

Gazivoda Stevan, dipl.ing.
Franis Sirković, dipl.ing.
EXOR - Informatički inženjering, Zagreb

D 3.01

PRIMJERI RJEŠENJA DALJINSKOG VOĐENJA U SREDNJENAPONSKOJ I NISKONAPONSKOJ MREŽI

SAŽETAK

U članku su prikazana primijenjena tehnička rješenja daljinskog upravljanja u sustavima srednjenaponske i niskonaponske mreže. Rješenja se temelje na sprezi nadzorno upravljačkih sustava (SCADA) u centrima daljinskog vođenja, komunikacijskih veza, te u samom daljinski upravljanoj objektu instalirane sekundarne opreme s funkcijom zaštite, korištenjem njenih mogućnosti upravljanja aparatima putem komunikacijskih sučelja.

KLjučne riječi: nadzor, upravljanje, alarm, komunikacije, distributivne mreže

EXAMPLES OF SOLUTIONS OF REMOTE CONTROL IN MEDIUM AND LOW VOLTAGE NETWORK

SUMMARY

The article presents applied technical solutions of remote control in medium and low voltage network systems. Solutions are based on interactions of supervisory control systems (SCADA) installed in remote control centers, communication links, and the secondary protection equipment installed in remote controlled object, by using its capability of remote control through communication interfaces.

Keywords: monitoring, control, alarm, communication, distribution network

1. UVOD

Potreba za što djelotvornijim upravljanjem transformatorskom stanicom u distributivnoj mreži određuje nivo dataljnosti informacija koje se moraju proslijediti u centar daljinskog upravljanja, kao i skup upravljačkih komandi/signala koje možemo takvom postrojenju iz samog centra izdati. Signali i komande odabiru se programski iz skupa raspoloživih za pojedini uređaj.

S druge strane, potrebno je da i samo rješenje bude raspoloživo i djelotvorno u trajnom pogonu (24 sata dnevno), što nadalje isključuje, odnosno u znatnoj mjeri otežava mogućnost upotrebe ljudske posade na objektima, te samim time nameće dodatne zahtjeve na pouzdanost i sposobnosti dijagnostike i autodijagnostike sustava kojim upravljamo postrojenjem.

2. LOKALNO UPRAVLJANJE

U primjerima koje ćemo opisati, uz daljinsko upravljanje postoji i opcija lokalnog upravljanja putem lokalnih panela opreme instalirane za svako pojedino upravljačko polje. Lokalno upravljanje izvedivo je i sa stanice centralnog nadzora na samoj lokaciji.

U slučaju instalacije Siemens LSA nadzorno upravljačkog sustava, koristimo radnu stanicu na bazi IBM kompatibilnog osobnog računala, opremljenog OS/2 operativnim sustavom i LSAControl nadzorno upravljačkim programskim paketom. U tom slučaju nadzorno upravljačka aplikacija izrađuje se u namjenskom alatu Siemens LSATools. Izvor upravljanja određuje se postavljanjem signala na LSAControl radnoj stanici, što znači da prioritet upravljanja ima ta lokalna stanica, odnosno operater na lokalnom nivou u samoj stanici/pogonu, u odnosu na daljinski centar.

Slična funkcionalnost ostvariva je i sklopovski jednakom nadzorno upravljačkom stanicom s WindowsNT operativnim sustavom i aplikativnim rješenjem na osnovi programskih paketa WinCC, odnosno LSAView kao nadogradnje samog WinCC alata.

Komande se izvode putem opreme smještene lokalno, u polju, te je u njoj samoj moguće uprogramirati uvjetovane blokade upravljanja, odnosno definirati određene uvjete u kojima je izvođenje komandi uklopa i isklopa nemoguće, odnosno u kojima će ih oprema u polju odbiti izvesti. Također je moguće i odrediti razine prioriteta upravljanja pri čemu najčešće odabrani lokalni korisnik može imati prvenstvo. Dakle, korisničke komande mogu biti prihvaćene, ovisno o tome da li su izdane s lokalne razine ili iz udaljenog centra, tj. ovisno o izvoru komande.

