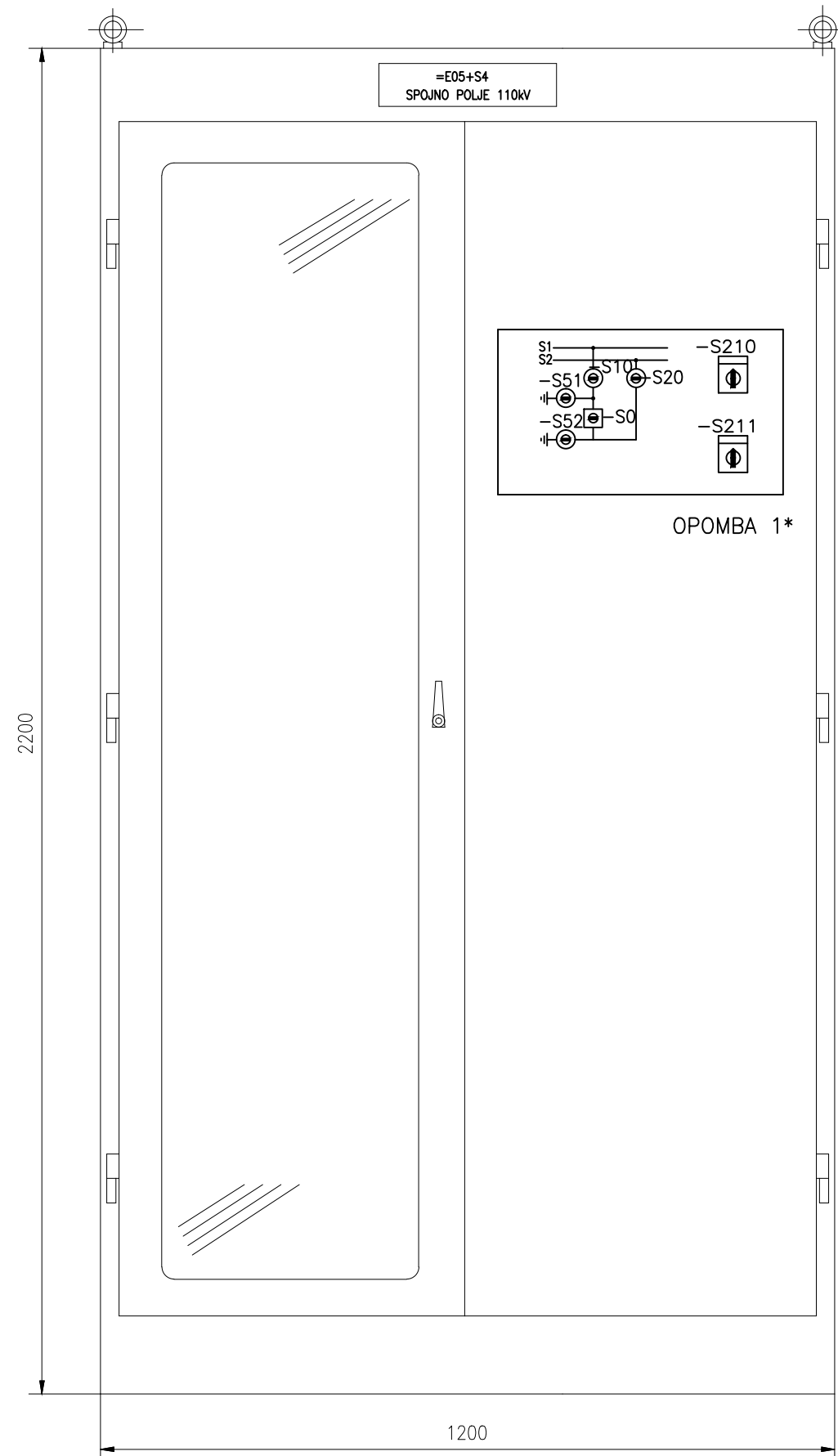


TLORIS



| | |
|---|---|
| Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | Vsebina risbe: Izglede omare vodenja in zaščite 110kV transformatorskega polja |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | Vrsta projekta: DZR |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | Merilo: 1:10 |
| Odgovorni projektant: Simon DJUKIČ, dipl. inž. el. | Projektant sodelavec: |
| Identifikacijska številka: E-1529 | Identifikacijska številka: |
| Številka projekta: 7811/19 | Številka načrta: 7811/6E1 |
| Datum izdelave risbe: marec 2019 | Številka risbe: 9 |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | Datum: |

