

PILOG PROJEKTNOM ZADATKU 315/21
za izradu Glavnog projekta TS 110/35/10 kV JAHORINA
-Izgradnja transformatorske stanice -

Da bi se realizovalo mjerenje i registracija električne energije i snage u transformatorskoj stanici TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je obezbijediti ormar obračunskog mjerenja.

Ormar obračunskog mjerenja

Interno ožičenje ormara obračunskog mjerenja treba biti urađeno za odobrenu 0.6/1 kV izolaciju, koja je otporna na vlagu, toplotu u skladu sa BAS IEC 60227.

Napajanje ormara obračunskog mjerenja omogućiti na 220 V AC i 220 V DC (pomoćno napajanje).

Ormar obračunskog mjerenja treba sadržavati opremu za mjerenje i registraciju električne i vršne snage i opremu za komunikaciju sa centrom za daljinsko prikupljanje podataka.

Ormar obračunskog mjerenja treba biti ožičen za osam brojila, a opremljen sa 6 brojila za mjerenje električne energije na:

1. DV 110 kV Goražde 1 – strujni krug 1
2. 35 kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 2
3. 10 (20) kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 3
4. 35 kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 4
5. 10 (20) kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 5
6. 0,4 kV strani kućnog transformatora – strujni krug 6

Brojila za mjerenje električne energije i registraciju vršne snage

Za ugradnju brojila u ormar obračunskog mjerenja predvidjeti 19" panelnu montažu. Brojila električne energije u ormaru obračunskog mjerenja će biti trofazna, visokoprecizna, dvotarifna i dvosmjerna za mjerenje aktivne i reaktivne električne energije s mogućnošću daljinskog čitanja i registracije vršne snage, sa odgovarajućim komunikacionim portovima. Klasa tačnosti brojila treba da bude 0.2S za aktivnu energiju i 0.5S za reaktivnu energiju. Brojila treba da imaju mogućnost napajanja iz mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem vlastite TK mreže, a alternativno putem GSM-a/GPRS-a i direktnu komunikaciju putem IR porta (komunikacija sandom).

Brojila treba da budu opremljena i sa Ethernet interfejsom, da bi se izbjegla ugradnja „Serial-Ethernet konverter-a“.

Osnovne karakteristike brojila na obračunskim mjernim mjestima u ormaru obračunskog mjerenja:

1. **DV 110 kV Goražde 1 – strujni krug 1 ,**
3x1(5) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
2. **35 kV strani energetskog transformatora T1 – strujni krug 2**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
3. **10 (20) kV strani energetskog transformatora T1 – strujni krug 3 ,**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
4. **35 kV strani energetskog transformatora T2 – strujni krug 4**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
5. **10 (20) kV strani energetskog transformatora T2 – strujni krug 5 ,**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
6. **0,4 kV strani kućnog transformatora – strujni krug 6 ;**
3x5(1) A, 3x230/400 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5 za reaktivnu električnu energiju.

Predmetnu opremu obračunskog mjerenja potrebno je priključiti na odgovarajuće sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.

Komunikacija obračunskih mjernih mjesta sa centrom za daljinsko prikupljanje podataka

Komunikaciju obezbijediti sa svakim brojiлом ugrađenim u ormar obračunskog mjerenja. Za komunikaciju predvidjeti komunikaciju putem jednog kanala, vlastite TK mreža (optika) kao primarni medij i GSM/GPRS kao rezervni komunikacioni kanal. Brojila električne energije u ormaru mjerenja povezati kaskadno preko interface-a RS 485.

Planirati da se brojila električne energije Ethernet interfejsom povežu na komunikacionu opremu u trafostanici, a preko nje putem vlastite TK mreže do AMR servera. Ukoliko se povezivanje brojila ne može implementirati korištenjem Ethernet interface-a, planirati da se brojila električne energije serijskom RS-232 vezom povežu putem „Serial-Ethernet konverter-a“, koji će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru planirati instalaciju odgovarajućeg softvera, emulatora serijskog porta, koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

Mjerenje i registraciju električne energije za mjerne tačke realizovati prema blok šemi mjerenja koja je data u prilogu.