3. DALJINSKO UPRAVLJANJE

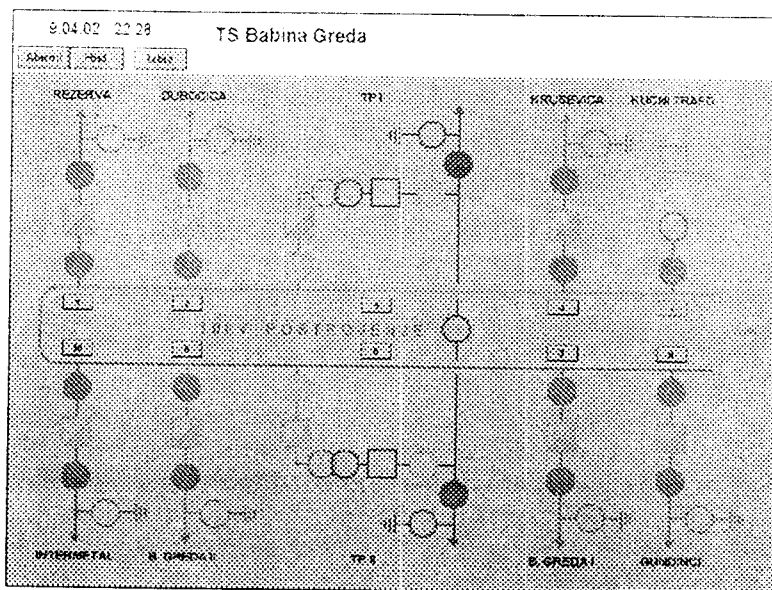
Daljinsko upravljanje izvodi se preko radne stanice u daljinskom centru. U skupu naših rješenja, na tu opisana dva primjera izvodi se na različite načine i različitim programsko sklopovskim rješenjima.

Jedan od načina upravljanje izvodi se putem IBM kompatibilnog osobnog računala na kojem je instalirana nadzorno upravljačka aplikacija bazirana na WinCC programskom paketu, pripremljena za daljinsko vođenje rasklopnog postrojenja, odnosno trafo-stanice. Drugi način, detaljnije opisan u primjeru TS Ivanec/ELTO, omogućuje upravljanje putem sustava daljinskog upravljanja pod nazivom PROZA (Končan).

Komunikacijski protokol kojim se vrši prijenos podataka i komandi iz podstanice u centar daljinskog vođenja, ovisi o primijenjenom rješenju i različit je u dva opisana primjera u nastavku.

4. TS BABINA GREDA

U trafo-stanici Babina Greda primjenjeno rješenje sklopovski se sastoji od lokalno instalirane opreme sposobne za komunikaciju s nadređenim sustavom po standardnim komunikacijskim protokolima, komunikacijske opreme instalirane u trafo-stanici i centru daljinskog vođenja i telekomunikacijskih veza, te nadzorno upravljačke opreme instalirane u centru daljinskog upravljanja.



Slika 1. – Pregledni prikaz postrojenja B. Greda

OPREMA POLJA (Terminal polja)

Uz funkcije koje koristimo za daljinsko upravljanje, lokalna oprema omogućuje i provođenje funkcija zaštite, što i jest njena primarna namjena. Te funkcije nam ovdje nisu interesantne, pa ih niti nećemo dalje opisivati. Potrebno je napomenuti da ukoliko funkcije zaštite nisu potrebne, samo daljinsko upravljanje rješivo je i drugim, cijenom povoljnijim sklopovljem. Lokalna oprema sastoji se od multifunkcionalnih releja firme Siemens, serije SIPROTEC 7SJ62. Instalirani su s ciljem zaštite vodova i trafo polja, te upravljanja aparatima u polju.

Releji su spojeni u komunikacijsku mrežu RS-485 žičanom multipoint vezom, odnosno sabirnicom. Nadalje, RS485 komunikacijska linija pretvorena je pomoću konvertera u RS232 liniju, te kao takva povezana s modemom. Iskušane brzine rada na komunikacijskoj sabirnici su 9.600 Bauda i 19.200 Bauda, dok je brzina komunikacije između modema, na telekomunikacijskoj liniji, veća, ili jednaka brzini priključenih uređaja s jedne i druge strane.

