

# Sustav neizraženog zaključivanja za upravljanje promijenjivom kondenzatorskom baterijom i preklopkom regulacijskog transformatora

---

**Bratek, Domagoj**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:319299>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



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

**Sveučilišni studij**

**Sustav neizraženog zaključivanja za upravljanje  
promjenjivom kondenzatorskom baterijom i preklopkom  
regulacijskog transformatora**

**Diplomski rad**

**Domagoj Bratek**

**Osijek, 18.9.2015.**

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1	Zadatak diplomskog rada .....	2
<b>2.</b>	<b>OSNOVNO O IZVEDBI I PRIMJENI KONDENZATORSKIH BATERIJA ....</b>	<b>3</b>
2.1	Opis izvedbe .....	4
2.2	Konfiguracija kondenzatorskih baterija .....	4
2.2.1	Kondenzatorska baterija s vanjskim osiguračima .....	4
2.2.2	Kondenzatorska baterija s unutarnjim osiguračima .....	5
2.2.3	Kondenzatorske jedinice bez osigurača (sa serijskim spojem jedinica).....	6
2.2.4	Kondenzatorske baterije bez osigurača(sa serijsko paralelnim spojenim jedinicama).7	
2.3	Spajanje kondenzatorskih jedinica u bateriju .....	7
2.3.1	Uzemljena zvijezda spoj baterija.....	8
2.3.2	Kondenzatorske baterije s više jedinica u seriji između faze i zemlje - Dvostruka zvijezda.....	8
2.3.3	Kondenzatorska baterija u zvijezda spoju bez uzemljenja.....	9
2.3.4	Trokut spoj baterija .....	10
2.3.5	H konfiguracija.....	10
<b>3.</b>	<b>TRANSFORMATORI S REGULACIJOM NAPONA .....</b>	<b>11</b>
3.1	Regulacijska preklopka .....	12
3.2	Preklopni uređaj i regulacijski namot.....	13
<b>4.</b>	<b>OSNOVNO O IZGRADNJI SUSTAVA NEIZRAŽENOG ZAKLJUČIVANA..</b>	<b>15</b>
4.1	Struktura sustava neizraženog zaključivanja.....	15
4.2	Funkcija pripadanja .....	16
4.3	Omekšavanje ( <i>fazifikacija</i> ).....	17
4.4	Baza pravila.....	18
4.5	Dobivanje izlaza iz sustava neizraženog zaključivanja.....	19
<b>5.</b>	<b>OPIS MATLAB ALAT ZA SUSTAV NEIZRAŽENOG ZAKLJUČIVANJA..</b>	<b>21</b>
5.1	FIS Editor .....	21

5.2	Editor funkcije pripadnosti.....	22
5.3	Editor pravila (baza pravila).....	23
5.4	Preglednik pravila .....	24
<b>6.</b>	<b>IZGRADNJA SUSTAVA NEIZRAŽENOG ZAKLJUČIVANJA .....</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>PRIMJENA SUSTAVA NEIZRAŽENOG ZAKLJUČIVANJA NA KONKRETNOJ DISTRIBUTIVNOJ MREŽI .....</b>	<b>32</b>
7.1	Opis mreže.....	32
7.2	Neizraženi regulator sa 7 lingvističkih vrijednosti.....	36
7.3	Neizraženi regulator s 5 lingvističkih vrijednosti .....	38
7.4	Neizraženi regulator s 3 lingvističke vrijednosti.....	40
7.5	Usporedba neizraženih regulatora.....	42
7.6	Utjecaj ugradnje promjenjivih kondenzatorskih baterija i regulacijskog transformatora na naponski profil i gubitke.....	45
<b>8.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>47</b>
	Literatura.....	49
	Sažetak.....	51
	Abstract.....	51
	Životopis .....	53

## SAŽETAK

Nakon teorijskog uvoda o kondenzatorskim baterijama i transformatorima s regulacijom napona slijedi upoznavanje s osnovom o izgradnji neizraženog zaključivanja te matlab-ovim alatom za neizraženo zaključivanje (*eng. fuzzy*). Srž rada je izgradnja neizraženog sustava za konkretan slučaj te usporedba 3 različita sustava. Za prvi sustav koristimo 7 lingvističkih vrijednosti, drugi sustav je izgrađen sa 5 lingvističkih vrijednosti i treći sustav sa 3 lingvističke vrijednosti. Za svaki sustav izvršeni su proračuni tokova snaga i prikazane granične vrijednosti napona mreže primjenom odlučivanja pojedinog neizraženog regulatora.

Analiza rezultata simulacije sva tri izrađena sustava zaključivanja ukazuje da je moguće postići kvalitetna rješenja problema i s manje lingvističkih vrijednosti varijabli sustava. Smanjenje broja lingvističkih vrijednosti varijabli sustava izravno utječe na smanjenje broja pravila u bazi pravila sustava.

Uočena problematika u izgradnji neizraženog sustava za odlučivanje je u postavljanju parametara za pojedine lingvističke vrijednosti unutar funkcija pripadnosti varijabli.

**Ključne riječi:** distributivni izvod, promjenjive kondenzatorske baterije, regulacijski transformatori, sustav neizraženog zaključivanja

## FUZZY INFERENCE SYSTEM FOR THE VARIABLE CAPACITOR BANK AND TRANSFORMER TAP CONTROL

### ABSTRACT

The description of the variable capacitor banks and transformers with tap changers used in distribution networks is given in the graduate thesis. In addition, the fuzzy inference system (FIS) for variable capacitor banks and transformer tap control is described in details. The three example of the FIS are researched for the given purpose. The FIS with 7, 5 and 3 linguistic values of the FIS variables (input and output) are generated in the thesis. The simulation and performance comparison of the used FISs are performed.