

(1)

Resistorer

oppgitt 2700Ω målt 2730Ω

Resistoren er oppgitt til å tåle $7W$.

Hvor stor spenning tåler resistoren.

$$\text{Effekt } P = I \cdot U = \frac{U}{R} \cdot U = \frac{U^2}{R}$$

Maksimal spenning resistoren tåler er

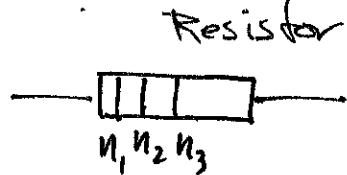
$$U = \sqrt{U^2} = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{7W \cdot 2700\Omega} = \underline{137V}$$

Notater fra forelesning

13.09.2010 i FO 152A.

Vi utførte noen målinger på resistorer, dioder og batteri og lenker satt sammen av slike komponenter.

(2)



$$0 \leq n_1, n_2, n_3 \leq 9$$

Resistansen

$$n_1 n_2 \cdot 10^{n_3}$$

↑ desimalteikn med
desimaler n_1 og n_2

Farge kode

Svart	0	$10^0 = 1$
Brun	1	$10^1 = 10$
Rød	2	$10^2 = 100$
Oransje	3	$10^3 = 1000$
Gul	4	:
Grønn	5	:
Blå	6	:
Fiolett	7	:
Grå	8	:
Kvit	9	:

Et fjerde fargeband
angir feil toleransen til
motstanden

sølv : 10%
gull : 5%
rød : 2%

Gul Fiolett brun (sølvfarget fjerde band.)

$$47 \cdot 10^1 = 470 \Omega \quad \text{målt } 525 \Omega$$

Avvik er på 55Ω som er mer enn 10%.

Brun Brun Rød maksimalt avvik 5% (gullstripe)

$$1 \quad 1 \quad 10^2 = 11 \cdot 100 \Omega = 1.1 \text{ k}\Omega$$

Målt verdi: $1.08 \text{ k}\Omega$.

Avvik er $0.02 \text{ k}\Omega$, det er underkant av 2%.

(3) Seriekobling av to resistorer

Oransje oransje rød $3.30 \text{ k}\Omega$ målt $3.80 \text{ k}\Omega$ R_1

Brun brun rød $1.10 \text{ k}\Omega$ målt $1.08 \text{ k}\Omega$ R_2

Resistorene kobles i serie.

Resultant resistansen måles til $4.88 \text{ k}\Omega$

(Summen av resistansen til hver av resistorene)

Kobler resistorene i serie med et batteri

Spenning batteri : $1.58(7) \text{ V}$

Spenning over R_2 er 0.35 V U_2

Spenningen over R_1 er 1.23 V U_1

Summen er $(0.35 + 1.23) \text{ V} = \underline{1.58 \text{ V}}$

Samme strøm gjennom R_1 og R_2 : I

$$U_2 = R_2 \cdot I \quad \text{og} \quad U_1 = R_1 \cdot I$$

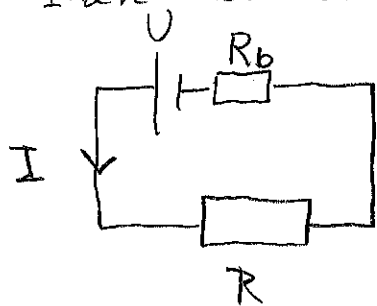
$$\text{Så} \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\text{Målte verdier :} \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{1.23 \text{ V}}{0.35 \text{ V}} = \underline{3.51}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{3.80 \text{ k}\Omega}{1.08 \text{ k}\Omega} = \underline{3.51}$$

Indre resistanse til batteri

(4)



$$U = IR + I \cdot R_b$$

$$U = 1.59 \text{ V}$$

$$R = 24.5 \Omega \quad (\text{rød gul svart})$$

Spending over R er $U_R = 1.55 \text{ V}$

Strømmstyrken I

$$(R + R_b) \cdot I = U$$

$$R \cdot I = U_R, \quad I = \frac{U_R}{R}$$

Spenningsfallet

$$R_b \cdot I = U - U_R$$

$$R_b = \frac{U - U_R}{I} = (U - U_R) \cdot \frac{R}{U_R}$$

$$R_b = 0.04 \text{ V} \cdot \frac{24.5 \Omega}{1.55 \text{ V}} \sim \underline{0.63 \Omega}$$

Den indre resistansen er 0.6Ω

15 Dioder i ledereftning
spenning 0.77V

0.84V

i sperreftning
1.58V (batterispennig)

