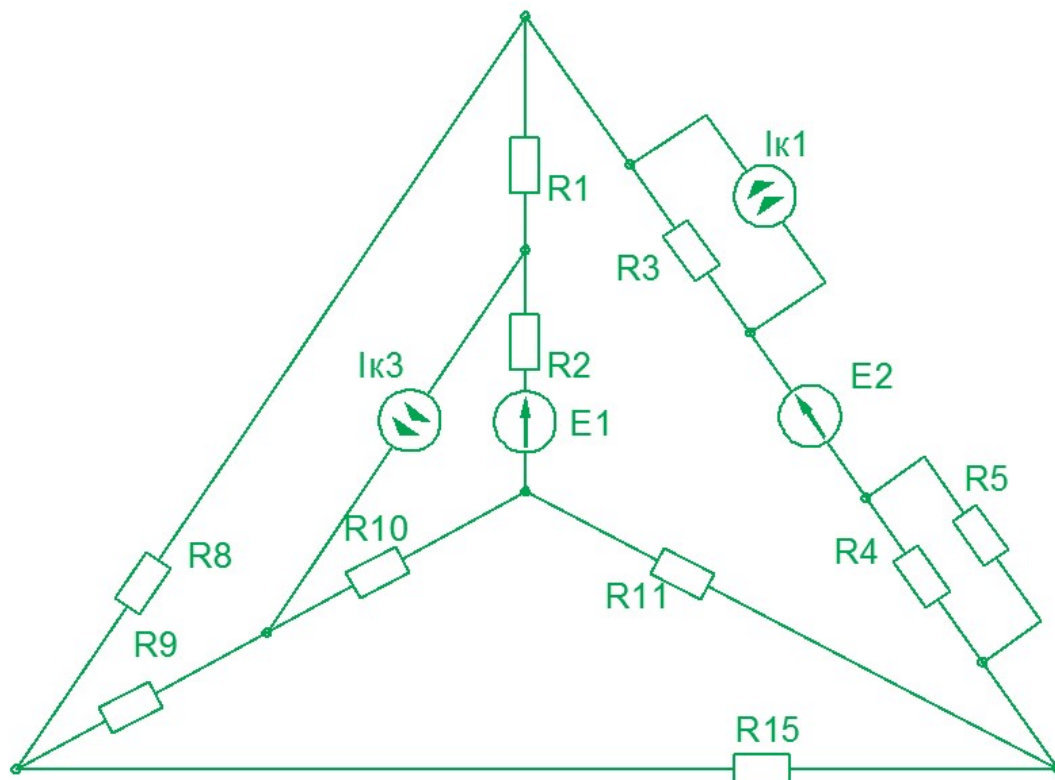


РГР

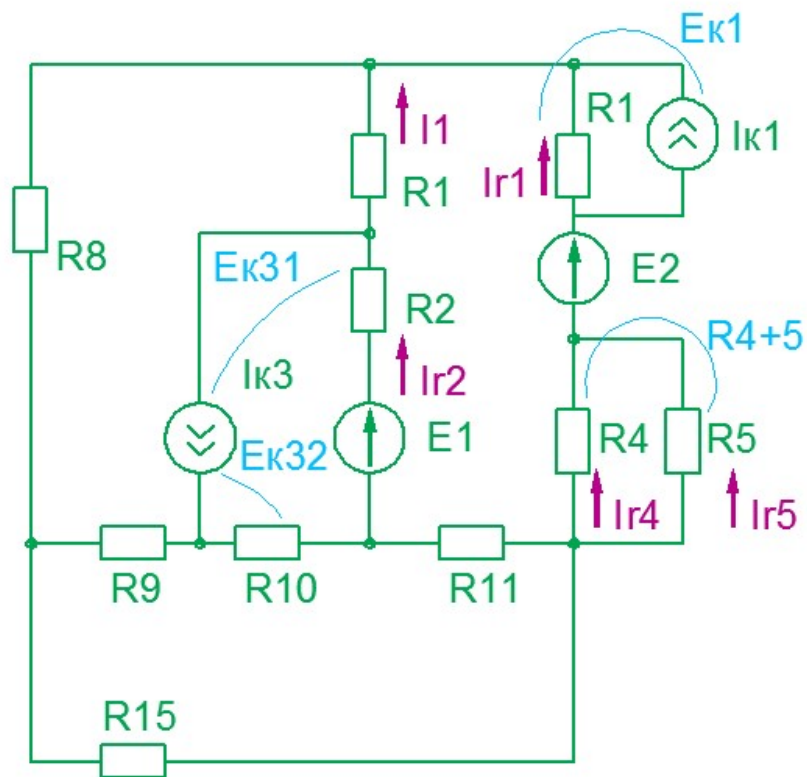
$R1 := 20$	$R4 := 80$	$R9 := 50$	$R15 := 55$	$E1 := 120$	$I_{k1} := 1.5$
$R2 := 40$	$R5 := 20$	$R10 := 50$		$E2 := 59$	$I_{k3} := 1.5$
$R3 := 22$	$R8 := 80$	$R11 := 50$			

