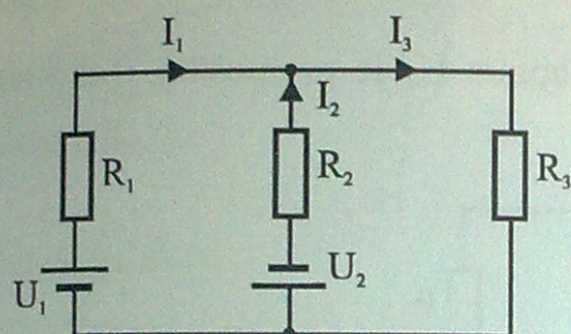


dobijemo mrežu sa samo jednim izvorom. Tada se određuju struje s obzirom na iznos i smjer. Zatim postupak ponavljamo, s tim da je sada drugi izvor očuvan (aktivan), a svi ostali $n - 1$ su premošteni.

Postupak se ponavlja sa svakim od n izvora, tako da dobijemo n struja kroz traženu granu čija nam algebarska suma daje traženo rješenje.

17. Ogledni primjer

Zadana je električna mreža kao na sl. 1.17a. Metodom superpozicije odredite struju I_3 kroz otpor R_3 . Poznato je: naponi U_1 i U_2 te omski otpori R_1 , R_2 i R_3 .



Sl. 1.17a.

Podaci:

$$U_1 = 48 \text{ V}$$

$$U_2 = 72 \text{ V}$$

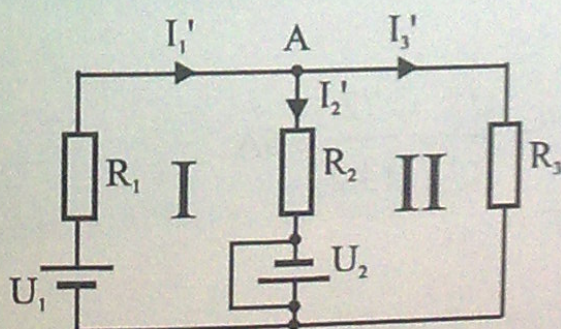
$$R_1 = 4 \Omega$$

$$R_2 = 12 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

Budući da u električnoj mreži imamo dva naponska izvora, da bismo odredili struju kroz otpor R_3 , dva puta ćemo računati struje u svim elementima mreže. Pri prvom računanju imat ćemo samo napon U_1 . Izvor s naponom U_2 je premošten. Drugi put ćemo račun provesti samo s naponom U_2 , jer smo sada izvor napona U_1 premostili. Rezultirajuća struja kroz otpor R_3 bit će jednaka algebarskoj sumi struja koje teku tim otpornikom u prvom i drugom slučaju.

- a) Izvor napona U_1 egzistira, a izvor napona U_2 je premošten, tako gornja shema dobiva oblik kao na sl. 1.17b.



Sl. 1.17b.

Paralelni spoj dvaju otpora R_2 i R_3 daju otpor.

$$R' = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{12 \cdot 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

$$R' = R_1 + R_{23} = 4 + 4 = 8 \Omega$$

Struja što je daje izvor napona U_1 je:

$$I_1' = \frac{U}{R'} = \frac{48}{8} = 6 \text{ A}$$

Za čvor A imamo:

$$I_1' = I_2' + I_3'$$

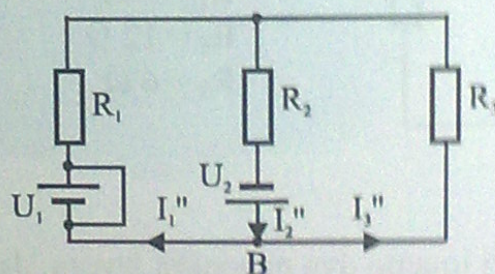
Za petlju II imamo:

$$I_2' \cdot R_2 = I_3' \cdot R_3$$

Rješenjem tih dviju jednadžbi dobijemo struju I_3' što je izvor U_1 daje trošilu R_3 .

$$I_3' = \frac{R_2}{R_2 + R_3} \cdot I_1' = \frac{12}{12 + 6} \cdot 6 = 4 \text{ A}$$

b) Izvor napona U_2 egzistira, a izvor napona U_1 je premošten. Tako shema poprima oblik kao na sl. 1.17c.



Sl. 1.17c.

Paralelni spoj otpora R_1 i R_3 daje:

$$R_{13} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} = \frac{4 \cdot 6}{4 + 6} = 2,4 \Omega$$

$$R'' = R_2 + R_{13} = 12 + 2,4 = 14,4 \Omega$$

Struja što je daje izvor U_2 je

$$I_2'' = \frac{U_2}{R''} = \frac{72}{14,4} = 5 \text{ A}$$

Za čvor B i za petlju I imamo:

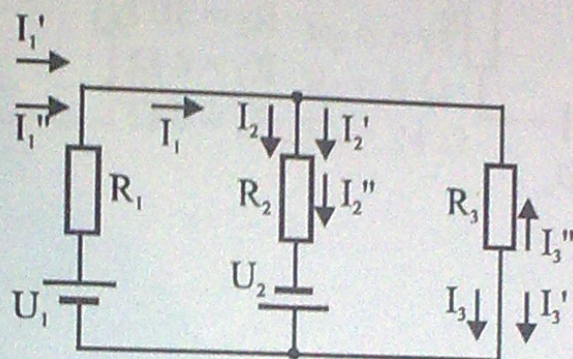
$$I_2'' = I_1'' + I_3''$$

$$I_1'' \cdot R_1 = I_3'' \cdot R_3$$

Rješenje sustava daje struju I_3'' što ga izvor napona U_2 daje trošilu R_3 .

$$I_3'' = \frac{R_1}{R_1 + R_3} \cdot I_2'' = \frac{4}{4 + 6} \cdot 5 = 2 \text{ A}.$$

Na temelju izračunatih struja što ih daje svaki od izvora i smjera sl. 1.17b. i sl. 1.17c., na temelju sheme 1.17a. poprima oblik.



Sl. 1.17d.

Stvarna struja koja teče pojedinim otporima jednaka je algebarskoj sumi struja dobivenih u prvom i drugom slučaju. Prema tome struja koja teče kroz otpor R_1 je

$$I_1 = I_1' + I_1'' = 6 + 3 = 9 \text{ A},$$

kroz otpor R_2 je

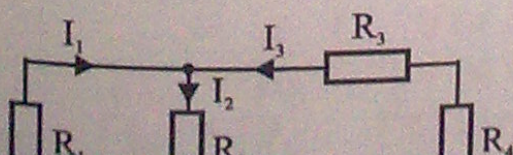
$$I_2 = I_2' + I_2'' = 2 + 5 = 7 \text{ A}$$

te kroz otpor R_3 je

$$I_3 = I_3' - I_3'' = 4 - 2 = 2 \text{ A}.$$

Primjeri za vježbu

* 349. Zadana je mreža sheme spoja prema sl. 349. Naponi izvora su U_1 i U_2 , a otpori trošila R_1 , R_2 , R_3 i R_4 . Metodom superpozicije odredite struje grana mreže.



Podaci:
 $U_1 = 36 \text{ V}$
 $U_2 = 54 \text{ V}$

Odredite
 $I_1 =$
 $I_2 =$