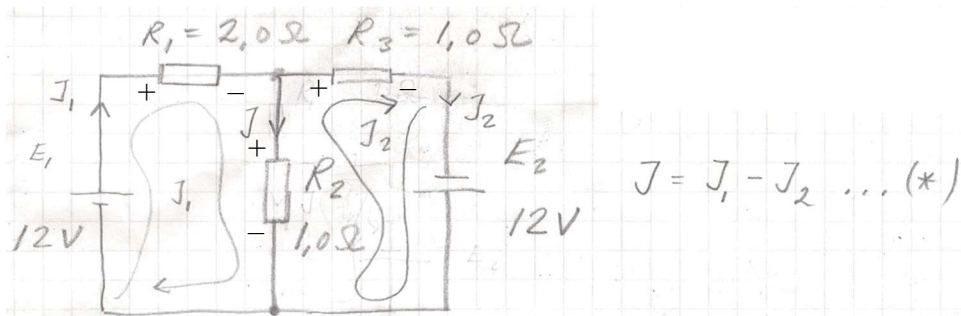


Ex 1 Lösning med slinganalys.

Rita ut slingströmmar i alla maskor (slingor) och ställ upp ett ekvationssystem med hjälp av Kirchhoffs spänningslag.



$$+E_1 - R_1 J_1 - R_2 (J_1 - J_2) = 0 \quad \dots (1)$$

$$+E_2 + R_2 (J_1 - J_2) - R_3 J_2 = 0 \quad \dots (2)$$

$$(R_1 + R_2) J_1 - R_2 J_2 = E_1 \quad \dots (1)$$

$$-R_2 J_1 + (R_2 + R_3) J_2 = E_2 \quad \dots (2)$$

$$3J_1 - J_2 = 12 \quad \dots (1)$$

$$-J_1 + 2J_2 = 12 \quad \dots (2)$$

$$\text{EKV (1)} + 3 \times \text{EKV (2)} \Rightarrow$$

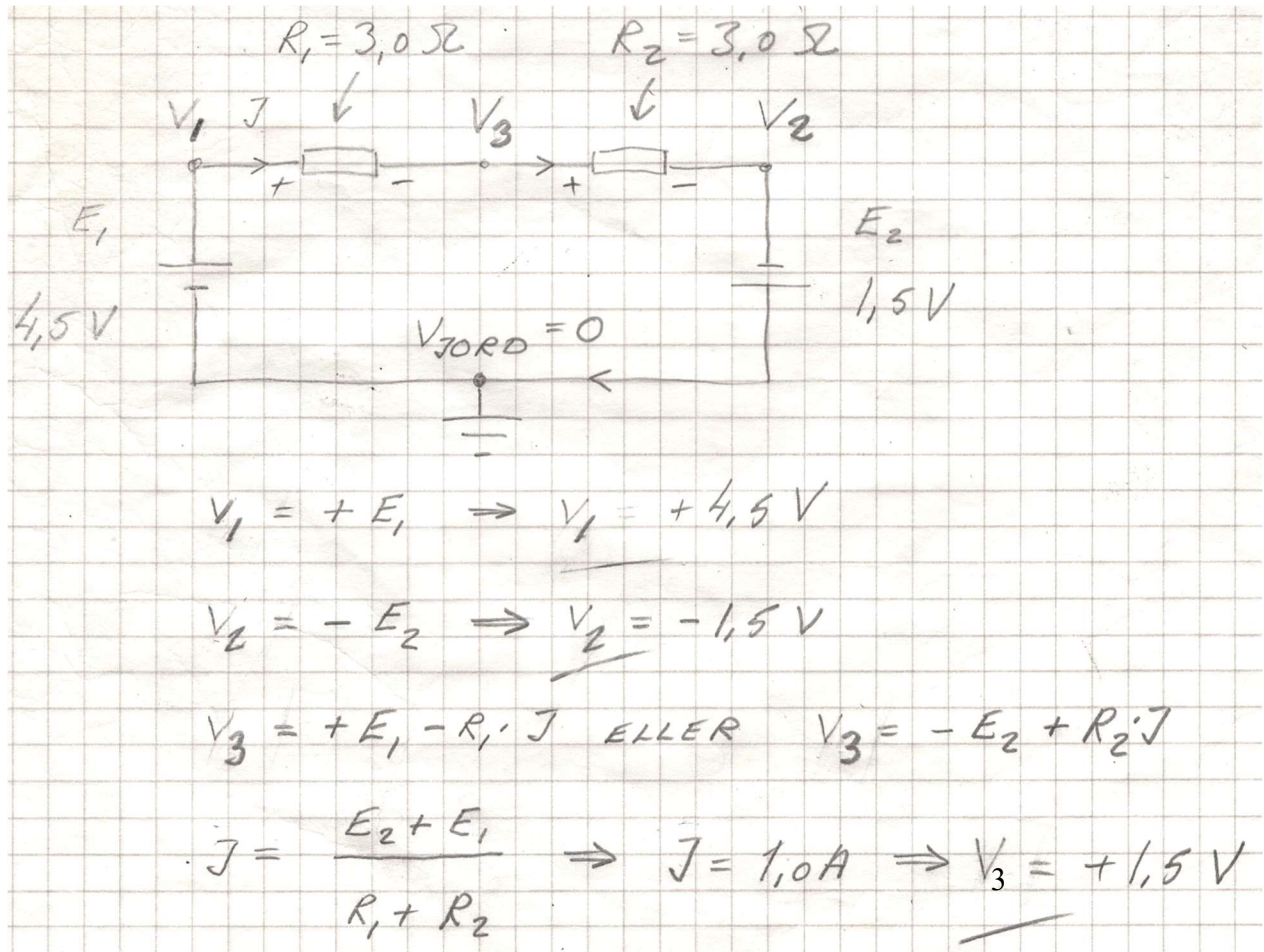
$$\cancel{3J_1} - J_2 - \cancel{3J_1} + 6J_2 = 12 + 36$$

