

## Oppgaver til kapittel 4 Elektroteknikk

Oppgavene til dette kapittelet er lag med tanke på grunnleggende forståelse av elektroteknikken. Av erfaring bør eleven få anledning til å regne elektroteknikkoppgaver både i matematikktimene og timene til prosjekt til fordypning.

### NIVÅ 1

- 4.1 Spenning kan sammenlignes med trykk. For eksempel kan batterier ha forskjellige nivåer på spenningen.
  - a) Hvilken måleenhet har spenning (navn)?
  - b) Hvilket symbol brukes for å vise at det er en måleenhet (bokstav)?
- 4.2 Når vi skal beregne spenning så bruker vi formler. Det brukes en bokstav (et symbol) for å vise at det er spenning som skal beregnes.  
Hvilken bokstav bruker vi for størrelsen spenning?
- 4.3 Rams opp forskjellige spenningsnivåer.
- 4.4 Utfør øvingen på side 37 – Mål spenningen til et batteri.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.5 Vekselspenning svinger frem og tilbake (eller opp og ned) mellom pluss og minus.  
Hvor mange ganger svinger vekselspenningen i en stikkontakt per sekund?
- 4.6 Strømmen er et mål for hvor mange elektroner som går i en leder. For eksempel trekker en stor panelovn en høy strøm, mens en liten panelovn normalt trekker mindre strøm.
  - a) Hvilken måleenhet har strøm (navn)?
  - b) Hvilket symbol brukes for å vise at det er en måleenhet (bokstav)?
- 4.7 Når vi skal beregne strømmen så bruker vi formler. Det brukes en bokstav (et symbol) for å vise at det er strøm som skal beregnes.  
Hvilken bokstav bruker vi for størrelsen strøm?
- 4.8 Utfør øvingen på side 40 – Mål strømmen gjennom en lampe.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.9 Hva er forskjellen mellom likestrøm og vekselstrøm?
- 4.10 Resistans er et mål for hvor stor motstand det er for elektronene. For eksempel er det lav resistans i en stor panelovn, mens en liten panelovn normalt har en høyere resistans.
  - a) Hvilken måleenhet har resistans (navn)?
  - b) Hvilket symbol brukes for å vise at det er en måleenhet (bokstav)?
- 4.11 Når vi skal beregne resistansen så bruker vi formler. Det brukes en bokstav (et symbol) for å vise at det er resistansen som skal beregnes.  
Hvilket symbol bruker vi til størrelsen resistans?
- 4.12 Strømmen har lettere for å gå gjennom en tykk leder enn i en tynn leder.  
Hva er grunnen til dette?
- 4.13 Utfør øvingen på side 43 – Mål lampen resistans.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.

- 4.14 Skriv formelen for *Ohms lov*.
- 4.15 Beregn resistansen  $R$  når spenningen  $U$  er 230 V og strømmen  $I$  er 5 A.
- 4.16 Hva er forskjellen mellom størrelse og enhet (måleenhet)?
- 4.17 Forklar figur 4.14.
- 4.18 Beregn resistansen  $R$  når spenningen  $U$  er 12 V og strømmen  $I$  er 4 A.
- 4.19 Utfør beregningene i øvingen på side 46 – Beregn strøm, spenning og resistans ved hjelp av Ohms lov.  
Beregn og noter svarene.
- 4.20 Skriv ned formelen for seriekoblede motstander.
- 4.21 To seriekoblede motstander er på  $R_1 = 10 \Omega$  og  $R_2 = 44 \Omega$ .  
Beregn den totale resistansen  $R$ .
- 4.22 Utfør øvingen på side 47 – Mål resistansen til TO seriekoblede motstander.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.23 For parallellkoblede motstander kan det brukes to forskjellige formler.  
a) Ved parallellkobling av flere motstander brukes kun en formel. Hvilken?  
b) Ved parallellkobling av to motstander kan vi velge mellom to forskjellige formler.  
Hvilke?
- 4.24 To parallellkoblede motstander er på  $R_1 = 10 \Omega$  og  $R_2 = 44 \Omega$ .  
Beregn den totale resistansen  $R$ .
- 4.25 Utfør øvingen på side 49 – Mål resistansen til FLERE seriekoblede motstander.

