

SIMULIRANO UPRAVLJANJE SREDNJONAPONSKIM POSTROJENJEM

Nikola Petric – Zlatko Patković – Željko Kossek, Zagreb

UDK 621.3.027.2.008
STRUČNI ČLANAK

Ovim simuliranim upravljanjem sa SN postrojenjem omogućavamo provedbu praktičnog osposobljavanja el. montera za rad na el. energetske postrojenjima preko kompjutera. Na ovaj način izbjegli smo problem osposobljavanja na el. postrojenju pod naponom što je u pravilu i neostvarivo.

Obveza osposobljavanja proizlazi iz zakonske obveze *Zakona o zaštiti na radu* (N. N. 59/96). Ovakvim načinom osposobljavanja izbjegli smo bilo kakvu opasnost pri manipulaciji jer se radnje izvode na simuliranom postrojenju preko blok sheme.

Ključne riječi: Hrvatska elektroprivreda, električna postrojenja srednjeg napona 10 do 30 kV, osposobljavanje za manipulaciju s el. postrojenjima.

UVOD

Ovaj je program napisan u svrhu obuke uklopničara, odnosno radnika elektro struke koji će vršiti manipulacije u elektroenergetskim postrojenjima srednjeg napona (bilo da se radi o 30 kV ili 10 kV postrojenju). Ova verzija programa je prilagođena SN postrojenju u TS 110/30/10 kV Dugo Selo. U programu se nalaze tri karakteristična polja (spojno, vodno i trafo polje).

U TS Dugo Selo nalazi se dvadeset 10 kV polja i dvanaest 30 kV polja. Razlika između 30 kV i 10 kV dijela je samo u naponskom nivou, a ostalo je sve isto. Budući da je kompletno postrojenje pod naponom, radnici ne mogu u stvarnosti trenirati vršenje manipulacije (zbog nesmetane opskrbe potrošača električnom energijom, pa je zato glavna svrha ovog kompjuterskog programa simulacija pogonskih manevara na elektroenergetskim postrojenjima kao u stvarnosti.

O PROGRAMU

Kao što je rečeno u uvodu, ovaj kompjuterski program je prilagđen za manipulaciju u TS 110/30/10 kV Dugo Selo. U TS Dugo Selo nalaze se ove vrste SN polja: trafo, vodno, spojno, mjerno, polje kompenzacije i MTK polje, te dva sistema sabirnica. U programu su prikazana samo karakteristična polja (spojno, trafo i vodno). Manipulacije na ostalim poljima su iste ili slične, pa nije bilo potrebe stavljati ih u program, jer tko shvati rad na ovim poljima shvatit će princip rada i na ostalim, uz preduvjet da su radnici elektro struke. To znači da oni moraju znati osnovna pravila manipulacije na elektroenergetskim postrojenjima (npr. uklop

ili isklop rastavljača vrši se samo ako je prekidač iskopčan, uzemljenje se stavlja samo u beznaponskom stanju itd.). Jednopolna shema koja se koristi u programu je zorni prikaz komandnog ormara svakog pojedinačnog polja sa svim pokazivačima položaja i tipkalima (u TS Dugo Selo upravlja se sa prednjih vrata svakog polja zasebno).

INSTALACIJA PROGRAMA

Kao prvo program treba instalirati na kompjuter. Preduvjet je da je na računalu instaliran jedan od sljedećih operativnih sistema: Windows 95, Windows 98, Windows Me, Windows 2000. Instalacijska disketa ili CD stavi se u odgovarajući pogon. Pomoću windows explorerera ili nekog drugog sličnog programa potraži se datoteka SETUP.EXE te se pokrene. Setup program ponudi mjesto (folder) gdje će smjestiti program i ako vam to odgovara kliknite na OK (možete i sami napisati naziv foldera). Zatim mišem kliknite na gumb za početak i instalacija će se obaviti za nekoliko sekundi. Program ima mogućnost deinstalacije iz Control panel/AddRemove programs.

