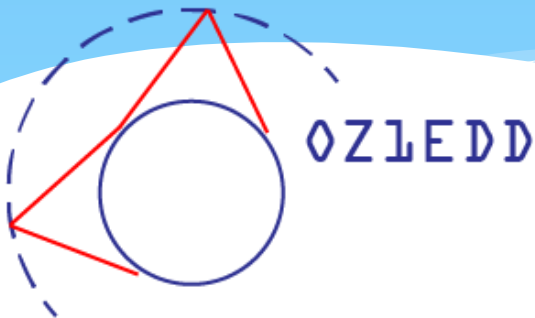


Elektronikkens grundbegreber 1

B/D certifikatkursus 2016

Efterår 2016

OZ7SKB EDR Skanderborg afdeling



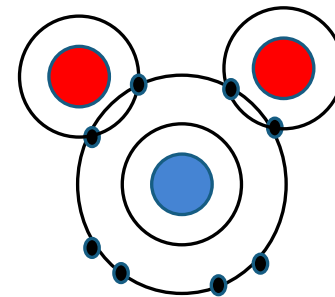
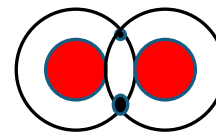
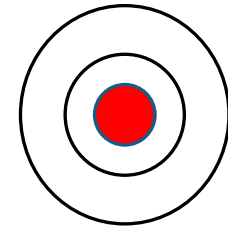
Lektions overblik

1. Det mest basale stof
2. Både B- og D-stof
3. VTS side 21 - 28
4. Det meste B-stof er praktisk at kende til, hvis du selv vil "pille" i elektronik
5. Det meste B-stof er praktisk at kende til, når du vil fejlfinde
6. Vi begynder helt fra bunden af
7. Eneste forudsætning er interessen!



Stoffernes opbygning

- * Atom model
 - * Atom kernen og elektroner
- * Grundstoffer – [Det periodiske system](#)
- * Molekyler – Sammensatte atomer
 - * H_2 Brint
 - * H_2O Vand



Elektricitet

- * I nogle stoffer er elektronerne løst bundne til atomkernen
- * Strømmen består af negativ ladede elektroner, der vandre fra – til +
- * Atomkernen sidder fast
- * Historisk blev besluttet, at strømmen går fra + til –



Strømkilder

- * Elværker, elementer, batterier, solfangere, akkumulatorer
- * Producerer ikke elektroner, men flytter dem fra + til –
- * Som et vandtårn pumper vand op i højden, for at skabe et tryk



Lukket kredsløb

- * Strømkilden er en cirkulationspumpe, der pumper elektroner fra + til - internt, så der skabes en spænding, der kan sende elektronerne rundt i et kredsløb fra - til +
- * Der skal være et lukket kredsløb, for at elektronerne vil vandre
- * Tænk på et lukket vandkredsløb som model



Spænding

- * Spænding er ladningsforskellen ("trykket") imellem strøkildens poler (eller imellem + og - ude i et kredsløb. F.eks. over en modstand)
- * Enheden for spænding er **Volt** forkortet **V**
- * Bogstavsymbolet for spænding er **U (E)**, som bruges i formler



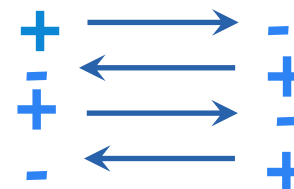
Strøm

- * Er den mængde elektroner, der flyttes fra – til + i et kredsløb
- * Enheden for strøm er **Ampere** forkortet **A**
- * Bogstavsymbolet for strøm er **I**
- * (B) Strømmens retning:

- * Jævnstrøm: **DC** Direct current



- * Vekselstrøm: **AC** Alternating current



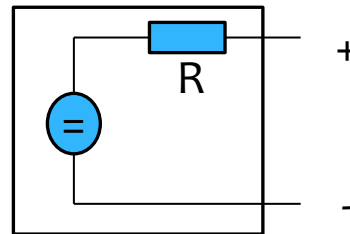
Modstand (Resistans)

