

CASE: DANSK METAL

Fokusområder:

- Du kan vurdere ændringer og energikvaliteten i et elektrisk kredsløb.
- Du kan med enkle modeller visualisere og beskrive elektriske kredsløb.
- Du kan designe og gennemføre undersøgelser vedrørende elektronisk og digital styring.



Dansk Metal er en fagforening, der organiserer medarbejdere inden for en lang række brancher. Medlemmerne beskæftiger sig med så forskellige ting som smykkefremstilling, industri, IT og luftfart.

Hos SGM udvikler og producerer de LED-baserede lamper som bruges på verdens største scener af kunstnere såsom The Weeknd, Beyoncé og Billie Eilish. I særlige udgaver kan lamperne også bruges til at skabe dynamisk belysning på bygninger og broer eller skabe effekter i Disneys forlystelsesparker. Siden 2009 har SGM været blandt de førende på markedet inden for udviklingen af LED-lamper og har i dag hovedsæde i Aarhus.

SGM Lights vil gerne have din hjælp til at teste lysopsætninger, inden de bygger de endelige produkter til kunderne.

Opgaven består af 3 dele:

- *Effekt og modstand*
- *Lys i LED'erne*
- *Lys vs strøm*



OPGAVE 1: EFFEKT OG MODSTAND

Som en del af jobbet i SGM's udviklingsafdeling skal elektronikfagteknikere kunne beregne effekten af de lamper, de bygger. Samtidigt skal de vide, hvor mange volt de enkelte dioder kan holde til, og hvad modstanden i et kredsløb skal være. Derved sikrer de sig, at deres produkter virker optimalt. Som elektronikfagtekniker skal man kende til Kirchhoffs love. Du kan læse om de to love i bilaget Kirchhoffs love.

Du skal nu udregne effekten og modstanden i de opstillede kredsløb. For at kunne udregne effekten skal du kende strømstyrke og spændingsforskellen. Du kan læse mere om egenskaber ved elektricitet i bilaget Elektricitet og kredsløb.

For at kunne udregne modstanden skal du bruge Ohms lov:

$$U = R \cdot I$$

Her er U spændingsforskellen og måles i volt [V], R er modstanden, og I er strømstyrken og måles i ampere [A]. mA står for milliampere (1/1000 ampere).

Til beregningen af effekten P bruges denne formel:

$$P = U \cdot I$$

Du skal undersøge de 5 kredsløb og bruge dem til at løse opgaverne til de forskellige kredsløb. Du skal bestemme effekten for kredsløb 1, 2 og 3 og bestemme modstanden for kredsløb 4 og 5. Multimetrene angiver spændingsforskellen i V og strømmen i mA.

Du kan se billeder af de 5 kredsløb i bilaget Forsøgsopstilling.

OPGAVE 1.1

I kredsløb 1 er der to multimetre. Det ene måler spændingsforskellen (U_{total}) hen over en lysdiode og det andet strømstyrken (I_{total}) igennem den.

Aflæs U_{total} og I_{total} .

Beregn den effekt [P], der afsættes i dioden.



OPGAVE 1.2

I kredsløb 2 er to lysdioder sat i parallelforbindelse. Der er i alt tre multimetre. Det ene måler spændingsforskellen (U_{total}) hen over lysdioderne. De to andre måler henholdsvis den samlede strømstyrke (I_{total}), og strømstyrken (I_1) der løber igennem en af dioderne.

Aflæs U_{total} , I_{total} og I_1

Beregn strømmen (I_2) igennem den anden lysdiode.

Beregn den samlede effekt (P) der afsættes i begge dioder.

OPGAVE 1.3

I kredsløb 3 er to dioder sat i serieforbindelse. Der er to multimetre, der måler spændingsforskellen. Det ene måler den samlede spændingsforskel (U_{total}) hen over begge lysdioder, mens den anden kun måler spændingsforskellen (U_1) hen over en lysdiode. Det tredje multimeter måler den samlede strømstyrke (I_{total}) i kredsløbet.

Aflæs U_{total} , U_1 og I_{total}

Bestem spændingsforskellen (U_2) hen over den anden diode.

Beregn den samlede effekt (P) der afsættes i begge dioder.

OPGAVE 1.4

I kredsløb 4 er én diode sat i serieforbindelse med en modstand. Der er to multimetre i kredsløbet. Det ene måler den samlede spændingsforskel (U_{total}) hen over dioden og modstanden, det andet måler spændingsforskellen alene hen over dioden (U_1).

Aflæs U_{total} og U_1

Bestem spændingsforskellen (U_2) hen over modstanden.