KAKO RADI PROGRAM

Programom se koristi vrlo jednostavno, pa i oni koji se prvi puta susreću sa računalom mogu za 5-10 minuta to shvatiti.

Kompletna simulacija manevara na elektroenergetskom postrojenju u programu obavlja se mišem. Dovoljno je doći s kursorom miša iznad željene tipke za upravljanje (kursor tada mijenja izgled iz kose strelice

u ruku sa ispruženim kažiprstom) i kliknuti lijevom tipkom miša. Zelene tipke (unutar njih piše U) služe za uklop pripadajućeg uređaja (prekidač, rastavljač, noževi za uzemljenje), a crvene tipke (unutar njih piše I) služe za iskop. Ako je manevar pravilan, određeni uređaj će se ukopčati ili iskopčati, a ako je manevar nepravilan pojavit će se poruka o krivom manevaru sa zvučnim signalom (poruka se makne sa ekrana klikom lijeve tipke miša na gumb OK) i željeni manevar zbog greške se neće izvršiti.

Evo nekih primjera manipulacije:

Manipulacija u vodnom polju

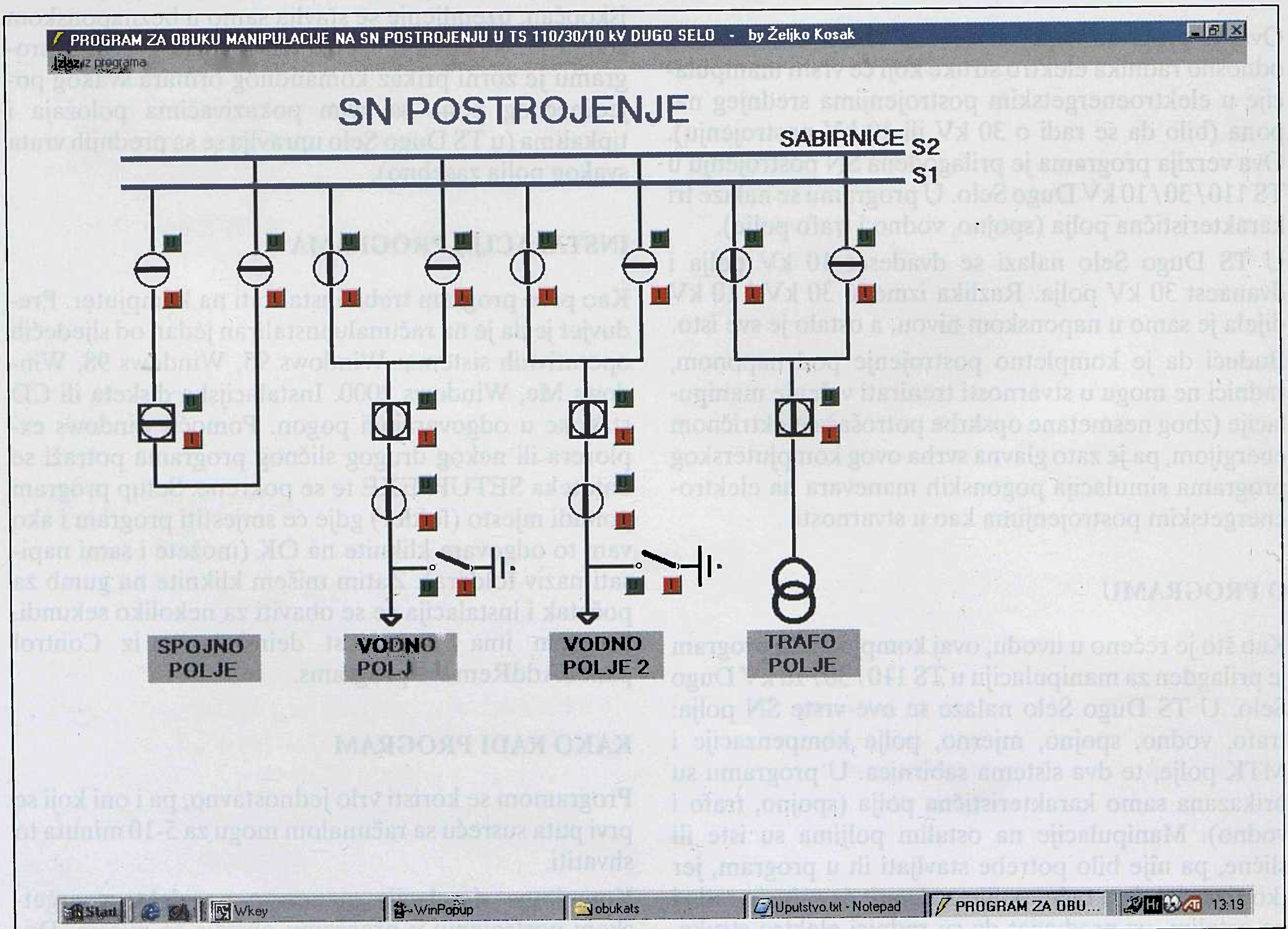
Recimo da se radi na dalekovodu koji izlazi iz vodnog polja 1. Da bi se radnicima osiguralo beznaponsko stanje potrebno je dalekovod iskopčati i uzemljiti. To se radi na sljedeći način:

