



Kontrollskrivning i HE1027 Ellära för TIELA 1 & TIMEL 1
Onsdag 10 februari 2016, kl. 8:15 – 10:00

Ansvarig Lärare och Examinator: Elias Said

Hjälpmedel: Endast utdelat formelblad samt miniräknare.

För godkänt krävs 5 poäng av 9 möjliga poäng. Godkänd kontrollskrivning ger bonus enligt kurs PM.

Fullständiga lösningar skall presenteras på alla uppgifter.

Börja varje ny uppgift på ett nytt blad, detta gör att rättningen blir säkrare.

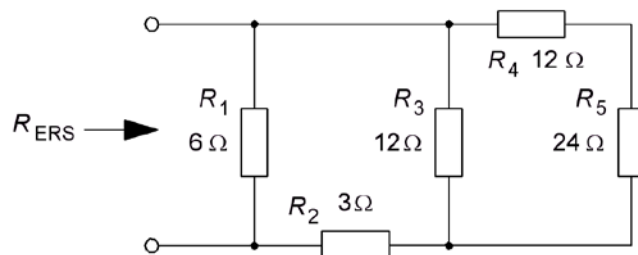
Skriv endast på en sida av papperet.

Skriv namn och personnummer på varje blad.

Inlämnade uppgifter skall markeras med kryss på omslaget.

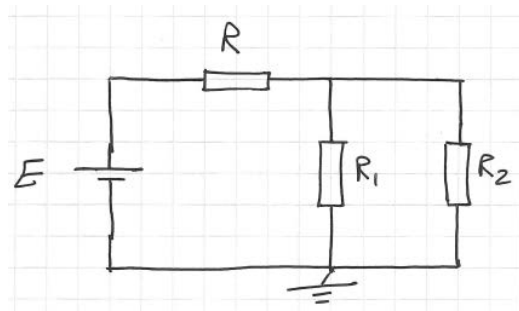
Uppgift 1 [1p]

Beräkna ersättningsresistansen R_{ERS} i kretsen nedan.



Uppgift 2 [2p]

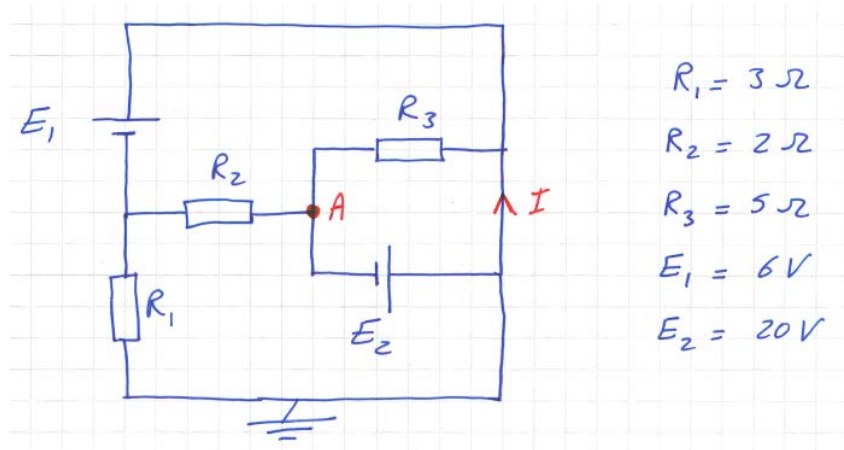
Strömmen genom resistorn R_1 i kretsen nedan är 1,5 mA. Bestäm resistansen av den okända resistorn R om $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ och $E = 25 \text{ V}$.



Var god vänd!

Uppgift 3 [3p]

Betrakta följande krets.

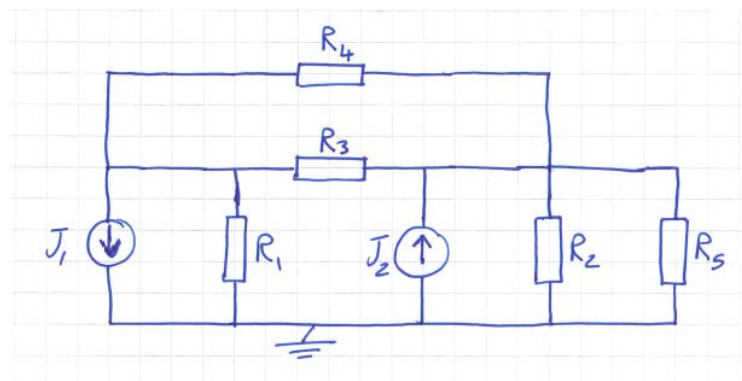


- a) Bestäm potentialen i punkten A. [1p]
- b) Bestäm strömmen genom R_1 samt ange dess riktning. [1p]
- c) Bestäm spänningsfallet över R_2 . [1p]

Uppgift 4 [3p]

Bestäm spänningsfallet över resistorn R_3 i kretsen nedan.

