



Erik Orehek  
64100144

# ELEKTROENERGETSKA OMREŽJA IN NAPRAVE (UNI)

ŠTUDIJSKO LETO: 2012/13

*Poročilo za 6. laboratorijsko vajo / Erik Orehek / 64100144*

# KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

## Vsebina

Naloga	1
Podatki elementov vezja	1
Enopolna shema vezja	2
Meritve in rezultati	2
Kazalčni diagram napetosti in tokov pred priklopom kompenzacije	3
Kazalčni diagram napetosti in po priklopu kompenzacije	3
Izračun P in Q motorja, P in Q kompenzatorja ter P in Q iz omrežja	4
Zaključek	4

# KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

## Naloga

1. S pomočjo osciloskopa izmerite:
  - Vse tri fazne napetosti in tokove pred priklopom kompenzacije
  - Vse tri fazne napetosti in vseh devet tokov po priklopu kompenzacije (tokovi omrežja, motorja in kompenzatorja).
2. Narišite kazalčni diagram napetosti in tokov pred priklopom in po priklopu kompenzacije.
3. Ob priklopljeni kompenzaciji izračunajte P in Q motorja, P in Q kompenzatorja ter P in Q iz omrežja

## Podatki elementov vezja

MERILO=1:1000

Naše vezje je model realnega sistema, v katerem bi bile vse vrednosti 1000x večje

### TRANSFORMATOR

- 110/20 kV
- S=20MVA
- Uk=13,3%

### MODEL VODA

- Kabel 20 kV
- XHP 48, 150Al
- R=0,265  $\Omega$ /km
- X=0,200  $\Omega$ /km
- C=0,270  $\mu$ F/km
- Dolžina: 10km

### 3 FAZNI ASINHRONSKI MOTOR

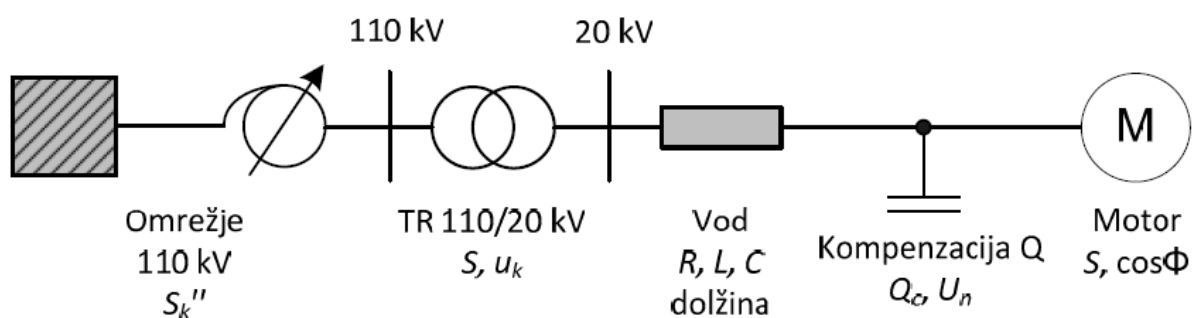
- S=7,6 MW
- $\cos \phi_i=0,89$
- Un=20 kV

# KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

## KOMPENZATORJI

- Vsaka faza 6x 2,2  $\mu\text{F}$
- Vezani v zvezdo

## Enopolna shema vezja



## Meritve in rezultati

### VSE TRI FAZNE NAPETOSTI IN TOKOVI PRED PRIKLOPOM KOMPENZACIJE

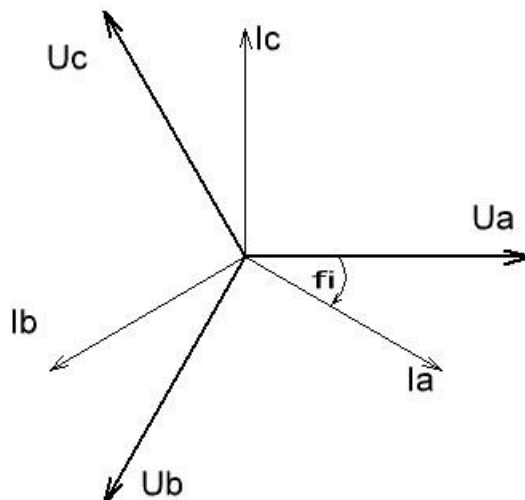
$U_a=30\text{V}$	$I_{\text{voda}}=0,27\text{A}$
$U_b=29,8\text{V}$	$I_{\text{vodb}}=0,27\text{A}$
$U_c=30\text{V}$	$I_{\text{vodc}}=0,276\text{A}$