- Dođe se sa kursorom miša iznad tipkala za iskop prekidača u Vodnom polju 1 i lijevom tipkom miša se klikne na tipkalo, te nakon isklopa pokazivač položaja prekidača promijeni izgled u "iskopčano".
- Sada se može na isti način iskopčati i izlazni (vodni) rastavljač u Vodnom polju 1. Kursorom se dođe na tipkalo za iskop izlaznog rastavljača tog vodnog polja i lijevom tipkom miša se klikne na tipku za is-

klop. Pokazivač položaja izlaznog rastavljača promijeni izgled u "iskopčano".

- Zbog veće sigurnosti poželjno je iskopčati i sabirnički rastavljač Vodnog polja 1. Koji će se sabirnički rastavljač iskopčati ovisi o tome koji je sistem sabirnica pod naponom. Ako je pod naponom Sistem 1, kursorom miša treba doći na tipkalo za iskop sabirničkog rastavljača sistema 1 u vodnom polju 1 i lijevom tipkom miša kliknuti na tipkalo. Pokazivač rastavljača promijeni izgled u "iskopčano".
- Sada su svi aparati u Vodnom polju 1 iskopčani i na kraju preostaje još dalekovod uzemljiti. U praksi se noževima za uzemljenje upravlja ručno, no u ovoj simulaciji se njima upravlja kao i sa ostalim aparatima. Dakle, kursorom miša se dođe iznad tipkala za uklop uzemljenja i lijevom tipkom miša se klikne na tipkalo. Nakon toga uzemljenje dalekovoda ima izgled da je uzemljenje uključeno.

To bi bio cijeli posao oko iskopčanja i uzemljenja dalekovoda. Nakon što radovi završe potrebno je dalekovod ukopčati. To se radi tako da je redosljed ukopčanja obrnut od iskopčanja. Prvo treba izvaditi noževe za uzemljenje klikom miša na tipkalo za iskop uzemljenja, zatim se ukopčaju sabirnički i izlazni rastavljač i (sklopka) Vodnog polja 1.



Slika 1.

Prebacivanje tereta sa jednog sistema sabirnica na drugi

Ponekad se ukaže potreba da se teret prebaci sa jednog sistema sabirnica na drugi sistem sabirnica (ukoliko su u postrojenju ugrađena dva sistema). Da se ne bi prekinula opskrba potrošača električnom energijom, taj posao se može obaviti koristeći spojno polje.

