

# Industrielektronikk

Fred-Olav Mosdal

Gand VGS  
VG1 TIF

September 29, 2024

Mål:

- ▶ <https://www.udir.no/lk20/pin02-03>



## Fagenes relevans og sentrale verdier

Vg2 industrideknologi handler om å utvikle kompetanse innenfor teknologiske, produksjonsrettede og utviklingsorienterte yrker. Programfagene gir en bred plattform for videre yrkesvalg innenfor bruk av ulike materialer, verktøy, teknikker og maskiner. Programfagene skal bidra til å utvikle elevene til selvstendige og omstillingsdyktige fagarbeidere innenfor yrker der programmering, robotisering og automatisering er en del av hverdagen. Programfagene skal bidra til å utvikle en helhetsforståelse av produksjonsprosesser og gi en tverrfaglig forståelse av fagområdene i arbeidslivet.



Utdannings-  
direktoratet

# Kompetansemål:

## Mål:

- ▶ montere, sette i drift og feilsøke maskiner og utstyr i en produksjonsprosess
- ▶ montere, sette i drift og feilsøke automatiserte hydraulikk- og pneumatikkanlegg etter spesifikasjoner
- ▶ planlegge og gjennomføre praktiske arbeidsoppgaver i både kjente og ukjente sammenhenger
- ▶ bruke digitale verktøy til å utarbeide modeller, tegninger, skjemaer, arbeidsbeskrivelser og kvalitetssikringssystemer i planlegging og produksjon



Utdannings-  
direktoratet

# Kompetansemål:

## Mål:

- ▶ utarbeide rapporter og skjemaer knyttet til arbeidsoppgaver og vurdere resultatet av eget arbeid
- ▶ anvende program for simulering og styring av robot og automasjon
- ▶ bruke additiv tilvirkning for å løse læringsoppdrag
- ▶ utarbeide og følge sikker jobb-analyser ved farlige operasjoner i henhold til gjeldende forskrifter
- ▶ arbeide på elektriske og automatiserte systemer ved reparasjons- og vedlikeholdsarbeid etter instruksjoner og gjeldende forskrifter



Utdannings-  
direktoratet

# Boken

I styringsteknikken skal vi ha følgende kapitler:

- ▶ Kap. 11 Programmerbare logiske styringer
- ▶ Kap. 12 Elektriske Anlegg
- ▶ Kap. 13 Hydraulikk
- ▶ Kap. 14 Pneumatikk



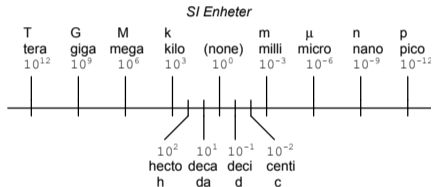
# Grunnkunnskaper

Kunnskaper som må være på plass for å forstå det som kommer

# SI-prefikser

Mål:

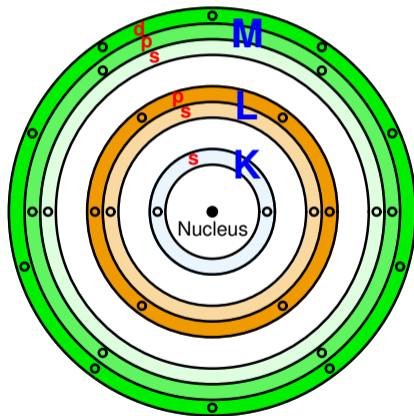
- ▶ Brukes ved store eller små størrelser
- ▶ Hardisk på 2TB
- ▶ Prosessor med transistorstørrelse på 7nm





# Atomstrukturen

- ▶ Protoner, nøytroner og elektroner
- ▶ Antall elektroner i yterste skallet avgjør elektriske egenskaper
- ▶ Metaller. Dette er materialer som leder godt. De har 1-3 elektroner i valensskallet. Disse er forholdsvis løst bundet til atomet. Vi sier da at det har mange frie elektroner.
- ▶ Halvledere. Materialer som ikke leder like godt som metaller. Det har noen unike egenskaper. Disse egenskapene gjør at vi kan bruke det til å lage dioder, transistorer og CPU-er.
- ▶ Isolatorer. Materialer som leder dårlig. Disse brukes der vi ikke vil at det skal gå strøm.