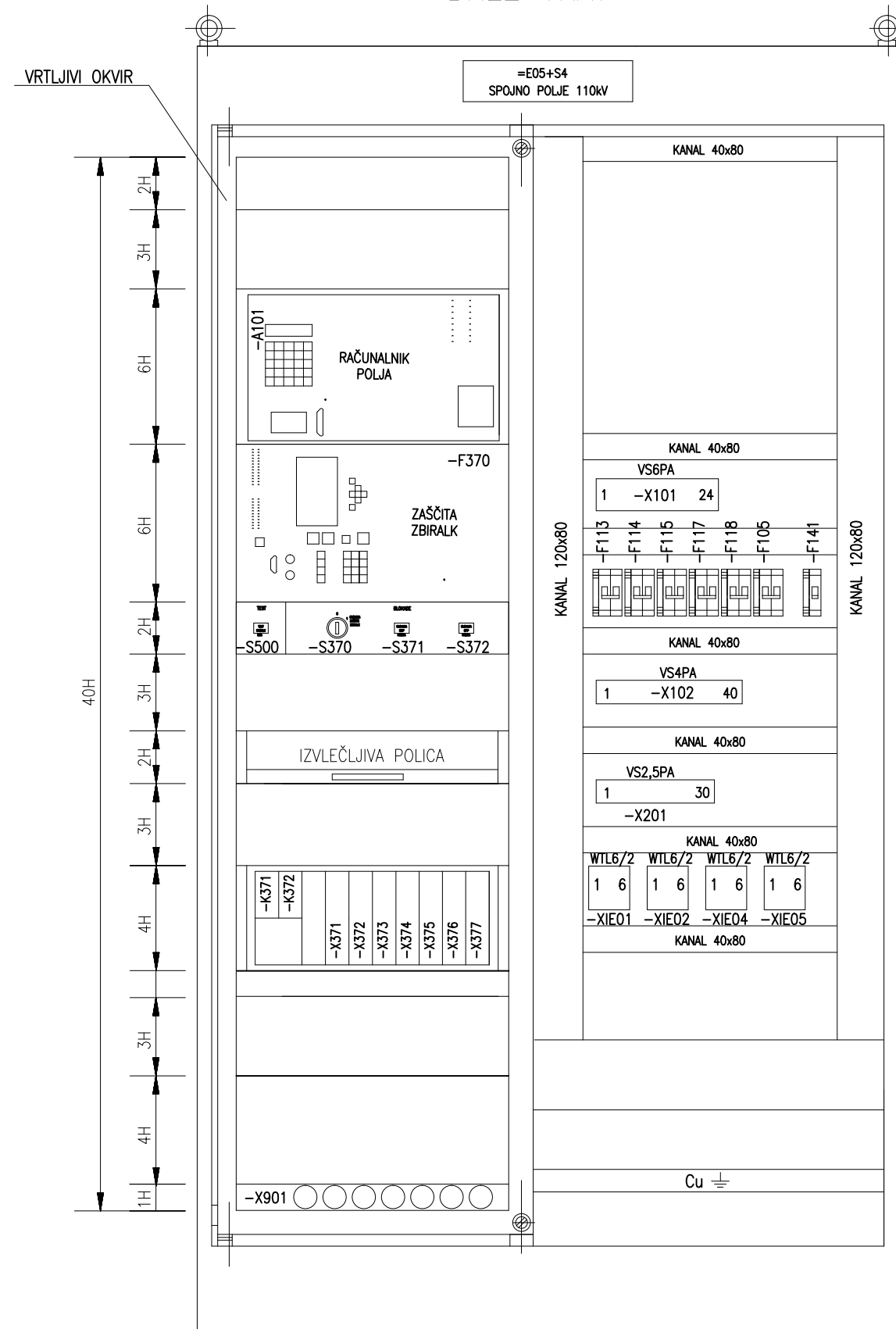
POGLED SPREDAJ



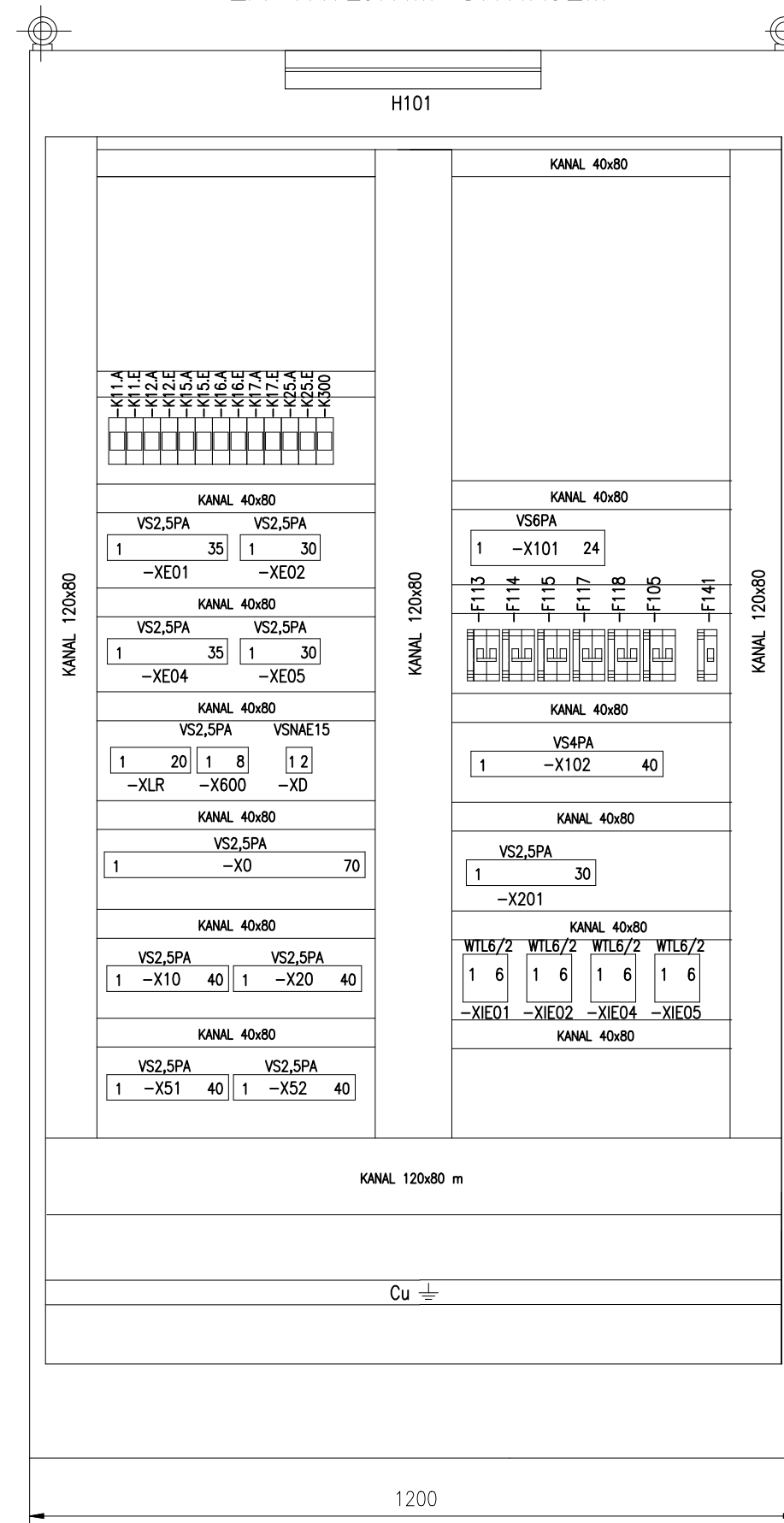
OPOMBA 1*

OPOMBA 1*: PREMONTAŽA OBSTOJEČEGA LOKALNEGA PANELA!