- * Modstand imod at strømmen løber
- * Ledere: Lille modstand. De fleste metaller.
- * Halvledere: F.eks. Silicium, Germanium. Ingen fast definition.
- * Isolatorer: Stor modstand. Plastic, glas, keramik, luftarter.
- * Både grundstoffer og sammensatte molekyler.
- * Enheden for modstand er **Ohm** symbol Ω
- * Bogstavsymbolet for modstand er **R**



Indre modstand i strømkilder (B)

- * Den ideelle strømkilde vil holde udgangsspændingen uanset hvor meget strøm, der tappes (Uanset belastningen).
- * I praksis vil spændingen falde i takt med stigende strøm, da enhver strømkilde har en indre modstand.



Kortslutningsstrøm (B)

- * Kortsluttes en strømkilde, bliver strømmen udelukkende begrænset af den indre modstand.
- * Ofte er der indbygget en sikring i en strømkilde



Klemspænding (B)

- * Klemspændingen er den spænding, der til enhver tid kan måles over strømkildens tilslutningsklemmer



Elektromotorisk kraft (B)

- * Den elektromotoriske kraft er en strømkildes spænding uden belastning
- * Det forkortes **EMK**
- * En fuldt opladet 12Volts bil-akkumulator har en EMK på ca. 13,6V



Effekt

- * Den strøm, som strømkilden sender ud i et kredsløb, omsættes til energi
- * F. eks.: bevægelse i motor, lys i pære, varme i kogeplade, radiostråler i en sender
- * Enheden for effekt er **Watt** forkortet **W**
- * Bogstavsymbolet er **P** (power)
- * Effekt er afhængig af strøm og spænding $P = U * I$
- * Elektrisk energi måles i **Watt-sekunder (W)** $W = P * t$

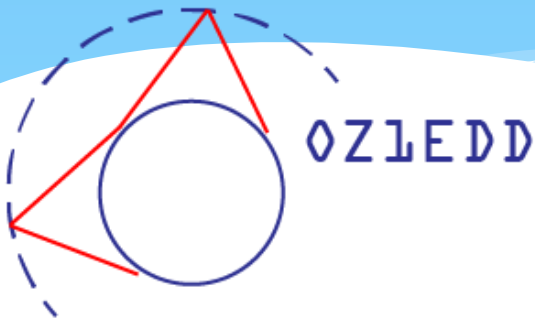


Elektronikkens grundbegreber 2

B/D certifikatkursus 2016

Efterår 2016

OZ7SKB EDR Skanderborg afdeling

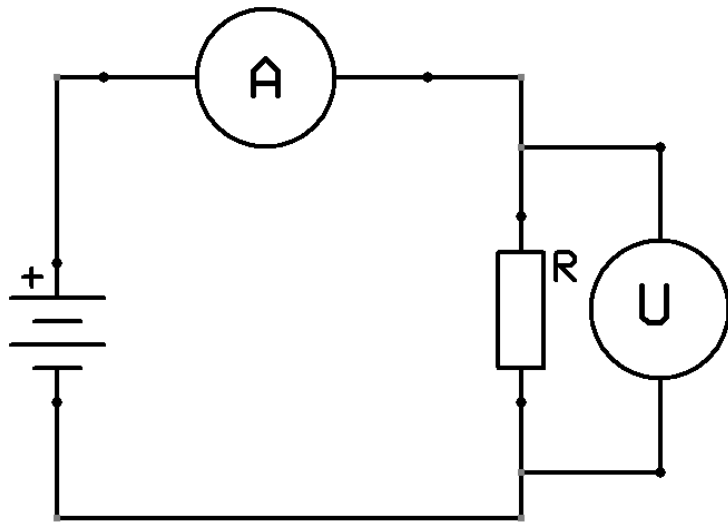


Opsamling

1. Hvad er elektricitet?
2. Hvad er strømmens retning?
3. Hvad sker der i en strømkilde?
4. Hvad er enheden for strøm?
5. Hvad er enheden for spænding?
6. Hvad er enheden for modstand?
7. Hvad er enheden for effekt?
8. Hvad afhænger effekten af?
9. Hvad er klemspænding?
10. Forklar hvilken betydning en strømkildes indre modstand har?



