

TS 110/35/20 kV NEDELJANEC MODERNIZACIJA SEKUNDARNIH SUSTAVA RELEJNE ZAŠTITE I VOĐENJA

HEP ODS d.o.o.
Tomislav Kopjar
tomislav.kopjar@hep.hr

HEP ODS d.o.o.
Igor Đurić
igor.duric@hep.hr

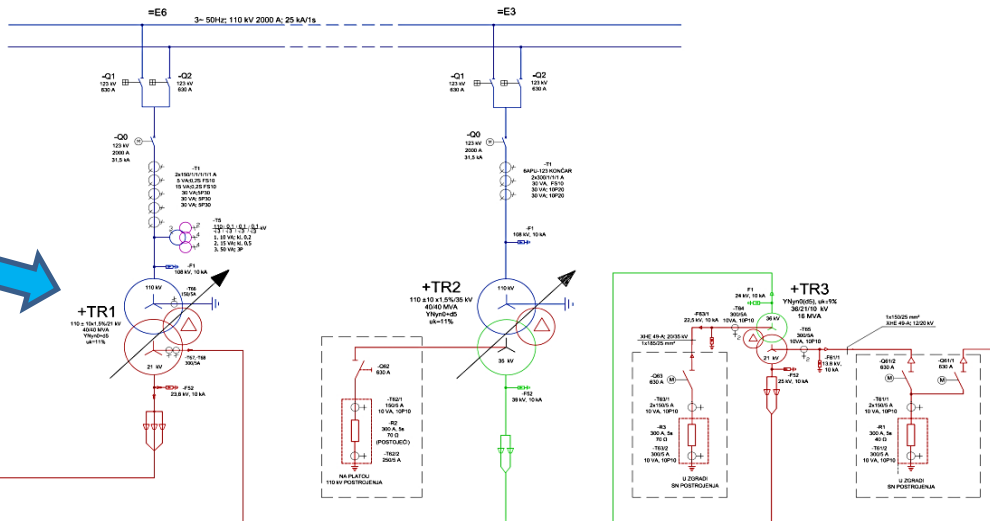
TS 110/35/20 kV Nedeljanec - ciljevi rekonstrukcije

Rekonstrukcijom (2012. - 2017.) ostvareno je:

- Zamjena dotrajalog primarnog i sekundarnog dijela postrojenja jedne od četiri 110/x pojne TS na području Elektre Varaždin,
- Moderna sekundarna oprema – pouzdana relejna zaštita, sigurno lokalno upravljanje, osiguranje pogonskih informacija za učinkovito daljinsko vođenje i pogonske analize,
- Uvođenje u SDV kao posljednje kapitalne TS koja dosad nije bila dio sustava daljinskog vođenja na području Elektre Varaždin,
- Zamjena TR1 110/35 kV s TR1 110/20 kV – nastavak prelaska mreže na pogonski napon 20 kV
- Razgraničenje opreme i nadležnosti sukladno važećim sporazumima HOPS-a i HEP ODS-a, po pitanjima upravljanja, zaštita, vođenja i obračunskih mjerenja

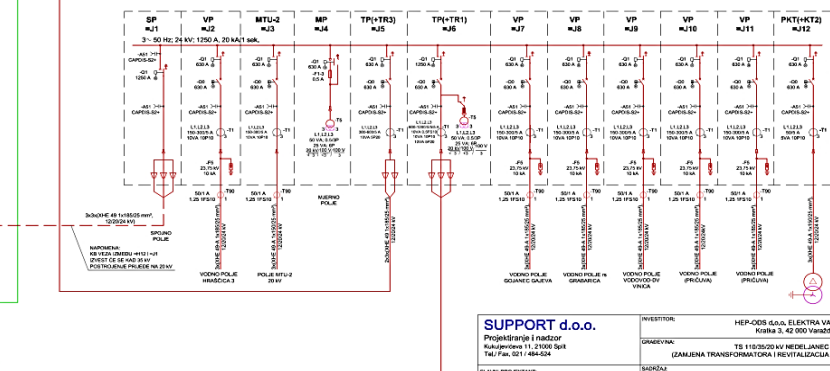
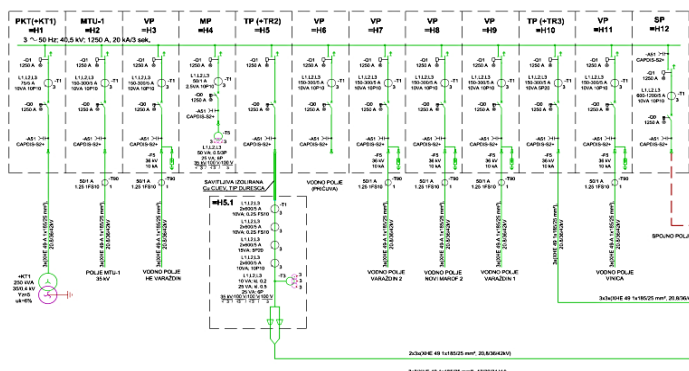
TS 110/35/20 kV Nedeljanec – jednopolna shema

