



Velkommen til

EDR Frederikssund Afdelings
Almen elektronik kursus

Joakim Soya
OZ1DUG
Formand



Kursus målsætning

- Praksisorienteret teoretisk gennemgang af elektronik
- Forberedelse til Certifikatprøve A som radioamatør

Indhold

- Fra diagramtegning til modtager og sender
 - 10 Aftener's undervisning
 - 2 Aftener med repetition og de "ikke elektriske" emner i certifikat prøven
 - 1 Prøveaften

Metode

- Gennemgang af teori, belyst med praktiske eksempler
- Dialog – stil spørgsmål (om emnet naturligvis)
- Måske 10 siders noter per aften – men det er op til instruktøren
- Hjemmearbejde
 - Vejen til sendetilladelsen 7 Udgave (50 Kr) fællesindkøb...
 - Forskellige kilder på WEB
 - Opgaver
 - Dokumenter på www.oz6frs.dk
- Reference dokument
 - OZ3MM's "B-licens_V1.PDF"



I øvrigt

Tidsrum :1900 – 2200

I pause ca. i midten

Lokummet er i gangen mellem køkken og lokale

Dem der falder i søvn bliver først vækket når vi går.

Lokalafdelingen har åbent hver onsdag mellem 19 og ??

Byggeset til primitiv 80 meter modtager
Masser af komponenter
Møde med andre elektronik og radio interesserede
Mindre foredrag om relevante emner
Auktioner
Årligt loppemarked – kun med elektronik
Årlig deltagelse i Field Day
Virksomhedsbesøg



Omkostninger:

Deltagelse i kursus	150,- Kr	Betales næste gang.
Prøve	500,- Kr	Betales direkte til ITST ved tilmelding
Certifikat udstedelse	350,- Kr	Betales til ITST når man har bestået

Vejen til Sendetilladelsen 50,- Kr

Kaffe og kager 10,- Kr p Gang

Øl og Vand til OZ6FRS priser

Øvrigt.

EDR har tilbud på medlemskab – 2 År for 1 Års kontingent.

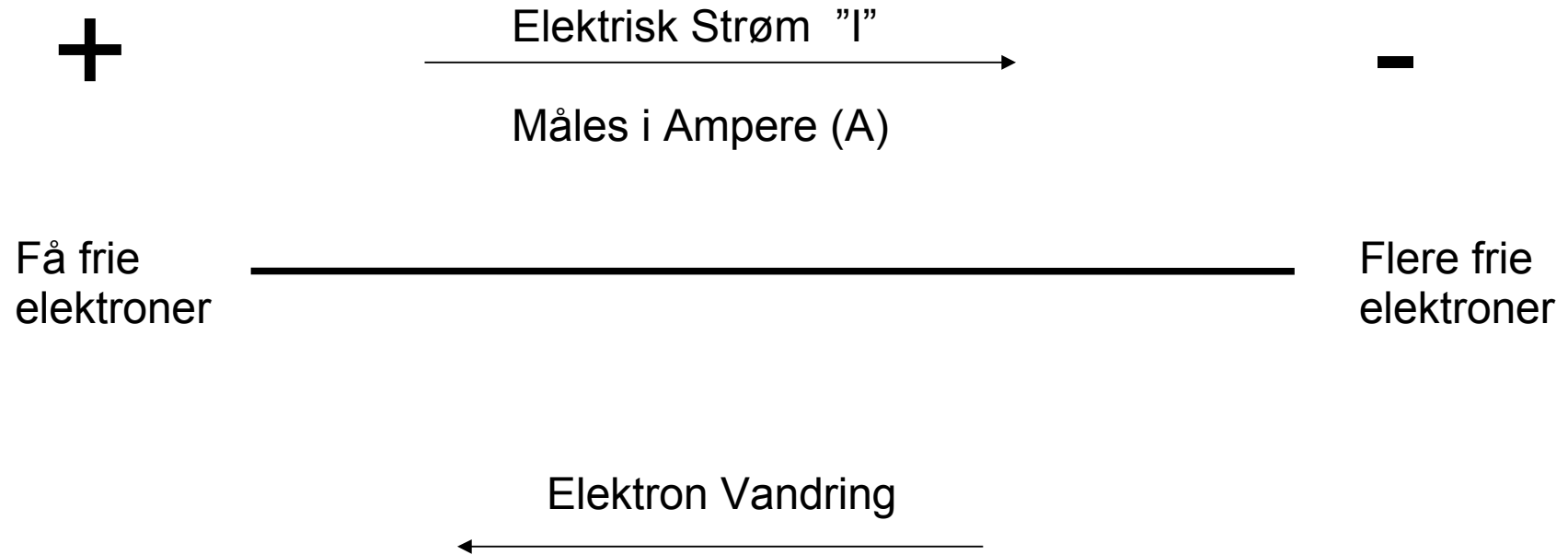
EDR Frederikssund (denne afdeling) 250 Kr/året