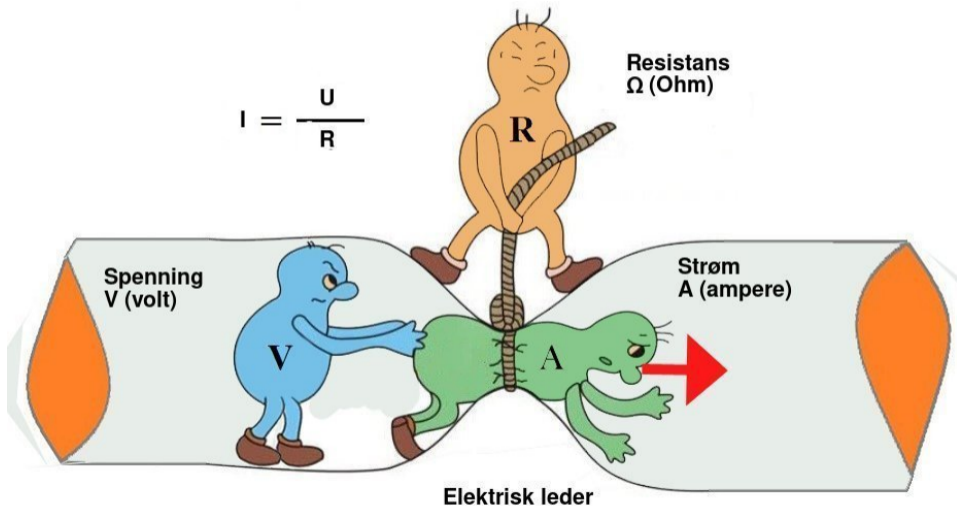
# Elektrisk ladning

## Tekst

- ▶ Et eksempel er statisk elektrisitet.
- ▶ Kjemisk reaksjon i et batteri.
- ▶ Roterende magnetisk felt i en generator



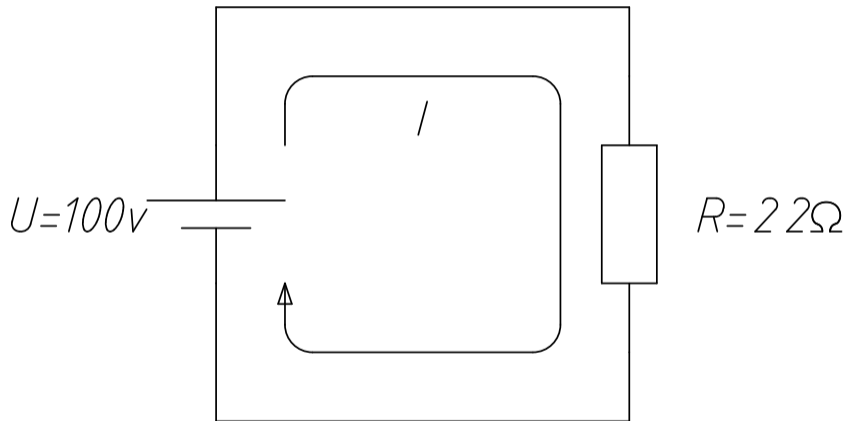
# Spenning, Strøm og Resistans



# Spenningskilder

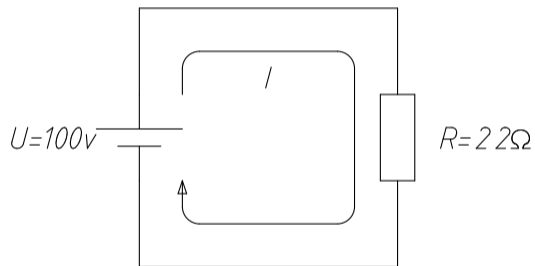
- ▶ Batteri
- ▶ Strømforsyning
- ▶ Uttak i veggen
- ▶ ...

