



Erik Orehek  
64100144

# ELEKTROENERGETSKA OMREŽJA IN NAPRAVE (UNI)

ŠTUDIJSKO LETO: 2012/13

*Poročilo za 3. laboratorijsko vajo / Erik Orehek / 64100144*

# PARAMETRI VODA

## Vsebina

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Naloga                  | 1 |
| Podatki elementov vezja | 1 |
| Enopolna shema          | 2 |
| Π - model voda          | 2 |
| Meritve                 | 2 |
| Rezultati               | 3 |
| Zaključek               | 6 |

## Naloga

S pomočjo laboratorijskega modela omrežja izmerimo impedanco voda. Pri tem zanemarimo kapacitivnosti. Izmerimo preko padca napetosti na elementu, ki nastopi ob tripolnem kratkem stiku. Izvedemo ga pri znižani napetosti, tako da kratkostični tok ne preseže 1A.

## Podatki elementov vezja

MERILO=1:1000

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

### TRANSFORMATOR

- 110/20 kV
- $S=10\text{MVA}$
- $U_k=13,6\%$

### MODEL VODA

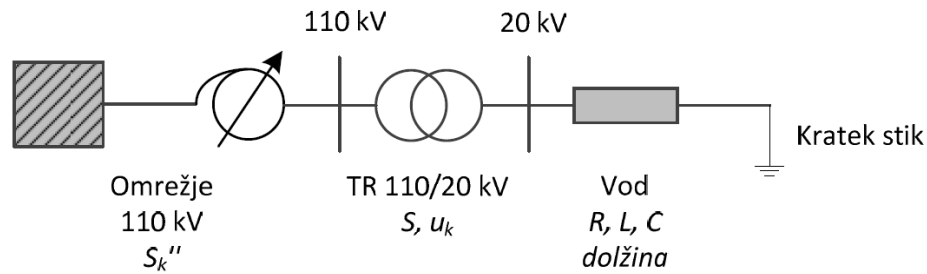
- Kabel 20 kV
- XHP 48, 150 Al
- $R=0,265\ \Omega/\text{km}$
- $X=0,200\ \Omega/\text{km}$
- $C=0,270\ \mu\text{F}/\text{km}$
- Dolžina: 20km

### TOKOVNE KLEŠČE

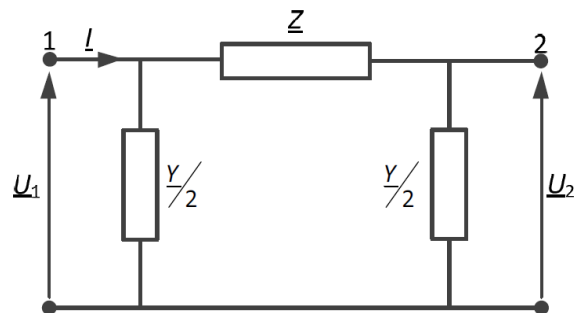
- Nastavimo pravilno smer
- Nastavimo razmerje klešč na 100 mV/A

# PARAMETRI VODA

## Enopolna shema



## $\Pi$ - model voda



## Meritve

Med našo vajo smo to dogajanje opazovali na pomanjšanem modelu 1:1000. V poročilu bom uporabil vrednosti, preračunane na realno vrednost, torej 1000x večje od izmerjenih. Daljnovod smo nadomestili s  $\pi$  vezjem, ki se obnaša na podoben način.