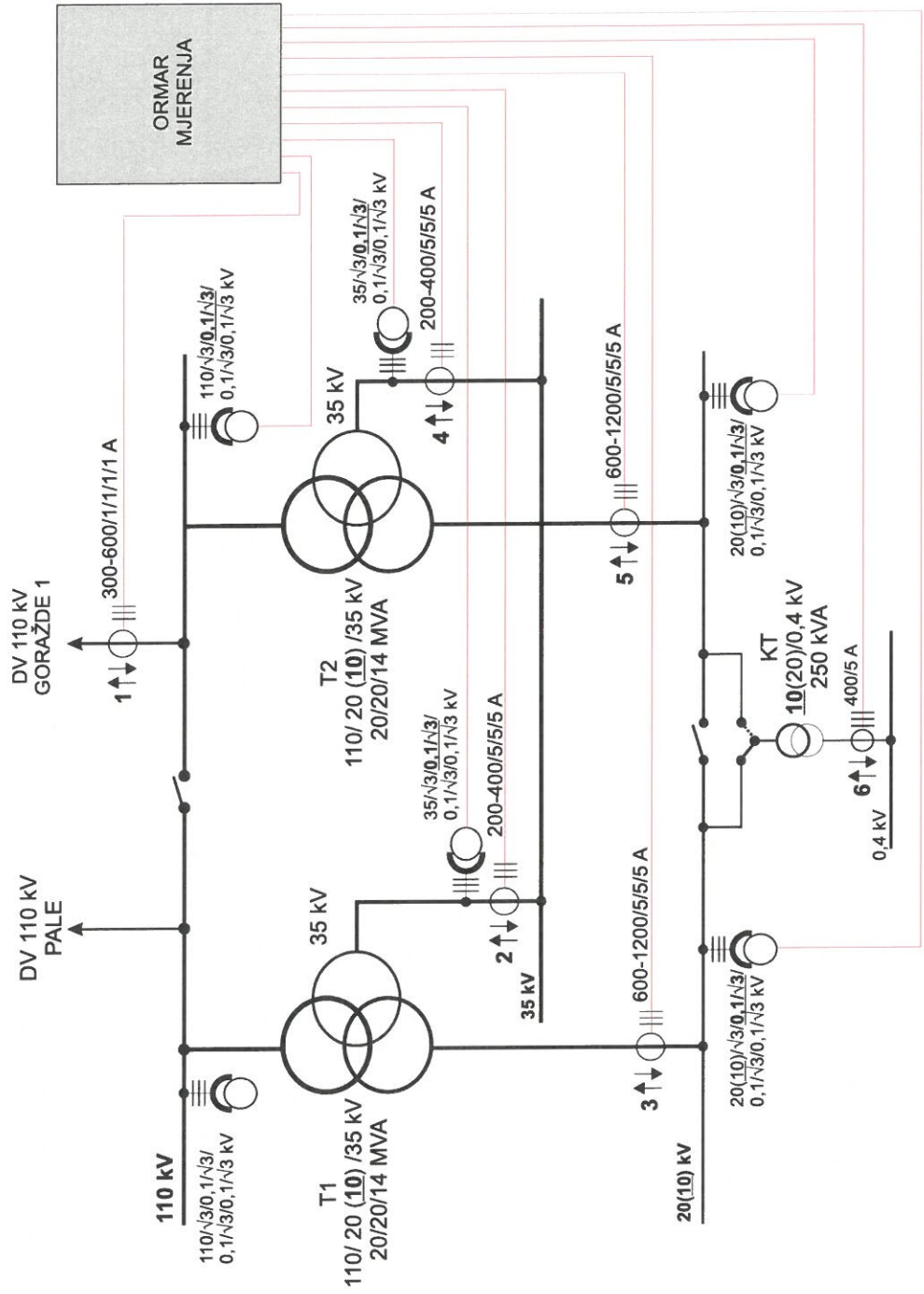
Služba za obračunsko mjerenje

Azra Delalić



Novembar, 2022.godine

BLOK ŠEMA MJERENJA
 Prilog projektnog zadatka 315/21
Za izradu Glavnog projekta TS 110/35/10 kV Jahorina
 - Izgradnja transformatorske stanice -



Arad



ELEKTROPRIJENOS BIH
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

PROJEKTNI ZADATAK BR. _____ / 22
 (veza Projektni zadatak br. _____)
 za izradu Glavnog projekta:

**“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u
 telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”**

Obradili:

1. Nermin Isović, dipl.ing.el.
N. Isovici
2. Sead Bećirović, dipl.ing.el.
Sead B
3. Mensud Obradović, dipl.ing.el.
Mensud O
4. Alma Brkanić, dipl.ing.el.
A Brkanic
5. Plamenko Kapetanović, dipl.ing.el.
Kapetanovic
6. Azra Ćosićkić, dipl.ing.el.
Azra C
7. Samir Hasanbegović, dipl.el.teh.
Samir H

Pregledao:

Rukovodilac Sektora za upravljanje

Elzudin Vunic
 Elzudin Vunić, dipl.ing.el.

Odobrio:

Tehnički rukovodilac OP Sarajevo

Fikret Velagic
 Fikret Velagić, dipl.ing.el.

Jakub Viteskić
Direktor OP Sarajevo

Jakub Viteškić, dipl.ing.el.

Sarajevo, novembar 2022. godine

PROJEKTNI ZADATAK BR. _____ / 22
(veza Projektni zadatak br. _____)
za izradu Glavnog projekta:

“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”

1. OPŠTI PODACI

- 1.1. Investitor** : Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo
- 1.2. Naziv projekta** : TS 110/35/10 kV Jahorina – Glavni projekat
“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”.
- 1.3. Svrha izgradnje** : Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, te ostvarivanje kvalitetnog prenosa analognih i digitalnih korisničkih signala (govor, podaci, video).
- 1.4. Lokacija objekta** : Transformatorska stanica 110/35/10 kV Jahorina locirana je neposredno u blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina.
- 1.5. Način priključenja objekta** : Glavnim projektom predvidjeti uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem korištenjem OPGW kabla na priključni dalekovod DV 2x110 kV Jahorina – Goražde 1 i Pale i realizaciju saobraćajnih kanala korištenjem Ethernet/IP mreže.
- 1.6. Etapnost izgradnje** : U skladu sa dinamičkim planom izgradnje transformacije 110/35/10 kV i SN postrojenja.
- 1.7. Planirani rok završetka izgradnje** : 2024. godina.
- 1.8. Obim Glavnog projekta** : Uraditi Glavni Projekat prema zahtjevima iskazanim u podacima za projektovanje;
- 1.9. Sadržaj Glavnog projekta** :
1. Telefonski priključak na javnu mrežu telekom operatera za TS 110/35/10 kV Jahorina
 2. Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina OPGW kablom sa TS Goražde 1 i TS Pale
 3. Sistem besprekidnog napajanja -48 VDC telekomunikacione opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina
 4. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u TK sistem Elektroprijenosa BiH korištenjem Ethernet/IP mreže i realizacija saobraćajnih kanala

5. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u govorni sistem
radio veza Elektroprijenosa BiH

2. OBIM RADOVA I UGRADNJE

- 2.1. Dati tabelarni pregled planiranih radova.
- 2.1. Dati tabelarni pregled potrebne opreme i instalacionog materijala za ugradnju.

3. TEHNIČKI PODACI

- 3.1. Tehnički podaci o telekomunikacionoj opremi koja je predmet projektovanja i ugradnje dati su u podacima za projektovanje u prilogu Projektnog zadatka.

4. PRILOZI UZ PROJEKTNI ZADATAK

- 4.1. Podaci za projektovanje

PODACI ZA PROJEKTOVANJE

Prilog Projektom zadatku za izradu Glavnog Projekta:

Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH

1. TELEFONSKI PRIKLJUČAK NA JAVNU MREŽU TELEKOM OPERATERA ZA TS 110/35/10 KV JAHORINA I UGRADNJA INTERFONA

1.1. Uvod

Na osnovu zahtjeva iz prijedloga Projektnog zadatka glavnog projekta TS 110/x kV Jahorina za uvezivanjem TS 110/x kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, dati su podaci za projektovanje uvida telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu dominantnog telekom operatera na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina.

Pošto se radi o EE objektu, potrebno je prilikom uvida telefonskog kabla, primjeniti obaveze iz standarda „UVOĐENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

1.2. Tehničko rješenje uvida telefonskog kabla za javni priključak u TS 110/x kV Jahorina

Tehničko rješenje je potrebno uraditi na osnovu proračuna uticaja EE postrojenja na uvid telekomunikacionih vodova, prema proračunu rasprostiranja potencijala uzemljenja koji se dobije prilikom ispitivanja uzemljenja. Neophodni podaci za svako EE postrojenje su:

- Napon uzemljenja u slučaju jednopolnog kratkog spoja $U_z = R_z \cdot I_z$,
- Otpornost rasprostiranja uzemljivača R_z ,
- Struja zemljospoja koja preko pomenute otpornosti teče u zemlju.

Podaci potrebni za tehničko rješenje uvida telefonskog kabla, poput struje kratkog spoja I_k , napona uzemljenja U_z , otpornosti uzemljivača Z_u i udaljenosti referentne zemlje trebaju biti uzeti nakon izvršenih proračuna unutar Glavnog projekta.