Nadalje postoji nekoliko opcija spajanja radnih stanica ili operatorskih panela na lokalnom nivou. Jedna od njih realizira se spajanjem modema na lokalnu radnu stanicu (PC) s instaliranom WinCC aplikacijom koja pri tome predstavlja server aplikaciju za udaljenu radnu stanicu. Modemska veza se onda ostvaruje između dva WinCC sustava. Umjesto na radnu stanicu, modem može biti spojen na inteligentni komunikacijski most koji nam onda omogućuje proslijeđivanje komunikacijskih poruka u oba smjera, te osim toga nudi i ograničene mogućnosti vizualizacije stanja pogona i upravljanja istim.

TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA

Za ovu namjenu odabrani su modemi Motorola V3266 koji omogućuju rad po položenoj telekomunikacijskoj liniji (leased line). Ovi modemi spadaju u visokokvalitetnu telekomunikacijsku opremu profesionalne namjene, a upotrijebljeni su između ostalog i zbog kvalitete prijenosa podataka koju omogućuju, te zbog mogućnosti udešenja komunikacijskih parametara linije, odvojeno od komunikacijskih parametara same opreme priključene na modem. Osim toga, parametri su podešivi s prednjeg panela modema, pa nam stoga nije potrebna posebna oprema kojom bismo podešavali iste, na strani lokalne opreme.

Problemi u vezi telekomunikacijske opreme, a na koje treba obratiti pažnju, tiču se vremenskih kašnjenja unesenih od strane modema, odnosno cjelokupne telekomunikacijske veze. Stoga mogućnost bržeg prijenosa podataka među samim modemima unaprijeđuje kvalitetu komunikacije, umanjujući (uz ostale parametre koje također treba pažljivo podesiti) kašnjenja. "Error checking" i "recovery" (detekcija i otklanjanje greške), kao i kompresija podataka nisu primjenjivi, jer uzrokuju dodatna kašnjenja poruka, odnosno kašnjenja odgovora opreme s druge strane, pa se stoga i ne koriste.

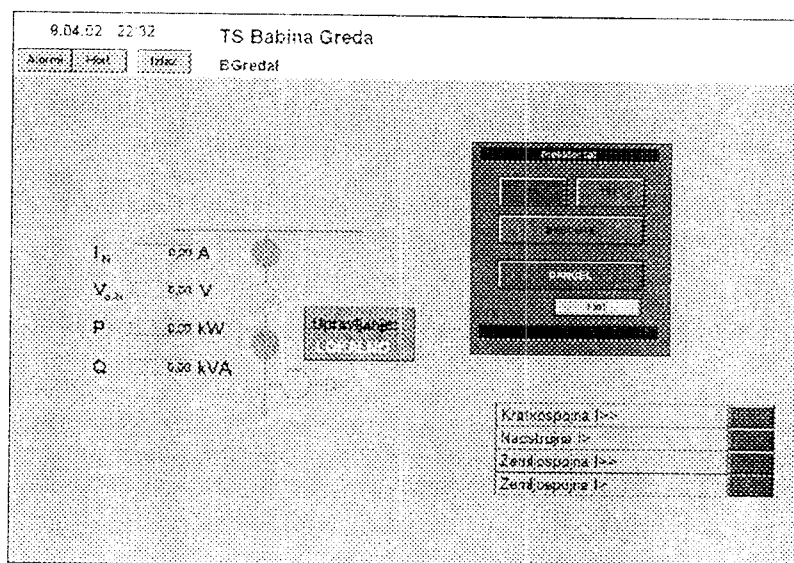
OPREMA U CENTRU

U daljinskom centru upravljanja Vinkovci, instalirano je računalo s WindowsNT operativnim sustavom kao osnovom. Aplikativni nadzorno upravljački software izrađen je u Siemens WinCC programskom paketu.

