

# **STANDARD IEC61850 - PRIMJER PRIMJENE U SEKUNDARNOM SUSTAVU TRAFOSTANICE TS 35/10(20)kV ŽUPANJA 1**

**Dejan Šteković, Matija Babić i Josip Jozinović**

## SAŽETAK

- U referatu su prikazane bitne odrednice i doprinos IEC61850 standarda u automatizaciji elektroenergetskog postrojenja. U uvodnom dijelu opisan je tijek nastanka IEC61850 standarda, te njegova povezanost za komunikacijsku mrežu i sustave unutar trafostanice.
- Kratko je opisano postrojenje TS 35/10(20)kV Županja 1 od nastanka do današnjih dana.
- Prikazan je primjer primjene standarda IEC61850 u revitalizaciji 10(20)kV postrojenja uz opis prednosti korištenja GOOSE poruka, kao jednog od najvažnijih benefita standarda IEC61850.

## 1. UVOD

- Tijekom proteklog desetljeća "digitalizacija" u proizvodnim procesima je rasla po eksponencijalnoj uzlaznoj krivulji.
  - Komunalna, industrijska, komercijalna, pa čak i potrošačka kućanstva preobražavaju sve aspekte svog života u digitalnu domenu.
  - Kako bi mogli upravljati velikim brojem uređaja i omogućiti komunikaciju između različitih uređaja, potreban je novi komunikacijski model.
  - Taj je model razvijen i standardiziran kao IEC 61850.
  - Ključna komponenta komunikacijskog sustava je sposobnost opisa iz podataka i usluga (komunikacijske funkcije koje IED obavlja).
  - IEC61850 definira stroga pravila za realizaciju interoperabilnosti između funkcija i uređaja koji se koriste za zaštitu, upravljanje, nadzor i automatizaciju u trafostanici, neovisno o njihovim proizvođačima.
  - Interoperabilnost upravo podrazumijeva da dva ili više numeričkih releja (IED) jednog ili više proizvođača međusobno razmjenjuju informacije, koje se koriste za izvođenje različitih funkcija u automatizacijskom sustavu trafostanice.
-

## 2. POSTROJENJE TS 35/10(20)kV ŽUPANJA 1

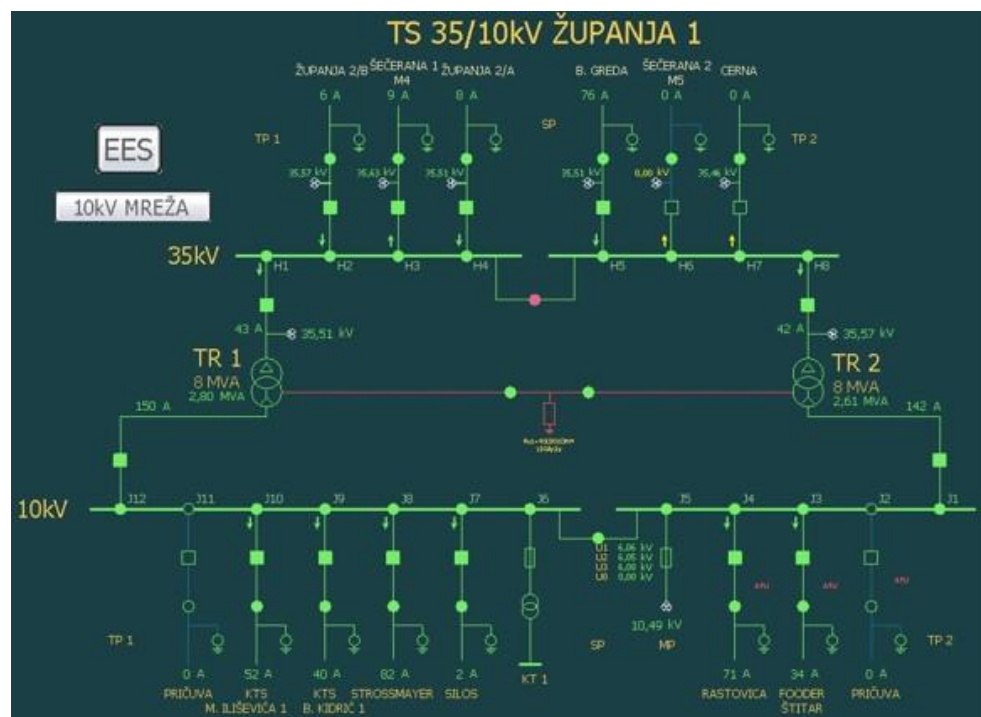
- Trafostanica TS 35/10(20)kV Županja 1 izgrađena je davne 1965. godine u vrijeme elektrifikacije područja naselja Županja i raspolagala je s dva energetska transformatora od 4MVA.
- Komunikacijsko povezivanje u SCADA sustav ostvareno je tek izgradnjom optičke infrastrukture i povezivanja lokacije u HEP LAN/WAN mrežu.
- 2010. godine postrojenje je povezano u novi SCADA sustav Elektre Vinkovci (ABB Network manager).



