$\left(\frac{2.15}{19}\right)$ Pentru rețeaua electrică, alăturată se cunosc t.e.m. $E_1 = 6V$, $E_2 = 5V$, $E_3 = 4V$ și rezistențele consumatorilor $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 50\Omega$ iar rez.interne, $r_1 = r_2 = r_3 = 0$

Să se determine: a) intensitățile $\dot{I}_1, \dot{I}_2 = ?$ curentilor prin R_1 și R_2

b) căderea de tensiune $U_{AB} = ?$

$E_1 = 6V$
$E_2 = 5V$
$E_3 = 4V$
$R_1 = 100\Omega$
$R_2 = 50\Omega$
$r_1 = r_2 = r_3 = 0$.

a) $I_1 = ?$, $I_2 = ?$
b) $U_{AB} = ?$

Pt. rezolvare aplicăm cele 2 legi Kirchhoff. schițate acum. și conv. corespunzătoare;

$\underset{nod.}{L_{1K}(A)}$ $\left| \sum_{K=1}^{u} (\pm \dot{I}_k) = 0 \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} I_k > 0 \text{ -intră în nod (A)} \\ I_k < 0 \text{ - iese din nod A} \end{array} \right.$ (C_1)

$\underset{ochi}{L_{2K}(O_1)}$ $\left| \sum_{K=1}^{u} (\pm E_K) = \sum_{K=1}^{m} (\pm \dot{I}_K R_K) \right|$ (±U_k)

@
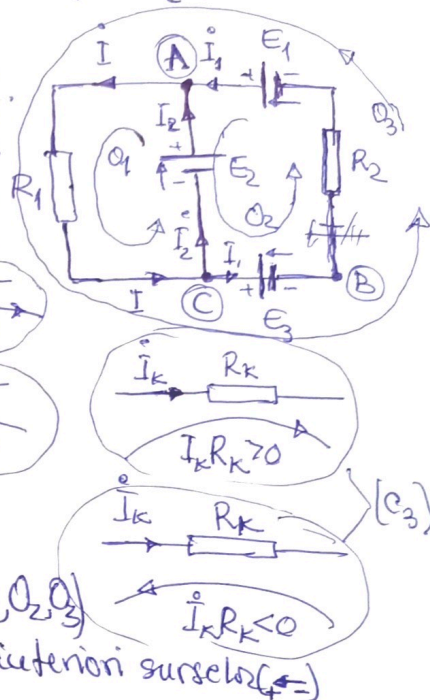
Pasul 1: → Alegem nodurile (A, C)
→ Alegem și marcăm curenții
$(\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I})$ – prin laturile rețelei (I_1, I_2, I)
→ Alegem, marcăm ochiurile (O_1, O_2, O_3)
→ Alegem și marcăm curenții interiori surselor (+=)

Pasul 2: - Scriem Leg.$\dot{I}_k$ în (N-1)-noduri independente astfel:
(N=2)noduri A, B ținând cont de conv.(C_1)

$\begin{cases} L_{1K}(A): \dot{I}_1 + \dot{I}_2 - \dot{I} = 0. (1) \\ L_{1K}(C): -\dot{I}_1 - \dot{I}_2 + \dot{I} = 0 (2) \end{cases}$ ← ec. echivalentă cu (-1) (renunțăm la ea)

Pasul 3: - Se identifică ochiurile O_1, O_2 și O_3-extern și se marchează cu săgețile circulare, indicând sensul de parcurs al laturilor ochiului pt. aplicarea $L_{2K}(O_1), L_{2K}(O_2)$ sau $L_{2K}(O_3)$ astfel.

$\begin{cases} L_{2K}(O_1): E_2 = \dot{I} \cdot R_1 \quad (3) \\ L_{2K}(O_2): -E_2 - E_3 + E_1 = +\dot{I}_1 R_2 \quad (4) \\ L_{2K}(O_3): \quad -E_3 + E_1 = \dot{I} \cdot R_1 + \dot{I}_1 R_2 \quad (5) \end{cases}$ – ec. echivalentă cu (3)+(4) (renunțăm la ea)
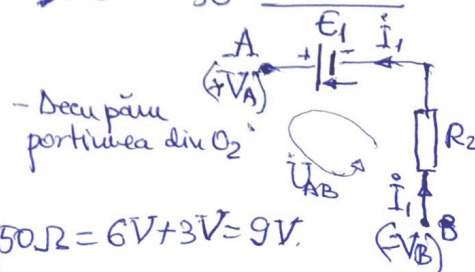
Pasul 4: Se rezolvă sistemul de ecuații (1,3,4)

dici: $\begin{cases} \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = \dot{I} \rightarrow \dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 \Rightarrow \boxed{\dot{I}_2 = \dot{I} - \dot{I}_1} = 0,05A - (-0,06) = 0,11\,A \\ E_2 = \dot{I} \cdot R_1 \rightarrow \dot{I} = (E_2/R_1) = 5V/100\Omega = 0,05A \\ E_1 - E_2 - E_3 = \dot{I}_1 R_2 \rightarrow \dot{I}_1 = \dfrac{(E_1 - E_2 - E_3)}{R_2} = \dfrac{(6-5-4)V}{50\Omega} = \dfrac{-3}{50} = -0,06A \end{cases}$