Komunikacijski driver koji ima funkciju prijenosa podataka s komunikacijske linije u WinCC sustav, po IEC60870-5-103 izrađen je i integriran u WinCC standardnim alatima, odnosno alatima koji se isporučuju ili uz WinCC, ili kao njegova nadogradnja. Određene preinake, odnosno postav posebnih parametara učinjen je u svrhu poštivanja specifičnosti prijenosnog puta (modemi i višestruka konverzija na transportnom nivou komunikacijskog protokola).

U daljinskom centru upravljanja Vinkovci, instalirano je računalo s WindowsNT operativnim sustavom kao osnovom. Aplikativni nadzorno upravljački software izrađen je u Siemens WinCC programskom paketu. Komunikacijski driver koji ima funkciju prijenosa podataka s komunikacijske linije u WinCC sustav, po IEC60870-5-103 izrađen je i integriran u WinCC standardnim alatima, odnosno alatima koji se isporučuju ili uz WinCC, ili kao njegova nadogradnja. Određene preinake, odnosno postav posebnih parametara učinjen je u svrhu poštivanja specifičnosti prijenosnog puta (modemi i višestruka konverzija na transportnom nivou komunikacijskog protokola).

Za dodavanje pojedinih tipova releja i unutar njih pojedinih grupa signala, na raspolaganju je poseban programski alat pod imenom *Wincc Wizard*, uz pomoć kojega se na jednostavan način mogu u WinCC aplikaciju dodavati prikazi i s njom povezivati npr. analognu veličinu i stanja digitalnih ulaza, te pridjeljivati upravljačke komande koje se mogu izvoditi iz daljinskog centra upravljanja prema stanici.



Slika 2. – prikaz stanja i upravljanja poljem

Aplikacija je načinjena tako da omogućuje daljinsko upravljanje prekidačima u vodnim poljima i trafo poljima.

Signalizacija stanja rastavljачa omogućena je u trafo poljima, dok za vodna polja nije instalirana oprema u polju preko koje bi se prikupljale dotične informacije. Sama aplikacija je napravljena tako da je moguć prihvat i ovih informacija, kao i daljinsko upravljanje rastavljачima.

Osim prikaza uklopnih stanja aparata, aplikacija daje i pregled analognih mjenjenih veličina, kao što su struje, naponi, te iz njih, na lokalnoj razini izračunate jalovu i radnu snagu. Osim navedenih, mogući su prikazi i drugih indikacija, odnosno mjenjenih veličina. Kao što se na prikazu stanja i