Zgrada postrojenja TS 35/10(20)kV Županja 1

## 2. POSTROJENJE TS 35/10(20)kV ŽUPANJA 1

- Komunikacija na razini stanice tj. između numeričkih releja i kontrolnog komunikacijskog uređaja (KKU) se odvijala putem standarda IEC61870-5-103 i MODBUS, dok se komunikacija prema dispečerskom centru odvija putem IEC61870-5-104.
- 2017. godine obavili su se veliki zahvati na rekonstrukciji kompletne trafostanice koji su uključivali radove na građevinskom dijelu, izmjenu primarnog dijela postrojenja - energetske transformatori od 4MVA zamijenjeni su s novim energetskim transformatorima od 8MVA i izmjenu vezanu za sekundarno postrojenje.
- U sekundarnom postrojenju odlučeno je da će se izvršiti zamjena numeričkih releja samo na 10(20)kV dijelu postrojenja, a da će se njihova nova komunikacija s LKKU (komunikacijski kontrolni uređaj) odvijati putem IEC61850 standarda, a ne putem IEC61870-5-103.



Jednopolna shema revitaliziranog postrojenja TS 35/10(20)kV Županja 1

## 2.1. Komunikacijska petlja putem IEC61850 – 10(20)kV postrojenje TS ŽUPANJA 1

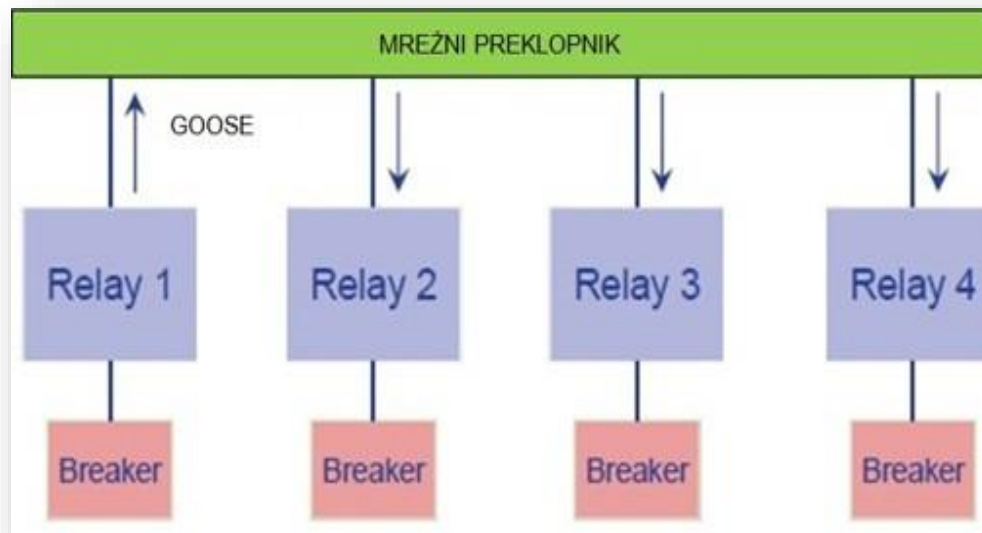
- Osnovu sustava zaštite postrojenja niže naponske razine čine numerički releji s mogućnošću komuniciranja po staničnoj procesnoj LAN sabirnici standardom IEC61850.



