

**RTP 110/20 kV ŽELEZNIKI**

**ZAMENJAVA OMARE USMERNIKA IN**  
**RAZSMERNIKA**

**TEHNIČNA SPECIFIKACIJA**

**KAZALO**

<b>RTP 110/20 KV ŽELEZNIKI .....</b>	<b>1</b>
<b>KAZALO .....</b>	<b>2</b>
<b>1. RTP 110/20 KV ŽELEZNIKI - ZAMENJAVA OMARE USMERNIKA IN RAZSMERNIKA .....</b>	<b>3</b>
1. 1. SPLOŠNO .....	3
1. 2. OPIS SISTEMA .....	3
1. 3. OPREMA LASTNE RABE, DOKUMENTACIJA, ELEKTROMONTAŽNA DELA.....	3
1. 4. OMARA Z USMERNIKOM IN RAZSMERNIKOM (=NK+G21) .....	7
1. 5. OMARICA Z GLAVNIMI DC VAROVALKAMI (=NK1+LR).....	8

## **1. RTP 110/20 kV ŽELEZNIKI - ZAMENJAVA OMARE USMERNIKA IN RAZSMERNIKA**

### **1. 1. Splošno**

Obstoječa lastna raba sega v leto (2002). Obstoječa omara usmernika/razsmernika je dotrajana, rezervni deli pa zaradi starosti nedobavljivi. S tem je obratovanje RTP-ja nezanesljivo in je zaradi tega posodobitev lastne rabe nujna.

### **1. 2. Opis sistema**

Glavni napajalni vir za porabnike v 110 kV in 20 kV stikališču je distribucijski transformator lastne rabe 20/0,4 kV moči 160 kVA, nameščen v pritličju v 20 kV zgradbi RTP-ja.

Iz tega vira se preko glavne razdelilne omare lastne rabe (=ND+LR) z enojnimi zbiralkami napajajo iz omare razvoda izmenične, razsmerjene in enosmerne napetosti (=NE/NJ/NK+LR) vsi izmenični, razsmerjeni in enosmerni porabniki objekta RTP.

Avtonomija enosmernih porabnikov in porabnikov razsmerjene napetosti je zagotovljena iz dveh sklopov akumulatorskih baterij 110 V DC, kapacitete 150 Ah, na katere je priključena omara usmernika/razsmernika. Bateriji sta tipa 3 OPzS 150, proizvajalca TAB.

V primeru izpada transformatorja LR ali 20 kV stikališča, je omogočeno napajanje razvoda lastne rabe po NN omrežju iz sosednje transformatorske postaje T0918 TP PRI RTP.

#### **Predmet razpisa je dobava in zamenjava sledeče opreme:**

- **Skupna omara z usmernikom 0,4 kV AC/110 V DC in razsmernikom 110 V DC/0,23 kV AC, (=NK+G21),**
- **Omarica z glavnimi DC varovalkami (=NK1+LR).**

### **1. 3. Oprema lastne rabe, dokumentacija, elektromontažna dela**

Dobavitelj izdelava/dobavi projekt za izvedbo (PZI) lastne rabe po tem razpisu in po končanih delih projekt izvedenih del (PID) z vsemi vnesenimi spremembami med izvedbo dobave in montaže opreme lastne rabe, spremembe se vnesejo tudi v obstoječe načrte lastne rabe.

Vsebina navodil za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo je predmet dogovora med naročnikom in dobaviteljem. Navodila za obratovanje in vzdrževanje je potrebno namestiti na lokaciji nameščene nove opreme.

Vsa oprema, ki je predmet te razpisne dokumentacije, se namesti na mesto montaže in pritrudi z ustreznim pritrilnim 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.

Obseg elektromontažnih del opreme je naslednji:

- transport vse opreme na mesto montaže,
- montaža omare z usmernikom in razsmernikom,
- montaža omarice z glavnimi DC varovalkami,
- ozemljitev posameznih omar opreme z E-Cu izoliranimi P/F vodniki 70 mm<sup>2</sup>, opremljenim z ustreznimi kablenskimi čevlji in zaščitnimi s termoskrčno cevjo,
- prisotnost pri preizkusih in testiranjih delovanja posamezne opreme ter spuščanju v obratovanje,
- demontaža in odvoz obstoječe opreme z ustreznimi evidenčnimi listi.