Prelaz sa mjesne telefonske mreže dominantnog telekom operatera na specijalni podzemni telefonski kabal velike dielektrične čvrstoće za uvid u EE postrojenja realizovati u ormaru sa neophodnom zaštitom kabla javnog operatera. Koju vrstu zaštite primjeniti zavisi od vrijednosti iz proračuna. U svakom slučaju prelaz sa jednog na drugi kabal je obavezan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutog standarda.

Specijalni kabl velike dijalektrične čvrstoće za uvid u EE postrojenja ima sljedeće tehničke karakteristike:

- Kapacitet kabla: $5 \times 4 \times 0,8 \text{ mm}^2$,
- Otpornost petlje na 20°C najviše $73,2 \Omega/\text{km}$,
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20°C ne treba da bude manja od $10.000 \text{ M}\Omega/\text{km}$,
- Probajni napon kabla kojeg garantuje proizvođač iznosi minimalno 500 V žila – žila i 2 kV žila – masa
- TK vodovi koji se uvode u sektor visoko napona moraju biti podzemni.

Lokaciju ormara zaštite određujemo nakon dobivanja podataka o udaljenosti referentne zemlje od uzemljivača postrojenja, pristupne mreže telekom operatera i konfiguracije terena. Zavisno od terena to može biti slobodnostojeći ormar ili montažni ormar na nekom objektu van ograde postrojenja. Važno je da je ormar uzemljen i da otpor uzemljenja ima otpor rasprostiranja $R_z < 5\Omega$.

Specijalni kabal za uvid u EE postrojenje – komandu završiti u telekomunikacionom ormaru na rastavnim regletama sa odvodnicima prenapona.

Polaganje kabla i njegova zaštita u rovu se realizuje u okviru važećih propisa i standarda za podzemne instalacije.

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica).

Koju vrstu zaštite uvoda telefonskog kabla u EE postrojenje odabrati, zavisi od proračuna i saglasnosti telekom operatera, koji daje saglasnost na izvršeni proračun jer se vrši priključenje na njihovu mrežu.

U slučaju da je dominantni telekom operater na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina u mogućnosti realizovati priključak na javnu telefonsku mrežu korištenjem optičkog kabla, te obezbjediti javni telefonski priključak za TS 110/x kV Jahorina putem odgovarajuće aktivne opreme, kroz dio projekta koji se odnosi na telefonski priključak putem javne mreže telekom operatera je potrebno kao primarno obraditi rješenje sa korištenjem optičkog kabla.

1.3. Tehničko rješenje ugradnje interfona

Projektovati ugradnju video interfona za vizuelnu i govornu komunikaciju: komandna prostorija – ulazna kapija sa funkcionalnošću daljinskog otvaranja električne brave na ulaznoj kapiji, komandom iz komandne prostorije.

2. POVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA OPGW KABLOM SA TS GORAŽDE 1 I TS PALE

2.1. Uvod

Buduća TS 110/x kV Jahorina će biti uvezana na optički kablovski sistem Elektroprenosa BiH izgradnjom dvosistemskog DV ulaz-izlaz u TS 110/x kV Jahorina, te presjecanjem postojećeg dalekovoda 110 kV Pale – Goražde 1 (SM 116 spojna kutija), te ugradnjom OPGW kabla sa 24 optička vlakna (G.652D) na navedeni dalekovod dužine 9.700 metara. Na SM 116 planirati spajanje optičkih vlakana na način 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Goražde 1, 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Pale i 12 SMF će ostati na postojećem optičkom spojnom putu TS Pale – TS Goražde 1.

Predmet ovog projektnog zadatka za izradu Glavnog projekta je Optički kablovski sistema u TS 110/x kV Jahorina.

2.2. Realizacija optičkog spojnog puta

Predvidjeti realizaciju optičkog kablovskog sistema u TS 110/x kV Jahorina na sljedeći način:

- Snimiti i ucrtati trasu polaganja podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje i uvod podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje zaštitne PEHD cijevi \varnothing 32 mm od ormara za montažu TK opreme do portalnog stuba DV polja 110 kV Goražde 1,
- Planirati ugradnju dva ormara za montažu telekomunikacione opreme (sistem besprekidnog napajanja -48 VDC i optičkog razdjelnika u jedan ormar za TK opremu, Ethernet/IP oprema i oprema za prilagodbu u drugi ormar za TK opremu) u komandnoj prostoriji TS 110/x kV Jahorina. Ormar za montažu telekomunikacione opreme obraditi kroz dio koji se odnosi na realizaciju optičkog kablovskog sistema,
- Planirati ugradnju optičkog razdjelnika u ormar za montažu telekomunikacione opreme u TS 110/x kV Jahorina.

2.3. Obim radova i ugradnje

- Ugradnja ormara za montažu telekomunikacione opreme (2000x800x600mm) u komandnoj prostoriji,
- Polaganje PE cijevi i uvlačenje podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Ugradnja optičkih razdjelnika u ormar za montažu TK opreme u TS 110/x kV Jahorina i završavanje optičkih vlakana na istom.

2.4. Tehničke karakteristike za opremu

Podzemni optički kabl:

- Podzemni optički kabl sa 24 monomodna optička vlakna,

- Podzemni optički kabl i optička vlakna su proizvedeni u skladu sa IEC 60794-3 i IEC 60793-1, i ITU-T preporukom G.652D.

Zaštitna (PEHD) cijev:

- Cijev za mehaničku zaštitu podzemnog optičkog kabla treba biti od polietilena (PEHD), pri čemu je unutarnji dio (zid) cijevi sa podužnim žljebovima,
- Dijametar cijevi treba biti \varnothing 32 mm a debljina stijenke (zida) cijevi 1,9 mm.

Optički razdjelnik:

- Kapacitet optičkog razdjelnika je 24 FC/PC konektora,
- Optički razdjelnik je ugradiv u 19" ram,
- Broj ulaza kabla/tip kabla je 1/POK.

3. SISTEM BESPREDIDNOG NAPAJANJA -48 VDC ZA TK OPREMU

3.1. Tehnički opis

3.1.1. Uvod

Svrha ugradnje sistema besprekidnog napajanja (SBN) je besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje TK opreme naponom -48 VDC.

SBN će se koristiti u osnovi za napajanje TK opreme u TS 110/x kV Jahorina.

Za potrebe uključenja TS 110/x kV Jahorina u elektroenergetski sistem Elektroprijenosa BiH, a zbog zahtjeva sistema daljinskog vođenja i upravljanja trafostanica bez posade, potrebno je obezbijediti kvalitetan i pouzdan protok informacija uvezivanjem pomenutog objekta u TK sistem Elektroprijenosa BiH.

Napajanje TK opreme realizovati sistemom besprekidnog napajanja -48 VDC, koji se sastoji od:

- Ispravljača,
- Baterije,
- DC distribucijske jedinice,
- Jedinice za lokalni i daljinski nadzor,
- Ostale dodatne opreme.

