

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Sveučilišni studij

**MODERNI SUSTAVI ZA NADZOR I VOĐENJE
ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA U REALNOM
VREMENU**

Diplomski rad

Damir Lukić

Osijek, 2014.

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. SUSTAVI ZA UPRAVLJANJE I NADZOR (SCADA)	2
2.1. Arhitektura SCADA	3
2.2. Osnovne funkcije	6
2.2.1. Prijem rezultata daljinskog mjerenja i daljinskih signala	7
2.2.2. Prikazivanje, veza čovjek - računalo	7
2.2.3. Vođenje pogonskog dnevnika	7
2.2.4. Promatranje graničnih vrijednosti i gradijenata	8
2.2.5. Toploška analiza	8
2.2.6. Telekomanda	8
3. SUSTAVI ZA UPRAVLJANJE ENERGIJOM (EMS)	9
3.1. Estimator stanja	9
3.1.1. Metoda izračuna	10
3.1.2. Primjer korištenja funkcije estimatora	13
3.2. Analiza sigurnosti	14
3.2.1. Metoda izračuna	15
3.2.2. Ekvivalentiranje vanjske (nenadzirane) mreže	16
3.2.3. WARD ekvivalent	17
3.2.4. Primjer korištenja funkcije analiza sigurnosti	20
3.3. Proračun kratkog spoja	21
3.3.1. Metoda simetričnih komponenti	22
3.3.2. Nadomjesni modeli EES-a	24
3.3.3. Trofazni kratki spoj	24
3.3.4. Jednofazni kratki spoj	26
3.3.5. Primjena proračuna kratkog spoja u sustavima za vođenje	28
3.3.6. Primjer korištenja proračuna k.s.-a	28
3.4. Proračun tokova snaga	30
3.4.1. Proračun tokova snaga metodom Newton-Raphson	31
3.4.2. Primjer korištenja proračuna tokova snaga	32

3.5.	Analiza naponske stabilnosti	33
3.6.	Sigurnosno ograničeni dispečing	35
3.7.	Rad u studijskoj bazi.....	36
4.	MODERNI SUSTAVI ZA NADZOR I VOĐENJE U HRVATSKOM EES-u	38
4.1.	EES Hrvatske.....	38
4.2.	Povijesni razvitak	40
4.3.	Proza NET sustav	41
4.4.	Razlike između SCADA (Proze D/R) i nove SCADA (sustava Network Manager)	45
4.4.1.	Ekranski prikaz elektroenergetske mreže.....	45
4.4.2.	Ujednačenost naziva signala – centralizirana baza	47
4.4.3.	Liste.....	48
4.4.4.	Alarmi.....	49
4.4.5.	Korištenje trendova	49
4.4.6.	Potreba autorizacije za pristup radnoj stanici – nadležnosti.....	50
4.4.7.	Pristup povijesnim podacima	50
	ZAKLJUČAK	52
	LITERATURA.....	53
	POPIS SLIKA	54
	SAŽETAK.....	55
	ABSTRACT	55
	ŽIVOTOPIS	56

SAŽETAK

U ovom diplomskom radu su opisani SCADA i EMS sustavi za nadzor i vođenje u realnom vremenu. SCADA sustav vrši prikupljanje i analizu podataka u stvarnom vremenu. EMS sustav te podatke koristi za daljnju analizu sustava i njegovog stanja. U zadnjem poglavlju rada opisana je primjena SCADA/EMS sustava na Hrvatskom EES-u koji je bio zastario. Zbog toga je 2012. godine provedena nužna revitalizacija. Stari Proza R/F sustav je zamijenjen sa novim Proza NET sustavom hrvatskog proizvođača Končar-KET.

Ključne riječi: SCADA, EMS, Hrvatski EES, revitalizacija, Proza NET, Končar-KET, nadzor, vođenje, realnom vremenu

ABSTRACT

In this graduate work are described SCADA and EMS systems for control and monitoring in real time. SCADA system performs data collection and analysis in real time. EMS system uses this information for further analysis of the system and its status. In last chapter is described use of SCADA/EMS system in Croatian electricity system that was outdated. Therefore, in 2012 necessary revitalization was conducted. Old Proza R/F system was replaced with a new system Proza NET from Croatia manufacturer Končar-KET.

Key words: SCADA, EMS, Croatian electricity system, revitalization, Proza NET, Končar-KET, control, monitoring, real time.