9.04.02 22:32 TS Babina Greda

Alarmi Hod Izlaz BGredal

Događaji

Redni broj	Opis događaja	Stanje	Boja	Grupa	Opis
1	Prekidač 1 u stanju otvoren	0	Crno	1	Prekidač 1 u stanju otvoren
2	Prekidač 2 u stanju zatvoren	1	Crno	2	Prekidač 2 u stanju zatvoren
3	Prekidač 3 u stanju otvoren	0	Crno	3	Prekidač 3 u stanju otvoren
4	Prekidač 4 u stanju zatvoren	1	Crno	4	Prekidač 4 u stanju zatvoren
5	Prekidač 5 u stanju otvoren	0	Crno	5	Prekidač 5 u stanju otvoren
6	Prekidač 6 u stanju zatvoren	1	Crno	6	Prekidač 6 u stanju zatvoren
7	Prekidač 7 u stanju otvoren	0	Crno	7	Prekidač 7 u stanju otvoren
8	Prekidač 8 u stanju zatvoren	1	Crno	8	Prekidač 8 u stanju zatvoren
9	Prekidač 9 u stanju otvoren	0	Crno	9	Prekidač 9 u stanju otvoren
10	Prekidač 10 u stanju zatvoren	1	Crno	10	Prekidač 10 u stanju zatvoren
11	Prekidač 11 u stanju otvoren	0	Crno	11	Prekidač 11 u stanju otvoren
12	Prekidač 12 u stanju zatvoren	1	Crno	12	Prekidač 12 u stanju zatvoren
13	Prekidač 13 u stanju otvoren	0	Crno	13	Prekidač 13 u stanju otvoren
14	Prekidač 14 u stanju zatvoren	1	Crno	14	Prekidač 14 u stanju zatvoren
15	Prekidač 15 u stanju otvoren	0	Crno	15	Prekidač 15 u stanju otvoren
16	Prekidač 16 u stanju zatvoren	1	Crno	16	Prekidač 16 u stanju zatvoren
17	Prekidač 17 u stanju otvoren	0	Crno	17	Prekidač 17 u stanju otvoren
18	Prekidač 18 u stanju zatvoren	1	Crno	18	Prekidač 18 u stanju zatvoren
19	Prekidač 19 u stanju otvoren	0	Crno	19	Prekidač 19 u stanju otvoren
20	Prekidač 20 u stanju zatvoren	1	Crno	20	Prekidač 20 u stanju zatvoren
21	Prekidač 21 u stanju otvoren	0	Crno	21	Prekidač 21 u stanju otvoren
22	Prekidač 22 u stanju zatvoren	1	Crno	22	Prekidač 22 u stanju zatvoren
23	Prekidač 23 u stanju otvoren	0	Crno	23	Prekidač 23 u stanju otvoren
24	Prekidač 24 u stanju zatvoren	1	Crno	24	Prekidač 24 u stanju zatvoren
25	Prekidač 25 u stanju otvoren	0	Crno	25	Prekidač 25 u stanju otvoren
26	Prekidač 26 u stanju zatvoren	1	Crno	26	Prekidač 26 u stanju zatvoren
27	Prekidač 27 u stanju otvoren	0	Crno	27	Prekidač 27 u stanju otvoren
28	Prekidač 28 u stanju zatvoren	1	Crno	28	Prekidač 28 u stanju zatvoren
29	Prekidač 29 u stanju otvoren	0	Crno	29	Prekidač 29 u stanju otvoren
30	Prekidač 30 u stanju zatvoren	1	Crno	30	Prekidač 30 u stanju zatvoren
31	Prekidač 31 u stanju otvoren	0	Crno	31	Prekidač 31 u stanju otvoren
32	Prekidač 32 u stanju zatvoren	1	Crno	32	Prekidač 32 u stanju zatvoren
33	Prekidač 33 u stanju otvoren	0	Crno	33	Prekidač 33 u stanju otvoren
34	Prekidač 34 u stanju zatvoren	1	Crno	34	Prekidač 34 u stanju zatvoren
35	Prekidač 35 u stanju otvoren	0	Crno	35	Prekidač 35 u stanju otvoren
36	Prekidač 36 u stanju zatvoren	1	Crno	36	Prekidač 36 u stanju zatvoren
37	Prekidač 37 u stanju otvoren	0	Crno	37	Prekidač 37 u stanju otvoren
38	Prekidač 38 u stanju zatvoren	1	Crno	38	Prekidač 38 u stanju zatvoren
39	Prekidač 39 u stanju otvoren	0	Crno	39	Prekidač 39 u stanju otvoren
40	Prekidač 40 u stanju zatvoren	1	Crno	40	Prekidač 40 u stanju zatvoren
41	Prekidač 41 u stanju otvoren	0	Crno	41	Prekidač 41 u stanju otvoren
42	Prekidač 42 u stanju zatvoren	1	Crno	42	Prekidač 42 u stanju zatvoren
43	Prekidač 43 u stanju otvoren	0	Crno	43	Prekidač 43 u stanju otvoren
44	Prekidač 44 u stanju zatvoren	1	Crno	44	Prekidač 44 u stanju zatvoren
45	Prekidač 45 u stanju otvoren	0	Crno	45	Prekidač 45 u stanju otvoren
46	Prekidač 46 u stanju zatvoren	1	Crno	46	Prekidač 46 u stanju zatvoren
47	Prekidač 47 u stanju otvoren	0	Crno	47	Prekidač 47 u stanju otvoren
48	Prekidač 48 u stanju zatvoren	1	Crno	48	Prekidač 48 u stanju zatvoren
49	Prekidač 49 u stanju otvoren	0	Crno	49	Prekidač 49 u stanju otvoren