Na osnovu podataka iz projektnog zadatka potrebno je realizovati SBN koji će zadovoljiti sljedeće tehničke zahtjeve:

- Montirati SBN opremu u slobodnostojeći 19" TK ormar dimenzija 800x600x2000 (ŠxDxV) mm. TK ormar sa SBN opremom će se montirati u komandnoj prostoriji,
- U TK ormaru obezbijediti prostor od 23 HU za SBN, i to u donjem dijelu ormara za bateriju, a u gornjem dijelu ormara za ispravljače, DC distribuciju i modul nadzora,
- Treba da napaja DC potrošače u TS 110/x kV Jahorina čija snaga iznosi 150 W,
- Ima dovoljnu snagu za napajanje DC potrošača i da puni bateriju,
- Ispravljački moduli rade u konfiguraciji N+1,
- Rezervno napajanje će biti sa baterijom traženog kapaciteta,
- Sa baterije se potrošači trebaju napajati minimalno 8 sati,
- Bateriju zaštititi osiguračima i kontakterom za zaštitu od dubokog pražnjenja,
- DC distribucija sadrži osigurače za zaštitu potrošača,
- Priklučke za potrošače, bateriju i mrežno napajanje izvesti na prednjoj strani TK ormara,
- Jedinica za daljinski nadzor treba biti kompatibilna sa postojećim softverima za nadzor i servisiranje (TEBE MCU Monitor V2.05 i TEBE MCU Service V2.31),
- Daljinski nadzor SBN iz TS 110/x kV Jahorina će se vršiti sa centralnog nadzornog sistema koji se nalazi u objektu TKC (IT sala) PTZ OP Sarajevo,
- Mrežno napajanje SBN izvesti trofazno (L1, L2, L3, N, PE) iz ormara vlastite potrošnje,
- Prenaponsku zaštitu sistema ostvariti odvodnicima prenapona postavljenim na mrežnoj strani ormara SBN-a (ulaz u ispravljače),
- Svi metalni dijelovi ormara, moduli i plus pol baterije moraju biti uzemljeni.

3.2. Tehnički zahtjevi za opremu

Odabir elemenata SBN izvršiti na bazi proračuna prema propisanim tehničkim zahtjevima (nivou potrošnje, kao i traženoj satnoj rezervi) tako da se ispune sljedeće zahtjevano karakteristike za opremu:

- Ispravljači koji obezbjeđuju punjenje akumulatorske baterije i napajanje potrošača-telekomunikacione opreme, treba da su u switch mode tehnologiji,
- Ugrađeni ispravljači su modulski izlaznog napona 48 VDC i nazivne struje 30 A,
- Broj ispravljača odabrati tako da zadovolji traženu konfiguraciju N+1, gdje se jedan ispravljač predviđa kao rezervni,
- Jedinica za lokalni i daljinski nadzor je mikroprocesorski uređaj za nadgledanje i upravljanje svim glavnim komponentama sistema za napajanje, treba biti u Slimline izvedbi,
- DC distribucija sa automatima za zaštitu potrošačkih vodova min. (6x6A) i jedan baterijski osigurač (A),
- VRLA AGM baterija (hermetički zatvorene),
- Baterija je proračunate da ima dovoljan kapacitet da kod ispada mrežnog napona podmiruju potrošnju priključenih potrošača za zahtijevano 8-satno vrijeme rezervnog napajanja,
- Baterija koje se ugrađuje treba biti odgovarajućeg kapaciteta da obezbjedi traženu autonomiju za definisanu maksimalnu potrošnju. Baterija se formira od jednog niza (1x4 bloka od 12 V),
- Temperaturna sonda koja prati temperaturu baterije i priključena je na ispravljač, a omogućava korekciju napona punjenja, odnosno održavanja, ovisno o temperaturi baterije,
- Kontaktir dubokog pražnjenja koji u slučaju pada napona na bateriji ispod dozvoljenog nivoa preko svojih kontakata isključuje bateriju i daje signal dubokog pražnjenja na displeju.

4. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U TK SISTEM ELEKTROPRIJENOSA BIH KORIŠTENJEM ETHERNET/IP MREŽE I REALIZACIJA SAOBRAĆAJNIH KANALA

4.1. Obim radova i ugradnje

4.1.1. Ethernet/IP oprema

Za prihvatanje raznih vrsta telekomunikacionih signala u objektu TS 110/x kV Jahorina, ovaj objekat je neophodno opremiti Ethernet/IP opremom koja svojim karakteristikama, funkcionalnošću i fleksibilnošću može odgovoriti postavljenim saobraćajnim zahtjevima i nesmetano se uklopiti u postojeću TK opremu Elektroprijenosa BiH.

Objekti u kojima je potrebno terminirati telekomunikacione signale iz TS 110/x kV Jahorina su: PTZ OP Sarajevo, Elektroprivreda RS i NOS BiH.

Segment Ethernet/IP mreže koji je projektom potrebno obraditi se sastoji od sljedećih elemenata:

- Ethernet Switch u EEO TS 110/x kV Jahorina Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Pale Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Goražde 1 Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Pale - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Goražde 1 - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet i Ethernet-over-SDH linkovi za povezivanje sa drugim EE objektima Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo, Elektroprivrede RS i NOS BiH u svrhu realizacije SCADA i OHL teleprotection funkcionalnosti.

Planirati da se tri Ethernet Switch-a koji su predmet projektovanja povežu direktno putem optičkih kablovskih veza, a od uređaja u TS Goražde 1 i TS Pale će se preko Ethernet-over-SDH veza povezati sa centralnim LAN uređajem Cisco Catalyst 4500 u TKC (IT sala – I sprat sala 110) PTZ OP Sarajevo.

Obim ugradnje obuhvata:

- Ethernet/IP uređaji sa minimalno sljedećim karakteristikama:
 - Mogućnost montaže u 19“ rack,
 - Napajanje -48 VDC sa SBN sistema,
 - Layer 3 mrežna funkcionalnost,
 - 24 x Ethernet 10/100/1000Base-T porta,
 - 4 x slot sa mogućnošću ugradnje SFP modula,
 - Odgovarajući SFP moduli,
 - Odgovarajući optički patch kablovi za vezu prema optičkim razdjelnicima,
 - Mogućnost konfiguracije uređaja putem SSH pristupa i pomoću web bazirane konzole, kao i mogućnost nadzora uređaja sa open source rješenja Cacti.

4.1.2. Realizacija saobraćajnih kanala – uređaji za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP
Planirati da se direktno sa Ethernet portova terminalnih uređaja realizuju sljedeći saobraćajni kanali:

- SCADA za potrebe NOS BiH,
- SCADA za potrebe JP Elektroprivreda RS,
- OHL teleprotection funkcionalnost,
- nadzor sistema besprekidnog napajanja

Ukoliko navedene funkcionalnosti nije moguće implementirati korištenjem Ethernet portova samih terminalnih uređaja, potrebno je planirati sva prilagođenja / adaptere kojima će se iste moći realizovati.