80 Meter modtagerbyggeset 300 Kr.

Andre byggeset, kom og tal med LagerChefen (OZ1AKY, Jens)

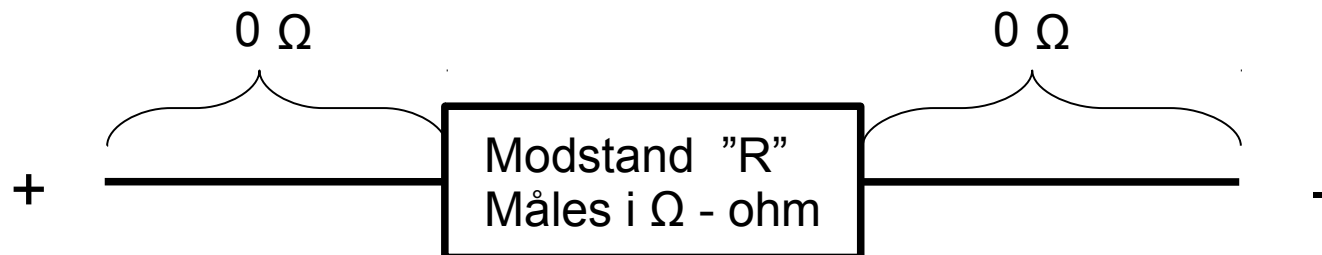
Ledning - elektrisk forbindelse

EDR Frederikssund afdeling
Almen elektronik kursus
Emne 1: Ledningsevne mm



Leder – Modstand - Ledningsevne

EDR Frederikssund afdeling
Almen elektronik kursus



Materiale (og omstændigheder) afgør hvor "god" lederen er.

Der er 3 hovedgrupper:

Ledere - typisk metaller

Isolatorer – Keramik, luft, plastik (diagramtegnes kun hvis de er "vigtige")

Halvledere – Ledningsevnen er "variabel"

Specifik modstand -

Modstanden i en tråd, 1 Meter lang og 1 kvadratmillimeter i tværsnit.

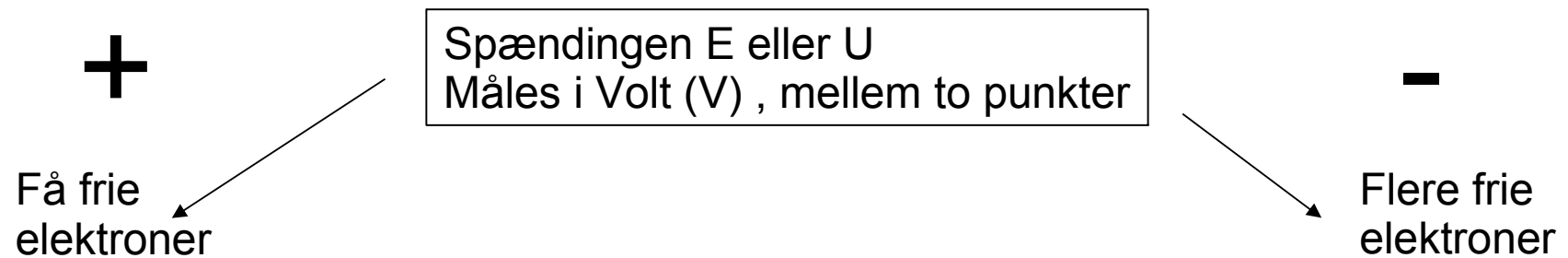
Sølv = 0,016 - Kobber=0,0175 — Guld = 0,023 - Aluminium = 0,028 Ω

Typiske materialer til konstruktion af modstande

Kul, keramik med metal, Metal kombinationer



Spænding, E, U – ”trykforskel”



Mellem to ”steder” kan man med et Voltmeter måle forskellen i elektron ”frihed”,
Og dermed afgøre det ”tryk” der kan skubbe en strøm – som går fra ”+” til ”-”
Der er Potentiale til at drive en strøm

Hvor stor er spændingen ?.