Ohms lov (B)



- * Nok den mest anvendte formel i elektronik
- * Spænding = Modstand gange Strøm
- * $U = R * I$

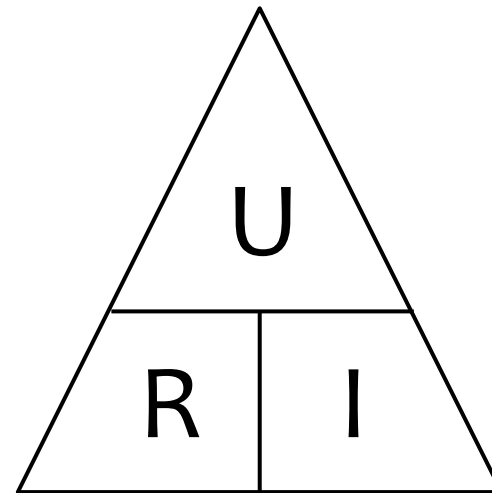
Ohms lov (B)

Omskrivninger

* Den rene: $U = R * I$

* Ukendt strøm: $I = \frac{U}{R}$

* Ukendt modstand: $R = \frac{U}{I}$



Ohms lov (B)

Opgaver


1. Beregn spænding. 1Ω og $1A$ 1V
2. Hvad er modstanden? $12V$ og $3A$ 4Ω
3. Hvad er strømmen? $24V$ og 100Ω $0,24A$
4. Hvor stor effekt skal modstanden tåle? $5,76W$



Den udvidede ohms lov (B)

- * Udvidede effektformel

- * $U = R * I$ og $P = U * I$



- * $P = (R * I) * I = R * I^2$

- * $P = U * \left(\frac{U}{R}\right) = \frac{U^2}{R}$

- * Det er nemmere at måle spænding over en modstand end strøm igennem den



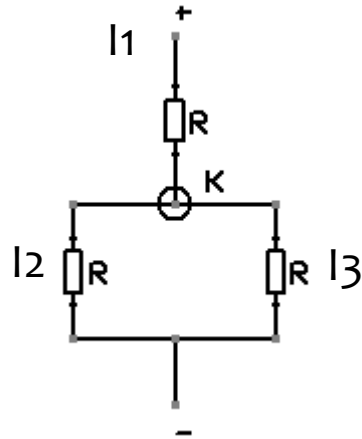
Den udvidede ohms lov (B)

Opgaver

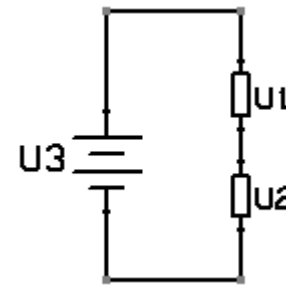
1. Beregn effekten. 10Ω og $1A$ 10W
2. Hvad er effekten? $12V$ og $3A$ 36W
3. Hvad er effekten? $24V$ og 100Ω 5,76W



Kirchoffs love (B)



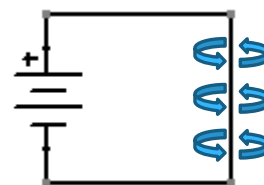
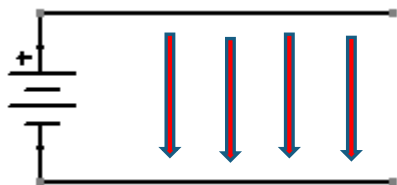
- * $K = \text{knudepunkt}$
- * $I_{\text{før}} = I_{\text{sum efter}}$
- * $I1 = I2 + I3$
- * Lige stor strøm til som fra et knudepunkt



- * $U3 = U1 + U2$
- * Summen af spændinger i et serielt kredsløb er klemspændingen