Projektovati rješenje za realizaciju komunikacionih kanala putem uređaja za prilagodbu:

POTS kanali

POTS kanali trebaju se realizovati korištenjem para uređaja „FXO Gateway“ i „Analogni terminalni adapter“. „FXO Gateway“ povezati na kućnu telefonsku centralu u PTZ Sarajevo na analogne lokalne priključke sa jedne strane i na Ethernet/IP mrežu u PTZ Sarajevo sa druge strane. „Analogni terminalni adapter“ povezat u na Ethernet/IP mrežu u TS 110/x kV Jahorina sa jedne strane, dok će se sa druge strane na njega priključiti telefonski aparati u TS 110/x kV Jahorina. Ova dva uređaja trebaju biti konfigurisana na način da se omogući transparentno korištenje telefonskih brojeva sa kućne telefonske centrale u PTZ Sarajevo na telefonskim aparatima u TS 110/x kV Jahorina.

AMR

Planirati da se brojilo električne energije serijskom RS-232 vezom poveže na „Serial-Ethernet konverter“, koje će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru planirati instalaciju odgovarajućeg softvera, emulatora serijskog porta koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

SCADA

Na analogan način kao i brojilo električne energije planirati povezivanje RTU uređaja na Ethernet/IP mrežu. Zbog mogućih ograničenja na SCADA serveru treba uključiti i opciju da se na udaljenom kraju veze koristi odgovarajući konvertor da bi se SCADA sistem povezao putem serijskog interfejsa sa RTU uređajem.

5. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U GOVORNI SISTEM RADIO VEZA ELEKTROPRIJENOSA BIH

5.1. Predmet

Predmet prijektovanja je fiksna radio stanica, te pripadajuća oprema i usluge za potrebe uvezivanja TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo.

5.2. Tehnički opis i zahtjevi

TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repetitorskih uređaja RR Orlić (Sarajevo), RR Lisac (Ivan Sedlo) , RR Crijelež (Goražde) te jednim simpleks kanalom sa mogućnošću rada u režimima FM i TDMA.

Fiksna radio stanica treba biti postavljena na upravljački pult u komandnoj prostoriji, odakle će se vršiti saobraćaj unutar postojećeg govornog sistema radijalnih radio veza. Radio stanicu treba povezati sa radijalnom štap antenom kablom tip H-500. Konektor za priključak radio stanice je tipa BNC, dok se za antenu koristi konektor tipa "N".

Radijalna štap antena se treba postaviti na krov komandne zgrade na mjesto gdje je prijem radio signala najbolji.

Za nosač antene predvidjeti pocinčanu cijev ϕ 50 mm / dužine 5 m, koja se za zid komandne zgrade pričvršćuje pomoću obujmica-odstojnika. Radijalna štap antena se veže na vrh cijevi.

Napajanje fiksne radio stanice vrši se preko sopstvenog ispravljača koji će se postaviti ispod upravljačkog pulta u komandnoj prostoriji. Napon za napajanje ispravljača 220 VAC, 50 Hz doveden je sa pretvarača na utikačku kutiju koja je ugrađena u upravljački pult. Za rezervno napajanje radio stanice u slučaju nestanka naizmjeničnog napona koristit će se istosmjerni napon 12 V iz sopstvene AKU baterije 12 V / 55 Ah (želatinska), koja se također smješta ispod upravljačkog pulta u ormarić namjenski napravljen za smještaj ispravljača i akumulatora.

Antenska zaštita od atmosferskog pražnjenja je tipa ASP-1, za VHF opseg (IS/50 NX- CO).

Uzemljenje antene i nosača antene vezat će se na pogonsko uzemljenje na krovu zgrade.

Za instaliranje ove radio stanice, predhodno je potrebno od RAK BiH izdejsvovati dozvolu za rad.



ELEKTROPRIJENOS BIH
 ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

PROJEKTNI ZADATAK BR. _____ / 21
 (veza Projektni zadatak br. _____)
 za izradu Glavnog projekta:

**“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u
 telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”**

Obradili:

1. Nermin Isović, dipl.ing.el. *N. Isović*
2. Sead Bećirović, dipl.ing.el. *S. Bećirović*
3. Mensud Obradović, dipl.ing.el. *M. Obradović*
4. Alma Brkanić, dipl.ing.el. *A. Brkanić*
5. Plamenko Kapetanović, dipl.ing.el. *P. Kapetanović*
6. Azra Čosićkić, dipl.ing.el. *A. Čosićkić*
7. Samir Hasanbegović, dipl.el.teh. *S. Hasanbegović*

Pregledao:

Rukovodilac Sektora za upravljanje
E. Vunić
 Elzudin Vunić, dipl.ing.el.

Odobrio:

Tehnički rukovodilac OP Sarajevo
J. Viteškić
 Fikret Velagić, dipl.ing.el.

Direktor OP Sarajevo

J. Viteškić
 Jakub Viteškić, dipl.ing.el.



Elektroprijenos BiH - Електропренос БИХ
 АД Бања Лука - АД Бања Лука
 Operativno područje Sarajevo

Sarajevo, maj 2021. godine



NOVEMBAR

PROJEKTNI ZADATAK BR. _____ / 21

(veza Projektni zadatak br. _____)

za izradu Glavnog projekta:

“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”

1. OPŠTI PODACI

- 1.1. **Investitor** : Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo
- 1.2. **Naziv projekta** : TS 110/35/10 kV Jahorina – Glavni projekat
“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”.
- 1.3. **Svrha izgradnje** : Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, te ostvarivanje kvalitetnog prenosa analognih i digitalnih korisničkih signala (govor, podaci, video).
- 1.4. **Lokacija objekta** : Transformatorska stanica 110/35/10 kV Jahorina locirana je neposredno u blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina.
- 1.5. **Način priključenja objekta** : Glavnim projektom predvidjeti uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem korištenjem OPGW kabla na priključni dalekovod DV 2x110 kV Jahorina – Goražde 1 i Pale i realizaciju saobraćajnih kanala korištenjem Ethernet/IP mreže.
- 1.6. **Etapnost izgradnje** : U skladu sa dinamičkim planom izgradnje transformacije 110/35/10 kV i SN postrojenja.
- 1.7. **Planirani rok završetka izgradnje** : 4
2022. godina.
- 1.8. **Obim Glavnog projekta** : Uraditi Glavni Projekat prema zahtjevima iskazanim u podacima za projektovanje;
- 1.9. **Sadržaj Glavnog projekta** :
1. Telefonski priključak na javnu mrežu telekom operatera za TS 110/35/10 kV Jahorina
 2. Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina OPGW kablom sa TS Goražde 1 i TS Pale
 3. Sistem besprekidnog napajanja -48 VDC telekomunikacione opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina
 4. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u TK sistem Elektroprijenosa BiH korištenjem Ethernet/IP mreže i realizacija saobraćajnih kanala

5. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u govorni sistem
radio veza Elektroprijenosa BiH

2. OBIM RADOVA I UGRADNJE

- 2.1. Dati tabelarni pregled planiranih radova.
- 2.1. Dati tabelarni pregled potrebne opreme i instalacionog materijala za ugradnju.