### ***1. 3. 1. Omara z usmernikom in razsmernikom***

Omara z usmernikom in razsmernikom bo nameščena v komandnem prostoru v stavbi 20 kV.

#### *Usmerniški del*

Usmernik pretvarja sinusno izmenično napetost v enosmerno izhodno napetost. Usmernik mora biti modularne izvedbe, s konektorskim priključkom, tako, da se ga v sistem lahko vstavi med obratovanjem sistema – vroča priključitev. Modularni sistem mora biti sestavljen iz najmanj 3 usmerniških modulov.

Usmernik mora biti grajen za priključitev na dovod 3x 230 V, 50 Hz in nazivno izhodno napetost 110 V, DC, 60 A (3x 20 A, 6x 10 A,...), z redundanco N+1, sposoben pokrivati potrebe polnjenja popolnoma izpraznjene baterije in obenem vseh enosmernih potrošnikov z možnostjo razširitve za dodatnih 20 A (en ali več modulov, odvisno od ponujene konfiguracije). Razporeditev modulov po fazah mora omogočati simetrično obremenitev.

Polnilna karakteristika usmernika mora biti usklajena z zahtevami in priporočili proizvajalca baterij. Usmernik mora biti izveden tudi za hitro polnjenje baterij po priporočilih proizvajalca. Hitro polnjenje mora biti eno ali dvostopenjsko z ročnim vklopom. Med hitrim polnjenjem je breme odklopljeno, kar mora zagotavljati vgrajena blokada. Sistem mora omogočati naknadno prilagoditev polnjenju drugačnih baterij.

Usmernik mora imeti zagonsko karakteristiko s čim manjšim zagonskim tokom po amplitudi in trajanju, kar mu morajo zagotavljati prigrajene dušilke ali kondenzatorji. Ob zagonu se na izhodu ne smejo pojaviti prenapetosti. Med obratovanjem mora biti izhodna napetost usmernika konstantna in ustrezno nad napetostjo praznega teka baterije tako, da se baterija zagotovo ne prazni, ne glede na breme, ki je priključeno na enosmerni razvod. Usmernik mora imeti možnost nastavitve izhodne napetosti na točnost 1% (ne glede na obremenitev) in določitev nastavitvene vrednosti v mejah  $\pm 10\%$ . V primeru odklopa baterije mora biti usmernik zmožen vzdrževati nazivno vrednost sistema brez kakršnihkoli posledic.

Sistem mora biti na AC vhodih zaščiteno s prenapetostno zaščito tipa C.

Usmernik mora biti opremljen z ustreznimi nadzornimi in zaščitnimi elementi na

vhodnem AC tokokrogu in na izhodnem DC tokokrogu. Imeti mora vgrajene ustrezne zaščite, ki ga varujejo pred preobremenitvami.

Te zaščite naj bi predvsem delovale ob naslednjimi napakami:

- previsoka ali prenizka omrežna napetost,
- nesimetrija faz,
- izpad ene ali dveh faz,
- previsoka napetost na bateriji,
- pretokovna zaščita na vhodu in izhodu,
- povečana valovitost enosmerne napetosti,
- prekinitev notranjega signalnega tokokroga.

Lokalna signalizacija mora obsegati:

- signalizacijo obratovalnih stanj,
- signalizacijo napake,
- prikaz izhodne napetosti in toka,
- prikaz baterijskih tokov (polnjenje, praznjenje),
- prikaz izhodnega toka usmerniških modulov,
- prikaz toka bremena.

Vse energetske povezave modula s sistemom morajo biti izvedene izključno preko fiksnega konektorja na zadnji strani, ki se združi s konektorjem na vgradnem okvirju, ko je modul pravilno vstavljen v sistem. Modul ne sme imeti žičnih povezav na prednji strani.

Iz usmernika se napajajo potrošniki LR: lokalna signalizacija, zaščita, komande... Baterija bo v normalnem obratovanju v paralelni vezavi s pripadajočim usmernikom. Usmernik krije enosmerno porabo, del pa gre za polnjenje baterije. Pri večji porabi se del porabe napaja iz baterije. V primeru izpada usmernika prevzame baterija celotno porabo.