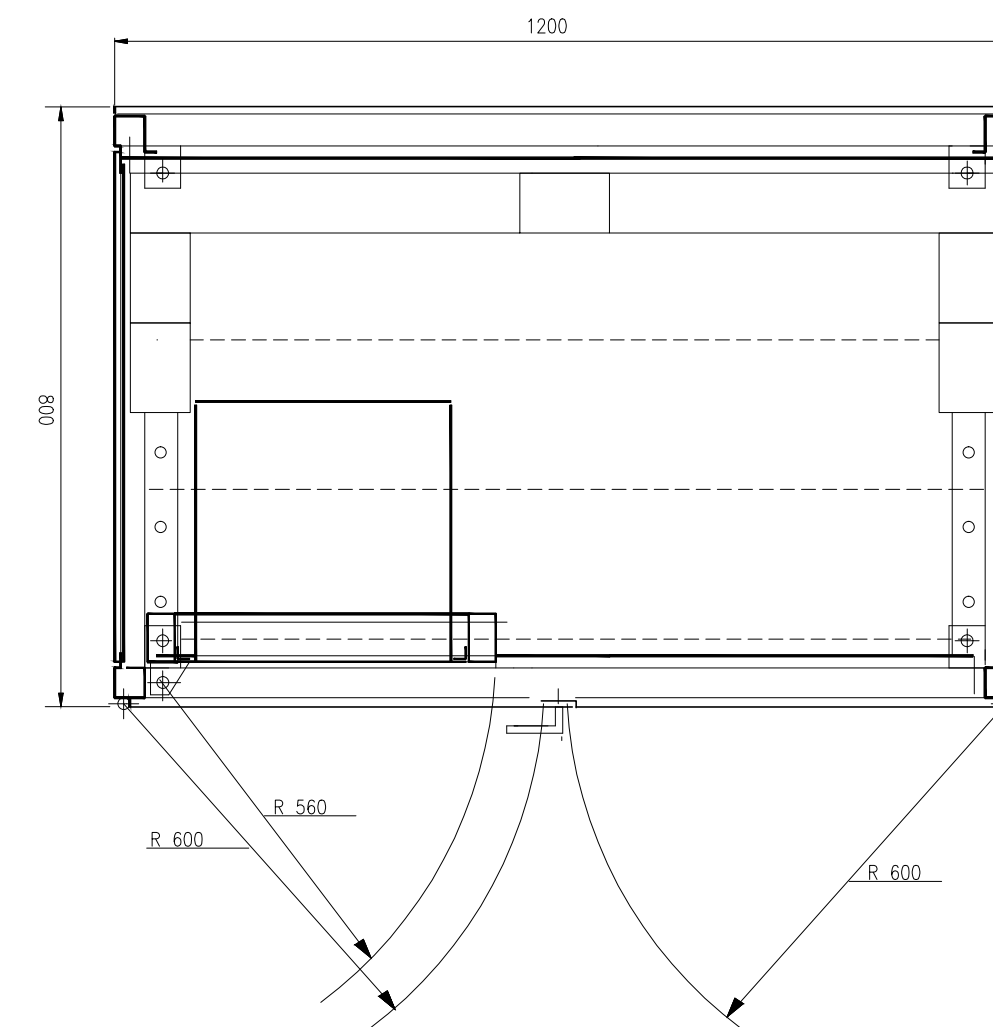
POGLED SPREDAJ –
– BREZ VRAT




POGLED SPREDAJ –
– ZA VRTLJIVIM OKVIRJEM

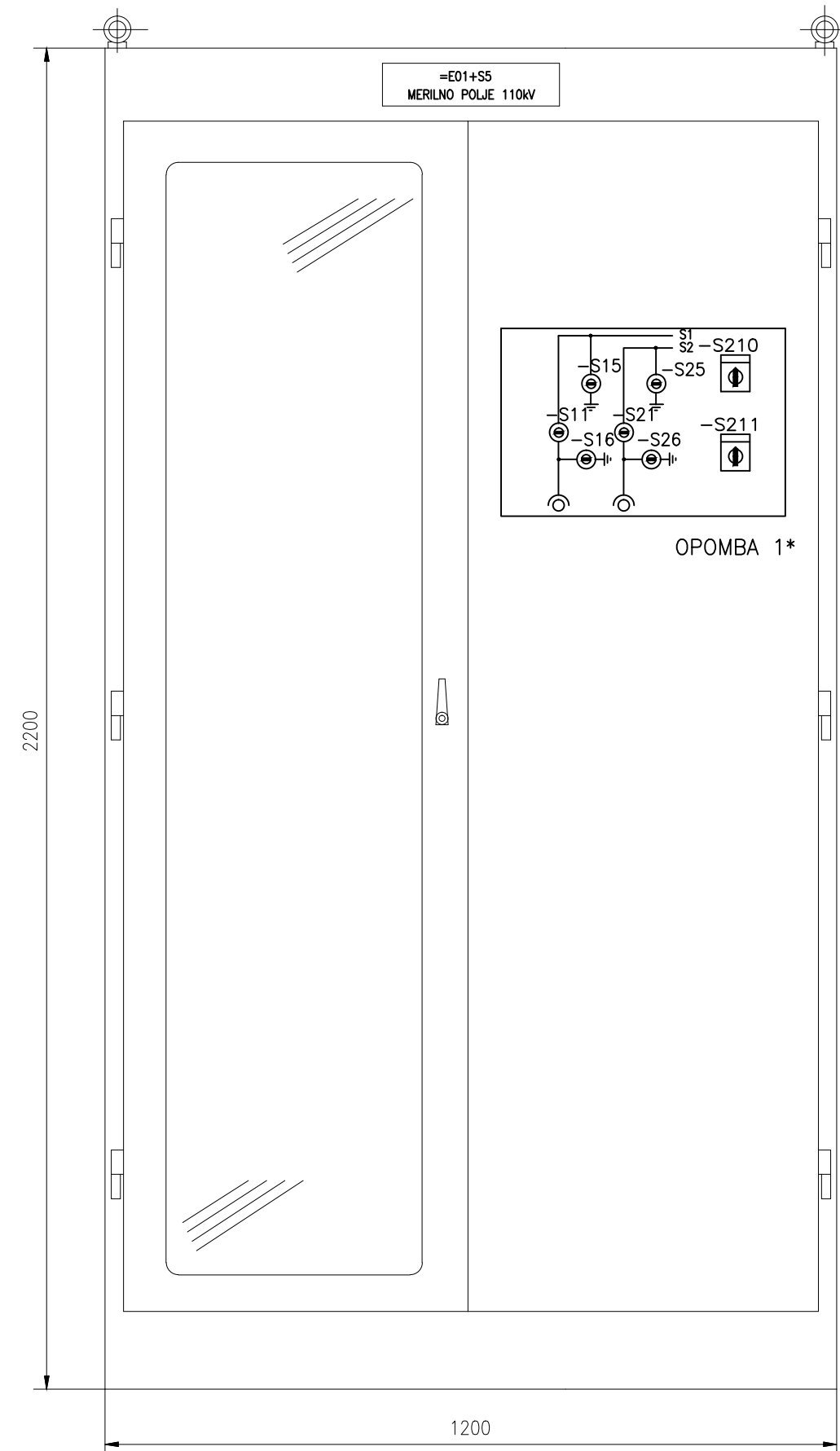


TLORIS



| | |
|---|---|
| Projektant:  Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | Vsebina risbe: Izgled omare vodenja in zaščite 110KV spojnega polja |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | Vrsta projekta: DZR |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | Merilo: 1:10 |
| Odgovorni projektant: Simon DUKIČ, dipl. inž. el. Identifikacijska številka: E-1529 | Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: |
| Številka projekta: 7811/19 Številka načrta: 7811/6E1 Datum izdelave risbe: marec 2019 Številka risbe: 10 Datum: | Prostor za evidentiranje sprememb: |