3. TEHNIČKI PODACI

- 3.1. Tehnički podaci o telekomunikacionoj opremi koja je predmet projektovanja i ugradnje dati su u podacima za projektovanje u prilogu Projektnog zadatka.

4. PRILOZI UZ PROJEKTNII ZADATAK

- 4.1. Podaci za projektovanje

PODACI ZA PROJEKTOVANJE

Prilog Projektnom zadatku za izradu Glavnog Projekta:

Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH

1. TELEFONSKI PRIKLJUČAK NA JAVNU MREŽU TELEKOM OPERATERA ZA TS 110/35/10 KV JAHORINA I UGRADNJA INTERFONA

1.1. Uvod

Na osnovu zahtjeva iz prijedloga Projektnog zadatka glavnog projekta TS 110/x kV Jahorina za uvezivanjem TS 110/x kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, dati su podaci za projektovanje uvida telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu dominantnog telekom operatera na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina.

Pošto se radi o EE objektu, potrebno je prilikom uvida telefonskog kabla, primjeniti obaveze iz standarda „UVOĐENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

1.2. Tehničko rješenje uvida telefonskog kabla za javni priključak u TS 110/x kV Jahorina

Tehničko rješenje je potrebno uraditi na osnovu proračuna uticaja EE postrojenja na uvod telekomunikacionih vodova, prema proračunu rasprostiranja potencijala uzemljenja koji se dobije prilikom ispitivanja uzemljenja. Neophodni podaci za svako EE postrojenje su:

- Napon uzemljenja u slučaju jednopolnog kratkog spoja $U_z = R_z \cdot I_z$,
- Otpornost rasprostiranja uzemljivača R_z ,
- Struja zemljospoja koja preko pomenute otpornosti teče u zemlju.

Podaci potrebni za tehničko rješenje uvida telefonskog kabla, poput struje kratkog spoja I_k , napona uzemljenja U_z , otpornosti uzemljivača Z_u i udaljenosti referentne zemlje trebaju biti uzeti nakon izvršenih proračuna unutar Glavnog projekta.

Prelaz sa mjesne telefonske mreže dominantnog telekom operatera na specijalni podzemni telefonski kabal velike dielektrične čvrstoće za uvod u EE postrojenja realizovati u ormaru sa neophodnom zaštitom kabla javnog operatera. Koju vrstu zaštite primjeniti zavisi od vrijednosti iz proračuna. U svakom slučaju prelaz sa jednog na drugi kabal je obavezan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutog standarda.

Specijalni kabl velike dielektrične čvrstoće za uvod u EE postrojenja ima sljedeće tehničke karakteristike:

- Kapacitet kabla: $5 \times 4 \times 0,8 \text{ mm}^2$,
- Otpornost petlje na 20°C najviše $73,2 \Omega/\text{km}$,
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20°C ne treba da bude manja od $10.000 \text{ M}\Omega/\text{km}$,
- Probojni napon kabla kojeg garantuje proizvođač iznosi minimalno 500 V žila – žila i 2 kV žila – masa
- TK vodovi koji se uvode u sektor visoko napona moraju biti podzemni.

Lokaciju ormara zaštite određujemo nakon dobivanja podataka o udaljenosti referentne zemlje od uzemljivača postrojenja, pristupne mreže telekom operatera i konfiguracije terena. Zavisno od terena to može biti slobodnostojeći ormar ili montažni ormar na nekom objektu van ograde postrojenja. Važno je da je ormar uzemljen i da otpor uzemljenja ima otpor rasprostiranja $R_z < 5\Omega$.

Specijalni kabal za uvod u EE postrojenje – komandu završiti u telekomunikacionom ormaru na rastavnim regletama sa odvodnicima prenapona.

Polaganje kabla i njegova zaštita u rovu se realizuje u okviru važećih propisa i standarda za podzemne instalacije.

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica).

Koju vrstu zaštite uvoda telefonskog kabla u EE postrojenje odabрати, zavisi od proračuna i saglasnosti telekom operatera, koji daje saglasnost na izvršeni proračun jer se vrši priključenje na njihovu mrežu.

U slučaju da je dominantni telekom operater na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina u mogućnosti realizovati priključak na javnu telefonsku mrežu korištenjem optičkog kabla, te obezbjediti javni telefonski priključak za TS 110/x kV Jahorina putem odgovarajuće aktivne opreme, kroz dio projekta koji se odnosi na telefonski priključak putem javne mreže telekom operatera je potrebno kao primarno obraditi rješenje sa korištenjem optičkog kabla.

1.3. Tehničko rješenje ugradnje interfona

Projektovati ugradnju video interfona za vizuelnu i govornu komunikaciju: komandna prostorija – ulazna kapija sa funkcionalnošću daljinskog otvaranja električne brave na ulaznoj kapiji, komandom iz komandne prostorije.

2. POVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA OPGW KABLOM SA TS GORAŽDE 1 I TS PALE

2.1. Uvod

Buduća TS 110/x kV Jahorina će biti uvezana na optički kablovski sistem Elektroprenosa BiH izgradnjom dvosistemskog DV ulaz-izlaz u TS 110/x kV Jahorina, te presjecanjem postojećeg dalekovoda 110 kV Pale – Goražde 1 (SM 116 spojna kutija), te ugradnjom OPGW kabla sa 24 optička vlakna (G.652D) na navedeni dalekovod dužine 9.700 metara. Na SM 116 planirati spajanje optičkih vlakana na način 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Goražde 1, 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Pale i 12 SMF će ostati na postojećem optičkom spojnom putu TS Pale – TS Goražde 1.

Predmet ovog projektnog zadatka za izradu Glavnog projekta je Optički kablovski sistema u TS 110/x kV Jahorina.