### *Razsmerniški del*

Razsmerniški sistem pretvarja enosmerno napetost v enofazno izmenično, s parametri, ki so identični mreži. Zaradi večje zanesljivosti napajanja mora biti razsmernik modularne izvedbe, sestavljen iz več paralelno delujočih enot in elektronskega By-pass modula (EPS). Izhodna napetost je sinhronizirana z napetostjo mreže. Sistem razsmernik - mreža je zgrajen tako, da razsmernik stalno napaja potrošnike, mreža pa je v vlogi rezervnega napajanja. V primeru izpada enega ali več razsmernikov prevzamejo napajanje potrošnikov delujoči razsmerniki, dokler ne dosežejo polne obremenitve. Pri preobremenitvi delujočih razsmernikov ali pri izpadu enosmerne napajanja se izvrši brezprekinitveni preklop potrošnikov na mrežno napajanje.

Razsmerniški sistem je sestavljen iz:

- minimalno dveh razsmerniških modulov za nazivno napetost 110 V, DC /230 V, AC, skupne nazivne moči 5 kVA (2x 2,5 kVA,...),
- možnost razširitve na skupno 10 kVA (4x 2,5 kVA,...),
- ožičenje za končno moč 10 kVA,
- ročnega in elektronskega By-pass stikala,
- vhodna distribucija,
- izhodna distribucija,

- elementi za meritve in signalizacijo.

Razsmernik mora biti zaščiten z 2p DC odklopniki na DC vhodih in 2p odklopniki na AC vhodih in AC izhodih ter opremljen z vsemi ostalimi zaščitami, ki zagotavljajo najvišjo raven varnosti in ustrezno selektivnost delovanja zaščit.

Razsmernik mora biti na mrežnem vhodu opremljen s prenapetostno zaščito tipa C.

Funkcija statičnega preklopa med prioritetnim in redundantnim napetostnima viroma je integrirana v vsakem razsmerniškem modulu, s čimer se eliminira enojno točko okvare (skupno statično preklopno stikalo), preklopi morajo biti trenutni (0 ms) tako, da jih porabniki ne občutijo. Porabniki v nobenem obratovalnem načinu ne smejo biti izpostavljeni neposredno mrežnim vplivom (izhodna napetost mora biti stabilizirana - sinusne oblike in konstantne amplitude).

Za daljinski dostop do podatkov za nadzor usmernika in razsmernika, mora biti na napravah predviden ethernet komunikacijski port.

Iz razsmernika se napaja omara vodenja, postajni računalnik, požarna naprava, itd. V primeru izpada izmenične napetosti LR bo razsmernik preko AKU baterije zagotavljal zanesljivi vir izmenične napetosti.

#### *Sistemska nadzorna enota*

Napajalni sistem (usmernik/razsmernik) mora biti opremljen s skupno sistemsko krmilno/nadzorno enoto, ki omogoča lokalni in daljinski nadzor celotnega sistema (usmernika/razsmernika) iz enega mesta.

Zanesljivost delovanja ne sme biti odvisna od nadzorne enote. Sistemska nadzorna enota omogoča prikaz meritev, obratovalnih stanj sistema, aktivnih alarmov, zgodovino dogodkov in beleženje vrednosti za izbrane parametre v določenih časovnih intervalih.

Lokalno mora biti omogočeno mora biti hitro in enostavno pregledovanje vrednosti parametrov (napetosti, tokovi, ...) preko LC grafičnega prikazovalnika, občutljivega na dotik, ki je dostopen brez odpiranja vrat omare. Lokalna signalizacija mora omogočati hiter pregled nad stanjem sistema. Omogočeno mora biti fizično resetiranje nadzorne enote, kar ne sme vplivati na zanesljivost delovanja sistema.

Na prikazovalniku nadzorne enote je prikazana ustrezna blok shema celotnega napajalnega sistema, na kateri se prikazujejo osnovni parametri usmernika in razsmernika.

Nadzorna enota mora biti opremljena z dvema Ethernet vmesnikoma s hitrostjo min. 100Mb/s: eden se uporabi za stalno priključitev na nadzorni sistem, drugi je na voljo za lokalno priključitev (servis, ...) in mora biti dostopen s prednje strani brez poseganja v omaro. Komunikacija mora biti istočasno omogočena preko vseh komunikacijskih vmesnikov.

Pregled in konfiguriranje vseh parametrov napajalnega sistema mora biti v celoti omogočeno preko spletnega vmesnika (IE, Chrome, Edge ...).

