

# OSNOVE RJEŠAVANJA LINEARNIH MREŽA ISTOSMJERNE STRUJE

12/11/2018

1

## Uvodna razmatranja

Električne mreže -  
Spojne sheme bilo kako povezanih izvora i otpornika,  
ako su otpornici linearni onda je i mreža linearna.

Cilj:  
UPOZNATI KARAKTERISTIKE ELEKTRIČNE MREŽE  
I PRONAĆI OPTIMALNU METODU RJEŠAVANJA

12/11/2018

2

## Uvodna razmatranja

Postoje dvije osnovne mogućnosti rješavanja električnih mreža:

- na osnovu poznatih podataka mreže potrebno je izračunati struje, napone i snage  $\Rightarrow$  ANALIZA
- na osnovu poznatih struja i napona potrebno je odrediti elemente mreže  $\Rightarrow$  SINTEZA

12/11/2018

3

## Osnovne definicije

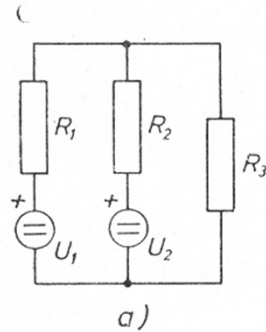
- GRANA - dio električne mreže koji se sastoji samo od serijski spojenih izvora i otpora kroz koje u svakom trenutku prolazi struja iste jakosti
- ČVOR - točka u kojoj se sastaju barem tri ili više grana
- KONTURA - bilo koji zatvoreni put sastavljen od nekoliko grana (nezavisne konture - svaka sljedeća razlikuje se od prethodnih barem za jednu granu)

12/11/2018

4

## METODA SUPERPOZICIJE

- Ova metoda ne pojednostavljuje rješavanje mreže, ali omogućava da se analizira utjecaj svakog pojedinog izvora na cijelu mrežu.

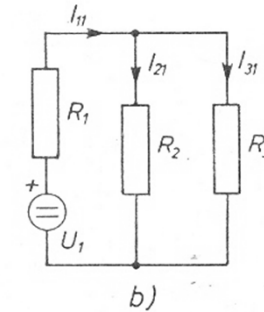


12/11/2018

5

- Zasniva se na principu da se struje kroz pojedine otpore mreže proračunavaju postepeno, tako da se uvijek SVI IZVORI OSIM JEDNOG KRATKO SPOJE i računaju struje kroz pojedine grane mreže.

- PRVI KORAK:
- Aktivan je izvor  $U_1$ , a izvor  $U_2$  je kratko spojen.
- Računamo sve struje i padove napona u ovakvom strujnom krugu



12/11/2018

6

$$R_I = R_1 + R_{23} = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

$$I_{11} = \frac{U_1}{R_I}$$

$$U_{23} = I_{11} \times R_{23}$$

$$I_{21} = \frac{U_{23}}{R_2}$$

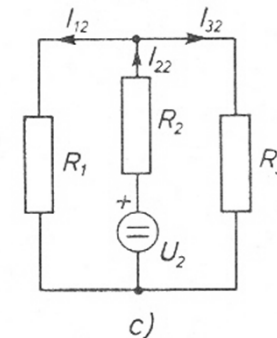
$$I_{31} = \frac{U_{23}}{R_3}$$

12/11/2018

7

### Drugi korak:

- Aktivan je izvor  $U_2$ , a izvor  $U_1$  je kratko spojen.
- Računamo sve struje i padove napona u ovakvom strujnom krugu



12/11/2018

8

•

$$R_{II} = R_2 + R_{13} = R_2 + \frac{R_1 \times R_3}{R_1 + R_3}$$

$$I_{22} = \frac{U_2}{R_{II}}$$

$$U_{13} = I_{22} \times R_{13}$$

$$I_{12} = \frac{U_{13}}{R_1}$$

$$I_{32} = \frac{U_{13}}{R_3}$$

12/11/2018 9

•

• Treći korak:

- Nacrtamo konture mreže i na njoj ucrtamo sve smjerove struja iz prethodna dva koraka
- Da bismo dobili stvarne struje kroz pojedine grane, treba ih zbrojiti prema predlošku

d)

$$I_1 = I_{11} - I_{12}$$

$$I_2 = I_{22} - I_{21}$$

$$I_3 = I_{32} + I_{31}$$

12/11/2018 10

•

Primjer: 1

- U mreži prema slici treba metodom superpoziciji odrediti struje  $I_1, I_2, I_3$ . Zadano je

- $U_1 = 36 \text{ V}$
- $U_2 = 4 \text{ V}$
- $U_3 = 24 \text{ V}$
- $R_1 = 1 \Omega$
- $R_2 = 3 \Omega$
- $R_3 = 1 \Omega$
- $R_4 = 6 \Omega$

12/11/2018 11

•

Prvi korak: Aktivan je izvor  $U_1$ , a ostali su ugašeni

$$R' = R_1 + R_2 + \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R' = 4,857 \Omega$$

$$I_1' = \frac{U_1}{R'} = 7,41 \text{ A}$$

$$U_{34} = I_1' \times R_{34} = 6,35 \text{ V}$$

$$I_2' = \frac{U_{34}}{R_3} = 6,35 \text{ A}$$

$$I_3' = \frac{U_{34}}{R_4} = 1,06 \text{ A}$$

12/11/2018 12

Drugi: Aktivan je izvor  $U_2$  a ostali su u kratko spojeni

$$R'' = \frac{(R_1 + R_2) \times R_4}{(R_1 + R_2) + R_4} + R_3$$

$$R'' = 3,4\Omega$$

$$I_2'' = \frac{U_2}{R''} = 1,176A$$

$$U_{124} = I_2'' \times R_{124} = 2,82V$$

$$I_1'' = \frac{U_{124}}{R_1 + R_2} = 0,705A \quad I_3'' = \frac{U_{124}}{R_4} = 0,47A$$

12/11/2018 13

Treći: Aktivan je izvor  $U_3$ , a ostali su kratko spojeni

$$R''' = \frac{(R_1 + R_2) \times R_3}{(R_1 + R_2) + R_3} + R_4$$

$$R''' = 6,8\Omega$$

$$I_3''' = \frac{U_3}{R'''} = 3,53A$$

$$U_{123} = I_3''' \times R_{123} = 2,83V$$

$$I_1''' = \frac{U_{123}}{R_1 + R_2} = 0,71A \quad I_2''' = \frac{U_{123}}{R_3} = 2,83A$$

12/11/2018 14

Završni dio: Nacrtajmo mrežu spoja i označimo struje

$$I_1 = I_1'' - I_1''' - I_1'''$$

$$I_1 = 7,41 - 0,705 - 0,71 = 6A$$

$$I_2 = I_2'' - I_2''' + I_2'''$$

$$I_2 = 6,35 - 1,176 + 2,83 = 8A$$

$$I_3 = I_3'' + I_3''' - I_3'''$$

$$I_3 = 1,06 + 0,47 - 3,53 = -2A$$

12/11/2018 15