ABB preklopnik za IEC61850 u postrojenju



Cisco preklopnik HEP WAN mreže u postrojenju



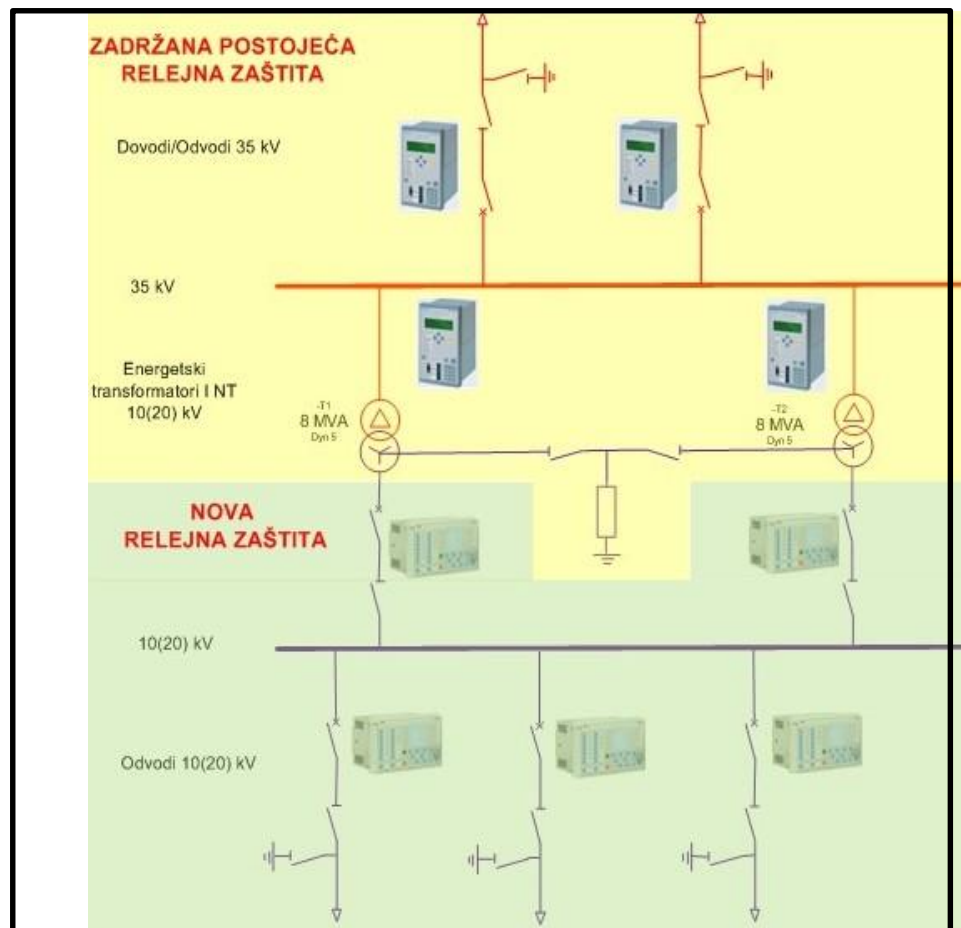
Blok shema IEC61850 - mrežna arhitektura