50	Prekidač 50 u stanju zatvoren	1	Crno	50	Prekidač 50 u stanju zatvoren
51	Prekidač 51 u stanju otvoren	0	Crno	51	Prekidač 51 u stanju otvoren
52	Prekidač 52 u stanju zatvoren	1	Crno	52	Prekidač 52 u stanju zatvoren
53	Prekidač 53 u stanju otvoren	0	Crno	53	Prekidač 53 u stanju otvoren
54	Prekidač 54 u stanju zatvoren	1	Crno	54	Prekidač 54 u stanju zatvoren
55	Prekidač 55 u stanju otvoren	0	Crno	55	Prekidač 55 u stanju otvoren
56	Prekidač 56 u stanju zatvoren	1	Crno	56	Prekidač 56 u stanju zatvoren
57	Prekidač 57 u stanju otvoren	0	Crno	57	Prekidač 57 u stanju otvoren
58	Prekidač 58 u stanju zatvoren	1	Crno	58	Prekidač 58 u stanju zatvoren
59	Prekidač 59 u stanju otvoren	0	Crno	59	Prekidač 59 u stanju otvoren
60	Prekidač 60 u stanju zatvoren	1	Crno	60	Prekidač 60 u stanju zatvoren
61	Prekidač 61 u stanju otvoren	0	Crno	61	Prekidač 61 u stanju otvoren
62	Prekidač 62 u stanju zatvoren	1	Crno	62	Prekidač 62 u stanju zatvoren
63	Prekidač 63 u stanju otvoren	0	Crno	63	Prekidač 63 u stanju otvoren
64	Prekidač 64 u stanju zatvoren	1	Crno	64	Prekidač 64 u stanju zatvoren
65	Prekidač 65 u stanju otvoren	0	Crno	65	Prekidač 65 u stanju otvoren
66	Prekidač 66 u stanju zatvoren	1	Crno	66	Prekidač 66 u stanju zatvoren
67	Prekidač 67 u stanju otvoren	0	Crno	67	Prekidač 67 u stanju otvoren
68	Prekidač 68 u stanju zatvoren	1	Crno	68	Prekidač 68 u stanju zatvoren
69	Prekidač 69 u stanju otvoren	0	Crno	69	Prekidač 69 u stanju otvoren
70	Prekidač 70 u stanju zatvoren	1	Crno	70	Prekidač 70 u stanju zatvoren
71	Prekidač 71 u stanju otvoren	0	Crno	71	Prekidač 71 u stanju otvoren
72	Prekidač 72 u stanju zatvoren	1	Crno	72	Prekidač 72 u stanju zatvoren
73	Prekidač 73 u stanju otvoren	0	Crno	73	Prekidač 73 u stanju otvoren
74	Prekidač 74 u stanju zatvoren	1	Crno	74	Prekidač 74 u stanju zatvoren
75	Prekidač 75 u stanju otvoren	0	Crno	75	Prekidač 75 u stanju otvoren
76	Prekidač 76 u stanju zatvoren	1	Crno	76	Prekidač 76 u stanju zatvoren
77	Prekidač 77 u stanju otvoren	0	Crno	77	Prekidač 77 u stanju otvoren
78	Prekidač 78 u stanju zatvoren	1	Crno	78	Prekidač 78 u stanju zatvoren
79	Prekidač 79 u stanju otvoren	0	Crno	79	Prekidač 79 u stanju otvoren
80	Prekidač 80 u stanju zatvoren	1	Crno	80	Prekidač 80 u stanju zatvoren
81	Prekidač 81 u stanju otvoren	0	Crno	81	Prekidač 81 u stanju otvoren
82	Prekidač 82 u stanju zatvoren	1	Crno	82	Prekidač 82 u stanju zatvoren
83	Prekidač 83 u stanju otvoren	0	Crno	83	Prekidač 83 u stanju otvoren
84	Prekidač 84 u stanju zatvoren	1	Crno	84	Prekidač 84 u stanju zatvoren
85	Prekidač 85 u stanju otvoren	0	Crno	85	Prekidač 85 u stanju otvoren
86	Prekidač 86 u stanju zatvoren	1	Crno	86	Prekidač 86 u stanju zatvoren
87	Prekidač 87 u stanju otvoren	0	Crno	87	Prekidač 87 u stanju otvoren
88	Prekidač 88 u stanju zatvoren	1	Crno	88	Prekidač 88 u stanju zatvoren
89	Prekidač 89 u stanju otvoren	0	Crno	89	Prekidač 89 u stanju otvoren
90	Prekidač 90 u stanju zatvoren	1	Crno	90	Prekidač 90 u stanju zatvoren
91	Prekidač 91 u stanju otvoren	0	Crno	91	Prekidač 91 u stanju otvoren
92	Prekidač 92 u stanju zatvoren	1	Crno	92	Prekidač 92 u stanju zatvoren
93	Prekidač 93 u stanju otvoren	0	Crno	93	Prekidač 93 u stanju otvoren
94	Prekidač 94 u stanju zatvoren	1	Crno	94	Prekidač 94 u stanju zatvoren
95	Prekidač 95 u stanju otvoren	0	Crno	95	Prekidač 95 u stanju otvoren
96	Prekidač 96 u stanju zatvoren	1	Crno	96	Prekidač 96 u stanju zatvoren
97	Prekidač 97 u stanju otvoren	0	Crno	97	Prekidač 97 u stanju otvoren
98	Prekidač 98 u stanju zatvoren	1	Crno	98	Prekidač 98 u stanju zatvoren
99	Prekidač 99 u stanju otvoren	0	Crno	99	Prekidač 99 u stanju otvoren
100	Prekidač 100 u stanju zatvoren	1	Crno	100	Prekidač 100 u stanju zatvoren

