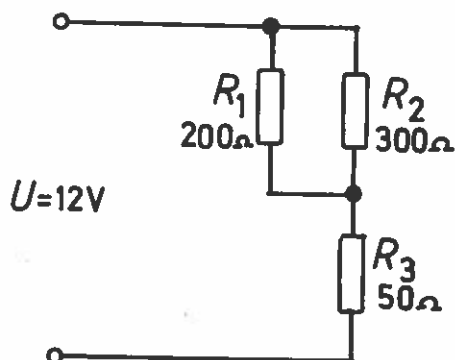


6. Energi og effekt

60. a) Hvilken enhet og hvilken størrelsesboksstav brukes for elektrisk energi?
b) Hvordan uttrykkes energi ved hjelp av spenning, strøm og tid?
c) Hvilken enhet og hvilken størrelsesboksstav brukes for elektrisk effekt?
d) Skriv sammenhengen mellom effekt og energi.
61. a) Skriv effektformelen ved hjelp av spenning og strøm.
b) Skriv effektformelen ved hjelp av spenning og resistans.
c) Skriv effektformelen ved hjelp av strøm og resistans.
d) En motstand er merket $1 \text{ k}\Omega / \frac{1}{4} \text{ W}$. Hvor stor strøm kan det maksimalt gå i denne motstanden uten at den blir ødelagt?
62. Fyll ut de størrelsene som mangler i nedenstående tabell

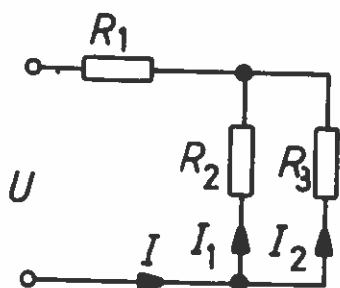
nr.	U	R	I	P
1	1,5 V	100 Ω		
2	4,5 V		0,3 A	
3		200 Ω	1,1 A	
4	220 V		10 A	
5	12 V			45 W
6			9,5 A	2 000 W
7	220 V			40 W
8	12 V	120 k Ω		
9	9 V			3 W
10			1 mA	1 W

63. Vi har en krets som vist i fig. 22.
- Hvor stor er kretsens totale resistans?
 - Hvor stor strøm går det ut fra spenningskilden og hvor store er greinstrømmene?
 - Hvor stor spenning ligger det over hver av resistansene?
 - Hvor stor er kretsens totale effektomsetning?
 - Alle motstandene kan tåle 0,25 W. En av motstandene blir ødelagt. Hvilken motstand er det?



Figur 22.

64. Studer fig. 23. $U = 4,5 \text{ V}$; $R_1 = 47 \text{ } \Omega$; $R_2 = 56 \text{ } \Omega$; $R_3 = 120 \text{ } \Omega$
- Hvor stor er kretsens totale resistans?
 - Hvor stor strøm går det gjennom hver av motstandene?
 - Hvor stor effekt omsettes det i hver motstand?
 - Vi kobler en ny motstand $R_4 = 39 \text{ } \Omega$ i parallell med R_1 . Hvor stor spenning vil det nå ligge over hver av motstandene?
 - Hvor stor effekt må R_4 kunne tåle?



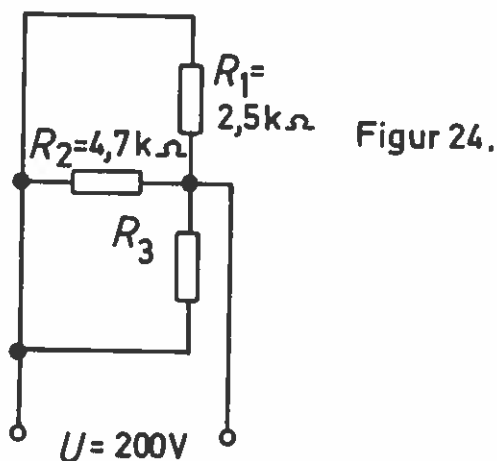
Figur 23.