TR1: 110/20 kV
 YNyn0(d5),
 40/40/13,3 MVA



35 kV postrojenje

20 kV postrojenje



SUPPORT d.o.o. Projektiranje i nadzor Kraljevec 11, 21000 Šibenik Tel./ Fax: 021 484-024	INVESTITOR: HEPOSIS d.d.a. ELEKTRNA VARAŽDIN Kobla 3, 42 000 HRIBNO GRADJEVALA: TS 110/35/20 kV NEDELJANEC (ZAMJENA TRANSFORMATORA I REVITALIZACIJA SN POSTROJENJA)
GLAVNI PROJEKTANT: Jakov Šarapa, dipl.ing.el	ŠARŽIN: JEDNOPOLNA SCHEMA 35 kV I 20 kV POSTROJENJA
PROJEKTIST: Jakov Šarapa, dipl.ing.el	FAZA PROJEKTA: PROJEKT EVIDENČNOG STANJA
PROJEKTIRANJE I IZVEDBA: Bauk Projekt, mag.ing.el	EDP: NED-14 EJA-2015 03/2017
	LIST BROJ: 1/1

Relejna zaštita na sučelju operatora

- TR1 110/20 kV – zamjena za TR 110/35 kV
- Projektom rekonstrukcije predviđeno je:
 - zadržavanje postojeće numeričke opreme 110 kV dijela (god.2007.)
 - Prilagođenje načelima razgraničenja - podjela prema nadležnostima,
 - Djelomično preožičavanje
(*odvajanje pomoćnih napona, strujnih i naponskih grana, krugova signalizacije, preožičavanje upravljanja rashladom i regulacijskom sklopkom transformatora, komunikacijski spojevi na sustave daljinskog vođenja i dr.*)
 - Preudešavanje za TR 110/20 kV
- HEP ODS: Zaštite transformatora, rezervna zaštita 20 kV postrojenja i automatska regulacija napona,
- HOPS: podfrekventna, rezervna nadstrujna 110 kV strane i sabirnička zaštita
- Zajednički rad operatora na pripremi i ostvarenju projekta, usklađenje elaborata relejne zaštite,
- U ispitivanjima sudjeluju oba operatora mreže i izvođača, sukladno nadležnostima

Stečena iskustva i preporuke

- Trajni višegodišnji rad stručnih timova Elektre Varaždin na revitalizaciji pojmih točaka, ugradnji direktne transformacije i prelasku na 20 kV :
TS 110/35/20 kV **Nedeljanec** (rek.2017.), TS 110/20/10 kV **Kneginec** (rek.2014.), TS 110/35/20/10 kV **Varaždin 1** (rek.2005.),
TS 110/20/10 kV **Ivanec** (izgrađena 1999.),
- Numerički sustavi relejne zaštite i SCADA (SIPROTEC 4, SIPROTEC 3),
- Značajno i vidljivo popravljena pouzdanost djelovanja zaštite i vođenja pogona,
- Precizni pogonski podaci nužni za vođenje pogona 35 kV, 20 kV i 10 kV mreže,
- Ključni preduvjet za pouzdani rad i održavanje - uložiti stručni napor u toku projektiranja, priprema i izgradnje postrojenja,
- Nužno je upoznati primarnu i sekundarnu opremu 110 kV postrojenja,
- Vanjski nadzor ne može zamijeniti dubinski angažman predstavnika investitora
- U fazi pripreme i provedbe završnih ispitivanja ključna je dobra komunikacija i suradnja timova oba operatora i svijest o zajedničkom projektu/objektu

Pitanje 1: Objasniti korištenje maloomskih otpornika i postupke pri prebacivanju iz normalnog režima rada u režime izvanrednog pogona (korištenje T3), da li je dozvoljen privremeni rad otpornika u paraleli kod promjene napajanja i da li su rastavljači za MO učinski (rastavne sklopke)? Kako je riješena matrica isklopa transformatorskih polja kod prorade zaštite malog otpornika R1, programski korištenjem GOOSE poruka ili žičano?