### VSE TRI FAZNE NAPETOSTI IN VSEH DEVET TOKOV PO PRIKLOPU KOMPENZACIJE

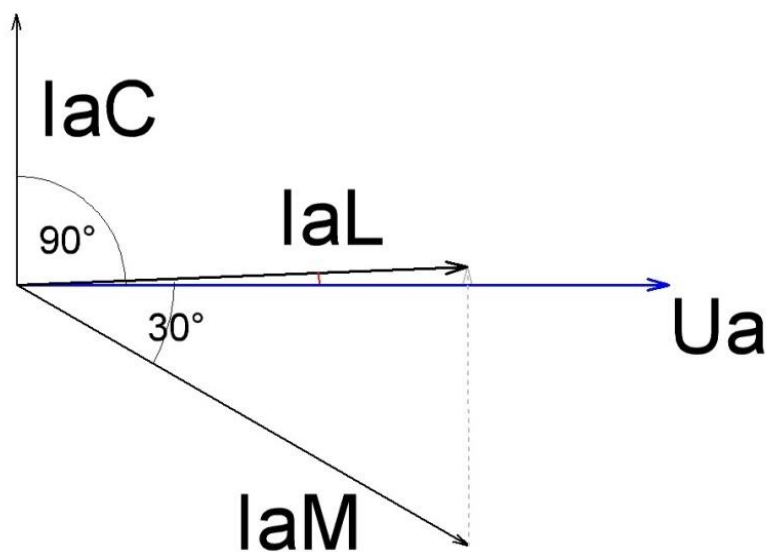
Napetosti	Tokovi voda	Tokovi v motor	Tokovi v kompenzatorje
$U_a=30\text{V}$	$I_{\text{voda}}=0,23\text{A}$	$I_{\text{Ma}}=0,27\text{A}$	$I_{\text{Ca}}=0,15\text{A}$
$U_b=29,8\text{V}$	$I_{\text{vodb}}=0,24\text{A}$	$I_{\text{Mb}}=0,27\text{A}$	$I_{\text{Cb}}=0,15\text{A}$
$U_c=30\text{V}$	$I_{\text{vodc}}=0,20\text{A}$	$I_{\text{Mc}}=0,26\text{A}$	$I_{\text{Cc}}=0,16\text{A}$

## KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

Kazalčni diagram napetosti in tokov pred priklopom kompenzacije



Kazalčni diagram napetosti in po priklopu kompenzacije



# KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

Izračun P in Q motorja, P in Q kompenzatorja ter P in Q iz omrežja

OMREŽJE

$$\underline{S} = \sum_{L 1,2,3} \underline{U} \cdot \underline{I} = 3 \cdot |\underline{U}| \cdot |\underline{I}| \cdot e^{j(\varphi_{Ua} - \varphi_I)} = 2,475 \text{ VA } e^{j6^\circ}$$

$$P = S \cdot \cos\varphi = 2,46 \text{ W}$$

$$Q = S \cdot \sin\varphi = 0,26 \text{ VAr}$$

MOTOR

$$\underline{S} = \sum_{M 1,2,3} \underline{U} \cdot \underline{I} = 3 \cdot |\underline{U}| \cdot |\underline{I}| \cdot e^{j(\varphi_{Ua} - \varphi_I)} = 3,0375 \text{ VA } e^{-j30^\circ}$$

$$P = S \cdot \cos\varphi = 2,63 \text{ W}$$

$$Q = S \cdot \sin\varphi = -1,52 \text{ VAr}$$

KOMPENZATOR

$$\underline{S} = \sum_{C 1,2,3} \underline{U} \cdot \underline{I} = 3 \cdot |\underline{U}| \cdot |\underline{I}| \cdot e^{j(\varphi_{Ua} - \varphi_I)} = 1,688 \text{ VA } e^{j90^\circ}$$

$$P = S \cdot \cos\varphi = 0 \text{ W}$$

$$Q = S \cdot \sin\varphi = 1,69 \text{ VAr}$$

## Zaključek

Kompensacija jalove moči vedno prinese nekaj izgub. Pri kompenzaciji jalove moči si pomagamo s kondenzatorji, ki so v praksi vzporedno vezani v stikalo, ki se vklapljuje po potrebi, glede na to kako na primer deluje motor.

V našem primeru je bila naša kompenzacija zelo dobra, saj jalova moč predstavlja le 10% delovne moči, po predpisih pa je dovoljeno do 33%. Jalova moč v našem primeru je kapacitivnega značaja saj je pozitivna.