$$5J_2 = 48 \Rightarrow J_2 = \frac{48}{5} = 9,6 \text{ A INS } (2) \Rightarrow$$

$$-J_1 + 2 \cdot 9,6 = 12 \Rightarrow J_1 = 7,2 \text{ A INS } (*) \Rightarrow$$

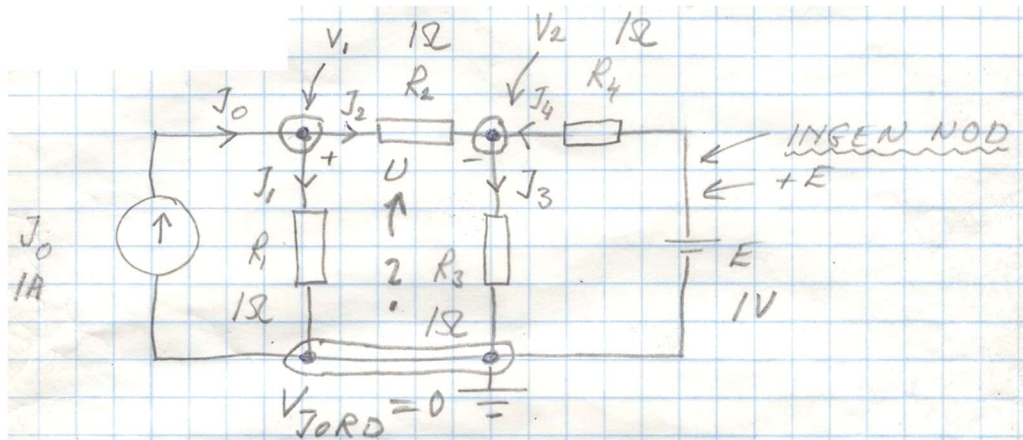
$$J = 7,2 - 9,6 = -2,4 \text{ A (FELRIKTNING I FIGUREN)}$$

Ex 2 Med elektrisk potential menas spänning i förhållande till *jord* (som är en referenspunkt) där potentialen sätts till noll (jämför med lägesenergi inom mekaniken).



Ex 3 Lösning med nodanalys.