2.2. Realizacija optičkog spojnog puta

Predvidjeti realizaciju optičkog kablovskog sistema u TS 110/x kV Jahorina na sljedeći način:

- Snimiti i ucrtati trasu polaganja podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje i uvod podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje zaštitne PEHD cijevi \varnothing 32 mm od ormara za montažu TK opreme do portalnog stuba DV polja 110 kV Goražde 1,
- Planirati ugradnju dva ormara za montažu telekomunikacione opreme (sistem besprekidnog napajanja -48 VDC i optičkog razdjelnika u jedan ormar za TK opremu, Ethernet/IP oprema i oprema za prilagodbu u drugi ormar za TK opremu) u komandnoj prostoriji TS 110/x kV Jahorina. Ormar za montažu telekomunikacione opreme obraditi kroz dio koji se odnosi na realizaciju optičkog kablovskog sistema,
- Planirati ugradnju optičkog razdjelnika u ormar za montažu telekomunikacione opreme u TS 110/x kV Jahorina.

2.3. Obim radova i ugradnje

- Ugradnja ormara za montažu telekomunikacione opreme (2000x800x600mm) u komandnoj prostoriji,
- Polaganje PE cijevi i uvlačenje podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Ugradnja optičkih razdjelnika u ormar za montažu TK opreme u TS 110/x kV Jahorina i završavanje optičkih vlakana na istom.

2.4. Tehničke karakteristike za opremu

Podzemni optički kabl:

- Podzemni optički kabl sa 24 monomodna optička vlakna,

- Podzemni optički kabl i optička vlakna su proizvedeni u skladu sa IEC 60794-3 i IEC 60793-1, i ITU-T preporukom G.652D.

Zaštitna (PEHD) cijev:

- Cijev za mehaničku zaštitu podzemnog optičkog kabla treba biti od polietilena (PEHD), pri čemu je unutarnji dio (zid) cijevi sa podužnim žljebovima,
- Dijametar cijevi treba biti \varnothing 32 mm a debljina stjenke (zida) cijevi 1,9 mm.

Optički razdjelnik:

- Kapacitet optičkog razdjelnika je 24 FC/PC konektora,
- Optički razdjelnik je ugrađiv u 19" ram,
- Broj ulaza kabla/tip kabla je 1/POK.

3. SISTEM BESPREDKIDNOG NAPAJANJA -48 VDC ZA TK OPREMU

3.1. Tehnički opis

3.1.1. Uvod

Svrha ugradnje sistema besprekidnog napajanja (SBN) je besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje TK opreme naponom -48 VDC.

SBN će se koristiti u osnovi za napajanje TK opreme u TS 110/x kV Jahorina.

Za potrebe uključenja TS 110/x kV Jahorina u elektroenergetski sistem Elektroprijenosa BiH, a zbog zahtjeva sistema daljinskog vođenja i upravljanja trafostanica bez posade, potrebno je obezbijediti kvalitetan i pouzdan protok informacija uvezivanjem pomenutog objekta u TK sistem Elektroprijenosa BiH.

Napajanje TK opreme realizovati sistemom besprekidnog napajanja -48 VDC, koji se sastoji od:

- Ispravljača,
- Baterije,
- DC distribucijske jedinice,
- Jedinice za lokalni i daljinski nadzor,
- Ostale dodatne opreme.

Na osnovu podataka iz projektnog zadatka potrebno je realizovati SBN koji će zadovoljiti sljedeće tehničke zahtjeve:

- Montirati SBN opremu u slobodnostojeći 19" TK ormar dimenzija 800x600x2000 (ŠxDxV) mm. TK ormar sa SBN opremom će se montirati u komandnoj prostoriji,
- U TK ormaru obezbijediti prostor od 23 HU za SBN, i to u donjem dijelu ormara za bateriju, a u gornjem dijelu ormara za ispravljače, DC distribuciju i modul nadzora,
- Treba da napaja DC potrošače u TS 110/x kV Jahorina čija snaga iznosi 150 W,
- Ima dovoljnu snagu za napajanje DC potrošača i da puni bateriju,
- Ispravljački moduli rade u konfiguraciji N+1,
- Rezervno napajanje će biti sa baterijom traženog kapaciteta,
- Sa baterije se potrošači trebaju napajati minimalno 8 sati,
- Bateriju zaštititi osiguračima i kontakterom za zaštitu od dubokog pražnjenja,
- DC distribucija sadrži osigurače za zaštitu potrošača,
- Priključke za potrošače, bateriju i mrežno napajanje izvesti na prednjoj strani TK ormara,
- Jedinica za daljinski nadzor treba biti kompatibilna sa postojećim softverima za nadzor i servisiranje (TEBE MCU Monitor V2.05 i TEBE MCU Service V2.31),
- Daljinski nadzor SBN iz TS 110/x kV Jahorina će se vršiti sa centralnog nadzornog sistema koji se nalazi u objektu TKC (IT sala) PTZ OP Sarajevo,
- Mrežno napajanje SBN izvesti trofazno (L1, L2, L3, N, PE) iz ormara vlastite potrošnje,
- Prenaponsku zaštitu sistema ostvariti odvodnicima prenapona postavljenim na mrežnoj strani ormara SBN-a (ulaz u ispravljače),
- Svi metalni dijelovi ormara, moduli i plus pol baterije moraju biti uzemljeni.

3.2. Tehnički zahtjevi za opremu

Odabir elemenata SBN izvršiti na bazi proračuna prema propisanim tehničkim zahtjevima (nivou potrošnje, kao i traženoj satnoj rezervi) tako da se ispune sljedeće zahtjevane karakteristike za opremu:

- Ispravljači koji obezbjeđuju punjenje akumulatorske baterije i napajanje potrošača-telekomunikacione opreme, treba da su u switch mode tehnologiji,
- Ugrađeni ispravljači su modulski izlaznog napona 48 VDC i nazivne struje 30 A,
- Broj ispravljača odabrati tako da zadovolji traženu konfiguraciju N+1, gdje se jedan ispravljač predviđa kao rezervni,
- Jedinica za lokalni i daljinski nadzor je mikroprocesorski uređaj za nadgledanje i upravljanje svim glavnim komponentama sistema za napajanje, treba biti u Slimline izvedbi,
- DC distribucija sa automatima za zaštitu potrošačkih vodova min. (6x6A) i jedan baterijski osigurač (A),
- VRLA AGM baterija (hermetički zatvorene),
- Baterija je proračunate da ima dovoljan kapacitet da kod ispada mrežnog napona podmiruju potrošnju priključenih potrošača za zahtijevano 8-satno vrijeme rezervnog napajanja,
- Baterija koje se ugrađuje treba biti odgovarajućeg kapaciteta da obezbjedi traženu autonomiju za definisanu maksimalnu potrošnju. Baterija se formira od jednog niza (1x4 bloka od 12 V),
- Temperaturna sonda koja prati temperaturu baterije i priključena je na ispravljač, a omogućava korekciju napona punjenja, odnosno održavanja, ovisno o temperaturi baterije,
- Kontakter dubokog pražnjenja koji u slučaju pada napona na bateriji ispod dozvoljenog nivoa preko svojih kontakata isključuje bateriju i daje signal dubokog pražnjenja na displeju.

4. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U TK SISTEM ELEKTROPRIJENOSA BIH KORIŠTENJEM ETHERNET/IP MREŽE I REALIZACIJA SAOBRAĆAJNIH KANALA

4.1. Obim radova i ugradnje

4.1.1. Ethernet/IP oprema

Za prihvatanje raznih vrsta telekomunikacionih signala u objektu TS 110/x kV Jahorina, ovaj objekat je neophodno opremiti Ethernet/IP opremom koja svojim karakteristikama, funkcionalnošću i fleksibilnošću može odgovoriti postavljenim saobraćajnim zahtjevima i nesmetano se uklopiti u postojeću TK opremu Elektroprijenosa BiH.

Objekti u kojima je potrebno terminirati telekomunikacione signale iz TS 110/x kV Jahorina su: PTZ OP Sarajevo, Elektroprivreda RS i NOS BiH.

Segment Ethernet/IP mreže koji je projektom potrebno obraditi se sastoji od sljedećih elemenata:

- Ethernet Switch u EEO TS 110/x kV Jahorina Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Pale Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Goražde 1 Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Pale - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Goražde 1 - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet i Ethernet-over-SDH linkovi za povezivanje sa drugim EE objektima Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo, Elektroprivrede RS i NOS BiH u svrhu realizacije SCADA i OHL teleprotection funkcionalnosti.

Planirati da se tri Ethernet Switch-a koji su predmet projektovanja povežu direktno putem optičkih kablovskih veza, a od uređaja u TS Goražde 1 i TS Pale će se preko Ethernet-over-SDH veza povezati sa centralnim LAN uređajem Cisco Catalyst 4500 u TKC (IT sala – I sprat sala 110) PTZ OP Sarajevo.

Obim ugradnje obuhvata:

- Ethernet/IP uređaji sa minimalno sljedećim karakteristikama:
 - Mogućnost montaže u 19" rack,
 - Napajanje -48 VDC sa SBN sistema,
 - Layer 3 mrežna funkcionalnost,
 - 24 x Ethernet 10/100/1000Base-T porta,
 - 4 x slot sa mogućnošću ugradnje SFP modula,
 - Odgovarajući SFP moduli,
 - Odgovarajući optički patch kablovi za vezu prema optičkim razdjelnicima,
 - Mogućnost konfiguracije uređaja putem SSH pristupa i pomoću web bazirane konzole, kao i mogućnost nadzora uređaja sa open source rješenja Cacti.

4.1.2. Realizacija saobraćajnih kanala – uređaji za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP Planirati da se direktno sa Ethernet portova terminalnih uređaja realizuju sljedeći saobraćajni kanali:

- SCADA za potrebe NOS BiH,
- SCADA za potrebe JP Elektroprivreda RS,
- OHL teleprotection funkcionalnost,
- nadzor sistema besprekidnog napajanja

Ukoliko navedene funkcionalnosti nije moguće implementirati korištenjem Ethernet portova samih terminalnih uređaja, potrebno je planirati sva prilagođenja / adaptere kojima će se iste moći realizovati.

Projektovati rješenje za realizaciju komunikacionih kanala putem uređaja za prilagodbu:

POTS kanali

POTS kanali trebaju se realizovati korištenjem para uređaja „FXO Gateway“ i „Analogni terminalni adapter“. „FXO Gateway“ povezati na kućnu telefonsku centralu u PTZ Sarajevo na analogne lokalne priključke sa jedne strane i na Ethernet/IP mrežu u PTZ Sarajevo sa druge strane. „Analogni terminalni adapter“ povezat u na Ethernet/IP mrežu u TS 110/x kV Jahorina sa jedne strane, dok će se sa druge strane na njega priključiti telefonski aparati u TS 110/x kV Jahorina. Ova dva uređaja trebaju biti konfigurisana na način da se omogući transparentno korištenje telefonskih brojeva sa kućne telefonske centrale u PTZ Sarajevo na telefonskim aparatima u TS 110/x kV Jahorina.

AMR

Planirati da se brojilo električne energije serijskom RS-232 vezom poveže na „Serial-Ethernet konverter“, koje će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru planirati instalaciju odgovarajućeg softvera, emulatora serijskog porta koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

SCADA

Na analogan način kao i brojilo električne energije planirati povezivanje RTU uređaja na Ethernet/IP mrežu. Zbog mogućih ograničenja na SCADA serveru treba uključiti i opciju da se na udaljenom kraju veze koristi odgovarajući konvertor da bi se SCADA sistem povezao putem serijskog interfejsa sa RTU uređajem.

5. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U GOVORNI SISTEM RADIO VEZA ELEKTROPRIJENOSA BIH

5.1. Predmet

Predmet prijektovanja je fiksna radio stanica, te pripadajuća oprema i usluge za potrebe uvezivanja TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo.

5.2. Tehnički opis i zahtjevi

TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repetitorskih uređaja RR Orlić (Sarajevo), RR Lisac (Ivan Sedlo) , RR Crijetež (Goražde) te jednim simpleks kanalom sa mogućnošću rada u režimima FM i TDMA.

Fiksna radio stanica treba biti postavljena na upravljački pult u komandnoj prostoriji, odakle će se vršiti saobraćaj unutar postojećeg govornog sistema radijalnih radio veza. Radio stanicu treba povezati sa radijalnom štap antenom kablom tip H-500. Konektor za priključak radio stanice je tipa BNC, dok se za antenu koristi konektor tipa "N".

Radijalna štap antena se treba postaviti na krov komandne zgrade na mjesto gdje je prijem radio signala najbolji.

Za nosač antene predvidjeti pocinčanu cijev ϕ 50 mm / dužine 5 m, koja se za zid komandne zgrade pričvršćuje pomoću obujmica-odstojnika. Radijalna štap antena se veže na vrh cijevi.

Napajanje fiksne radio stanice vrši se preko sopstvenog ispravljača koji će se postaviti ispod upravljačkog pulta u komandnoj prostoriji. Napon za napajanje ispravljača 220 VAC, 50 Hz doveden je sa pretvarača na utikačku kutiju koja je ugrađena u upravljački pult. Za rezervno napajanje radio stanice u slučaju nestanka naizmjeničnog napona koristit će se istosmjerni napon 12 V iz sopstvene AKU baterije 12 V / 55 Ah (želatinska), koja se također smješta ispod upravljačkog pulta u ormarić namjenski napravljen za smještaj ispravljača i akumulatora.

Antenska zaštita od atmosferskog pražnjenja je tipa ASP-1, za VHF opseg (IS/50 NX- CO).

Uzemljenje antene i nosača antene vezat će se na pogonsko uzemljenje na krovu zgrade.

Za instaliranje ove radio stanice, predhodno je potrebno od RAK BiH izdejsvovati dozvolu za rad.