## 2.2. IEC61850 mrežna arhitektura – korištenje GOOSE poruka

- GOOSE poruke (Generic Object Oriented Substation Event - Općenito objektno orijentiran događaj) predstavljaju jedan od najvažnijih noviteta standarda IEC61850.
- GOOSE poruke su jako brzi prijenosi promjene neke varijable ili mjerne veličine iz nekog uređaja u bilo koji drugi ili više njih.
- Takve poruke sadrže razne vrijednosti podataka, koji se šalju više puta u intervalima, te se tako omogućuje da vrlo velikom brzinom (svega nekoliko ms) poruke budu s velikom vjerojatnošću proslijeđene do cilja.
- Preduvjet za ostvarenje brze međusobne komunikacije je nova komunikacijska arhitektura tj. prenošenje informacija putem ethernet mreže bez dodatnog fizičkog ožičavanja.
- GOOSE poruke nisu adresirane od pošiljatelja prema primatelju, one se šalju u mrežu s identifikacijom pošiljatelja i poruke, no bez adrese isporuke.
- Svi uređaji na istoj komunikacijskoj sabirnici (u ovom slučaju procesnoj LAN sabirnici) "vide" poruku i u ovisnosti o poruci tj. njezinoj važnosti odlučuju za sebe trebaju li "pogledati" sadržaj.

## 2.3. Primjer upotrebe GOOSE poruka na relejima - 10(20)kV postrojenje u TS ŽUPANJA 1

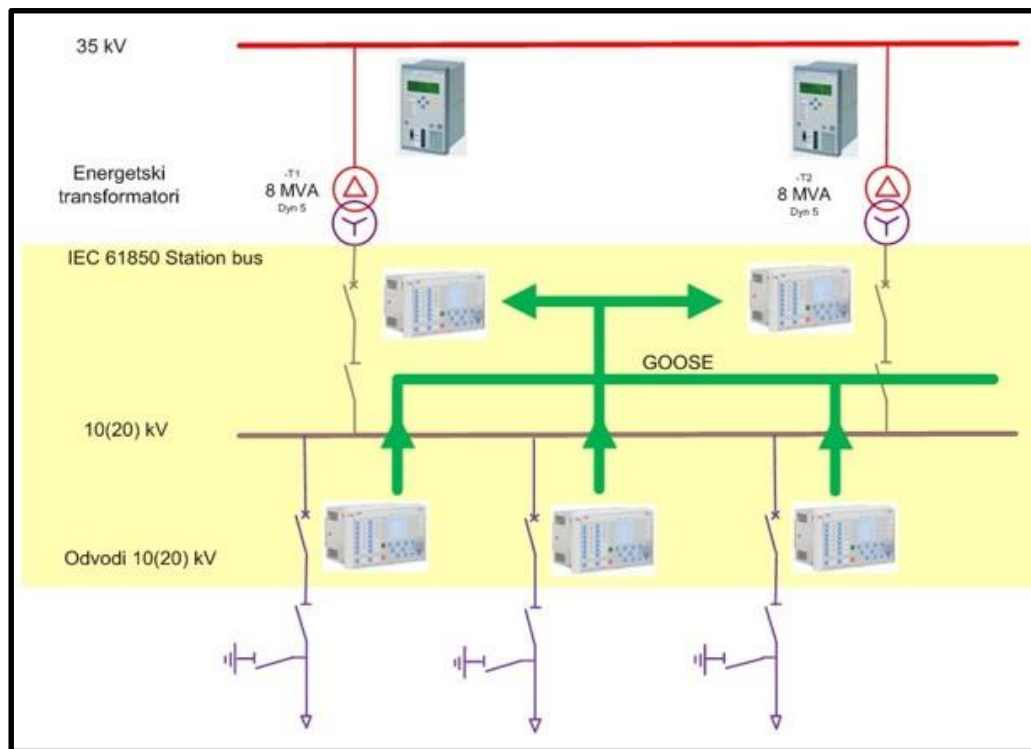
- Rekonstrukcija TS 35/10(20) kV Županja 1 zamišljena je i realizirana u najvećoj mjeri kao zahvat za povećanjem instalirane snage, te kao priprema postrojenja 10kV za prelazak na rad s naponom 20kV.
- GOOSE poruke u TS 35/10(20) kV Županja 1 korištene su za realizaciju funkcija uvjetne zaštite sabirnica, te funkcije zaštite od zatajenja prekidača u odvodima 10(20)kV.
- U slučaju TS 35/10(20) kV Županja 1, uvjetna zaštita sabirnica realizirana je u dva sloja, i to kao zaštita sabirnica od kratkih spojeva i zaštita sabirnica od jednopolnih kvarova.



