

Ivan Krapić
KONČAR – Inženjering za energetiku i transport d.d.,
Zagreb
ivan.krapic@koncar-ket.hr

Željko Benc
HEP – ODS d.o.o., Elektra Varaždin
zeljko.benc@hep.hr

Dubravko Pohulek
HEP – ODS d.o.o., Elektra Varaždin
dubravko.pohulek@hep.hr

REVITALIZACIJA SUSTAVA DALJINSKOG UPRAVLJANJA DISTRIBUCIJSKOG PODRUČJA ELEKTRE VARAŽDIN – KOMUNIKACIJSKO SUČELJE KUIEC

SAŽETAK

Revitalizacija sustava daljinskog vođenja u DC Elektra Varaždin podrazumijevala je zamjenu postojećeg sustava baziranog na programskom sustavu PROZA 11 D/R (proizvodnja Končar) novim NM SCADA/DMS (proizvodnja ABB) sustavom.

Dio opreme procesne informatike u podređenim objektima (transformatorske stanice, rasklopnice) kao i telekomunikacijski sustav u prvoj fazi revitalizacije nije bilo moguće u potpunosti promijeniti. Zbog specifičnosti opreme u podređenim objektima kao i specifičnih rješenja u komunikaciji centra i objekata, posebnu brigu trebalo je posvetiti komunikacijskom podsustavu.

Uvažavajući postojeće stanje opremljenosti podređenih objekata kao dio ukupnog sustava, ugrađeno je komunikacijsko sučelje (KUIEC računalo) za vezu prema podređenim objektima.

Ključne riječi: Elektra Varaždin, KUIEC sučelje

RETROFIT OF REMOTE CONTROL SYSTEM FOR THE DISTRIBUTION AREA OF ELEKTRA VARAŽDIN – COMMUNICATION UNIT KUIEC

SUMMARY

DC Elektra Varaždin remote control system revitalisation understood replacement of the existing system based on PROZA 11 D/R software (made by Končar) with the new NM SCADA/DMS system (made by ABB).

A complete replacement of a part of processing information equipment in subordinated facilities (transformer substation, switchgears) and the communication system was not possible during the first phase. Due to very specific characteristics of equipment in subordinated facilities and specific solutions applied to communication between the centre and facilities, a special care was paid to the communication subsystem.

Taking into consideration the existing level of equipment in subordinated facilities as a part of a whole, a communication interface was installed (KUIEC computer) functioning as a link towards subordinated facilities. In this paper a brief description of the process of the revitalization of the control system will be given along with the hardware and software configuration. The focus of the paper will be the increased security and reliability of the new SCADA DMS system, as well as the advantages that it brings.

Key words: Elektra Varaždin, KUIEC computer

1. UVOD

Nakon četiri velika distributivna centra (Zagreb, Rijeka, Split i Osijek), te dva srednja distributivna centra (Koprivnica i Križ) i Elektra Varaždin je u srpnju 2007. godine potpisala s tvrtkom Končar KET d.o.o. Ugovor o revitalizaciji postojećeg dispečerskog centra. U prosincu 2008. godine Ugovor je uspješno realiziran.

Ugrađena oprema, programska podrška, blok shema sustava, identična je opremi ugrađenoj u distributivnim centrima Koprivnica, Križ i Pula. Ovaj članak je osvrst na opremu kojom se u prijelaznom periodu revitalizacije opreme komunikacija i opreme u podređenim objektima omogućuje komunikacija između opreme centra i podređenih objekata po starim komunikacijskim protokolima.

2. HARDVERSKA KONFIGURACIJA SUSTAVA

Sklopovska konfiguracija sustava je zbog sigurnosti vođenja pogona, sigurnosti obrade procesnih podataka, te arhiviranja istih sačinjena od redundantnih uređaja.