Jorda en nod och sätt godtyckligt ut grenströmmar och potentialbeteckningar i de övriga. Vid användande av nodanalys definieras en nod som ett ställe där fler än två saker är ihopkopplade. Teckna ett ekvationssystem med hjälp av Kirchhoffs strömlag.



$$J_0 - J_1 - J_2 = 0 \dots (1)$$

$$J_2 + J_4 - J_3 = 0 \dots (2)$$

$$J_0 - \frac{V_1 - 0}{R_1} - \frac{V_1 - V_2}{R_2} = 0 \dots (1)$$

$$\frac{V_1 - V_2}{R_2} + \frac{E - V_2}{R_4} - \frac{V_2 - 0}{R_3} = 0 \dots (2)$$

$$1 - V_1 - V_1 + V_2 = 0 \dots (1)$$

$$V_1 - V_2 + 1 - V_2 - V_2 = 0 \dots (2)$$



$$2V_1 - V_2 = 1 \dots (1)$$

$$V_1 - 3V_2 = -1 \dots (2)$$

$$(1) - 2 \times (2) \rightarrow$$

$$2V_1 - V_2 - 2(V_1 - 3V_2) = 1 - 2(-1)$$

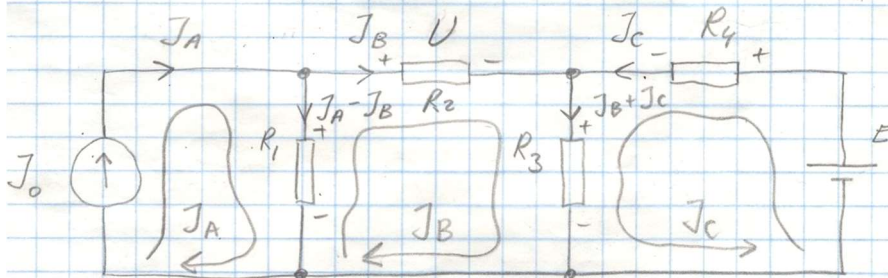
$$5V_2 = 3 \rightarrow V_2 = +0,6 \text{ V}$$

$$\text{INS I EX. VIS (1)} \rightarrow$$

$$2V_1 - 0,6 = 1 \Rightarrow V_1 = +0,8 \text{ V}$$

$$U = V_1 - V_2 \text{ (SE FIG)} \Rightarrow \underline{U = 0,2 \text{ V}}$$

LÖSNING MED SLINGANALYS



$$J_A = J_0 = 1 \text{ A}$$

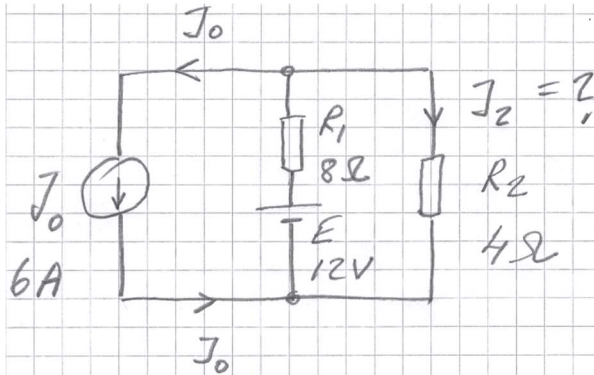
$$+R_1(J_A - J_B) - R_2 J_B - R_3(J_B + J_C) = 0 \dots (1)$$

$$+E - R_4 J_C - R_3(J_B + J_C) = 0 \dots (2)$$

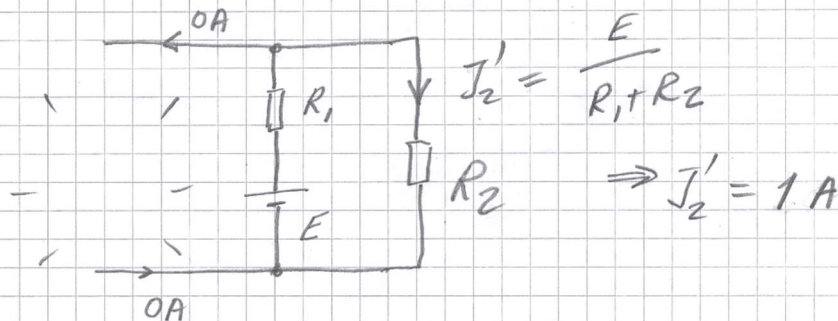
$$J_B = 0,2 \text{ A} \quad J_C = 0,4 \text{ A} \quad U = R_2 J_B \rightarrow U = 0,2 \text{ V}$$