Slika 3. – Lista događaja

resporošivati u grupe, odrešivati boje prikaza prijave, odjave i potvrde stanja itd.

upravljanja poljem - Slika 1. vidi. aplikacija uz prikaz stanja aparata i mjenjenih veličina polja daje u okviru prikaza i pregled nekih signala prorade zaštita koje u slučaju pojave trepere na ekranu do potvrde od strane operatera. Pored ovih nekoliko prikazanih alarmnih indikacija, aplikacija prati i sve ostale, tokom konfiguriranja sustava odabrane alarmne signale koje prikazuje u listi alarma, odnosno u listi događaja.

Alarmna lista i lista događaja čine standardni dio WinCC paketa, te nude standardne obrade i prikaze kao što su potvršivanje alarma, arhiviranje, filtriranje itd. U sklopu definicije alarma, može ih se

5 TS IVANEC/ELTO ZAGREB

U aplikacijama TS Ivanec i ELTO Zagreb instalirana je međusobno slična oprema, te su i primijenjena rješenja donekle slična u pogledu daljinskog nadzora i upravljanja srednjenaponskim diletom. U postrojenjima su instalirani zaštitni releji firme Siemens.

U razliku od prethodno opisanog rješenja, u TS Ivanec i ELTO Zagreb instalirana su i lokalna mjesta upravljanja. Kao lokalno centralno računalo upotrijebljena je LSA CMU jedinica, s pripadnom radnom stanicom za lokalno upravljanje i nadzor, opremljenom LSAControl programskim paketom pod MS-DOS operativnim sustavom. U slučaju ELTO Zagreb, instalirana su dva lokalna nadzorno upravljačka mjesta s nadležnostima ovisnim o mjestu upravljanja.

Kao su pridruženi daljinski centri upravljanja opremljeni nadzorno upravljačkim paketom PROZA, te vozu prema njima upotrijebljeni su emulatori daljinskih stanica DAS803. Veze su ostvarene prema centrima daljinskog vođenja prijenosa (u oba slučaja prema centru Tumbri), te prema centrima distribucije (TS Ivanec prema Elektri Varaždin, a ELTO prema Elektri Zagreb). Svaka veza, bilo prema centru prijenosa, bilo prema centru distribucije osvaruje se pomoću zasebnog emulatora.