Sustav daljinskog upravljanja sastoji se od:

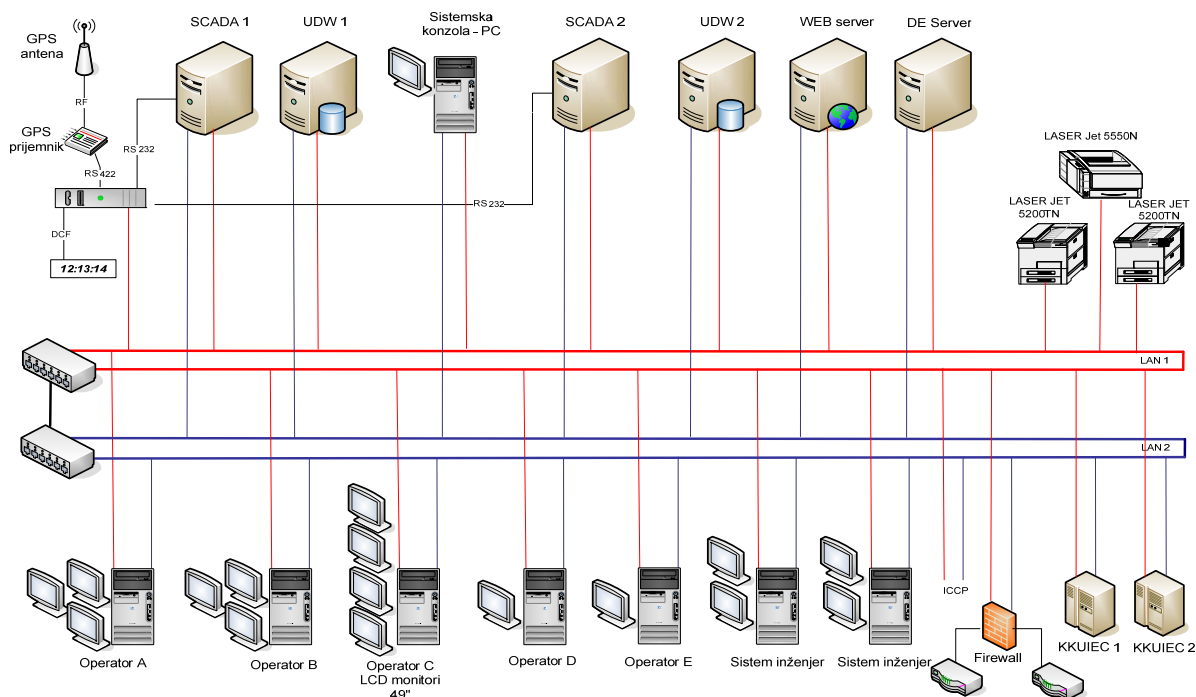
- a) redundantnih SCADA poslužitelja u dispečerskom centru (DC) Varaždin (prikupljaju i obrađuju procesne podatke i unose ih u real-time bazu podataka),
- b) redundantnih UDW poslužitelja (arhiviraju podatke potrebne za analize, planiranje i kreiranje izvještaja, dnevnih, mjesečnih, godišnjih u povijesnoj bazi podataka),
- c) DE poslužitelja (inženjering baze podataka, te kreiranje novih procesnih podataka i modela),
- d) WEB poslužitelja (omogućuje uvid u elektroenergetski sustav preko web sučelja,
- e) redundantnog KUIEC komunikacijskog sučelja (veza prema podređenim objektima)

3. PROGRAMSKA KONFIGURACIJA SUSTAVA

Arhitektura programskog sustava omogućuje visoku pouzdanost, skalabilnost, te brzi odziv sustava. Programska arhitektura obrađuje nadležnosti operatora, tipove ekranskih prikaza, napredne mogućnosti navigacije, logičke blokade i sigurnosne provjere bazirane na topologiji mreže, obrade podataka i upravljanje, DMS aplikacije, dinamičko bojanje mreže, proračun veličine opterećenja i tokove snaga, sučelja prema drugim sustavima, procedure i alate za unos podataka, obrade povijesnih podataka.