### Ex 4 Superpositionssatsen

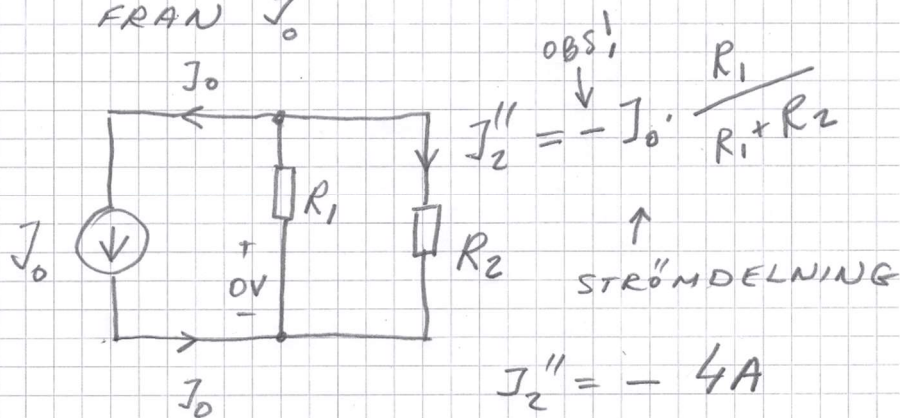
Superpositionssatsen går ut på att en spänning eller ström i en krets beräknas genom att man adderar ihop bidragen som ges av var och en utav kretsens samtliga ström- och spänningskällor.



NOLLSTÄLL  $J_0$ . BERÄKNA BIDRAGET FRÅN  $E$



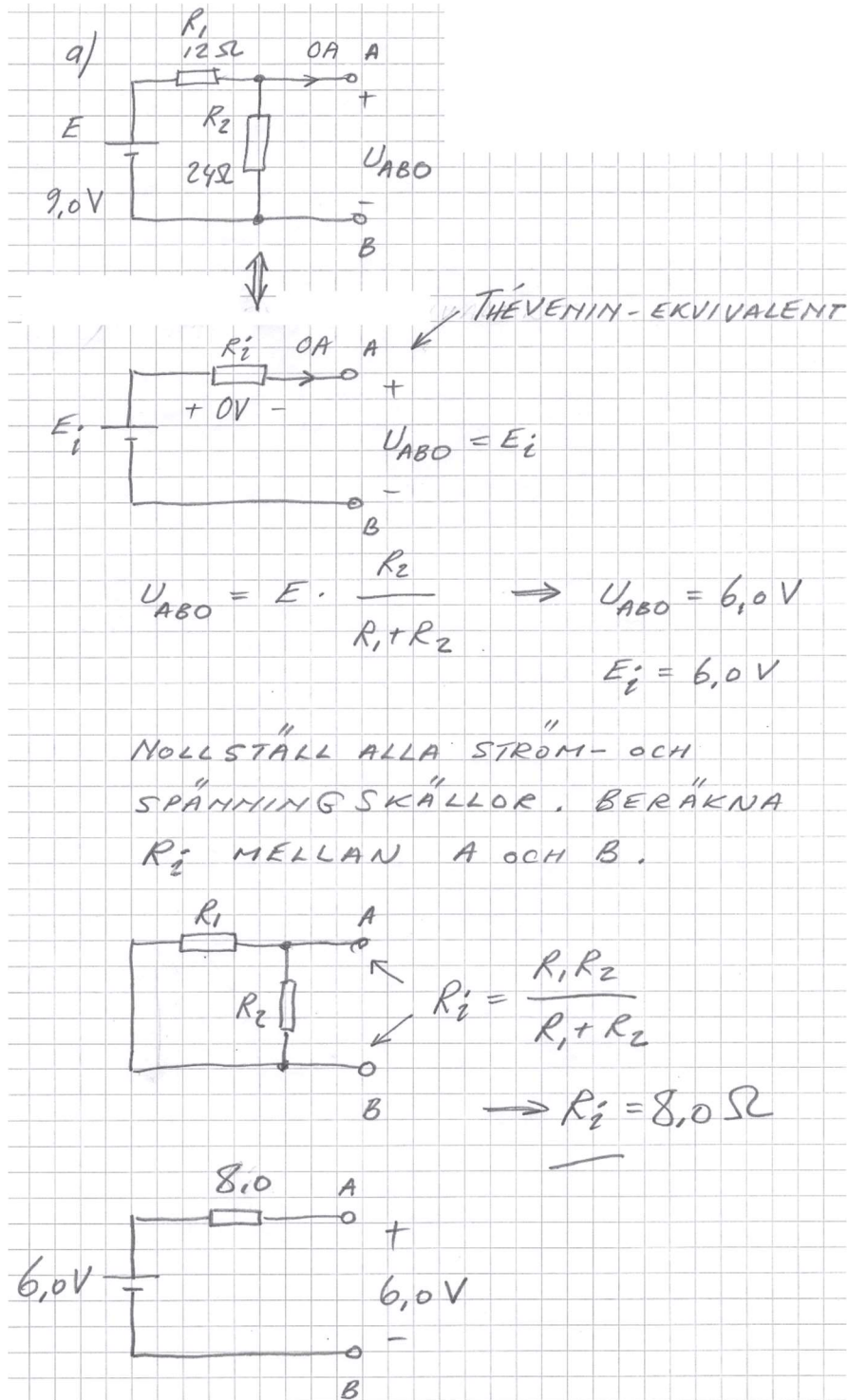
NOLLSTÄLL  $E$ . BERÄKNA BIDRAGET FRÅN  $J_0$