Beregn modstandens størrelse (R), ud fra din viden om hvordan lysdiodens data fra de foregående opgaver.

Beregn effekten (P) der bliver afsat i modstanden.

OPGAVE 1.5

I kredsløb 5 er to dioder sat i parallelforbindelse. Disse to lysdioder sidder herefter i serieforbindelse med en modstand. Det ene multimeter måler den samlede spændingsforskel (U_{total}) over lysdioderne og modstanden. Det andet multimeter måler den samlede strømstyrke i kredsløbet (I_{total}).

Aflæs U_{total} og I_{total}

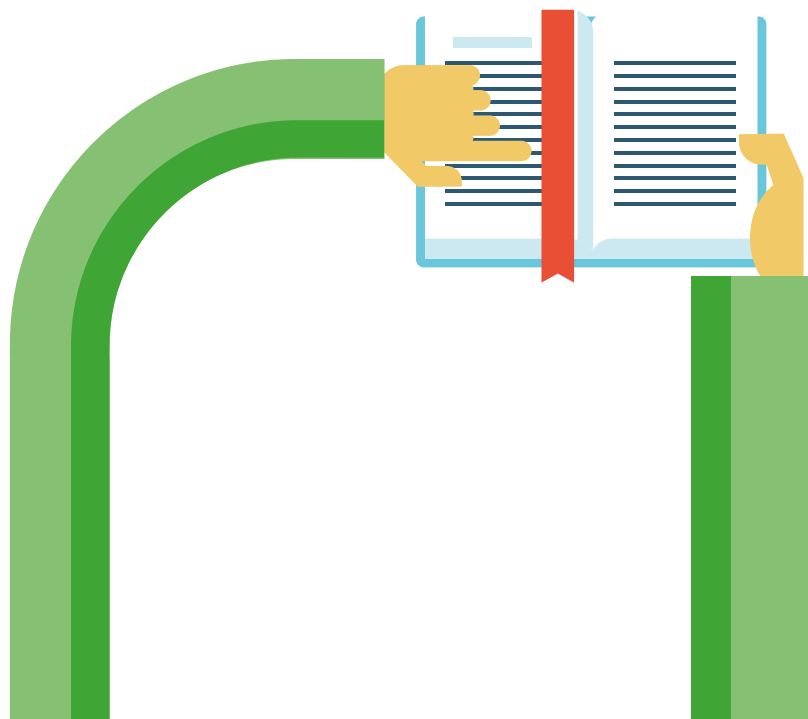
Bestem spændingsforskellen (U_2) hen over modstanden.

Beregn modstandens størrelse (R).

Beregn effekten (P) der bliver afsat i modstanden.

Du bliver bedømt på om du:

- har beregnet den rigtige effekt, strøm og modstand i de 5 kredsløb
- har angivet den rigtige spændingsforskel i kredsløbene