### IZMERJENE EFEKTIVNE VREDNOSTI

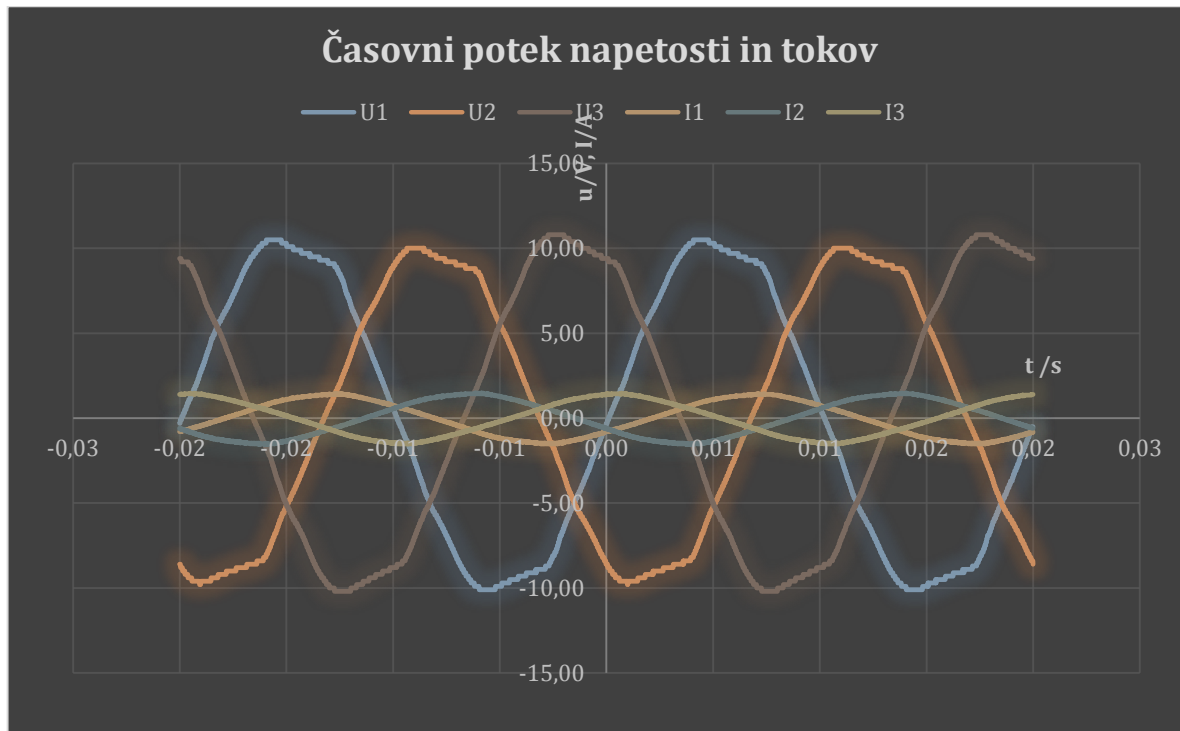
- $U_{L1} = 10,3V$
- $\varphi_{U1} = 0^\circ$
- $U_{L2} = 10,5V$
- $\varphi_{U1} = -117^\circ$
- $U_{L3} = 9,45V$
- $\varphi_{U1} = 118^\circ$

# PARAMETRI VODA

- $I_{L1} = 1,36A$
- $\varphi_{U1} - \varphi_{I1} = 34^\circ$
- $I_{L2} = 1,44A$
- $\varphi_{U2} - \varphi_{I2} = 36^\circ$
- $I_{L3} = 1,44A$
- $\varphi_{U3} - \varphi_{I3} = 38^\circ$
- tokovne kleščice  
razmerje = 100mV/A
- amplituda na ekranu osciloskopa  
5V/div
- časovna baza  
4 ms/div