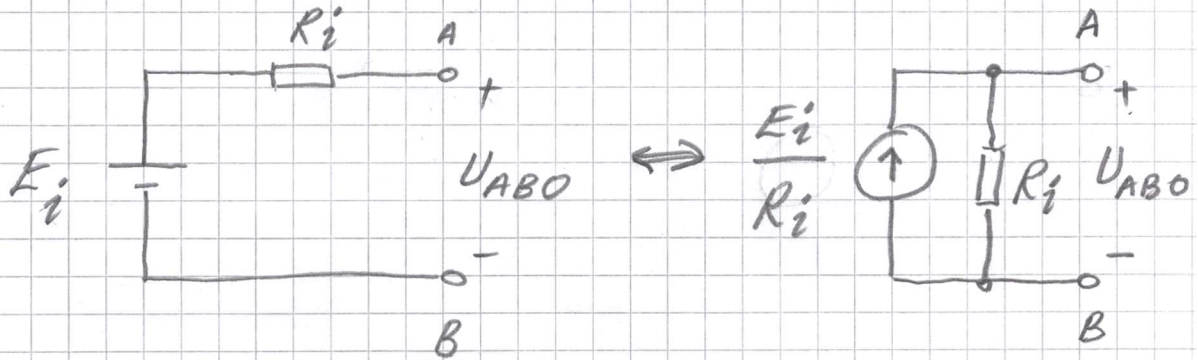
$$J_2 = J'_2 + J''_2 \Rightarrow \underline{J_2 = -3A}$$

Ex 5 Tvåpolssatsen

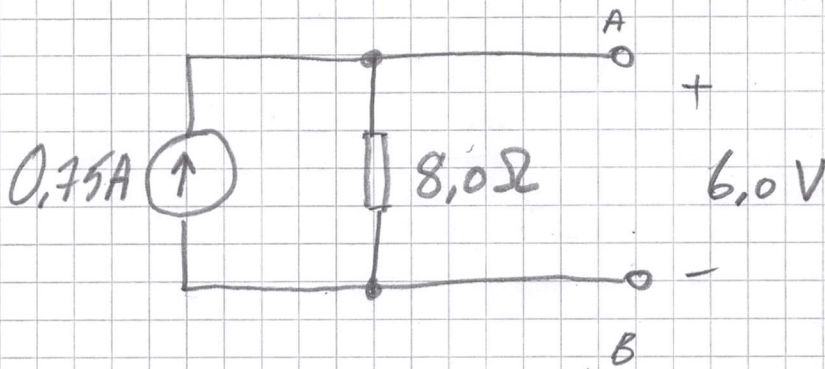
Tvåpolssatsen går ut på att en godtycklig krets med en utgång bestående av två poler (A och B i det här exemplet) kan ersättas med en förenklad ekvivalent tvåpol som antingen består av en inre spänning i serie med en resistor (Thévenin-ekvivalent) eller en strömkälla parallell med en resistor (Norton-ekvivalent).