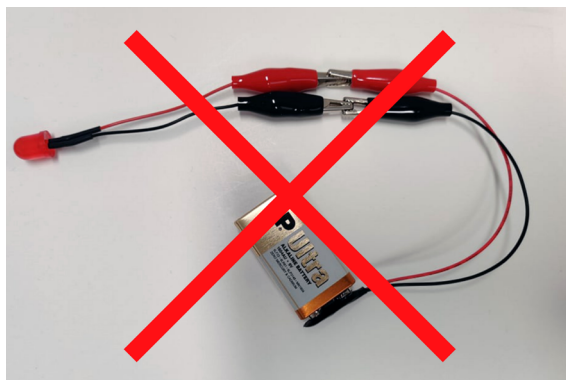


OPGAVE 2: LYS I LED'ERNE

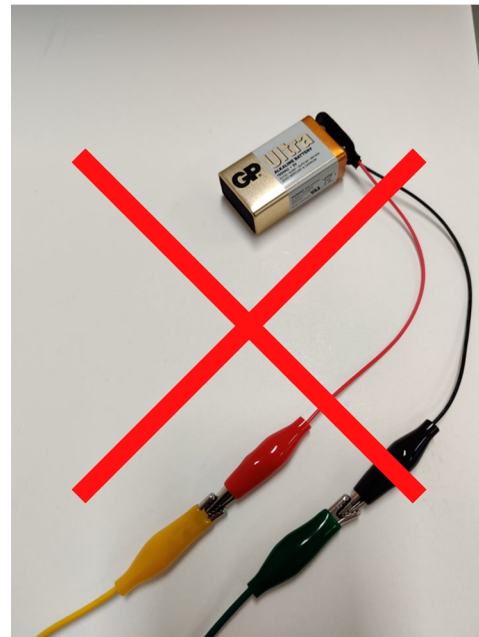
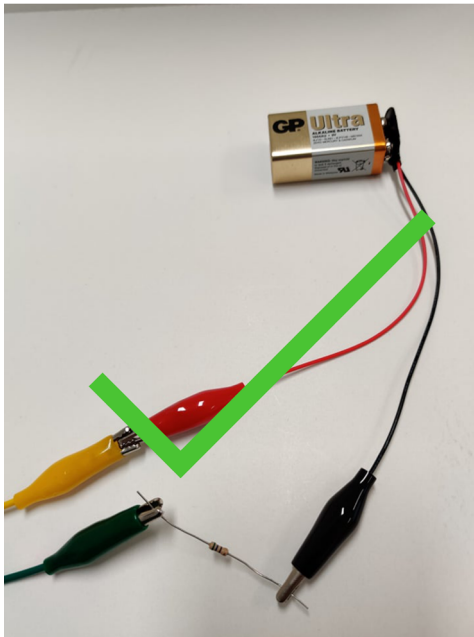
SGM Lights har fået til opgave at levere en lysopsætning til en kunde. Inden de bygger den, vil de gerne teste opsætningen i mindre skala. De vil gerne have dig til at udføre testopsætningen.

Ved hjælp af de tilsendte materialer (sømbræt, diode, batteri, ledninger og modstande) skal du bygge en serie- og parallelforbindelse. Der skal være 4 dioder og 1 modstand i begge kredsløb. Lysdioderne er 2V og batteriet afgiver 9V. Når du skal lave dine egne kredsløb, skal du være opmærksom på to ting:

**DU MÅ IKKE SÆTTE EN DIODE DIREKTE TIL BATTERIET
– DEN SPRÆNGER HVIS DET SKER.**



DER SKAL VÆRE EN MODSTAND LIGE EFTER BATTERIET.



Du skal udregne effekten og modstanden i dine kredsløb. Du skal forklare dine udregninger samt tage et billede af dine to kredsløb og indsætte i opgaven.

2.1

Hvad er effekten i lysdioderne i det serieforbundne kredsløb?

2.2

Beregn og forklar, hvor stor en spændingsforskel der er hen over de forskellige komponenter.

2.3

Hvad er effekten hen over lysdioderne i det parallelforbundne kredsløb?

2.4

Beregn og forklar, hvor stor en spændingsforskel der er hen over de forskellige komponenter.

2.5

Forklar hvilken funktion modstanden har i dine kredsløb, og hvad der ville ske, hvis modstanden ikke er en del af kredsløbet.

2.6

På baggrund af dine resultater fra opgave 1 og 2 skal du argumentere for, hvilket kredsløb der er det bedste for SGM Lights at benytte i deres lysopsætning.

Du bliver bedømt på om du:

- har bygget et serie- og parallelkredsløb og vist det med et billede
- har beregnet den rigtige effekt i dine kredsløb
- har beregnet og forklaret spændingsforskellen
- har givet en forklaring på en modstands funktion i et kredsløb
- argumenterer fornuftigt for, hvilket kredsløb SGM skal benytte



OPGAVE 3: LYS VS STRØM

Jo større strømstyrke, der løber gennem en diode, jo kraftigere lyser den. Men en stor strømstyrke betyder også en større effekt, altså et større energiforbrug.

SGM Lights vil gerne finde et passende kompromis mellem høj lysintensitet og lavt energiforbrug i en enkelt LED. Det vil sige at:

Effekten i lysdioden skal være under 10 mW (milliwatt).

LED'en skal derudover lyse så kraftigt som muligt.

Strømstyrken i kredsløbet kan ændres ved at skifte modstanden i kredsløbet. Uanset modstanden er spændingsfaldet hen over lysdioden altid 2 V.

3.1:

Hvilken af de tilsendte modstande skal SGM Lights vælge? Begrund dit svar med beregninger og et billede af dit kredsløb.

Du bliver bedømt på om du:

- *argumenterer for dit valg af modstand*
- *argumenterer for dit valg af modstand med beregninger*
- *bruger billede til at argumentere for dit valg af modstand*

AFLEVERING

Når du er klar til at uploade din besvarelse, skal du gemme din besvarelse som pdf og aflevere den.

Bruger du Microsoft Word skal du i øverste venstre hjørne trykke på
Filer → Gem en kopi → vælg PDF i dropdown menuen

Bruger du Google Docs skal du i øverste venstre hjørne trykke på
Fil → Download → PDF