## En Enkel Krets



## Eksempel 1

Hvor mange ampere går det i kretsen på figuren



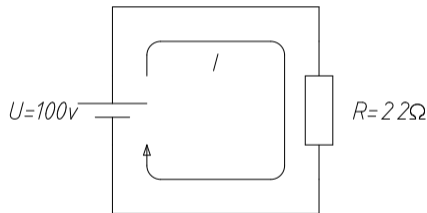
## Eksempel 1

Hvor mange ampere går det i kretsen på figuren

Løsning: Bruker formelen  $I = \frac{U}{R}$

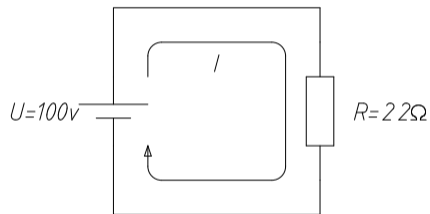
$$I = \frac{U}{R} = \frac{100V}{22\Omega} = \underline{\underline{4.6A}}$$

Lignende problem: Hva blir strømmen om R forandres til  $33\Omega$  i kretsen på figuren



## Eksempel 2

Hvis resistansen i figuren forandres til  $47\Omega$  og spenningen til  $50\text{v}$ , hva blir strømmen?





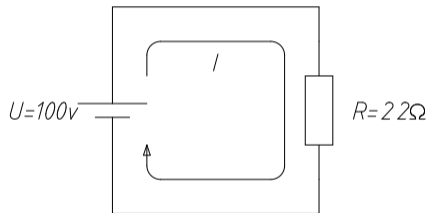
## Eksempel 2

Hvis resistansen i figuren forandres til  $47\Omega$  og spenningen til  $50\text{V}$ , hva blir strømmen?

Løsning: Erstatte  $U=50\text{V}$  og  $R=47\Omega$  i formelen  $I = \frac{U}{R}$

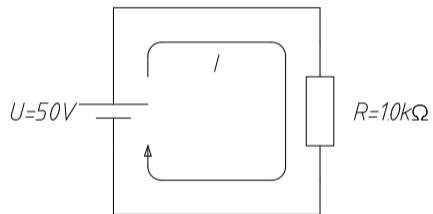
$$I = \frac{U}{R} = \frac{50\text{V}}{47\Omega} = \underline{\underline{1.1\text{A}}}$$

Lignende problem: Hvis  $U=5\text{V}$  og  $R=1000\Omega$ , hva blir strømmen?



## Eksempel 3

Finn strømmen

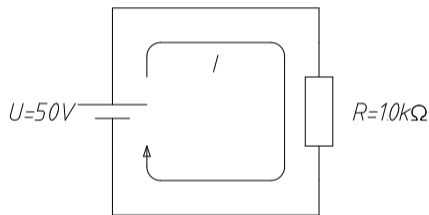


## Eksempel 3

Finn strømmen

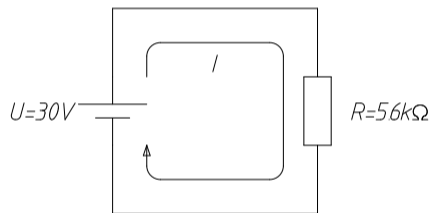
Løsning: Husk at  $1.0\text{k}\Omega$  er det samme som  $1 \cdot 10^3\Omega$ . Bruk formelen  $I = \frac{U}{R}$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{50\text{V}}{1.0\text{k}\Omega} = \frac{50\text{V}}{1.0 \cdot 10^3} = \underline{\underline{50\text{mA}}}$$