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

#### 1. 4. Omara z usmernikom in razsmernikom (=NK+G21)

##### Opomba:

Opisi v tabeli so orientacijski in se bodo prilagodili ponujeni opremi in izdelavi projekta za izvedbo – PZI z vsemi potrebnimi količinami in specifikacijo opreme.

Vsi kabli za potrebe medsebojnih povezav dobavljene opreme so predmet ponudnika.

<b>OMARA Z USMERNIKOM IN RAZSMERNIKOM (=NK+G21)</b>			
<b>zap. št.</b>	<b>Opis</b>	<b>Zahtevana minimalna vrednost</b>	<b>Ponudbena vrednost</b>
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	0,42 kV, AC	
4.	Nazivni tok dovoda	160 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Dimenzije omare	Š ≤ 0,8 m V = 2,2 m G ≤ 0,8 m	
8.	Izvedba	Predfabricirana kovinska omara z 19" fiksnim okvirjem za vgradnjo opreme, dvodelno dno, urejen sistem odvajanja toplote	
9.	Barva	RAL 7035	
10.	Dovod kablov iz spodnje strani	DA	
<b>USMERNIK</b>			
11.	Proizvajalec		
12.	Tip		
13.	Modularna izvedba	DA	
14.	Število modulov	≥ 3	
15.	Nazivna vhodna napetost	3x 230/400 V	
16.	Toleranca vhodne napetosti	+10 %, -15 %	
17.	Oblika vhodnega toka	sinusna	
18.	Faktor moči	> 0,98	
19.	Izkoristek napajanja	> 90 %	
20.	Nazivna izhodna napetost	110 VDC	
21.	Nazivni izhodni tok	skupno 60 A (3x 20 A, 6x 10 A)	

22.	Možnost razširitve izhodnega toka	20 A (min. 1 modul)	
23.	Zaščita vhodnega AC tokokroga	DA	
24.	Zaščita izhodnega DC tokokroga	DA	
25.	Zaščita pred preobremenitvijo	DA	
26.	Lokalna signalizacija obratovalnih stanj in napak delovanja	DA	
<b>RAZSMERNIK</b>			
27.	Proizvajalec		
28.	Tip		
29.	Modularna izvedba	DA	
30.	Število modulov	$\geq 2$	
31.	Nazivna vhodna napetost	110 V, DC	
32.	Toleranca vhodne napetosti	90-150 V, DC	
33.	Vhodni tok pri nazivni moči in napetosti		
34.	Nazivna izhodna napetost	230 V, AC	
35.	Toleranca izhodne napetosti	$\pm 4 \%$	
36.	Nazivna moč	skupno 5 kVA (2x 2,5 kVA, 4x 1,25 kVA)	
37.	Možnost razširitve nazivne moči do	10 kVA (4x 2,5 kVA, 8x 1,25 kVA)	
38.	Nazivni izhodni tok		
39.	Preobremenitev	100% 5 sek.	
40.	Frekvenca	50 $\pm$ 0,1 Hz	
41.	By-pass stikalo	Avtomatsko + ročno	
<b>NADZORNA ENOTA (LCD)</b>			
42.	Proizvajalec		
43.	Tip		
44.	Velikost	š x v (mm)	
45.	Občutljiva na dotik	DA	
46.	Ethernet vmesnik za nadzor in upravljanje	DA	
47.	Ethernet vmesnik za parametranje (spredaj)	DA	

### 1. 5. Omarica z glavnimi DC varovalkami (=NK1+LR)

<b>OMARICA Z GLAVNIMI DC VAROVALKAMI</b>			
zap. št.	Opis	Zahtevana minimalna vrednost	Ponudbena vrednost
1.	Proizvajalec		
2.	Tip		
3.	Nazivna napetost	110 V DC	
4.	Nazivni tok dovoda	32 A	
5.	Udarni tok	25 kA	
6.	Kratkostični tok 1s	10 kA	
7.	Podnožja varovalk	4 kos	



*RTP Železniki – zamenjava omare usmernika in razsmernika*

<b>8.</b>	Zaščitni element	DC varovalke 2 kos	
<b>9.</b>	Dimenzije	$\check{S} \leq 0,5 \text{ m}$ $V \leq 0,5 \text{ m}$ $G \leq 0,2 \text{ m}$	
<b>10.</b>	Dovod kablov	zgoraj/spodaj	