- Zahtjev HOPS-a da zadrži isključivu nadležnost nad otpornikom R2 trafa 110/35 kV,
- Za uzemljenje zvjezdišta 35 kV koriste se dva otpornika, jedan u zvjezdištu TR2 110/35 kV (HOPS), i jedan u zvjezdištu međutransformatora TR3 20/35 kV (HEP ODS) svaki s pripadnim rastavljačem,
- Rastavljačima svih otpornika upravlja se samo kod isključenih pripadnih transformatora (žičane blokade), operator upravlja otpornikom TR u nadležnosti,
- U zvjezdištu 35 kV u normalnom pogonu uključen je samo otpornik trafa u pogonu,
- Posljedično, kod promjene napajanja 35 kV mreže s TR2 ili TR3 ili obrnuto (moguće bez prekida), otpornici su nakratko u paraleli do isklopa drugog transformatora – trajni pogon u paraleli nije predviđen ni dopušten,
- Zvjezdište 20 kV uzemljeno jednim otpornikom R1 (HEP ODS) za TR1 110/20 kV i TR3 35/20 kV s rastavljačem prema svakom TR,
- GOOSE se nije koristio za iskllope zaštita u ovoj TS – ožičenje je jednostavnije i preglednije, a dio uređaja ne podržava GOOSE (IEC 61850 samo za SN postrojenje)

Pitanje 2: Da li je moguć problem regulacije napona na 35 kV odnosno 20 kV preko transformatora T3 i da li je potrebno vršiti promjene regulacijske preklopke (ručne) TR 3 pri promjeni smjera napajanja?

- Problem regulacije napona ovdje nije izražen uz fiksnu postavku reg. preklopke međutransformatora TR3 na optimalan položaj 2/5 (omjer 36.900/21.000)
- Automatska regulacija TR1 110/20 kV podešena na 20.5 kV
- Automatska regulacija TR2 110/35 kV podešena na 35.7 kV
- Za slučaj pogona preko međutransformatora TR3 u bilo kojem smjeru tako se dobiva sitan pomak u reguliranom naponu za oko 1% što u predmetnoj mreži neće predstavljati značajan problem, pogotovo s obzirom na kraće vrijeme pogona međutransformatora kroz godinu.
- Posljedično nema potrebe za promjenama položaja reg. preklopke međutransformatora iz optimalnog položaja.

Pitanje 3: S obzirom na zadržavanje opreme USZM u polju =E6, kako je dogovorena nadležnost upravljanja i održavanja opreme zaštite i regulacije transformatora +T1 između dva operatera? Da li se kod zamjene spomenute opreme planira potpuno razdvajanje ormara sekundarnih sustava ODS-a i HOPS-a i kakvi su vaši stavovi u vezi podjele iste tehničke cjeline na dva operatera?

Razgraničenje sekundarne opreme u ormaru TR1 110/20 kV =E6+S1 :