## Eksempel 4

Hvor mange milliamperere går det i kretsen på figuren

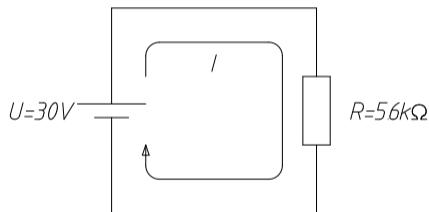


## Eksempel 4

Hvor mange milliampere går det i kretsen på figuren

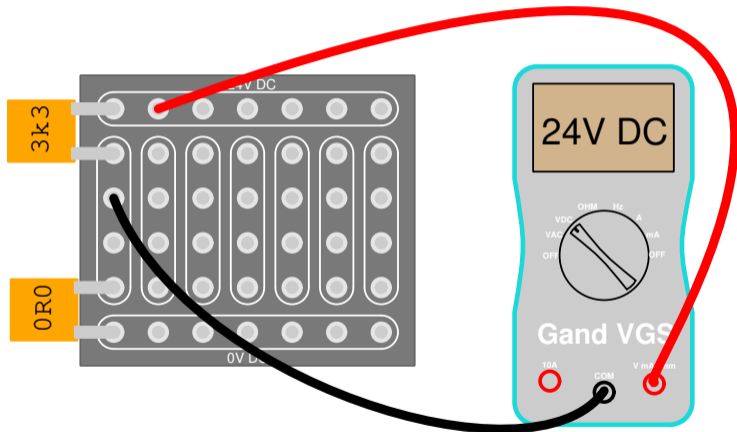
Løsning: Bruk formelen  $I = \frac{U}{R}$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{30V}{5.6k\Omega} = \frac{30V}{5.6 \cdot 10^3} = \underline{\underline{5.4mA}}$$



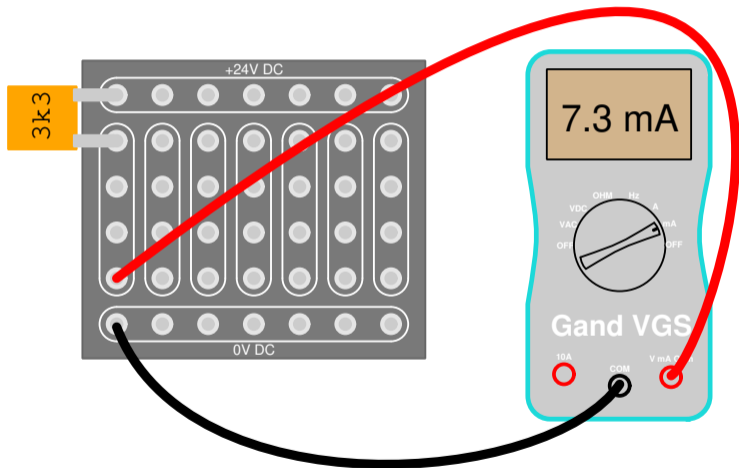
# Bruk av multimeter i enkel krets for å måle spenning

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle likespenning
- ▶ Måleledningene kobles over motstanden vi ønsker å finne spenningen over.



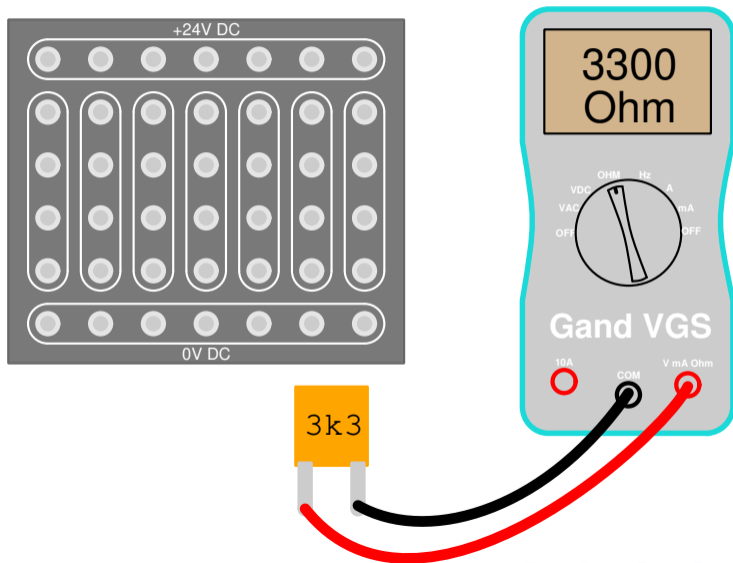
## Bruk av multimeter i enkel krets for å måle strøm

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle likestrøm
- ▶ Måleledningene kobles i serie med motstanden vi ønsker å finne strømmen igjennom.
- ▶ NB. om vi kobler feil ved strømmåling kan vi lage en kortslutning.



## Bruk av multimeter i enkel krets for å måle motstanden

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle motstand
- ▶ Kretsen kobles fra spenningskilden
- ▶ Måleledningene kobles over motstanden vi ønsker å finne motstanden i.





# Seriekretser

I en seriekrets kobles flere komponenter etter hverandre. I en slik krets har strømmen en vei å gå. Vi kan derfor si at strømmen er den samme overalt i en serie krets.