Lommelygte element : 1,5 Volt

Bly akkumulator: ca. 2 Volt per celle – typisk 12 Volt i biler

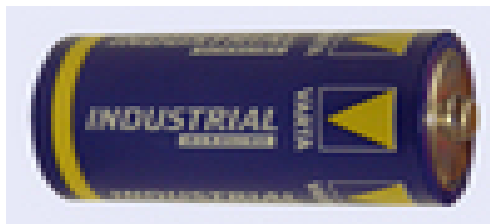
Statisk elektricitet/lyn: 10.000 Volt og op

”spændingsleverandører” kaldes for ”Strømkilder”, fordi de leverer et ”tryk”
Der kan ”presse” en strøm mellem to punkter – hvis de bliver forbundet med en leder.

Strømforsyning

EDR Frederikssund afdeling

Amatør Radio Certifikat D



For at kunne sende og modtage er det Nødvendigt at have energi – Oftest elektrisk Energi.

Tørbatterier /Alcaline / "Almindelige Batterier

Typisk lav spænding op til 9 V

Begrænset kapacitet

Begrænset effektafgivelse

Kan ikke oplades

Jævnstrøm

Akkumulatorer/BlyBatter7 /NiCd / NmHI

Typisk lav spænding op til .. 12 V (24)

God kapacitet – Mange **AmpereTimer**

Kan oplades

Jævnstrøm

Netstik – 230 V / 380 V

Høj Spænding 230 V... og op

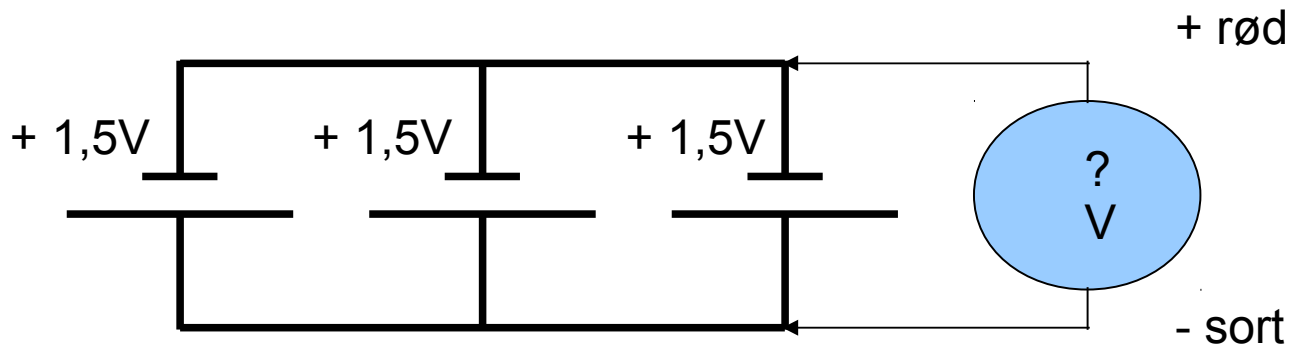
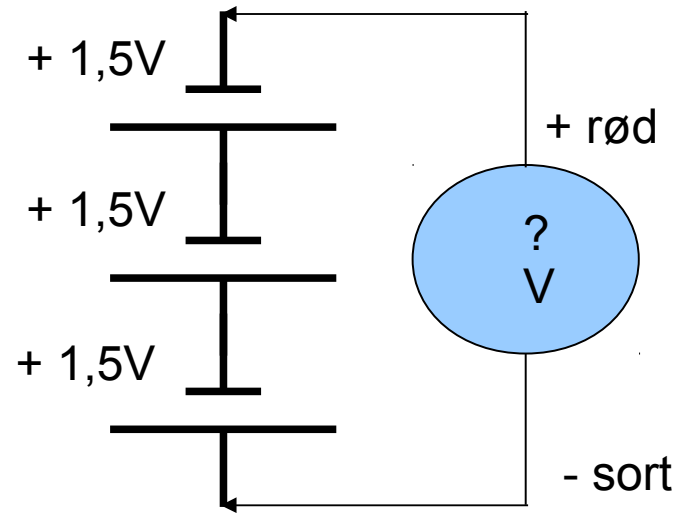
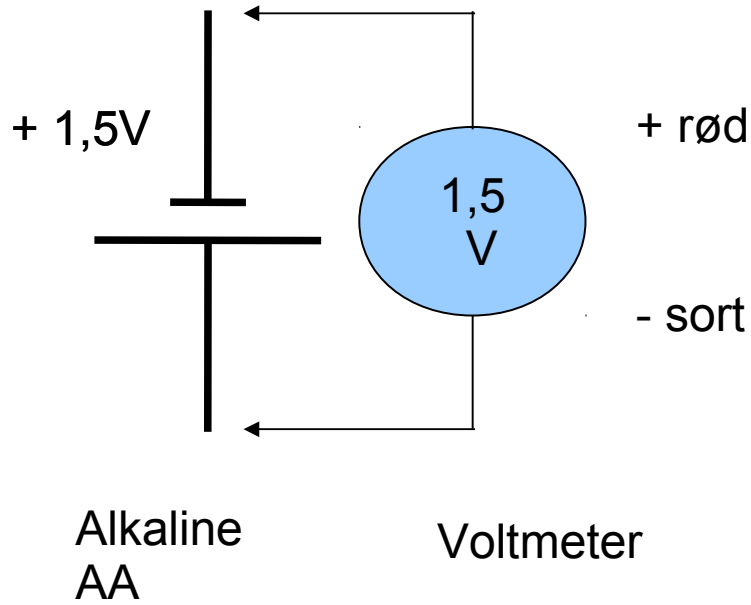
Kapacitet bestemmes af sikringer