b/ NORTON'S THEOREM

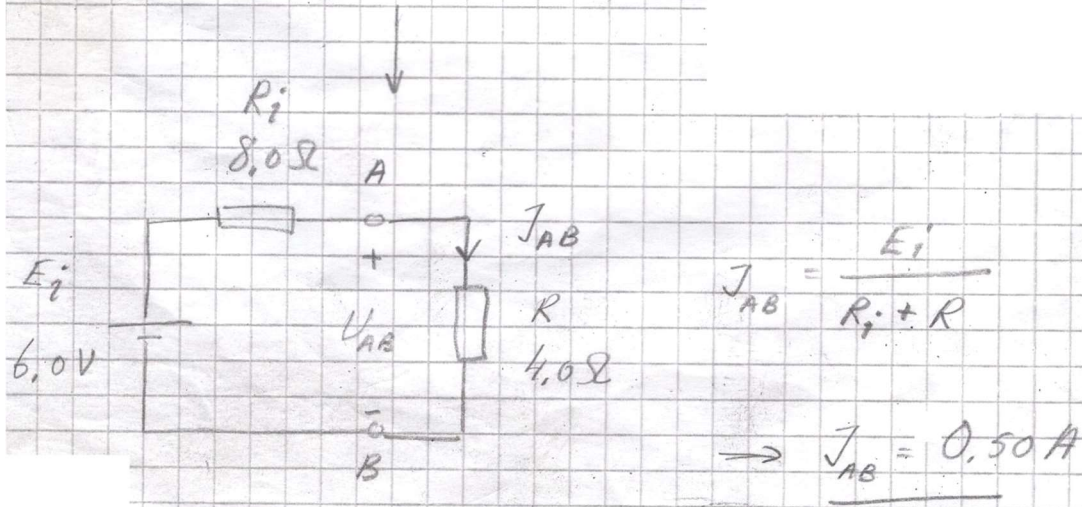
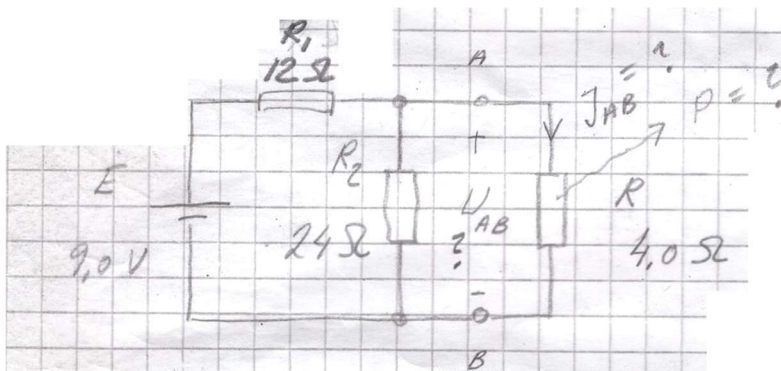


NORTON-EKVIVALENT





Ex 6 För att lösa uppgiften utnyttjar vi resultatet i Ex 5 😊



$$U_{AB} = R \cdot J_{AB} \Rightarrow U_{AB} = 2.0 \text{ V}$$

$$\left\{ \begin{aligned} P &= U_{AB} \cdot J_{AB} \\ P &= R \cdot J_{AB}^2 \\ P &= \frac{U_{AB}^2}{R} \end{aligned} \right.$$
$$\Rightarrow P = 1.0 \text{ W}$$