Spenningen som påtrykkes seriekretsen vil fordeles seg over motstandene etter Kirchhoff's spenningslov:

$$U_t = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

Eller med ord: Summen av alle spenninger i en seriekrets er null.

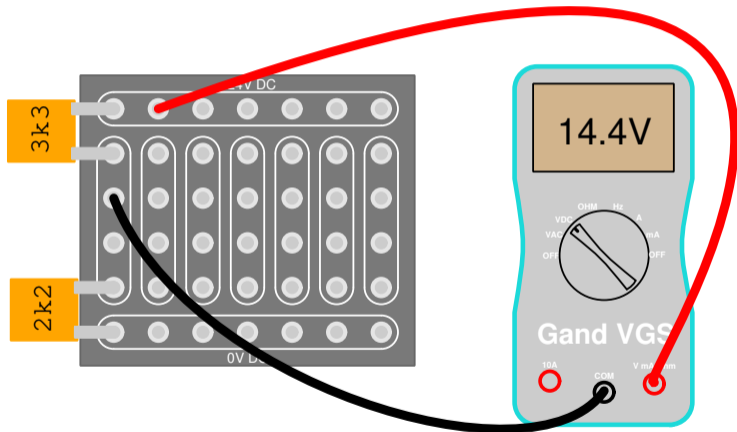
Total resistansen i en seriekrets finner vi ved å legge sammen alle motstandere:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Tegn opp motstandere i flere mønster som skal kobles i serie.

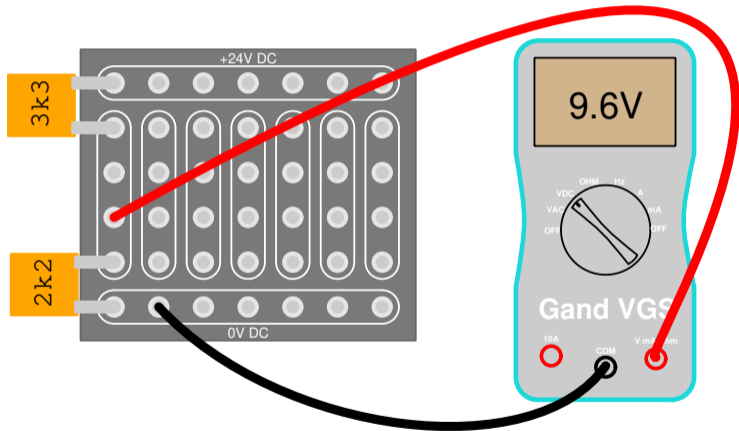
## Bruk av multimeter i seriekretser for å måle spenning

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle likespenning
- ▶ Måleledningene kobles over motstanden vi ønsker å finne spenningen over, her motstanden på 3k3.



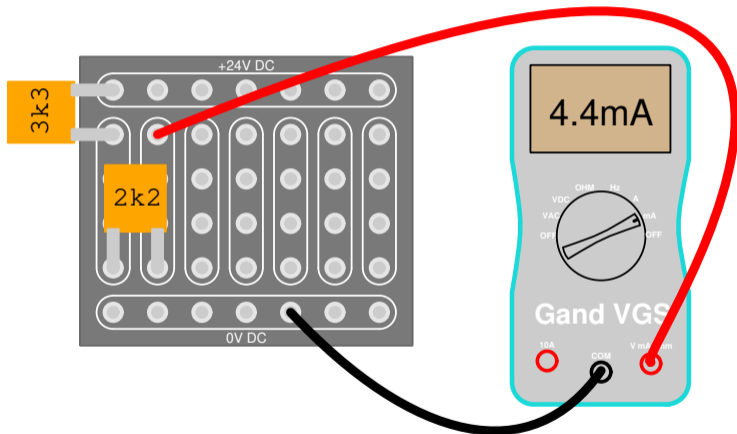
## Bruk av multimeter i seriekretser for å måle spenning

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle likespenning
- ▶ Måleledningene kobles over motstanden vi ønsker å finne spenningen over her motstanden på 2k2.