Ugrađeni programski alati koji omogućuju navedene radnje su slijedeći:

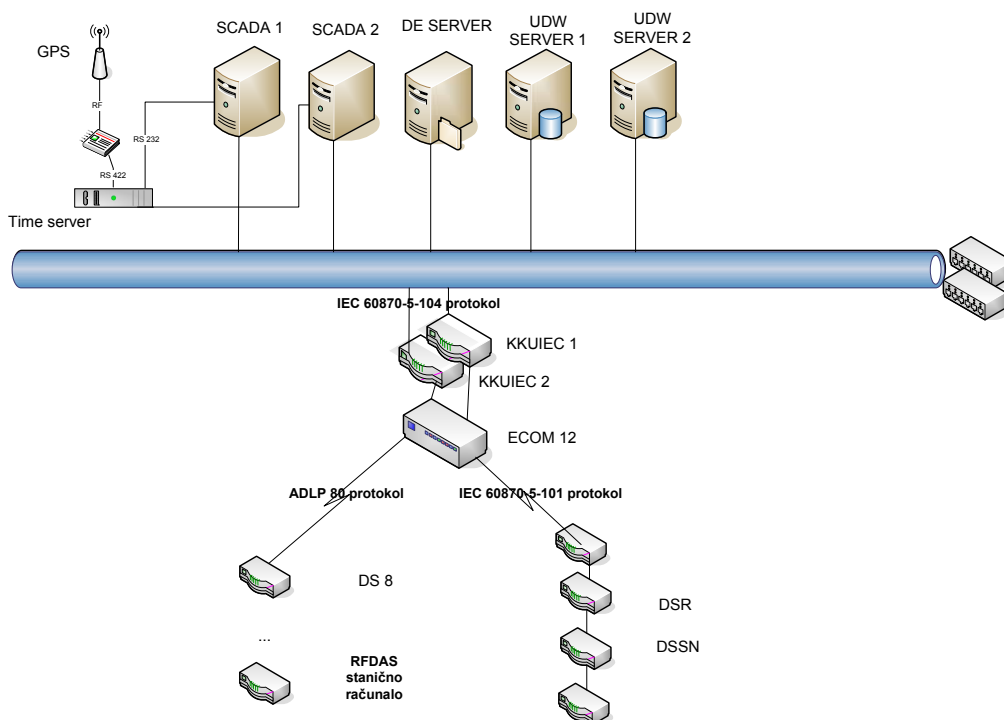
- a) DE400 – alat za kreiranje mrežnog modela distribucijskog područja i upis baze podataka,
- b) PED500 – alat za kreiranje slika za NM sustav,
- c) WS500 – alat za dispečera, za vođenje distribucijskog područja,
- d) IS500 – alat za pristup sustavu preko web-a iz poslovne mreže,
- e) SXreports – alat za kreiranje izvještaja u excel formi,
- f) Authority Explorer – alat za kreiranje i definiranje nadležnosti u sustavu,
- g) UDW software – skup alata za rad s povijesnim podacima,
- h) Proza OPEN – alat za pristup povijesnim podacima preko web sučelja iz poslovne mreže.



Slika 1 - Blok shema centra upravljanja Elektre Varaždin

4. KOMUNIKACIJSKO SUČELJE

Komunikacijsko sučelje (KKUIEC) realizirano je u dualnoj konfiguraciji radi osiguranja visoke raspoloživosti sustava.



Slika 2- Blok shema komunikacijskog sučelja Elektre Varaždin

Ugradnjom navedenog sustava za daljinsko upravljanje, usprkos revitalizaciji većine sustava upravljanja u elektroenergetskim objektima, morala se omogućiti međusobna komunikacija po «starim» (ADLP 80, IEC 60870-5-101) protokolima komunikacije. Ugradnjom komunikacijskog sučelja KUIEC omogućena je veza sa svim elektroenergetskim objektima i to po postojećoj komunikacijskoj infrastrukturi.