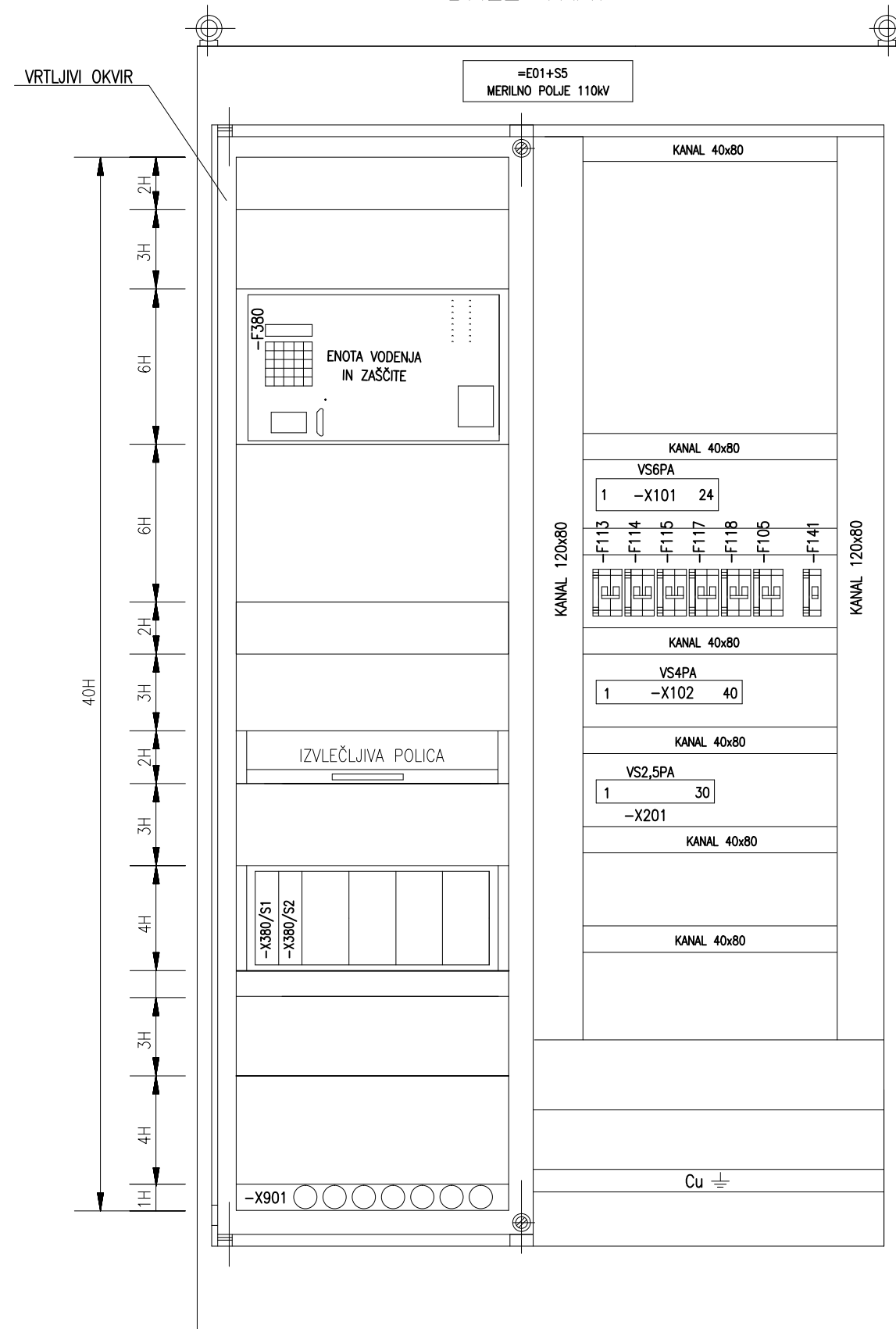
POGLED SPREDAJ



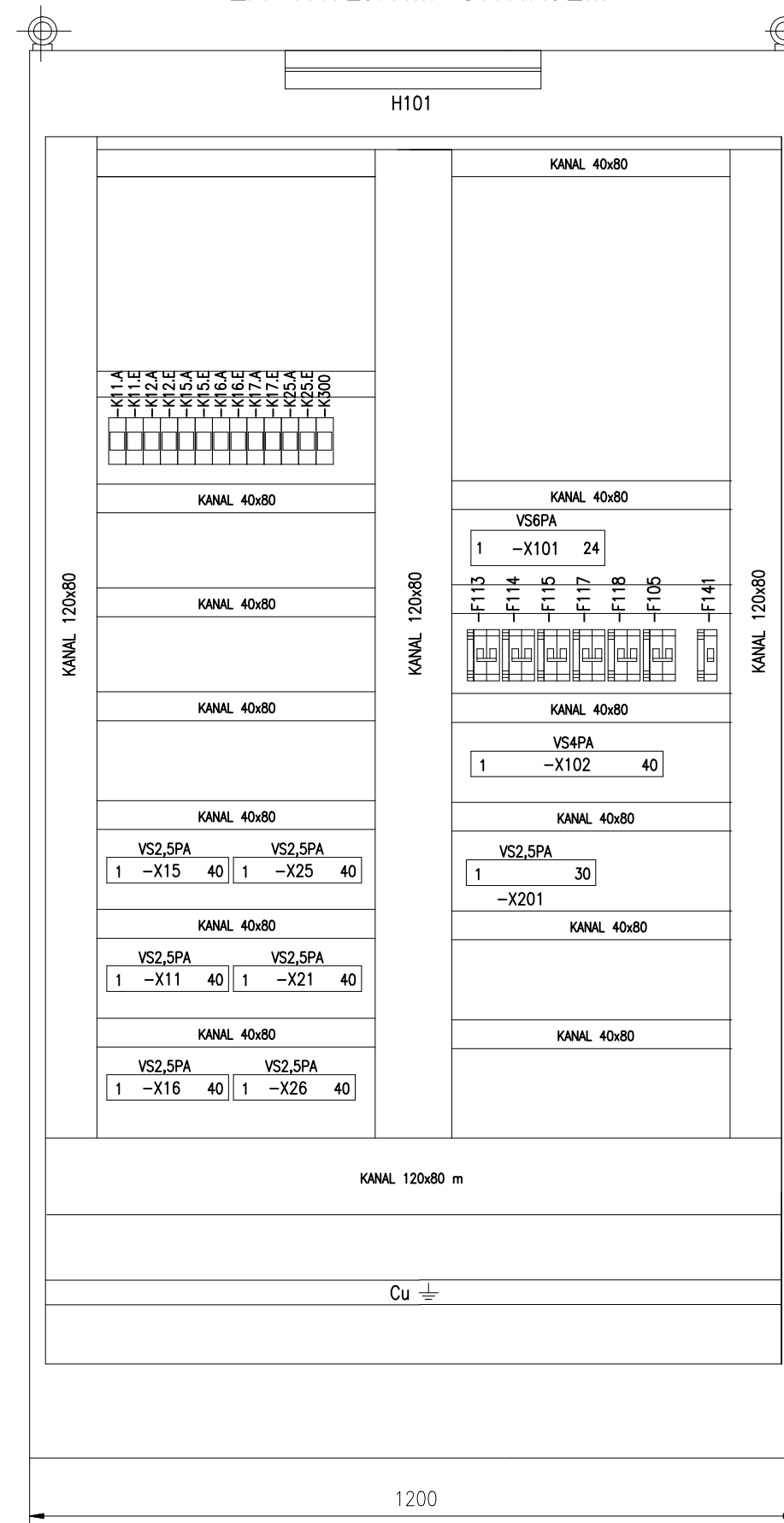
OPOMBA 1*

OPOMBA 1*: PREMONTAŽA OBSTOJEČEGA LOKALNEGA PANELA!