65. Vi har tre motstander med følgende resistansverdier: $R_1 = 100 \text{ } \Omega$; $R_2 = 220 \text{ } \Omega$; $R_3 = 560 \text{ } \Omega$. Alle motstandene tåler en effekt på maksimalt $\frac{1}{4} \text{ W}$. Motstandene parallellkobles og kobles til en spenning på 6 V.
- Beregn kretsens totale resistans.
 - Beregn den strømmen som går gjennom hver av motstandene.
 - Det viser seg at en av motstandene blir varm og begynner å ryke. Hvilken motstand er det, og hva er årsaken?

- d) For å bedre på det forholdet som er nevnt i c, kobles det en motstand R_4 i serie med kretsen. Hvor stor resistansverdi må R_4 minst ha for at ingen av motstandene skal bli for varme?
- e) Den effekten som omsettes i R_4 er et effekttap i kretsen. Hvor stor blir virkningsgraden for hele koblingen når de tre parallellkoblede motstandene er nyttelasten i koblingen?

66. Den totale resistansen i fig. 24 er $1\ 316\ \Omega$.

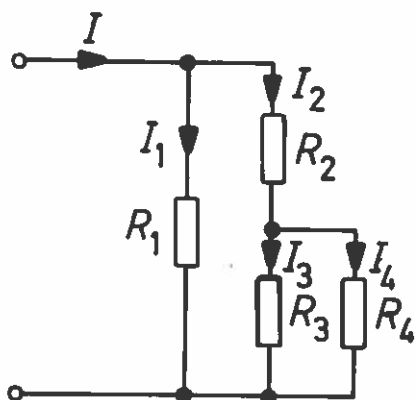
- a) Hvor stor er R_3 ?
- b) Hvor stor strøm går det gjennom hver av motstandene?
- c) Motstandene er alle effektmotstander som tåler 10 W. Tåler de nok effekt? Begrunn svaret.
- d) For å halvere hovedstrømmen i koblingen, skal det kobles inn en trådviklet motstand i serie med kretsen i fig. 24. Hvor mange meter konstantantråd med en diameter på 0,2 mm må denne motstanden lages av? ($\rho = 0,5\ \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$)



67. Kretsen i fig. 25 er koblet til et tørrelement på 1,5 V. Vi kan se bort fra elementets indre resistans. $R_1 = 300\ \Omega$; $R_2 = 1,2\ \text{k}\Omega$; $R_3 = 3,3\ \text{k}\Omega$; $R_4 = 5,6\ \text{k}\Omega$.

- a) Hvor stor er I_1 ?
- b) Hvor stor er den totale resistansen?

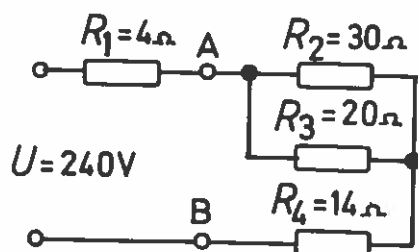
- c) Hvor stort er spenningsfallet over R_4 ?
- d) Hvor stor effekt avgir elementet til kretsen?
- e) Hvor stor effekt omsettes det i hver motstand?



Figur 25.

68. Studer fig. 26.

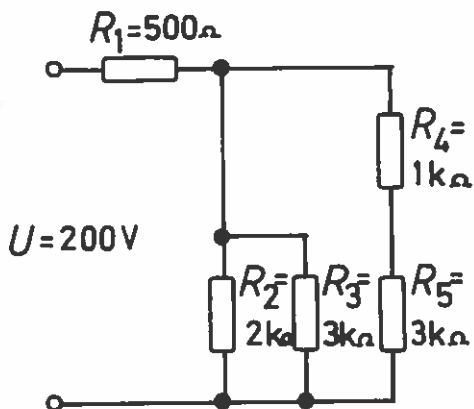
- a) Hvor stor er kretsens totale resistans?
- b) Hvor stor er hovedstrømmen i kretsen?
- c) Hvor stor er spenningen mellom A og B?
- d) Hvor stor effekt omsettes det i hver av motstandene?
- e) Effekten som omsettes i R_1 er å regne for tap i kretsen. Hvor stor er kretsens virkningsgrad?