Farlig ved berøring

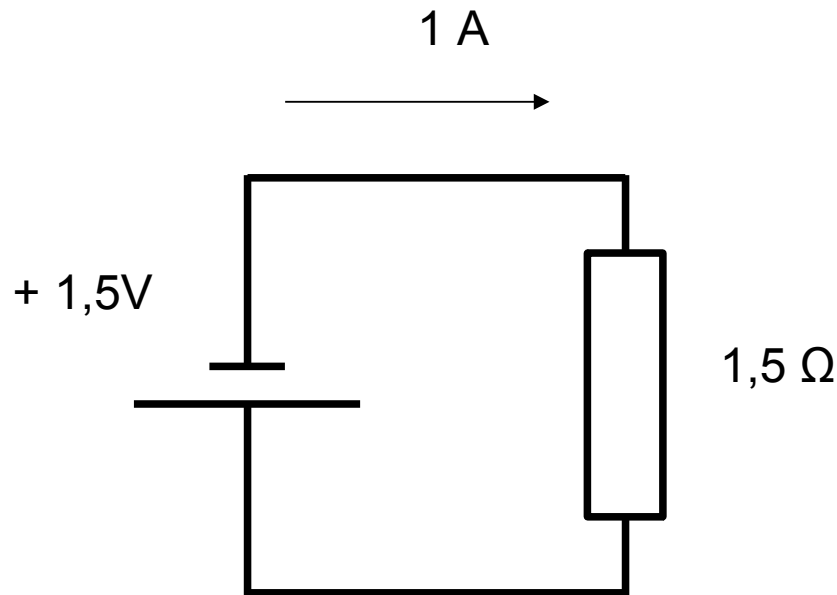
Vekselstrøm



Strømkilder



Ohm's Lov



EDR Frederikssund afdeling
Almen elektronik kursus

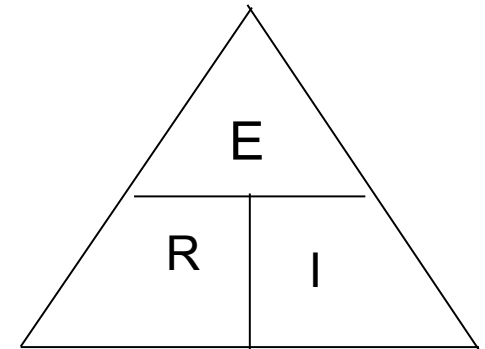


"E" = "R" ganget med "I"