U ovim prelaznim fazama revitalizacije ukupnog sustava upravljanja i svjetlovodne komunikacijske infrastrukture, rad bez navedenog sučelja bio bi nemoguć.

U Elektri Varaždin preko KUIEC sučelja komunicira 16 objekata po ADLP 80 protokolu, te 36 objekata po IEC 60870-5-101 protokolu. Zbog važnosti ovog sučelja u ovom trenutku, dajemo kratak opis i funkcije sučelja.

Primarni zadaci komunikacijskog sučelja su:

- a) osiguranje komunikacije s opremom sustava daljinskog vođenja u transformatorskim stanicama (daljinske stanice, stanične računala) po postojećem komunikacijskom protokolu (ADLP 80),
- b) otvaranje komunikacijskih putova za razmjenu informacija po IEC 60870-5-101 protokolu s podređenim objektima u koje se ugrađuje nova oprema daljinskog upravljanja i s podređenim objektima gdje se može zamijeniti samo komunikacijska oprema,
- c) osiguranje komunikacije u procesnoj računalnoj mreži po IEC 60870-5-104 protokolu radi razmjene podataka s staničnim računalima do kojih se može instalirati računalna mreža i razmjene podataka s novim SCADA/DMS sustavom.

4.1. Osnovne funkcije komunikacijskog sučelja

Funkcije komunikacijskog sučelja omogućavaju komunikaciju sa slijedećim uređajima i sustavima:

- a) s nadređenim SCADA/DMS centrom - putem računalne mreže (LAN) i korištenjem IEC 60870-5-104 protokola;
- b) s daljinskim stanicama po ADLP-80 komunikacijskom protokolu - preko posebnih komunikacijskih jedinica instaliranih u računalu. Zasebna komunikacijska jedinica se koristi za svaki komunikacijski put, pri čemu na svakom putu može biti maksimalno 15 daljinskih stanica. Komunikacija se odvija po "master/slave" principu, pri čemu KUIEC računalu proziva pojedinačno daljinske stanice na način propisan protokolom;
- c) s podređenim objektima po IEC 60870-5-101 protokolu - preko "multiport" serijskog sklopa;

Redundantnost konfiguracije KUIEC računala smanjuje osjetljivost veza na kvar računalne opreme:

- a) KUIEC računalno realizirano je kao dvostruka/dualna konfiguracija 2 računala, od kojih u nekom trenutku samo jedno komunicira s vanjskim svijetom (vodeće), a drugo služi kao aktivna rezerva (prateće) i u slučaju ispada vodećeg računala preuzima njegovu ulogu u roku od nekoliko sekundi.
- b) Oba KUIEC računala povezana su na dualni LAN na kojem su i SCADA/DMS računala čime se osigurava redundantnost mrežne komunikacije.
- c) Vodeće računalno automatski osigurava za sebe korištenje posebnog komunikacijskog podsustava skretnica za vezu prema podređenim objektima.

U svrhu podešavanja gore navedenih veza, KUIEC računalno omogućava slijedeće funkcije:

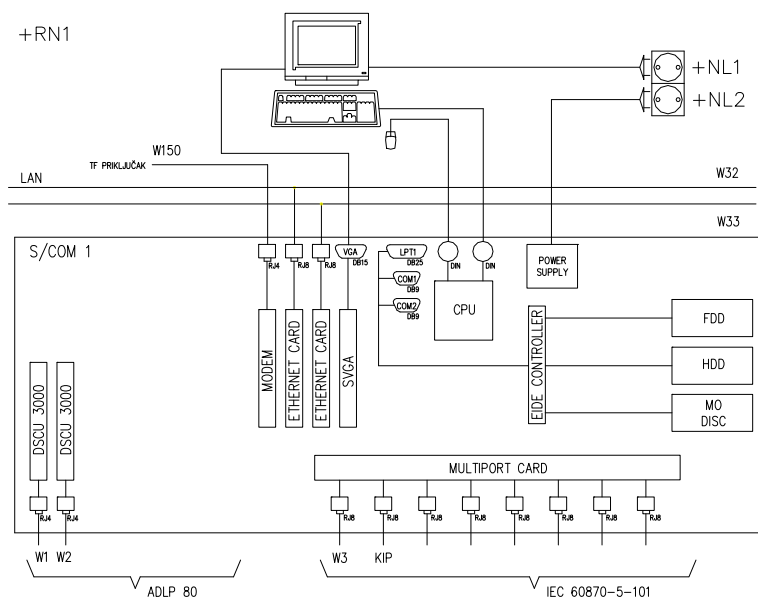
- a) Definiranje konkretne komunikacijske konfiguracije i zadavanje parametara svakog pojedinog komunikacijskog puta;
- b) Za podređene objekte koji trebaju "premapiranje" adresa, moguće je definiranje adresnih parametara pojedinačnih procesnih podataka. To je potrebno ako se izvorna procesna adresa ne želi ili ne može direktnom grupnom transformacijom pretvoriti u IEC adresu nadređenog centra, npr. ako centar očekuje posebna adresna područja za pojedine klase podataka;
- c) Moguće je obaviti djelomično ili ukupno lokalno parametriranje automatskim postupkom na osnovu podloga iz nadređenog centra čime se može izbjeći višestruki unos i eventualna neusklađenost parametara. Pri tome nadređeni centar pristupa sučelju kroz LAN.

KUIEC računalno omogućava slijedeće funkcije lokalno na svom monitoru:

- a) Dinamički nadzor stanja komunikacije na svim komunikacijskim putovima kao i aktivnost svih podređenih objekata te nadređenog centra i to bilo preko tabličnih prikaza ili grafičkih slika;

- b) Kontrolu prozivanja pojedinih uređaja na zahtjev operatera: uključivanje i isključivanje iz prozivanja te prozivanje na zahtjev (korisno tijekom razdoblja tranzicije sa starog na novi sustav);
- c) Detaljnu dijagnostiku prometa komunikacijskih poruka i njena pohrana na disk za kasniju stručnu analizu rada komunikacije i samih uređaja (ispitivanje, puštanje u pogon i uklanjanje hardverskih i softverskih kvarova).

Većinu nadzornih funkcija, kao i prijenos datoteka i programa moguć je autoriziranim pristupom preko modema i telefonske veze, u svrhu pojednostavljenja održavanja i ubrzavanja reakcije na probleme i nove zahtjeve tijekom pogona. Modemi su interni, smješteni u oba KKUIEC računala, s tim da se uvijek odaziva modem vodećeg računala.



Slika 3 - KKUIEC

4.2. Konfiguracija komunikacijskog sučelja (KKUIEC računala)

Osnovni dijelovi komunikacijskog sučelja su:

- a) računalni čvorovi (računala),
- b) komunikacijski podsustav,
- c) računalna mreža.

Osnovu čini osobno računalo u industrijskoj izvedbi. Osim standardnih komponenti sustava računalo posjeduje jedinicu DVD za pohranu podataka, te multiport jedinicu sa serijskim RS 232 izlazima.