Figur 26.

- 69. To motstander med resistansverdiene $2\text{ k}\Omega$ og $3\text{ k}\Omega$ er parallellkoblet.
 - a) Hvor stor strøm går det i $2\text{ k}\Omega$'s motstanden i forhold til $3\text{ k}\Omega$'s motstanden?
 - b) Disse to motstandene er en del av en større krets slik som vist i fig. 27. Hvor stor er den totale resistansen i denne koblingen?
 - c) Hvor stor strøm går det gjennom hver av motstandene?

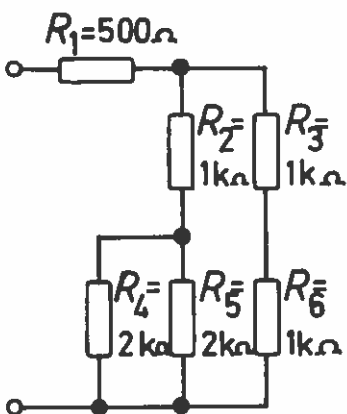
- d) Hvor stor effekt omsettes det i hver av motstandene?
 e) Ved en feil blir det kortslutning i R_3 . Hvor stor blir nå kretsens totale resistans?



Figur 27.

70. Studer fig. 28.

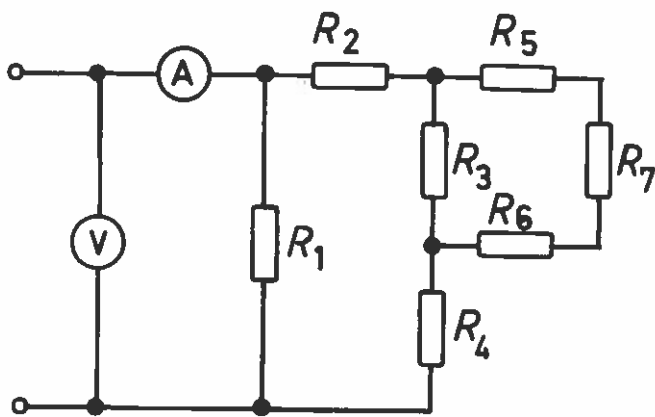
- a) Beregn kretsens totale resistans.
 b) Spenningen over R_1 er 10 V. Hvor stor er spenningen inn på kretsen?
 c) Beregn kretsens hovedstrøm og greinstrømmer.
 d) Beregn effektomsetningen i R_6 .



Figur 28.

71. Studer fig. 29. Kretsens totale resistans er målt med strøm-spenningsmetoden. Det ga følgende resultat: $I = 2,0 \text{ mA}$, $U = 4,5 \text{ V}$.

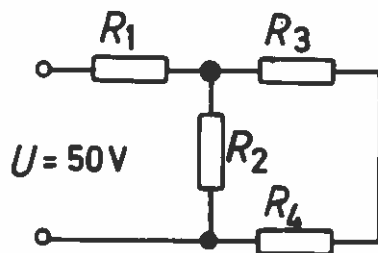
- a) Hvor stor er kretsens totale resistans?
 b) Hvor stor er resistansen i R_4 ?
 c) Beregn greinstrømmene og spenningen over hver av motstandene.
 d) Hvor stor effekt omsettes det i R_3 ?



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 4,5 \text{ k}\Omega \\
 R_2 &= 1,5 \text{ k}\Omega \\
 R_3 &= 4 \text{ k}\Omega \\
 R_4 &=? \\
 R_5 &= 500 \Omega \\
 R_6 &= 2,5 \text{ k}\Omega \\
 R_7 &= 1 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

Figur 29.