Resistansen $R$ måles i ohm $\Omega$	
Mål resistansen til den første motstanden $R_1$	$R_1 = \quad \Omega$
Mål resistansen til den andre motstanden $R_2$	$R_2 = \quad \Omega$
Mål resistansen til den tredje motstanden $R_3$	$R_3 = \quad \Omega$
Mål den totale resistansen til de tre motstandene i parallell	$R_{\text{total}} = \quad \Omega$
Beregn den totale resistansen	$R_{\text{total}} = \quad \Omega$

- a) Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.  
b) Beregn den totale resistansen.
- 4.26 Når en leder deler seg i to så deler også strømmen seg.  
Hvor stor er den totale strømmen  $I$  hvis grenstrømmen  $I_1$  er 3 A og grenstrømmen  $I_2$  er 4 A?
- 4.27 Utfør øvingen på side 50 – Mål strømmen til to parallellkoblede lamper.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.

- 4.28 Spenningen fordeler seg over to seriekoblede motstander.  
Beregn spenningen  $U$  fra batteriet når delspenningen  $U_1 = 10 \text{ V}$  og delspenning  $U_2 = 14 \text{ V}$ .
- 4.29 Utfør øvingen på side 51 – Mål spenningen over to seriekoblede motstander.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.30 Utfør øvingen på side 52 – Mål spenningen over to parallellkoblede motstander.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.31 Forklar forskjellen mellom serie- og parallellkoblede batterier.
- 4.32 Beregn den totale spenningen  $U$  når to 9 V batterier er koblet i serie.
- 4.33 Utfør øvingen på side 54 – Mål spenningen over seriekoblede batterier.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.

## NIVÅ 2

- 4.34 En gul/grønn beskyttelsesleder er 15 m lang med tverrsnittet  $2,5\text{mm}^2$ .  
Beregn resistansen i lederen.
- 4.35 Utfør øvingen på side 56 – Mål resistansen i en leder.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.36 Hva heter instrumentet en elektrofagarbeider må bruke for å måle resistansen i den gul/grønne beskyttelseslederen?
- 4.37 Er det lov å bruke et multimeter til å måle *kontinuitet*?
- 4.38 Utfør øvingen på side 57 – Mål resistansen med installasjonstester.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.39 Hva kan være risikoen om det er for lav spenning i stikkontakten?
- 4.40 Utfør øvingen på side 59 – Mål resistansen i en tolederkabel.  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.41 Beregn spenningstapet i en kabel når resistansen i lederne er  $1,5\ \Omega$  og strømmen til stikkontakten er 10 A.
- 4.42 Når det går en strøm gjennom en leder eller kabel så blir den varm.  
Hva er benevnningen for denne uønskede varmen?
- 4.43 Hva er grunnen til at det oppstår uønsket varme i en leder eller kabel?
- 4.44 Hvilken er den høyeste tillatte temperaturen for en leder ved normalt drift?
- 4.45 Hva er ulempen ved effekttap?
- 4.46 Den høyeste temperaturen i en leder er  $70\ ^\circ\text{C}$ .  
Hvordan forandrer lederresistansen seg fra  $20\ ^\circ\text{C}$  til  $70\ ^\circ\text{C}$ ?
- 4.47 Hvilken formel brukes for å beregne lederresistansen ved  $70\ ^\circ\text{C}$ ?
- 4.48 Hvilken formel brukes for å beregne spenningstapet ved  $70\ ^\circ\text{C}$ ?
- 4.49 Læreren utfører øvingen på side 63 - 64 – Måling av spenningstap i en kabel.  
Husk på to barrierer!  
Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.50 Hvilken merking skal gummihansker og verktøy ha ved arbeid under spenning (*AUS*)?
- 4.51 Hvilken formel brukes for å beregne lederresistanser ved forskjellige temperaturer?
- 4.52 Hvordan skal en snu formelen for å beregne effekter?  
a) Hvilken formel brukes når en skal beregne effekt (*P*)?  
b) Hvilken formel brukes for å beregne spenningen (*U*) når vi vet strømmen (*I*) og effekten (*P*)?  
c) Hvilken formel brukes for å beregne strømmen (*I*) når vi vet effekten (*P*) og spenningen (*U*)?