Kända komponentvärde: $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 4\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$, $R_4 = 2\ \Omega$, $R_5 = 8\ \Omega$
 $J_1 = 6\text{ A}$, $J_2 = 7\text{ A}$



Lösningsförslag.

Uppgift 1

$$R_{\text{ers}} = \left(\left((R_4 + R_5) \parallel R_3 \right) + R_2 \right) \parallel R_1$$

$$\bullet R_4 + R_5 = 12 + 24 = 36 \, \Omega$$

$$\bullet (R_4 + R_5) \parallel R_3 = \frac{36 \cdot 12}{36 + 12} = 9 \, \Omega$$

$$\bullet \left((R_4 + R_5) \parallel R_3 \right) + R_2 = 9 + 3 = 12 \, \Omega$$

$$\Rightarrow R_{\text{ers}} = 12 \, \Omega \parallel R_1 = \frac{12 \cdot 6}{12 + 6} = 4 \, \Omega //$$

Uppgift 2

Strömmen genom R_1 är $I_1 = 1,5 \, \text{mA}$

$\Rightarrow$ Spänningsfallet över R_1 är $U_1 = R_1 \cdot I_1$

$$U_1 = 10 \, \text{k}\Omega \cdot 1,5 \, \text{mA} = 15 \, \text{V}$$

U_1 är samma spänningsfall över R_2

$\Rightarrow$ Strömmen genom R_2 är:

$$I_2 = \frac{U_1}{R_2} = \frac{15 \, \text{V}}{5 \, \text{k}\Omega} = 3 \, \text{mA}$$

$\Rightarrow$ Strömmen som flyter genom den okända resistorn är:

$$I = I_1 + I_2 = 1,5 \, \text{mA} + 3 \, \text{mA} = 4,5 \, \text{mA}$$

$\Rightarrow$ Spänningsfallet över R är $U = E - U_1$

$$\Rightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{25 - 15}{4,5 \, \text{mA}} = 2,22 \, \text{k}\Omega$$

SVAR: Den okända resistorn R har resistansen $2,2 \, \text{k}\Omega //$

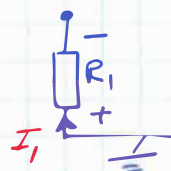
Uppg: ft 3

a) Potentialen i punkten A är $V_A = -E_2 = -20V$

b) Spänningsfallet över R_1 är E_1 och har samma polaritet som $E_1 \Rightarrow$ strömmen $I_1 = \frac{E_1}{R_1}$

$$I_1 = \frac{6V}{3\Omega} = 2A //$$

Strømmen har riktningen



C spänningsfallet över R_2 är $-E_1 - (-E_2) = U_2$

$$U_2 = -6 + 20 = 14V$$

Uppgift 4.

Nodanalyse ger:

Nod 1: $\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_1 - V_2}{R_3} + \frac{V_1 - V_2}{R_4} = -J_1$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)V_1 - \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)V_2 = -J_1$$

Insatta värden ger: $\boxed{\frac{31}{30} V_1 - \frac{5}{6} V_2 = -6}$ (1)

Node 2: $\frac{V_2}{R_2} + \frac{V_2}{R_5} + \frac{V_2 - V_1}{R_3} + \frac{V_2 - V_1}{R_4} = J_2$

$$\Rightarrow -\left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}\right)V_1 + \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}\right)V_2 = J_2$$

Insatta vänder ger: $-\frac{5}{6}V_1 + \frac{29}{24}V_2 = 7$ (2)

Lösningen av ekvationssystemet ger $V_1 = -2,556 \text{ V}$

$$V_2 = 4,030 \text{ V}$$

$\Rightarrow$ Spänningsfall över R_3 är $V_2 - V_1 = 6,59 \text{ V}$