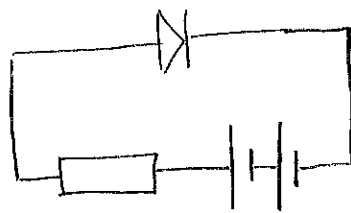
3.18V (batterispennig)

Lysdioder (LED) Rød

spenningen 1.87V

Gul

3.16V

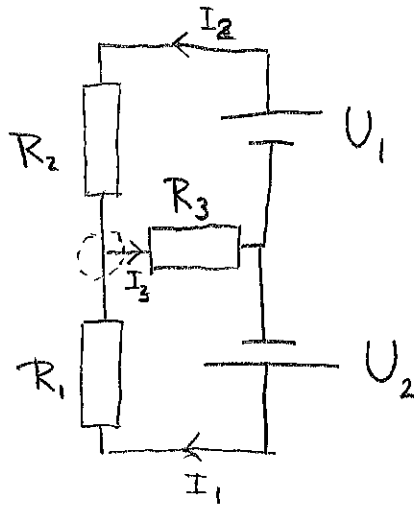


Seierekoblet dioder med en resistor
og to 1.5V batteri (i serie).

/6

Variasjon over eksamensoppgave mai 2004

#2



Finn den elektriske strømmen gjennom R_2 .

Resistorer

Bla, grå, rød målt 6.74 k Ω
 6 7 2

Rød rød rød målt 2.21 k Ω
 2 2 2

Brun grå rød målt 1.73 k Ω
 1 8 2

$$U_1 = 3.18 \text{ V}$$

$$U_2 = 1.59 \text{ V}$$

Målt strømstyrke

Motstandene er

Utregna strømstyrke

$$I_2 = \underline{0.32 \text{ mA}}$$

$$R_1 = 2.21 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 6.74 \text{ k}\Omega$$

$$I_2 = \underline{0.32 \text{ mA}}$$

$$R_3 = 1.73 \text{ k}\Omega$$

$$R_1 = 6.74 \text{ k}\Omega$$

$$I_2 = \underline{0.77 \text{ mA}}$$

$$R_2 = 2.21 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 1.73 \text{ k}\Omega$$

$$I_2 = 0.796 \text{ mA} \\ \approx 0.80 \text{ mA}$$

(7)

$$I_2 = 0.52 \text{ mA}$$

$$R_1 = 1.73 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 2.21 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 6.74 \text{ k}\Omega$$

$$I_2 = \underline{0.53 \text{ mA}}$$

8

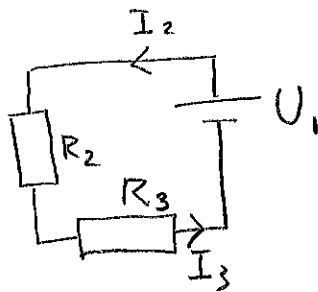
Kirchhoffs 1. lov gir

$$I_1 + I_2 = I_3$$

strøm inn strøm ut
av lewtepunktet
markert med en
sirkel.

Vi anvender Kirchhoffs 2. lov på de
øvre og nedre løkkene.

øvre løkke:



Går rundt i retning
"mot klokken".

Går fra - til + over
batteriet: U_1

Går i strømmretningen forbi R_2 og R_3 .

Dette gir spenningsfall på henholdsvis $R_2 I_2$ og $R_3 I_3$.

Spenningen $U_1 = R_2 I_2 - R_3 I_3$ over løkken.

er 0 ved Kirchhoffs 2. lov.

Tilsvarende for den nedre løkken.

$$U_1 - R_2 I_2 - R_3 I_3 = 0$$

$$U_2 - R_1 I_1 - R_3 I_3 = 0$$

Vi setter inn $I_3 = I_1 + I_2$ i likningene:

$$R_3 I_1 + (R_2 + R_3) I_2 = U_1$$

$$(R_1 + R_3) I_1 + R_3 I_2 = U_2$$

9 Vi ganger første likning med $(R_1 + R_3)$ på begge sider og andre likning med R_3 på begge sider og tar differansen.

$$\left(\underbrace{(R_1 + R_3)(R_2 + R_3)}_{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3 + R_3^2} - R_3^2 \right) I_2 = (R_1 + R_3) U_1 - R_3 U_2.$$

Dette gir
$$I_2 = \frac{(R_1 + R_3) U_1 - R_3 U_2}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

Vi setter nå inn verdiene og sammenligner med de målte verdiene. Avviket ligger innenfor 4% av de målte verdiene. Dette er akseptabelt tatt i betraktning at U_1, U_2, R_1, R_2 og R_3 er oppgitt med tre gyldige siffer.