(B) $\boxed{U_k = \dot{I}_k \cdot R_k}$ → căderea de tensiune pe rezistența (R_k) parcursă de curentul (I_k)
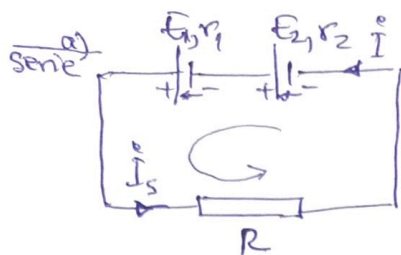
$\begin{cases} E_1 = U_{AB} + \dot{I}_1 R_2 \rightarrow U_{AB} = E_1 - \dot{I}_1 R_2 \\ U_{AB} \overset{def}{=} (V_A - V_B) \quad U_{AB} = 6V - (-0,06) \cdot 50\Omega = 6V + 3V = 9V. \end{cases}$

- Decupăm porțiunea din O_2

(2.16/120) Două surse avand $E_1 = 6V$, $r_1 = 2\Omega$ și $E_2 = 12V$, $r_2 = 3\Omega$ legate la un rezistor extern $R = 30\Omega$ în cele două configurații a) – serie b) paralel. Să se determine curenții din circuit prin fiecare latură.

serie a)

b) paralel.

circuit simplu.
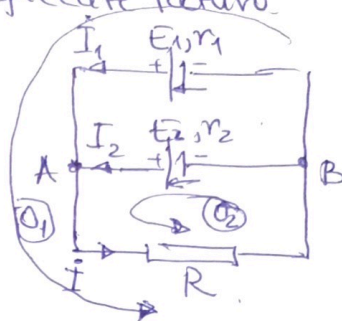aplicăm Leg. Ohm.
(Leg. L2K)

(L_{2K}): $E_1 + E_2 = \dot{I}_s(r_1 + r_2 + R) = \dot{I}_s \cdot R_t$

$\rightarrow \dot{I}_s = \dfrac{E_1 + E_2}{(r_1 + r_2 + R)} = \dfrac{E_1 + E_2}{R_t} = \dfrac{6+12}{35} \Leftrightarrow \dfrac{18}{35}$

$\dot{I}_s \Leftrightarrow 0{,}514 A$

$R_t = (r_1 + r_2 + R) = (2 + 3 + 30) = 35\Omega$

deci $\dot{I}_s \simeq 0{,}514 A$

$L_1(A)$: $\dot{I}_1 + \dot{I}_2 - \dot{I} = 0$ (1) $\rightarrow$ $\underline{\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2}$

$L_2(O_1)$: $E_1 = \dot{I}_1 r_1 + \dot{I} R$ (2)

$L_2(O_2)$: $E_2 = \dot{I}_2 r_2 + \dot{I} R$ (3)

– înlocuim (1) în (2) și (3) obținem.

$\begin{cases} E_1 = \dot{I}_1 \cdot r_1 + (\dot{I}_1 + \dot{I}_2) \cdot R \quad (2) \\ E_2 = \dot{I}_2 r_2 + (\dot{I}_1 + \dot{I}_2) \cdot R \quad (3) \end{cases}$

$(2)-(3)$: $E_1 - E_2 = \dot{I}_1 r_1 - \dot{I}_2 r_2$

Sau scoatem din (2) $\rightarrow \dot{I}_1 = \dfrac{E_1}{r_1} - \left(\dfrac{R}{r_1}\right)\dot{I}$

din (3) $\rightarrow \dot{I}_2 = \dfrac{E_2}{r_2} - \left(\dfrac{R}{r_2}\right)\dot{I}$

Înlocuim în (1) $\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 \Rightarrow \dfrac{E_1}{r_1} + \dfrac{E_2}{r_2} - \dot{I}\left(\dfrac{R}{r_1} + \dfrac{R}{r_2}\right) = \dot{I}$

Separăm variabila $\dot{I}$ avem:

$\left(\dfrac{E_1}{r_1} + \dfrac{E_2}{r_2}\right) = \dot{I}\cdot\left(1 + \dfrac{R}{r_1} + \dfrac{R}{r_2}\right) \rightarrow \boxed{\dot{I} = \dfrac{(E_1/r_1 + E_2/r_2)}{(1 + R/r_1 + R/r_2)}}$

deci $\dot{I} = \dfrac{(6/2 + 12/3)}{(1 + 30/2 + 30/3)} = \dfrac{3+4}{1+15+10} = \dfrac{7}{26} \simeq 0{,}269 A = 269 mA$

revenim și calculam.

$\dot{I}_1 = \left(\dfrac{E_1}{r_1}\right) - \left(\dfrac{R}{r_1}\right)\cdot\dot{I} = \left(\dfrac{6V}{2\Omega}\right) - \left(\dfrac{30}{2}\right)\cdot 0{,}269 = 3 - 15\cdot 0{,}269 = 3 - 4{,}035 \Leftrightarrow$

$\underline{\dot{I}_1 \Leftrightarrow -1{,}035 A}$

$\dot{I}_2 = \left(\dfrac{E_2}{r_2}\right) - \left(\dfrac{R}{r_2}\right)\dot{I} = \left(\dfrac{12V}{3\Omega}\right) - \left(\dfrac{30}{3}\right)\cdot 0{,}269 = 4 - 10\cdot 0{,}269 = 4 - 2{,}69 \Leftrightarrow$

$\underline{\dot{I}_2 = 1{,}31 A}$