Uzmimo npr. da su sva polja ukopčana na sabirnice sistema 1. Da bi sve prebacili na sabirnice sistema 2, trebamo uraditi sljedeće:

- Ukopčamo sabirnički rastavljač sistema 1 i sabirnički rastavljač sistema 2 u Spojnom polju.
- Nakon toga ukopčamo prekidač Spjnog polja. Sada imamo napon na oba sistema sabirnica, tj. premostili smo Sistem 1 i Sistem 2 i dobili smo mogućnost manipulacije sabirničkim rastavljačima u ostalim poljima bez potrebe iskopčanja prekidača.
- Sada možemo redom ukopčati sabirnički rastavljač sistema 2 u Vodnom polju 1, sabirnički rastavljač sistema 2 u Trafo polju.
- Da bi oslobodili sistem 1 od napona iskopčamo redom sve sabirničke rastavljače sistema 1 u Trafo polju, Vodnom polju 2 i Vodnom polju 1. Kada smo to učinili sva polja dobivaju napon sa sabirnica Sistema 2.
- No, napon nam je još ostao na sistemu 1. Preostalo nam je još samo iskopčati Spojno polje. Prvo iskopčamo prekidač u Spojnom polju i nakon njega iskopčamo sabirnički rastavljač sistema 1 i sabirnički rastavljač sistema 2 u Spojnom polju.

Time je cijeli postupak prebacivanja sa jednog na drugi sistem završen.

Napomena Prije same manipulacije prebacivanja sistema potrebno je ukopčati rastavljač u Mjernom polju za sistem 2 da bi funkcionirala zaštita (u samom programu mjerno polje nije prikazano jer je manipulacija vrlo jednostavna tj. jednostavno se samo rastavljač ukopča ili iskopča, jer mjerna polja nemaju prekidača). Moguća je realizacija osposobljavanja simuliranog upravljanja na srednjonaponskom postrojenju u dogovoru s autorima ovoga programa.

Oni su voljni dostaviti instalacijsku disketu ili CD svim zainteresiranim pogonima HEP-a, a zatim izvršiti praktični dio osposobljavanja.

Obratiti se Nikoli Petricu, Elektra, Gundulićeva 32, tel.: 01/ 4601-363.

CONTROL SIMULATION OF A MID-VOLTAGE SUBSTATION

This simulation control of a MV substation enables practical education of electrical assemblers for the work on electric energy stations by computer. In this way the problem of training on a station under voltage has been avoided, which is as a rule not feasible. The training duty follows from the obligations of the Work Protection Law (Official Gazette (N.N.) 59/96).

By means of such training the manipulation danger has been completely avoided, because all operations are realised using a simulation station by block scheme.

NACHGEAHMTE STEUERUNG EINER MITTELSPANNUNGSANLAGE

Diese nachgeahmte Steuerung einer Mittelspannungsanlage macht die Durchführung praktischer Ausbildung von Montage-Facharbeitern für die Arbeit an energetischen Anlagen mittels elektronischer Rechengerate möglich. Derart sind wir dem Problem der Befähigung für die Arbeit an elektrischen Anlagen unter Spannung gewichen, was übrigens in der Regel undurchführbar ist. Die Pflicht der Befähigung geht dem "Arbeitsschutzgesetz" hervor (kroat Amtsblatt "N. N." 59/96). Durch derartige Befähigung sind wir jegliche Gefahr beim handeln vermieden, da dieses an einer mittels Block-Schema nachgeahmten Anlage durchgeführt wird.

Naslov pisaca:

Nikola Petric, dipl. ing.
Zlatko Pataki, dipl. ing.
Željko Kosek, el. teh.
Hrvatska elektroprivreda
DP Elektra - Zagreb
Gundulićeva 32
10000 Zagreb, Hrvatska

Uredništvo primilo rukopis:
 2001-15-10.