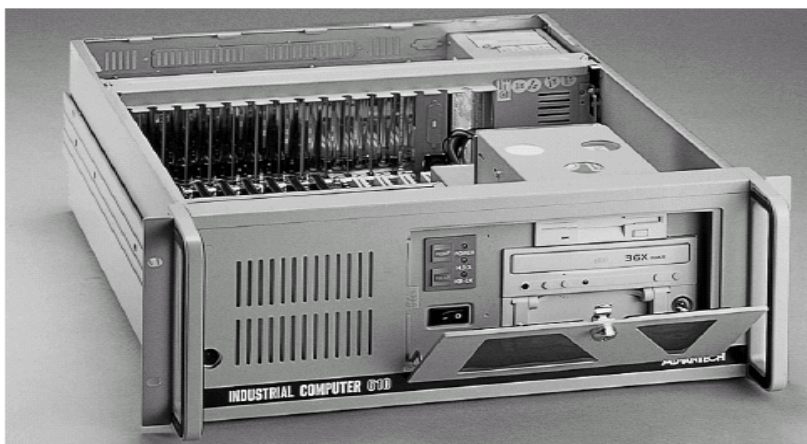
Procesorska ploča se utiče u pasivnu matičnu ploču koja ima PCI i ISA utore za priključak ostalih jedinica. Računalo ima dovoljan broj slobodnih PCI utora za smještaj komunikacijskih jedinica za ADLP 80 komunikaciju.

U računala je implementiran programski sustav komunikacijskog sučelja s prethodno navedenim funkcijama.

Osnovu na kojoj čitava programska podrška funkcionira čini višekorisnički, višeprocenjski operacijski sustav u realnom vremenu UNIX/QNX.

Komunikacijsko sučelje čine i uređaji/sklopovi:

- a) Komunikacijske jedinice DSCU 3000 za komunikaciju prema podređenim objektima po ADLP 80 protokolu. Jedinice se ugrađuju u oba računala.
- b) Multiport kartice s RS 232 izlazima za komunikaciju prema podređenim objektima po IEC 60870-5-101 protokolu. Ugrađuju se u oba računala.
- c) Sustav skretnica ECOM 12 za priključak dualne računalne konfiguracije na komunikacijsku mrežu (i za ADLP i za IEC veze).
- d) Modemi čiji tip ovisi o komunikacijskom protokolu i odabranom prijenosnom putu.
- e) Prijenosno komunikacijska oprema (radio stanice, optički komunikacijski sustavi, linijski priključci).



Slika 4 - KKUIEC računalo

4.3. DSCU 3000

Komunikacijska jedinica DSCU 3000 je mikroprocesorska komunikacijska jedinica za ugradnju u osobno računalo. Osnovna joj je namjena povezivanje sekundarne opreme u mikroprocesorskoj izvedbi na sustav daljinskog vođenja uz istovremeno omogućavanje lokalnog nadzora i upravljanja putem računala u koje je ugrađena. Instalacijom odgovarajućeg programa ova jedinica može komunicirati s različitim elementima sekundarne opreme. Izvedba DSCU 3000 omogućava uspostavljanje fizičke veze prema daljinskim stanicama.

Osim s računalom u koje je ugrađena, ova jedinica razmjenjuje informacije i po dva serijska komunikacijska kanala. Jedan je kanal u svim varijantama RS 232 s ADLP 80 ili nekim drugim protokolom i komunikacijskom skretnicom, dok se drugi koristi prema slijedećoj tablici:

TIP	PRVI KOMUNIKACIJSKI KANAL	DRUGI KOMUNIKACIJSKI KANAL	BRZINA
DSCU 3000	RS 232, ADLP 80 (SINDAC)	RS232	9600 b/s



Slika 5 – Dispečerski centar Elektre Varaždin

5. ZAKLJUČAK

Sučelje KKUIEC omogućuje jednostavan i pojedinačni prijelaz na nove protokole komunikacije. Do završetka izgradnje svjetlovodne infrastrukture i revitalizacije svih daljinskih stanica, sučelje KKUIEC kvalitetno će odraditi svoju osnovnu zadaću, povezivanje centra upravljanja sa svim daljinskim stanicama, bez obzira kojim se komunikacijskim protokolom služili.

LITERATURA

- [1] Končar – KET d.d.: “Sustav daljinskog vođenja za distributivno područje Elektre Varaždin”, Izvedbeni projekt, Zagreb 2007.
- [2] Dokumentacija „Network Manager“ sustava
- [3] Tehnički opis KKUIEC računala