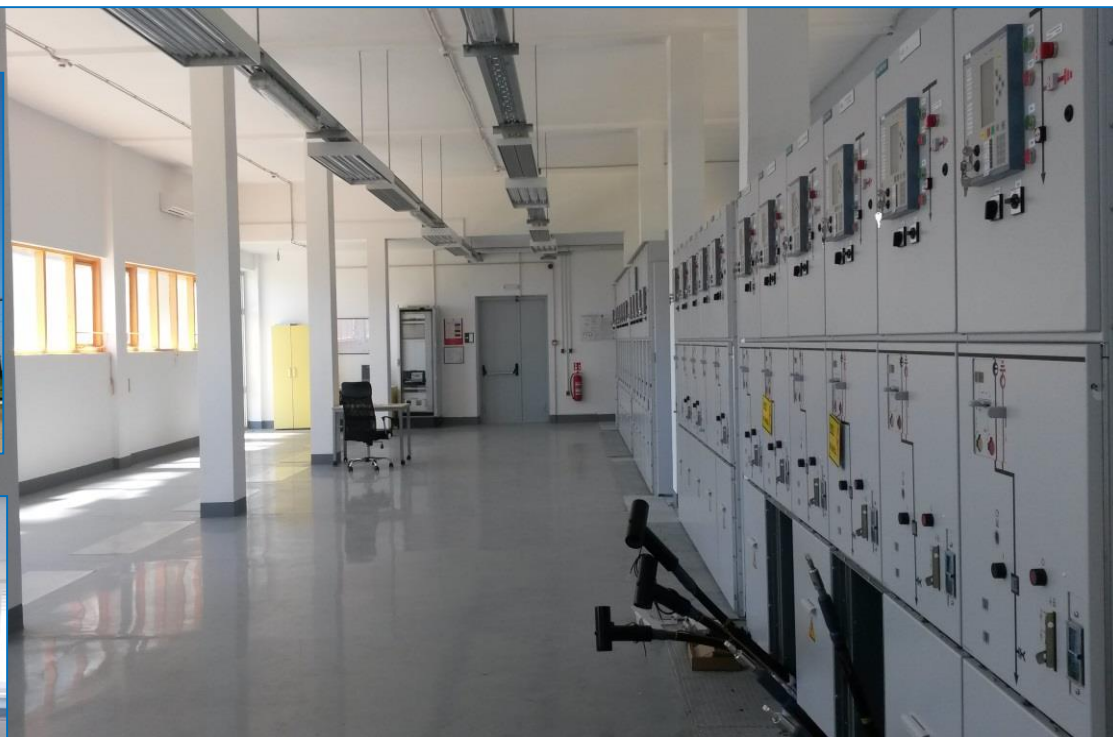
- **HEP ODS:** Id>, IdREF>, I>,I>>110kV, I>,I>> 20 kV, ARN (*ABB RET521*), Neovisna nadstrujna I>,I>> 110 kV (*RACIF*)
Zaštita MDO I>>, I>, le>, le>> (*SIPROTEC 7SJ62*);
- **HOPS:** f<, rezervne nadstrujne I>,I>> 110kV (*drugi SIPROTEC 7SJ62*)
- Ožičenje ormara preuređeno sukladno nadležnostima,
- Dio ožičenja izveden prema U/I jedinici HEP ODS
- Programski alati, obuka, pogonske procedure
- nužna suradnja stručnih timova operatora, u svakoj fazi projekta kao i kod redovitog rada,



Nastavak odgovora na pitanje 3.

- U budućnosti: zamjena jednostavnijim uređajima RZ+ARN,
- Stajalište autora je da fizičko razmještanje opreme nije nužno – treba raditi na unaprijeđenju stručnih vještina u HEP ODS i na unaprjeđenju komunikacije i suradnje s kolegama iz HOPS.





Hvala na pažnji!

Podloge - literatura

- [1] I. Đurić, D. Lukavečki, T. Kopjar, „TS 110/35/20 kV Nedeljanec – rekonstrukcija SN postrojenja sa ugradnjom TR 110/20 kV“, 13. savjetovanje HRO CIGRE, 2017.
- [2] M. Perkov, I. Daidžić, B. Katušić, „Rješenje sekundarnog sustava u TS 110/35 kV Nedeljanec“, 8. savjetovanje HRO CIGRE, 2007.
- [3] D. Zubović. I. Gongola, „Rekonstrukcija 110 kV postrojenja TS 110/35 kV Nedeljanec“, 4. savjetovanje HRO CIGRE, 1999.
- [4] Telenerg d.o.o., "TS 110/35/20 kV Nedeljanec, Idejni projekt zamjene transformatora i revitalizacije SN postrojenja“, Zagreb, 12.2012.
- [5] Eling biro, d.o.o., „TS 110/35/20 kV Nedeljanec, Glavni projekt, Zamjena transformatora i revitalizacija SN postrojenja“, Zagreb, 02.2014.
- [6] Support.d.o.o., „ TS 110/35/20 kV Nedeljanec, Projekt izvedenog stanja“, Split, 03.2017.