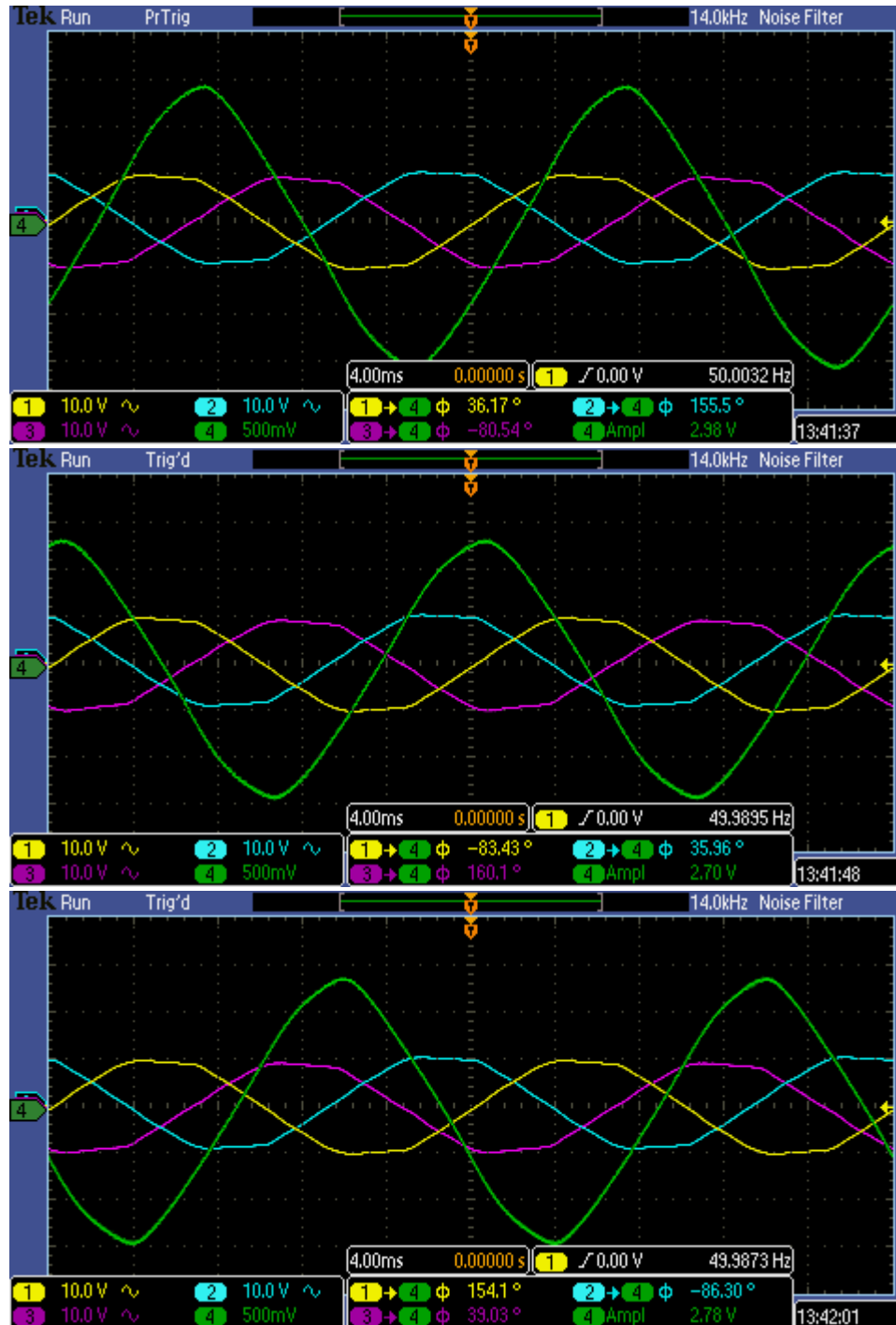
## Rezultati

### POTEKI TOKOV IN NAPETOSTI



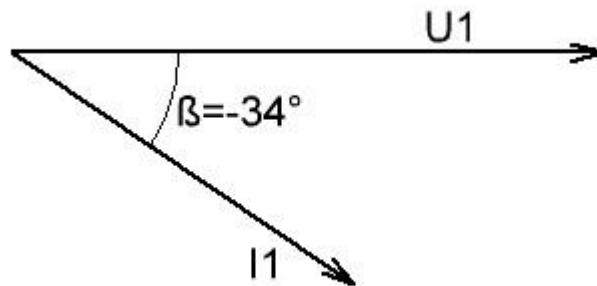
# PARAMETRI VODA

## POTEKI TOKOV IN NAPETOSTI PRIKAZANIH NA OSCILOSKOPU



# PARAMETRI VODA

## KAZALCA NAPETOSTI IN TOKA ENE FAZE



## FAZNE IMPEDANCE

$$\underline{Z} = \frac{|U|}{|I|} e^{j(\varphi_{U1} - \varphi_{I1})}$$

$$\underline{Z}_1 = 7,57 \Omega e^{j34^\circ}$$

$$\underline{Z}_2 = 7,29 \Omega e^{j36^\circ}$$

$$\underline{Z}_3 = 6,56 \Omega e^{j38^\circ}$$

## POVPREČNA VREDNOST FAZNIH IMPEDANC

$$\underline{Z}_{\text{povp}} = 7,14 \Omega e^{j36^\circ}$$

## FAZNA IMPEDANCA GLEDE NA PODATKE

$$R = 20 \text{ km} \cdot R' = 5,3 \Omega$$

$$X = 20 \text{ km} \cdot X' = 4 \Omega$$

$$C \approx 0$$

$$\underline{Z}_{\text{izr}} = (5,3 + 4j) \Omega = 6,64 e^{j37^\circ}$$

## Zaključek

Če primerjamo vrednosti impedanc, vidimo, da sta si zelo blizu. Vendar je izmerjena impedanca nekoliko večja in ima manjši fazni kot. Torej je dejanski realni del nekoliko večji. Impedanca povzroča tudi sesedanje napetosti v oddaljenejših krajih ob povečanem pretoku moči. Prav tako nam reaktanca pomeni jalovo moč, ki se izmenjuje s samim vodom.