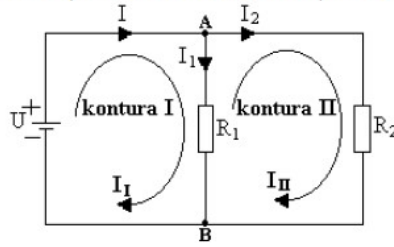


69. METODA KONTURNIH STRUJA

Primjer 1: Odrediti vrijednosti svih struja u kolu sa slike ako je: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ i $U = 60 V$.



Rješenje: Postupak za određivanje vrijednosti struja u kolu prema ovom metodu je slijedeći:

1. Izaberemo konture (kontura I i kontura II na slici)

Kontura je zatvorena linija kojom obilježavamo jedan zatvoreni dio kola

2. Proizvoljno izaberemo smjerove struja u kolu (struje I, I_1 i I_2 na slici)

3. Postavljamo jednačine prema metodu konturnih struja

$$R_{11} \cdot I_I + R_{12} \cdot I_{II} = U_{11} \quad (1)$$

$$R_{21} \cdot I_I + R_{22} \cdot I_{II} = U_{22} \quad (2)$$

gdje je: R_{11} , R_{22} – zbir svih otpora u konturi I, odnosno konturi II (uvijek su pozitivni)

$R_{12} = R_{21}$ – zbir svih otpora koji se nalaze u zajedničkim granama između konture I i konture II

Predznak ispred ovih vrijednosti je pozitivan "+" ukoliko se smjerovi kontura kroz posmatrane otpornosti međusobno podudaraju, a

negativan "-" ukoliko su smjerovi kontura kroz te otpornosti međusobno suprotni.

U_{11} , U_{22} – zbir svih napona izvora u konturi I, odnosno konturi II

Uzima se da je pozitivan smjer napona od minusa "-" ka plusu "+". Dakle, ako se ovakav smjer napona podudara sa smjerom obilaska konture, onda ispred ovih vrijednosti stavljamo pozitivan predznak "+", a ako je suprotan onda ispred njih stavljamo negativan predznak "-".

Dakle, uvrštavanjem ovih vrijednosti, u našem primjeru, dobijamo slijedeći sistem jednačina:

$$R_1 \cdot I_I + R_1 \cdot I_{II} = U \quad (3)$$

$$R_1 \cdot I_I + (R_1 + R_2) \cdot I_{II} = 0 \quad (4)$$

Uvrštavanjem odgovarajućih brojevnih vrijednosti dobijamo:

$$3 \cdot I_I - 3 \cdot I_{II} = 60 \quad (5)$$

$$-3 \cdot I_I + 15 \cdot I_{II} = 0 \quad (6)$$

Ako jednačine (5) i (6) saberemo, dobijamo:

$$12 \cdot I_{II} = 60 \quad (7)$$

Rješavanjem jednačine (7), dobijamo: $I_{II} = \frac{60}{12} \Rightarrow \underline{I_{II} = 5A}$

Uvrštavanjem vrijednosti za I_{II} u jednačinu (5) ili jednačinu (6), dobijamo:

$$3 \cdot I_I = 15 \cdot 5 \Rightarrow I_I = \frac{75}{3} \Rightarrow \underline{I_I = 25A}$$

Vrijednosti struja u granama dobijamo na slijedeći način:

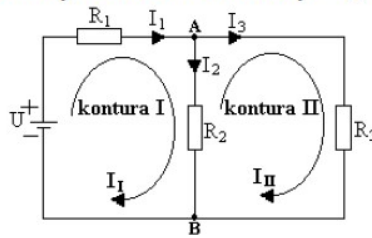
$$\boxed{I = I_I = 25 \text{ A}} \quad ; \quad \boxed{I_2 = I_{II} = 5 \text{ A}}$$

$$I_1 = I_I - I_{II} = 25 - 5 \Rightarrow \boxed{I_1 = 20 \text{ A}}$$

Dakle, *smjerovi struja u granama su pozitivni "+"* ukoliko se njihovi smjerovi podudaraju sa smjerovima konturnih struja, a u suprotnom su negativni "-".

Ukoliko za struju grane dobijemo negativan rezultat, to znači da je smjer te struje suprotan od pretpostavljenog smjera.

Primjer 2: Odrediti vrijednosti svih struja u kolu sa slike ako je: $R_1 = R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$ i $U = 21 \text{ V}$.



Rješenje: Nakon što odredimo konture i smjerove struja u granama postavljamo sistem jednačina:

$$(R_1 + R_2) \cdot I_I - R_2 \cdot I_{II} = U \quad (1)$$

$$-R_2 \cdot I_I + (R_2 + R_3) \cdot I_{II} = 0 \quad (2)$$

Uvrštavanjem vrijednosti dobijamo novi sistem jednačina:

$$6 \cdot I_I - 3 \cdot I_{II} = 21 \quad (3)$$

$$-3 \cdot I_I + 5 \cdot I_{II} = 0 \quad (4)$$

Množenjem jednačine (4) sa 2, dobijamo:

$$6 \cdot I_I - 3 \cdot I_{II} = 21 \quad (5)$$

$$-6 \cdot I_I + 10 \cdot I_{II} = 0 \quad (6)$$

Sabiranjem jednačina (5) i (6), dobijamo:

$$7 \cdot I_{II} = 21 \quad (7)$$

Rješavanjem jednačine (7), dobijamo: $I_{II} = \frac{21}{7} \Rightarrow \underline{I_{II} = 3 \text{ A}}$

Uvrštavanjem vrijednosti za I_{II} u jednačinu (5) ili jednačinu (6), dobijamo:

$$I_I = \frac{21 + 3 \cdot 3}{6} \Rightarrow \underline{I_I = 5 \text{ A}}$$

Vrijednosti struja u granama dobijamo na slijedeći način:

$$\boxed{I_1 = I_I = 5 \text{ A}} \quad ; \quad \boxed{I_3 = I_{II} = 3 \text{ A}}$$

$$I_2 = I_I - I_{II} = 5 - 3 \Rightarrow \boxed{I_2 = 2 \text{ A}}$$