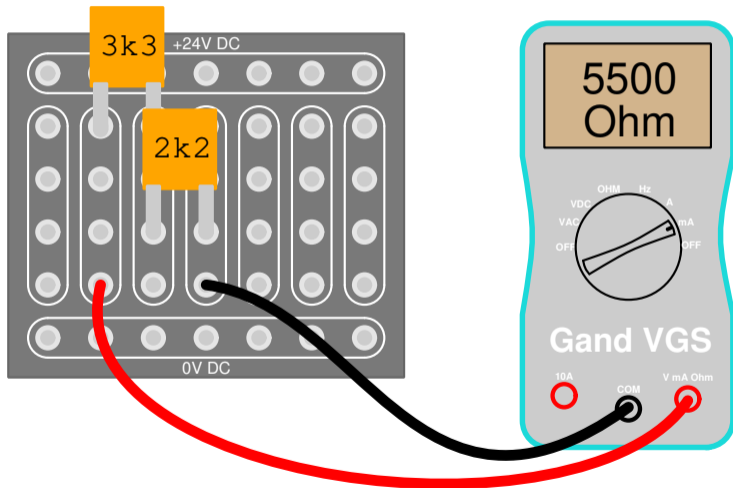
## Bruk av multimeter i seriekretser for å måle strøm

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle likestrøm
- ▶ Måleledningene kobles i serie med kretsen



## Bruk av multimeter i seriekrets for å måle total motstand

- ▶ Multimeteret stilles på rett område for å måle omstand
- ▶ Kretsen kobles fra strømforsyningen
- ▶ Måleledningene kobles over kretsen



# Parallellkretser

I en parallellkrets er flere komponenter koblet til to punkter(noder). Dette gjør at spenningen er lik over alle motstandere i en parallellkobling. Strømmen igjennom en motstand i parallellkobling blir da

$I = \frac{U}{R_{\text{en eller annen}}}$ . Summen av alle strømmen i parallellkoblingen blir det vi kaller hovedstrømmen:

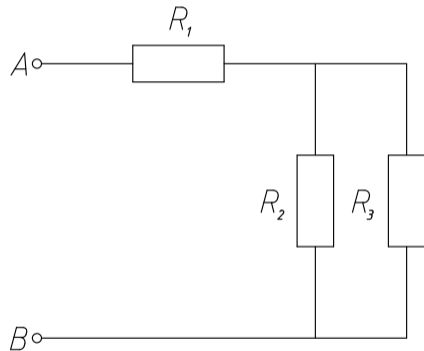
$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

Resisansen i en parallellkobling:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

## Kombinerte kretser

Ofte finner en kretser med en kombinasjon av seriekobling og parallellkobling. Utfordringen ligger i å finne hva som er koblet i serie og hva som er koblet i parallell.

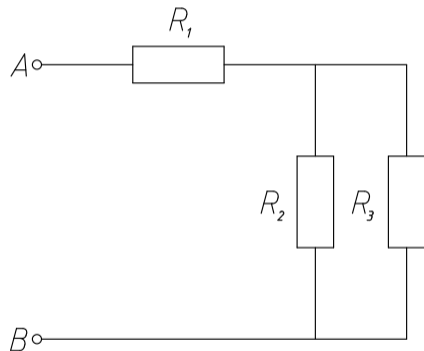


## Kombinerte kretser

I figuren kan vi se at  $R_1$  er i serie med parallellkoblingen av  $R_2$  og  $R_3$ . Dette kan vi skrive som:

$$R_1 + R_2 || R_3$$

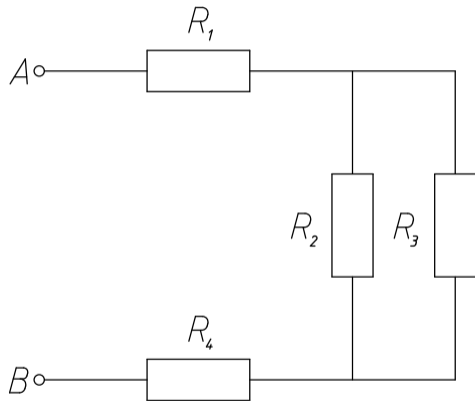
Om vi vil kan vi erstatte  $R_2 || R_3$  med en  $R_p$ . Vi har da en serie kobling av  $R_1 + R_p$