Koncept zamjene relejne zaštite



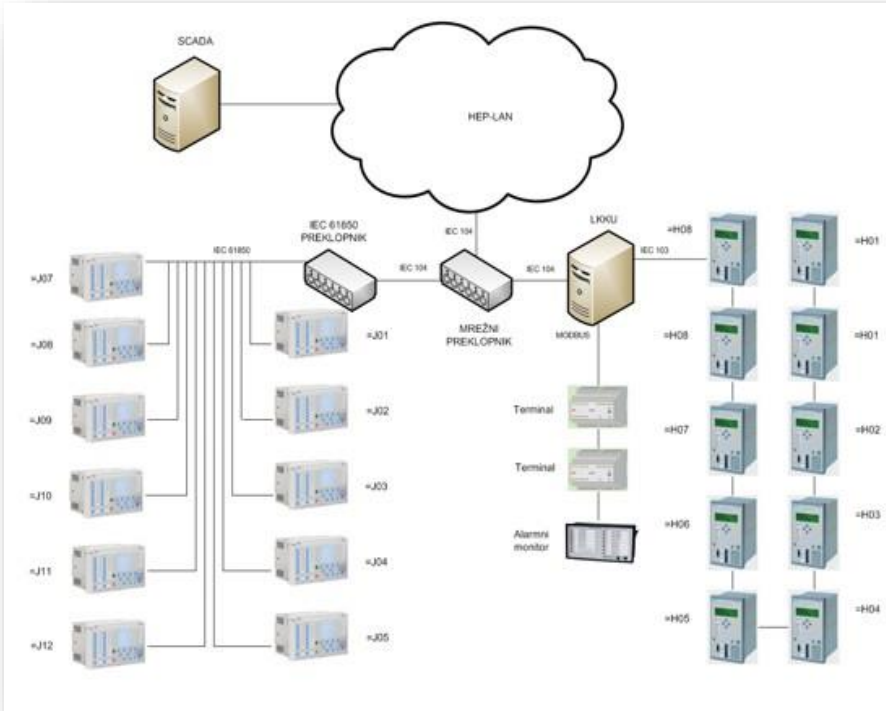
- u slučaju zaštite sabirnica od kratkih spojeva nadstrujni članovi u odvodima svojim startom blokiraju rad kratkospojne zaštite u polju dovoda sa transformatora.
- u slučaju zaštite sabirnica od jednopolnih kvarova, nadstrujni članovi zemljospojne zaštite u odvodima svojim startom blokiraju rad zaštite od jednopolnih kvarova u polju dovoda sa transformatora.
- moguće je koristiti i podešenje s kratkim vremenskim zatezanjem čime bi se umanjila šteta u slučaju eventualnog sabirničkog kvara.
- zaštita od zatajivanja prekidača u TS 35/10(20) kV Županja 1 realizirana je GOOSE porukama