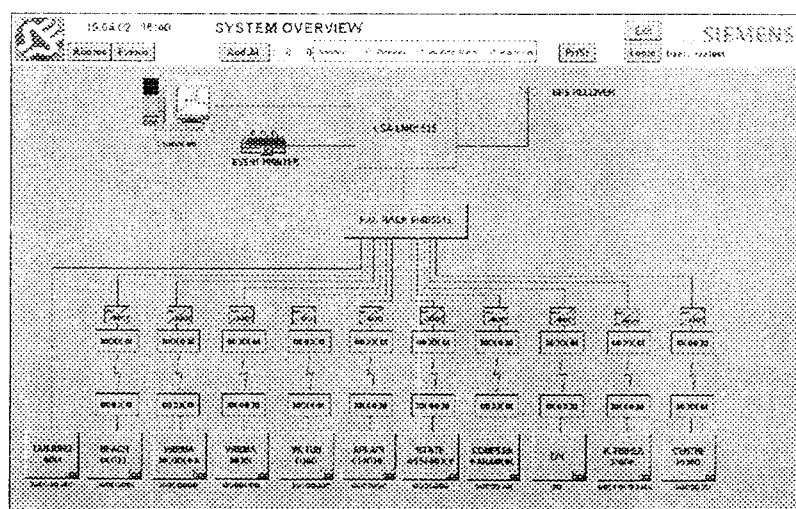
Podnosni putevi primijenjenih rješenja su za samo rješenje transparentni, no napomenimo ipak da se razlikuju utoliko što u slučaju TS Ivanec imamo radio vezu prema centru distribucije, dok su u ostalim slučajevima te veze modemske. Upotrijebljeni su modemi TCU302, a brzine prijenosa podataka su relativno niske za današnje uvjete, tako da se posebni zahtjevi postavljaju na samo aplikativno rješenje. Pošto se radi o stanicama koje su predviđene za rad u režimu bez ljudske posade, radi dodatne pouzdanosti upravljanja i nadzora objekata upotrebljavaju se dvostruke veze pri čemu emulatori DAS803 omogućuju kontinuiranu komunikaciju na aktivnom putu odabiru rezervni komunikacijski put.

Programa daljinskog upravljanja instaliran je nadzorno upravljački programski paket PROZA koji smo, iznimno dobro poznatim i provjerenim rješenjem, te smatramo da o njemu nije potrebno davati neke dodatne podatke.

6 TS TANJUNG ARU, MALAYSIA

U skladu s potrebama firme Elektrik Berneasa, razvili smo nadzorno upravljačku aplikaciju za upravljanje međusobno udaljenim, distribucijskim transformatorskim stanicama, na području Malezije.

Centralno računalo nadzorno upravljanja instalirano je u centru Tanjung Aru. Opremljeno je LSA CMU 6MB5515 centralnom jedinicom koja putem optičkog koncentratora (multipleksa) ostvaruje modemske veze prema



Slika 4. – Pregledni prikaz postrojenja Tanjung Aru

udaljenim transformatorskim stanicama, te običnu optičku vezu prema pogonu u samoj stanici Tanjung Aru

Operatersko radno mjesto, tj. nadzorno upravljačka radna stanica opremljena je WindowsNT operativnim sustavom i programskom aplikacijom izrađenom u LSAView programskom paketu. Veza radne stanice i LSA centralne jedinice ostvarena je putem FastCMI komunikacijskog drivera. Aplikacija omogućuje prikupljanje podataka, mjerenih vrijednosti i signala zaštite, odnosno uklopnih stanja aparata, te upravljanje prekidačima u pojedinim poljima.

Podstanice su opremljene SICAM RTU jedinicama koje nadalje, putem svojih digitalnih ulazno izlaznih modula omogućuju direktnu (ne komunikacijsku) vezu prema relejima zaštite u smislu prikupljanja signala zaštite, uklopnih stanja aparata i prihvata upravljačkih poruka - komandi iz centra.

7. ZAKLJUČAK

Primjeri rješenja i njihovih raznolikosti pokazuju mogućnosti rješavanja nadzora i upravljanja udaljenim objektima distribucije električne energije u ovisnosti o traženoj funkcionalnosti nadziranih, odnosno upravljanih postrojenja, odnosno u ovisnosti o odabranoj opremi. Osim toga, vidimo da postoje i mogućnosti unaprijeđivanja funkcionalnosti upravljanja i nadzora kombiniranjem tehnološki naprednih, i najnovijih programskih i sklopovskih rješenja s postojećim pogonima i opremom instaliranom u njima.