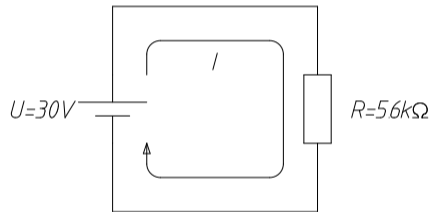


## Kombi eksempel

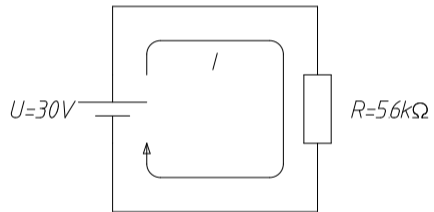
Prøv å finne ut hvilke motstandere som er i serie og parallell i denne kretsen:



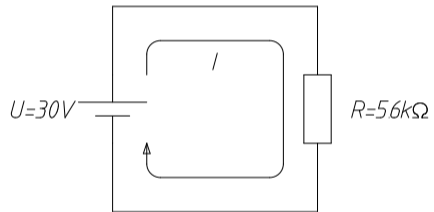
tittel



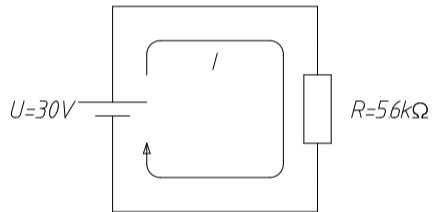
tittel



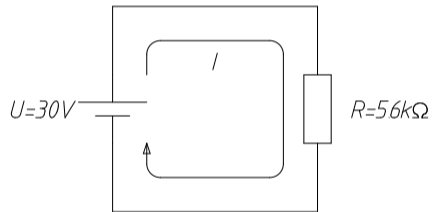
tittel



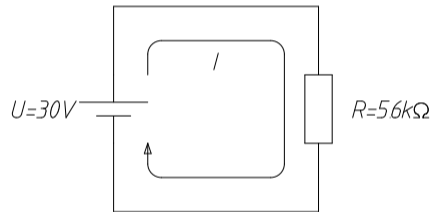
tittel



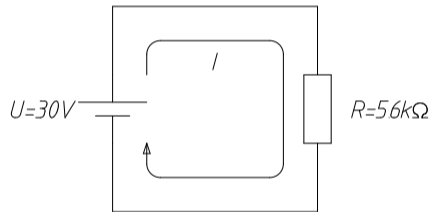
tittel



tittel

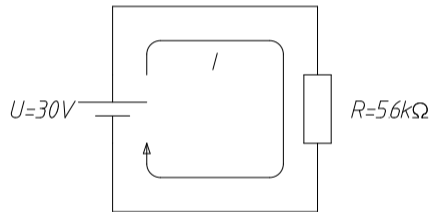


tittel

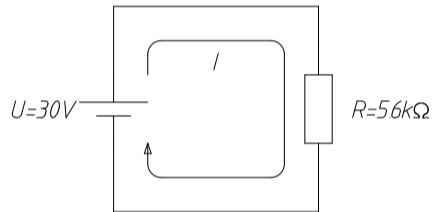




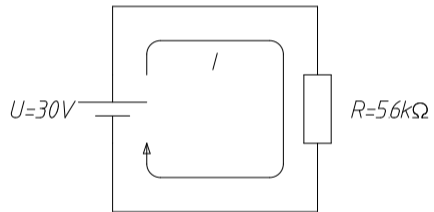
tittel



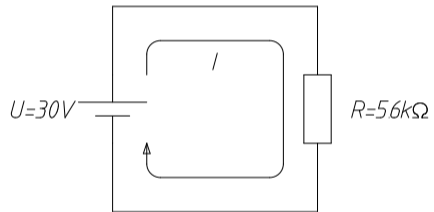
tittel



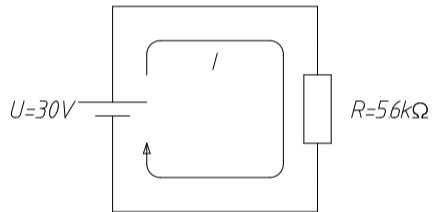
tittel



tittel



tittel



tittel