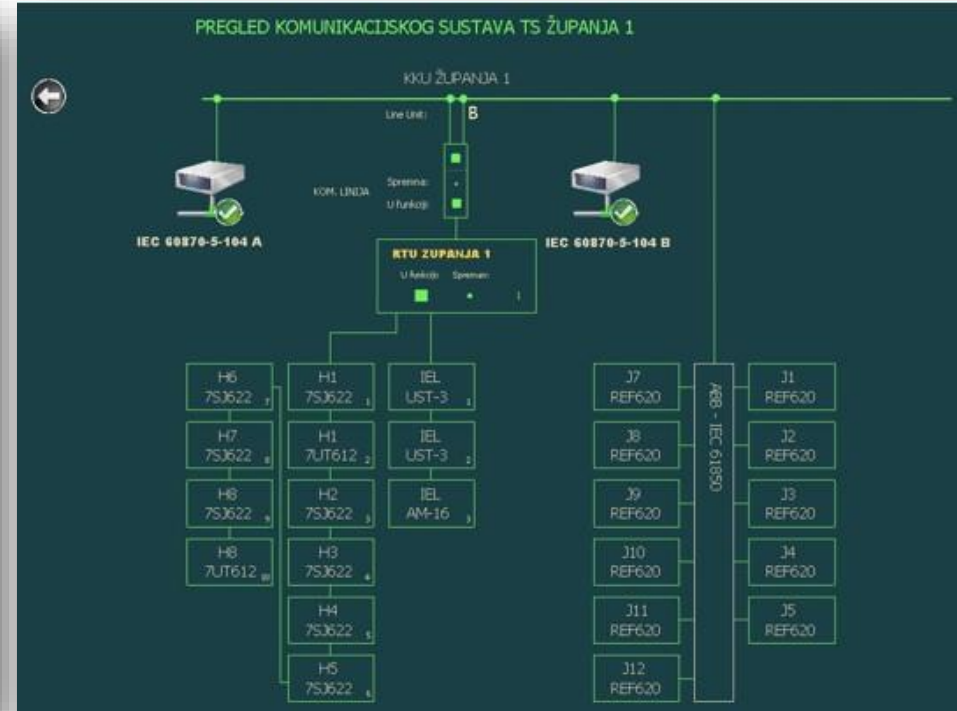
Blok shema razmjene GOOSE poruka u postrojenju 10(20) kV

## 2.4. SCADA sustav Elektre Vinkovci – standard IEC61850

- vizualizacija predstavlja krajnji korak u konfiguriranju SCADA prikaza



Komunikacijska blok shema SDV uređaja



Komunikacijska blok shema na ekranom prikazu SCADA sustava Elektre Vinkovci

### 3. ZAKLJUČAK

- standard IEC61850 je zasnovan na procesnoj (komunikacijskoj) sabirnici koja nudi veliku fleksibilnost krajnjem korisniku.
- ista sabirnica se koristi i za servisni pristup svim relejima putem SMS petlje.
- korištenjem GOOSE poruka za razmjenu podataka putem ethernet mreže smanjeni su troškovi montaže i ispitivanja.
- budući da IEC61850 teži cilju da oprema za istu namjenu različitih proizvođača sadrži međusobnu interoperabilnost, ovo predstavlja jedan od najvažnijih benefita standarda IEC61850.
- na primjeru revitalizacije 10(20)kV postrojenja TS 35/10(20)kV Županja 1, korištene su prednosti GOOSE poruka kod funkcija zaštite sabirnica od jednopolnih kvarova i kratkih spojeva, te funkcija zaštite prekidača od zatajenja.

## Odgovori na pitanje recenzenta

1. **Kolika je procijenjena ušteda (vremenska i financijska) u korištenja LAN mreže u odnosu na direktno fizičko ožičenje za potrebe ostvarivanja blokada?**

**ODGOVOR:** Procijenjena ušteda – vremenski DA, dok financijski baš i NE (potrebno dokupiti driver IEC61850 + preklopnik).

## Odgovori na pitanje recenzenta

**2. Koja su prosječna vremena dostave GOOSE poruka u dizajniranom LAN-u?**

**ODGOVOR:** 1,5ms (ABB REF620).

## Odgovori na pitanje recenzenta

### 3. Da li je moguće u navedenom postrojenju koristiti GOOSE poruke u SCADA sustavu?

**ODGOVOR:** Nije moguće, budući da se u postrojenju koristi LKKU (komunikacijski kontrolni uređaj). Ukoliko bi se koristila stanična SCADA (npr. MicroSCADA) bilo bi moguće.

## Odgovori na pitanje recenzenta

**4. Kako izgleda proces preslikavanja IEC 61850 procesnih točaka u OPC Item-e? Da li je potrebno stvarati tag „Vertical Client“ i koja je njegova uloga?**

**ODGOVOR:** Proces preslikavanja procesnih točaka odvija se ručno, no moguće je i automatski. Nije potrebno stvarati tag „Vertical Client“, budući da u postrojenju imamo LKKU.

**Hvala na pozornosti!**

DEJAN ŠTEKOVIĆ, MATIJA BABIĆ I JOSIP JOZINOVIĆ