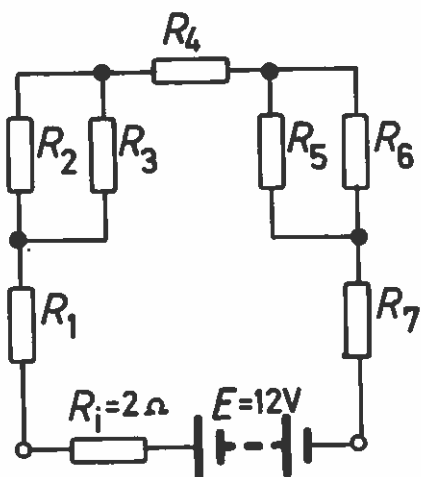
72. Studer fig. 30. Alle motstandene har en resistansverdi på 100Ω , og de tåler maksimalt 5 W .
- Beregn kretsens totale resistans.
 - Beregn strømmen gjennom hver av motstandene.
 - Beregn spenningsfallet over hver av motstandene.
 - En av motstandene blir overbelastet. Hvilken er det, og hvor stor effekt omsettes i denne motstanden?
 - Denne motstanden skal erstattes av en trådviklet motstand laget av konstantantråd ($\rho = 0,5 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$). Trådens diameter er $0,5 \text{ mm}$. Hvor lang må tråden være for at resistansverdien skal forbli uforandret?



Figur 30.

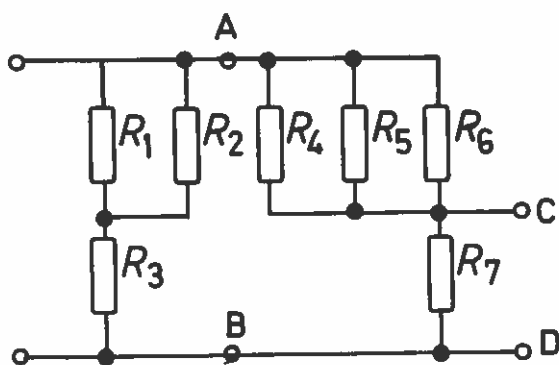
73. Studer fig. 31. $R_1 = R_7 = 4 \Omega$; $R_2 = R_4 = R_6 = 15 \Omega$; $R_3 = 30 \Omega$; $R_5 = 45 \Omega$
- Beregn kretsens totale resistans.
 - Beregn kretsens hovedstrøm og greinstrømmer.
 - Beregn batteriets klemmespenning.

- d) Den effekten som omsettes i R_1 , R_1 og R_7 , er effekttap i kretsen.
Hvor stort er dette tapet?
- e) Hvor stor er kretsens virkningsgrad?



Figur 31.

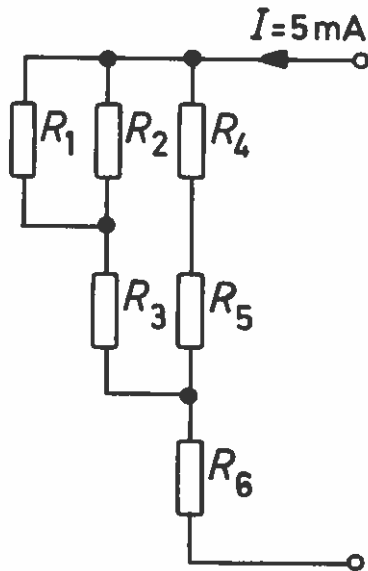
74. Studer fig. 32. Alle motstandene har en resistansverdi på 60Ω .
Spenningen inn i kretsen er 240 V .
- a) Beregn kretsens totale resistans.
- b) Beregn kretsens hovedstrøm og greinstrømmer.
- c) Hvor stor spenning ligger det mellom A og B?
- d) Hvor stor spenning ligger det mellom C og D?
- e) Hvilken motstand må tåle størst effekt, og hvor mye må den tåle?



Figur 32.

75. Studer fig. 33. $R_1 = 15 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 15 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 0,5 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$;
 $R_5 = 3 \text{ k}\Omega$; $R_6 = 1 \text{ k}\Omega$.
- a) Beregn resultantresistansen.
- b) Hvor stor spenning er kretsen tilkoblet?
- c) Hvor stor effekt tar kretsen opp fra nettet?

- d) Ved en feil blir det brudd i R_4 . Hvor stor strøm trekker nå kretsen fra nettet?
- e) I hvilken motstand omsettes det nå mest effekt? Hvor mye effekt omsettes det i denne motstanden?



Figur 33.