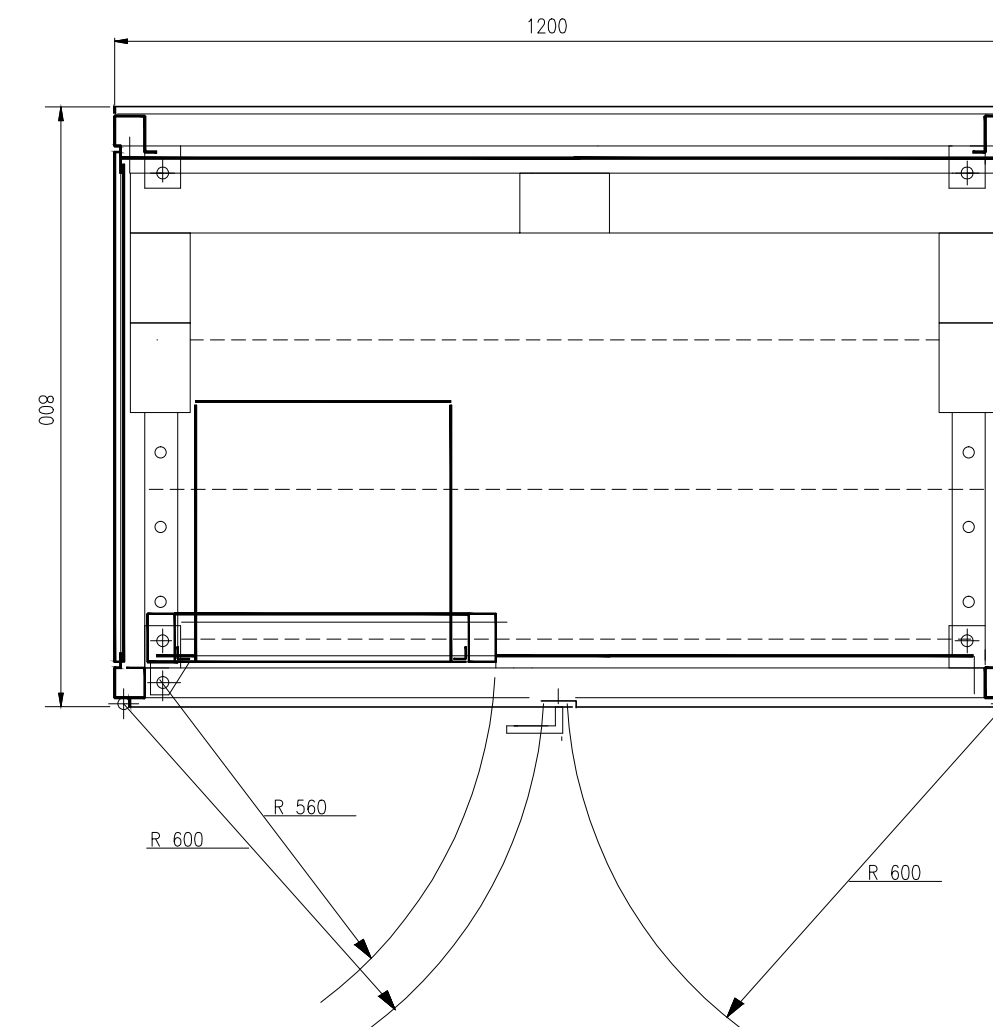
POGLED SPREDAJ –
– BREZ VRAT



POGLED SPREDAJ –
– ZA VRTLJIVIM OKVIRJEM

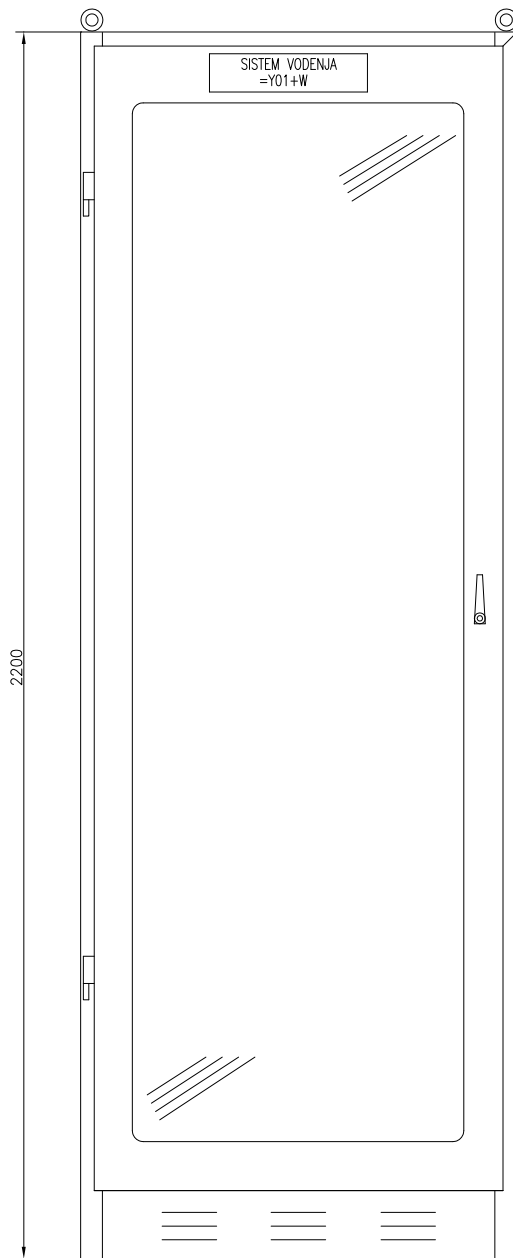


TLORIS



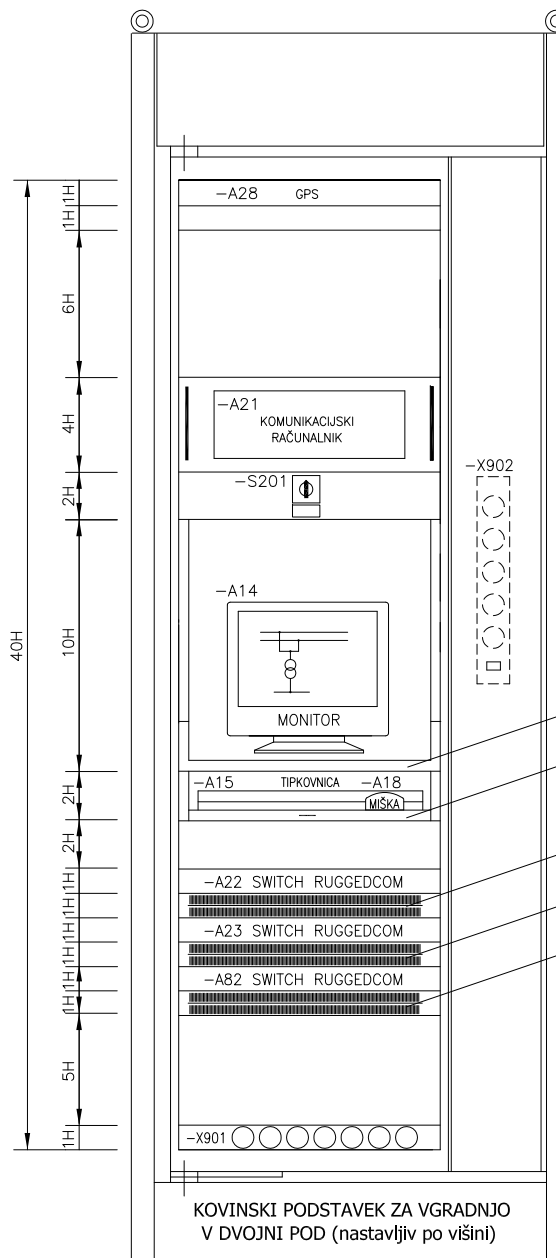
| | | | |
|---|--|--|-------------------------------|
| Projektant: | | Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | | Vsebina risbe: Izgled omare vodenja in zaščite 110kV merilnega polja | |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV LABORE | | Vrsta projekta: DZR | Številka projekta: 7811/19 |
| Vrsta načrta: 3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE, SEKUNDARNA OPREMA | | Merilo: 1:10 | Številka načrta: 7811/6E1 |
| Datum izdelave risbe: marec 2019 | | Datum: | |
| Odgovorni projektant: Simon DJUKIČ, dipl. inž. el. | | Projektant sodelavec: | |