- 4.53 a) Beregn effekten  $P$  når spenningen  $U = 24 \text{ V}$  og strømmen  $I = 5 \text{ A}$   
 b) Beregn spenningen  $U$  når effekten  $P = 460 \text{ W}$  og strømmen  $I = 2 \text{ A}$   
 c) Beregn strømmen  $I$  når effekten  $P = 500 \text{ W}$  og spenningen  $U = 230 \text{ V}$
- 4.54 Utfør øvingen på side 66 – Mål effekten til en lampe.  
 Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.55 Forklar hvordan varmeenergien fra solen omdannes til elektrisk energi i et vannkraftverk.
- 4.56 a) Hvilken størrelse (bokstav) brukes for energi?  
 b) Hvilken måleenhet brukes for energi i forbindelse med elektrisk energi?
- 4.57 En kunde skal rehabilitere stua. Kunden ønsker ny varmekabel. Varmekabelen har en effekt på  $1200 \text{ W}$ . Prisen kunden betaler for energien er  $1 \text{ kr}$  per kWh.  
 a) Hvor stort energiforbruk er det per år hvis varmen står på  $12$  timer hver dag?  
 b) Hvor mye koster det å varme opp stua per år?
- 4.58 Utfør øvingen på side 70 – Mål energiforbruket til en lampe.  
 Mål og noter verdiene i tabellen til øvingen.
- 4.59 En elektrisk motor har blant annet varmetap. Det betyr at vi ikke får ut like mye energi på motorakslen som det vi tilfører som elektrisk energi.  
 a) Hvilken benevnelse har forskjellen mellom avgitt energi og tilført energi?  
 b) Hvilket symbol brukes til måleenheten?  
 c) Hvilken formel brukes for å beregne forskjellen mellom avgitt energi og tilført energi?
- 4.60 En enfaset motor har følgende data på merkeskiltet.  $U = 230 \text{ V}$ ,  $P_2 = 750 \text{ W}$  og  $\eta = 0,8$ .  
 a) Beregn tilført effekt  $P_1$ .  
 b) Beregn strømmen  $I$  motoren trekker.  
 c) Bergen hvor lite strøm motoren hadde trukket hvis det ikke hadde vært noe tap i motoren.
- 4.61 Hvilke to typer av transformatorer brukes normalt i en bolig?
- 4.62 a) Hvilke fordeler har en elektronisk transformator?  
 b) Hvilke fordeler har en jernkjernetransformator?
- 4.63 Omsetningsforholdet  $O$  angir forholdet mellom tilført spenning og spenningen vi får ut fra transformatoren.  
 Skriv opp formlene for omsetningsforholdet.
- 4.64 a) Beregn omsetningsforholdet  $O$  når antall vindinger i primærviklingen  $N_1 = 1000$  og antall vindinger i sekundærviklingen  $N_2 = 100$ .  
 b) Beregn spenningen  $U_2$  ut på sekundærviklingen når spenningen  $U_1 = 230 \text{ V}$ .
- 4.65 Utfør øvingen på side 75 – Beregn omsetningsforholdet til en transformator.  
 Mål, beregn og noter verdiene i tabellen til øvingen.

### NIVÅ 3

- 4.66 Hvilken formel uttrykker sammenhengen mellom omsetningsforhold  $O$ , primærstrømmen  $I_1$  og sekundærstrømmen  $I_2$ ?
- 4.67 Beregn omsetningsforholdet  $O$  når  $I_1 = 3 \text{ A}$  og  $I_2 = 33 \text{ V}$ .
- 4.68 Utfør øvingen på side 77 – Beregn omsetningsforholdet til en transformator. Mål, noter og beregn verdiene.
- 4.69 Hvilket forholdstall må en bruke ved beregninger av trefase?
- 4.70 Tegn nøye sinuskurvene til fasene  $L_1$ ,  $L_2$  og  $L_3$ .
- 4.71 Hvilken formel brukes ved beregning av lederresistansen til en trefasekabel?
- 4.72 En trefasekabel skal kobles til en trefase stikkontakt. Lengden på kabelen er 120 m med tverrsnittet  $1,5 \text{ mm}^2$ . Sikringsstørrelsen er 10 A.  
a) Beregn lederresistansen ved  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ .  
b) Beregn spenningsstapet ved full belastning.
- 4.73 Hvilken formel brukes til beregning av trefaseeffekter?
- 4.74 a) Beregn effekten til en trefasebelastning som trekker 24 A ved spenningen 230 V.  
b) Beregn energiforbruket hvis belastningen er på i 10 timer.
- 4.75 Forklar hva som menes med faseforskyvning.
- 4.76 Hvilke ulemper er det når man har faseforskyvning.
- 4.77 a) Forklar hva *aktiv effekt* er.  
b) Forklar hva *tilsynelatende effekt* er.  
c) Forklar hva *reaktiv effekt* er.
- 4.78 Forklar hva *effekt faktoren*  $\cos \varphi$  står for.
- 4.79 Hvilken formel brukes for å beregne  $\cos \varphi$ ?
- 4.80 En motor har følgende data:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $I = 10 \text{ A}$  og  $\cos \varphi = 0,5$ .  
a) Beregn aktiv effekt  $P$ .  
b) Beregn tilsynelatende effekt  $S$ .  
c) Beregn hvor lav strøm motoren hadde trukket hvis  $\cos \varphi = 1$ .
- 4.81 Forklar hvorfor det alltid er noe faseforskyvning i en.