Схему електричного кола відповідно до номера варіанта.



Перетворимо задане електричне коло, замінивши джерела струму еквівалентними джерелами ЕРС і паралельно включені резистори еквівалентними.

Схема перетвореного кола (схема).

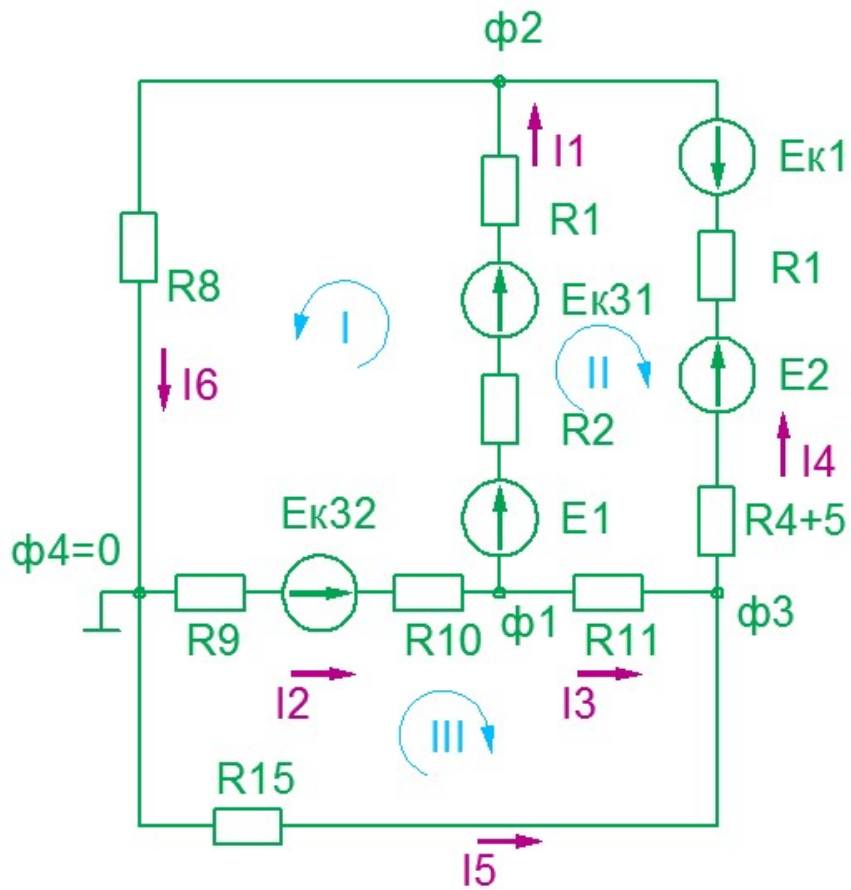


$$R_{45} := \frac{R4 \cdot R5}{R4 + R5} = 16 \quad (\text{Om})$$

$$E_{k32} := I_{k3} \cdot R10 = 75 \quad (\text{B})$$

$$E_{k31} := I_{k3} \cdot R2 = 60 \quad (\text{B})$$

$$E_{k1} := I_{k1} \cdot R1 = 30 \quad (\text{B})$$



Розрахуємо провідності у вітках:

$$G1 := \frac{1}{R1 + R2} = 0.017$$

$$G3 := \frac{1}{R11} = 0.02$$

$$G5 := \frac{1}{R15} = 0.018$$

$$G2 := \frac{1}{R9 + R10} = 0.01$$

$$G4 := \frac{1}{R1 + R45} = 0.028$$

$$G6 := \frac{1}{R8} = 0.013$$

Розрахуємо струми у всіх вітках перетвореного кола методом вузлових потенціалів, заземливши один вузол кола.

$$\phi4 := 0$$

Given

$$\phi1 \cdot (G1 + G2 + G3) + \phi2 \cdot (-G1) + \phi3 \cdot (-G3) = -E1 \cdot G1 - E_{k31} \cdot G1 + E_{k32} \cdot G2$$

$$\phi2 \cdot (G1 + G4 + G6) + \phi1 \cdot (-G1) + \phi3 \cdot (-G4) = E1 \cdot G1 + E_{k31} \cdot G1 - E_{k1} \cdot G4 + E2 \cdot G4$$

$$\phi3 \cdot (G3 + G4 + G5) + \phi2 \cdot (-G4) + \phi1 \cdot (-G3) = E_{k1} \cdot G4 - E2 \cdot G4$$

$$\text{Find}(\phi_1, \phi_2, \phi_3) \rightarrow \begin{pmatrix} -21.437 \\ 64.723 \\ 8.544 \end{pmatrix} \quad \text{Знайдені потенціали:}$$

$$\phi_1 := -21.437$$

$$\phi_2 := 64.723$$

$$\phi_3 := 8.544$$

Підставимо значення та знайдемо струми:

$$I_1 := (\phi_1 - \phi_2 + E_{k31} + E1) \cdot G1 = 1.564 \quad (\text{A})$$

$$I_2 := (\phi_4 - \phi_1 + E_{k32}) \cdot G2 = 0.964 \quad (\text{A})$$

$$I_3 := (\phi_1 - \phi_3 + 0) \cdot G3 = -0.6 \quad (\text{A})$$

$$I_4 := (\phi_3 - \phi_2 - E_{k1} + E2) \cdot G4 = -0.755 \quad (\text{A})$$

$$I_5 := (\phi_4 - \phi_3 + 0) \cdot G5 = -0.155 \quad (\text{A})$$

$$I_6 := (\phi_2 - \phi_4 + 0) \cdot G6 = 0.809 \quad (\text{A})$$

Складемо баланс потужностей для перетвореного кола і розрахуємо сумарну потужність джерел та сумарну потужність споживачів.

$$P_{\text{спож}} := (R1 + R2) \cdot I_1^2 + (R9 + R10) \cdot I_2^2 + R11 \cdot I_3^2 + (R_{45} + R1) \cdot I_4^2 + R15 \cdot I_5^2 + R8 \cdot I_6^2 = 331.954 \quad (\text{Вт})$$

$$P_{\text{дж}} := (E_{k31} + E1) \cdot I_1 + E_{k32} \cdot I_2 + (-E_{k1} + E2) \cdot I_4 = 331.954 \quad (\text{Вт})$$

$$\text{Похибка складає:} \quad \frac{P_{\text{спож}} - P_{\text{дж}}}{P_{\text{спож}}} \cdot 100 = 1.076 \times 10^{-4} \quad \%$$

Розрахуємо струми у всіх вітках вихідного кола (із джерелами струму) (схема 2).

$$I_{r4} := \frac{|I_4| \cdot R_{45}}{R_4} = 0.151 \quad (\text{A})$$

$$I_{r5} := \frac{|I_4| \cdot R_{45}}{R_5} = 0.604 \quad (\text{A})$$

$$I_{r2} := I_1 + I_{k3} = 3.064 \quad (\text{A})$$

$$I_{r1} := I_4 + I_{k1} = 0.745 \quad (\text{A})$$

Накреслимо потенціальну діаграму для замкнутого контуру №1.