| Identifikacijska številka: E-1529 | | Identifikacijska številka: | |
| Številka risbe: 11 | | Datum: | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | | |

SPREDAJ



800 X 800 X 2200 mm

VRTLJIVI OKVIR



FIKSNA POLICA

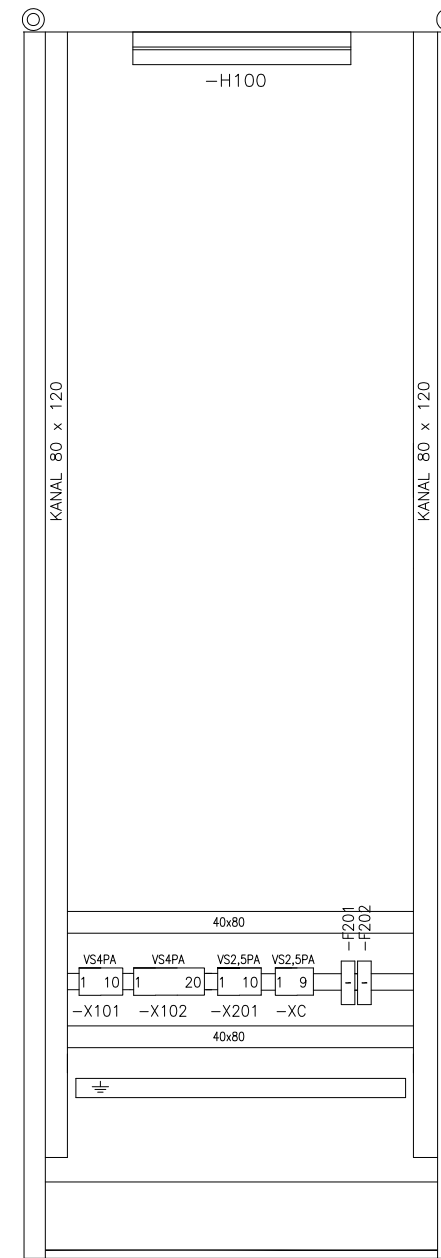
IZVLAČLJIVA POLICA

POLICA Z METLICO

POLICA Z METLICO

POLICA Z METLICO

ZA OKVIRJEM



IZGLED OMARE SISTEMA VODENJA STAVBA 20kV (INFORMATIVNO)

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Izgled omare sistema vodenja STAVBA 20kV

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant izdelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

811-19

Številka načrta:

7811-6E1

Vrsta projekta:

7811-19

Merilo:

1:10

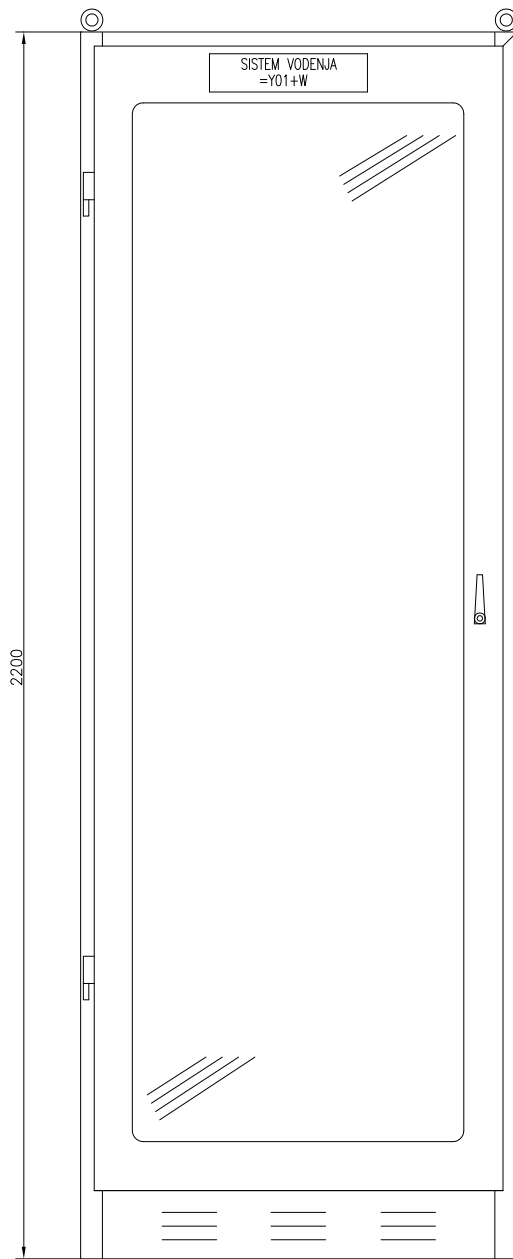
Datum izdelave risbe:

marec 2019

Številka risbe:

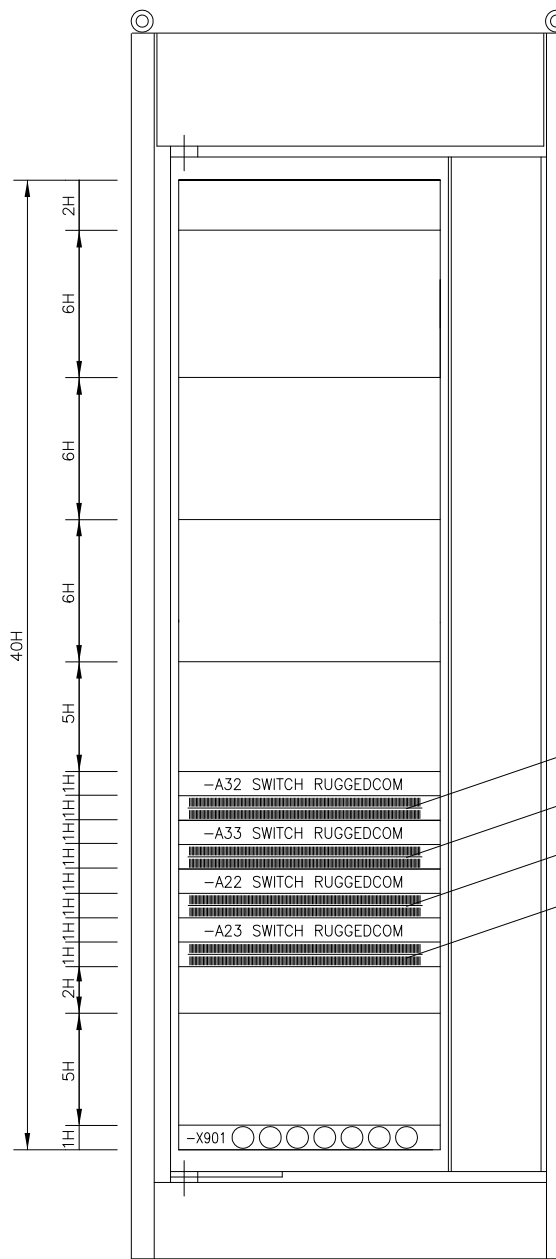
12

SPREDAJ



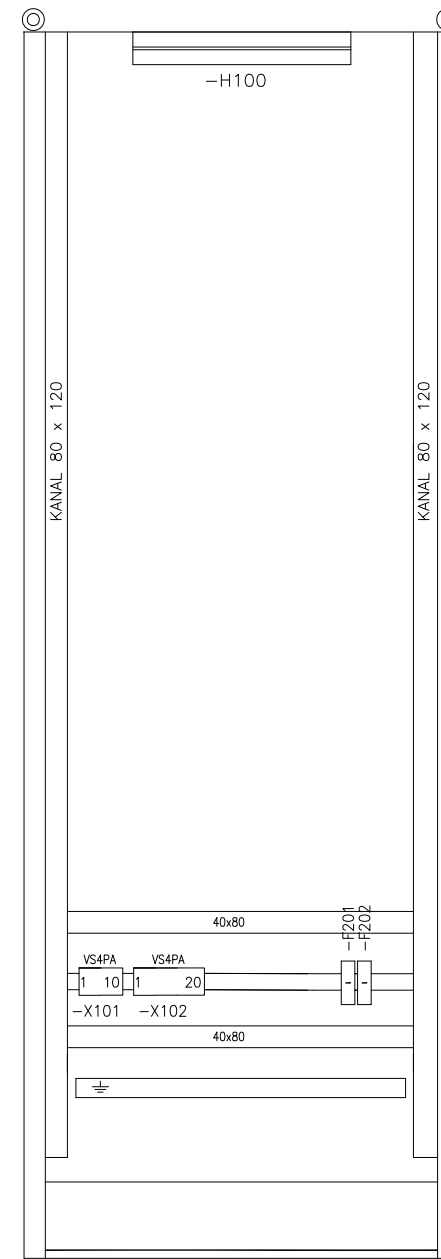
800 X 800 X 2200 mm

VRTLJIVI OKVIR



POLICA Z METLICO
POLICA Z METLICO
POLICA Z METLICO
POLICA Z METLICO

ZA OKVIRJEM



IZGLED OMARE SISTEMA VODENJA STAVBA GIS 110kV (INFORMATIVNO)

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Izgled omare sistema vodenja STAVBA GIS 110kV

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant izdelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

Številka načrta:

7811-6E1

Vrsta projekta:

7811-19

Merilo:

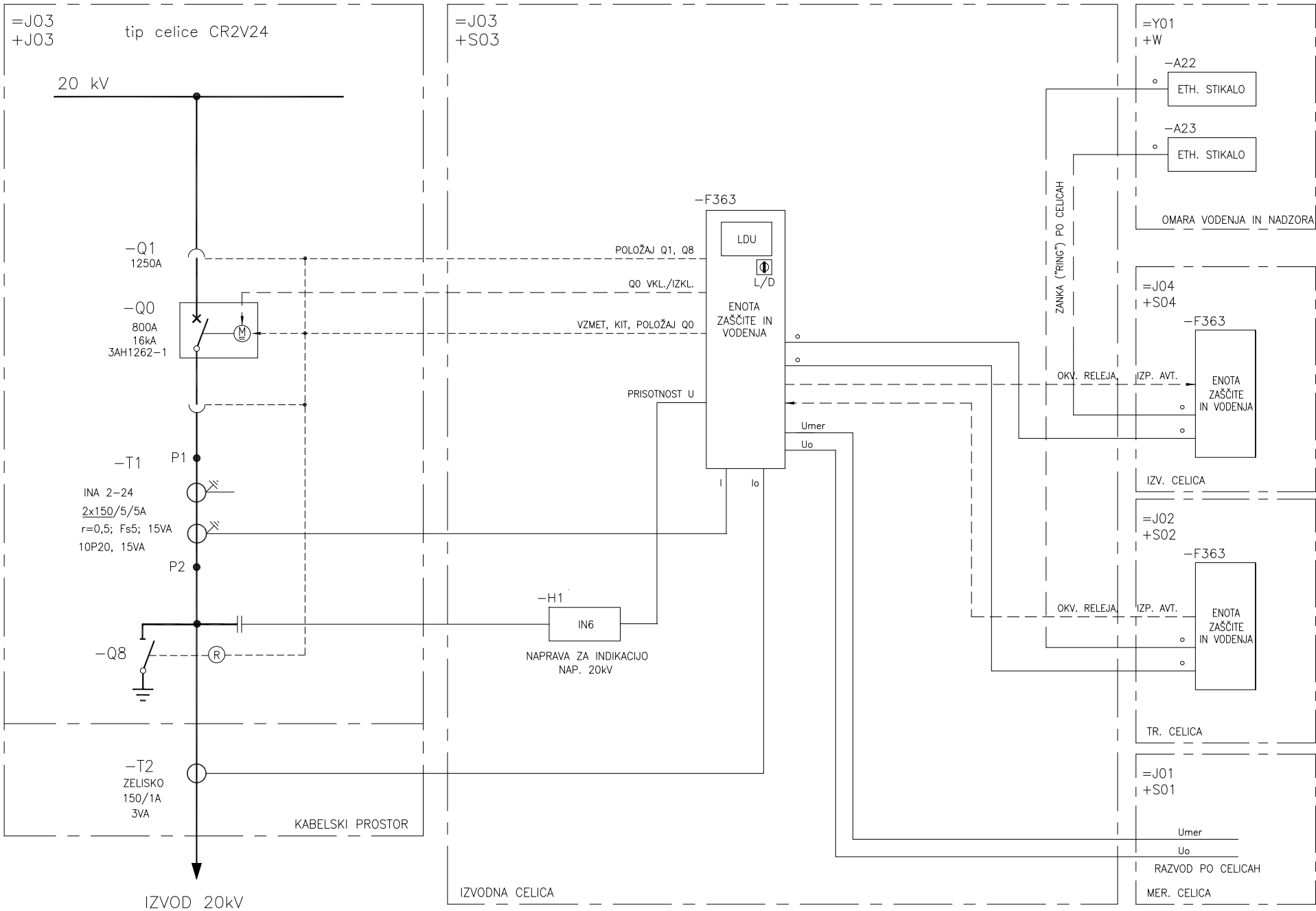
1:10

Datum izdelave risbe:

marec 2019

Številka risbe:

13



Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Blok shema 20kV izvodne celice

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant sodelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

7811-19

Številka načrta:

7811-6E1

Vrsta projekta:

7811-19

Merilo:

1:10

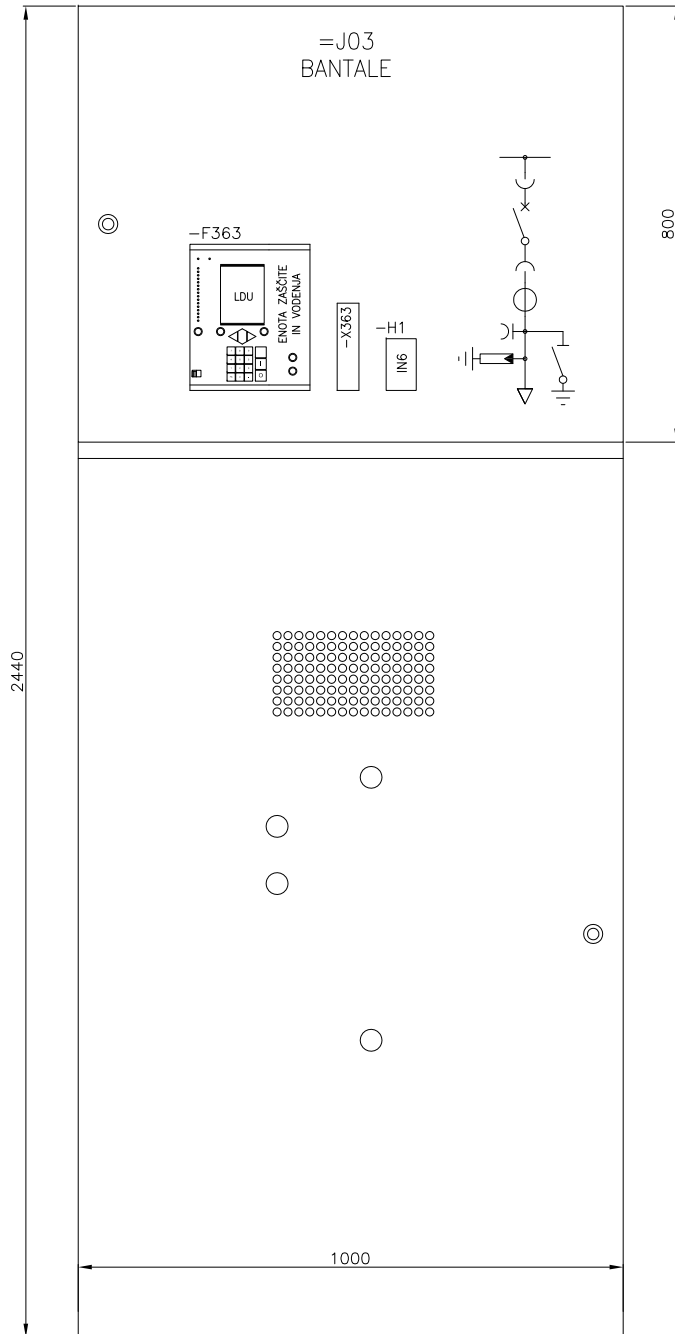
Datum izdelave risbe:

marec 2019

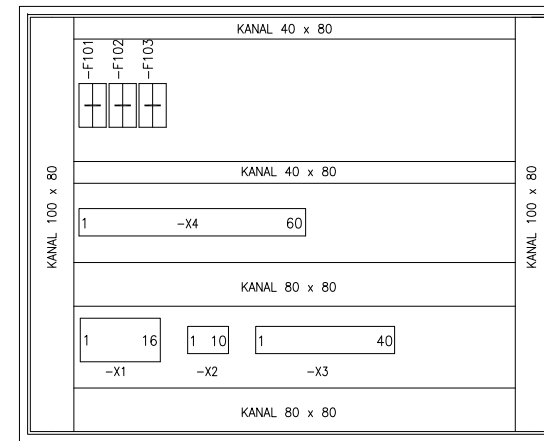
Številka risbe:

14

POGLED SPREDAJ



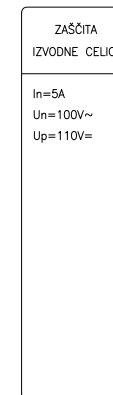
ZA VRATI



OPOMBA: VRATA NN OMARICE 20kV CELICE SE ZAMENJAJO, VGRADI SE NOVA OPREMA IN SICER:

- NAPRAVA ZAŠČITE IN VODENJA,
- PREIZKUSNA VTIČNICA RTXP18 (ABB),
- INDIKATOR NAPETOSTI IN6 (TSN).

-X363



RTXP18-AD

Projektant:



Elektro Gorenjska d.d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj
OE Distribucijsko omrežje
Služba za projektivo

Investitor:

ELEKTRO GORENJSKA, d.d.,
Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ

Vrsta načrta:

3/1. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE,
SEKUNDARNA OPREMA

Naziv objekta:

RTP 110/20 kV LABORE

Vsebina risbe:

Izgled NN omarice 20kV celice

Odgovorni projektant:

Simon DJUKIČ, dipl. inž. el.

Projektant izdelavec:

Prostor za evidentiranje sprememb:

Ident. številka:

E-1529

Ident. številka:

7811-19

Številka načrta:

7811-6E1

Vrsta projekta:

7811-19

Merilo:

1:10

Datum izdelave risbe:

marec 2019

Številka risbe:

15