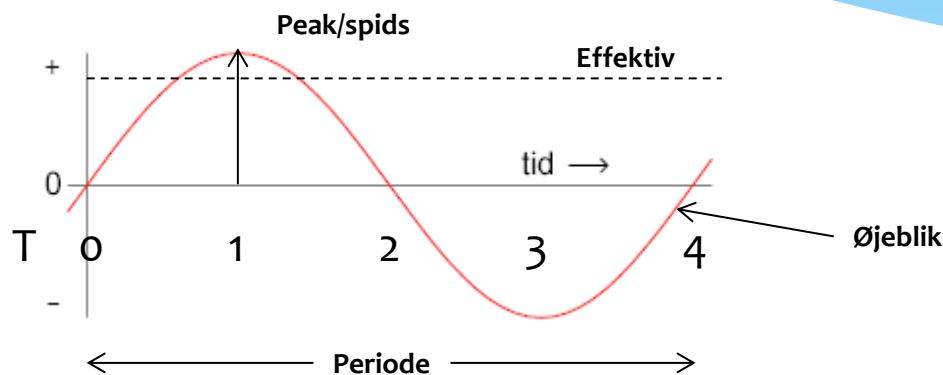
Elektromagnetiske felter (B)

- * Et elektromagnetisk felt er sammensat af et elektrisk og et magnetisk felt
- * Kaldes radiobølger
- * Udbredes med lysets hastighed ca. 300.000km/t



- * $c = \lambda * f$ hvor c = lysets hastighed m/s
 λ = bølgelængden i meter (lambda)
 f = frekvensen i Hz

Sinusformede signaler



* **B**

$$* S_{eff} = \frac{S_p}{\sqrt{2}} = \frac{S_p}{1,41}$$

$$* S_m = \frac{S_p}{\pi/2} = \frac{S_p}{1,57}$$

* **D**

* Perioder pr. sekund = frekvensen i Hertz (Hz)

$$* f = \frac{1}{T} \text{ og } T = \frac{1}{f}$$

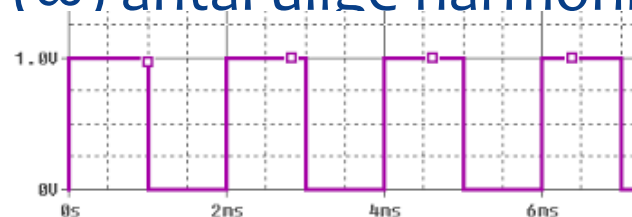
* Forsinkede signaler

* Faseforskydning



Ikke sinusformede signaler (B)

- * Ofte er elektroniske signaler ikke sinusformede
- * Spids-og effektiv-værdier komplicerede at beregne
- * Beskrives tilsvarende sinuskurver
- * Kan have en fast frekvens, men ikke altid
- * Kan beskrives med harmoniske = antal gange grundfrekvensen
- * Firkantsignal: samme spids-, effektiv- og middelværdi
- * Kan sammensættes af et (∞) antal ulige harmoniske af grundfrekvensen



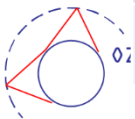
Præfikser (B)

- * Præfikser gør ofte komponent- og andre værdier meget lettere at læse
- * 1200000Ω = enmilliontohundredetusind ohm
eller $1,2M\Omega$ = 1,2 megaohm
- * $0,0001A$ = entitusinddel ampere
eller $0,1mA$ = 0,1 milliampere
eller $100\mu A$ = 100 mikroampere

Præfikser (B)

Skema

Navn	Præfiks	Værdi	
Tera	T	1.000.000.000.000	
Giga	G	1.000.000.000	
Mega	M	1.000,000	
kilo	k	1.000	
milli	m	0,001	
mikro	μ	0,000.001	
nano	n	0,000.000.001	
pico	p	0,000.000.000.001	
femto	f	0,000.000.000.000.001	
atto	a	0,000.000.000.000.000.001	



Decibel (B)

- * Forskelle i effekt kan ofte være flere tusinde gange. I praksis "føles" forskellene ikke så store. Derfor bruges dB (DeciBel) skalaen. Den er logaritmisk. Det samme som ulineær – fordobling i dB svarer til $2 * 2$ i effekt.

Decibel (B)

dB	Effekt
-20	0,01
-10	0,1
-6	0,25
-3	0,5
0	1
3	2
6	4
10	10
20	100

Lægges sammen Ganges (multipliceres)

+

*



- * Ekstra stof til operatør certifikat (D)
- * Ekstra stof til begrænset teknisk prøve (B)