$$E = R \cdot I$$

$$I = E / R$$

$$R = E / I$$



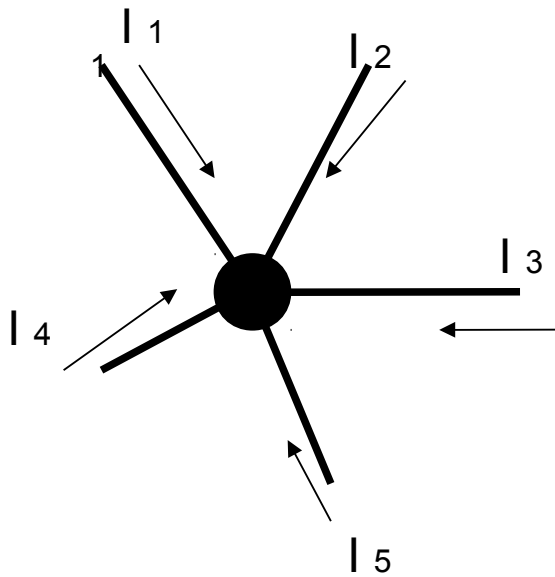
E	R	I
5 V	10 Ω	_____
10 V	10 Ω	_____
5 V	5 Ω	_____

E	R	I
5 V	_____	0,01 A
10 V	_____	3 1/3 A
50 V	_____	0,1 A

E	R	I
_____	15 Ω	0,020 A
_____	1000 Ω	0,002 A
_____	5000 Ω	0,010 A

Kirschhoff

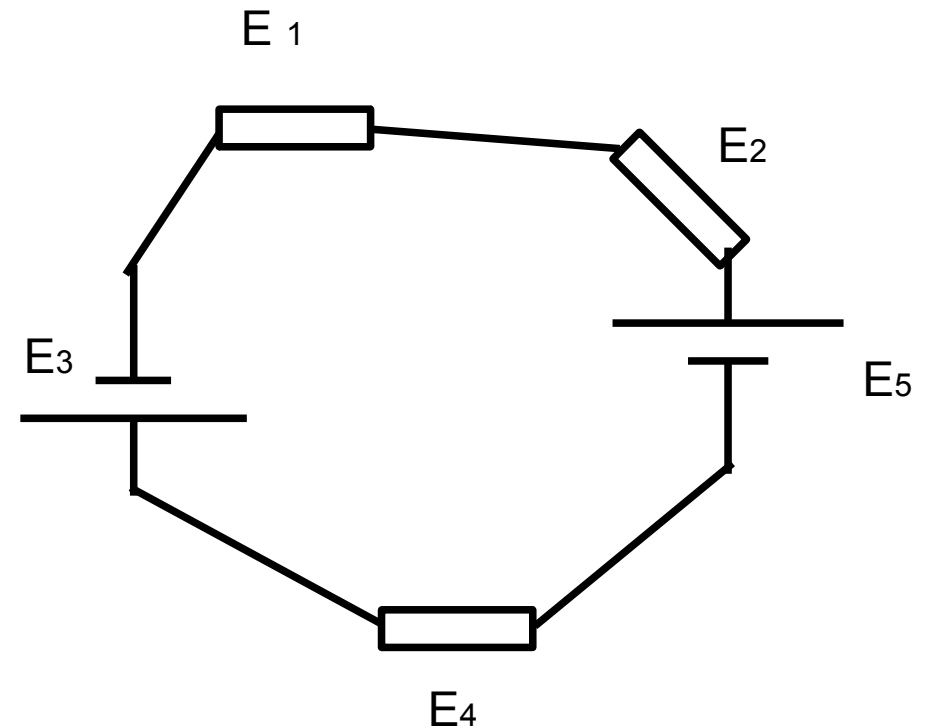
1. Strømlov



$$0 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + \dots$$



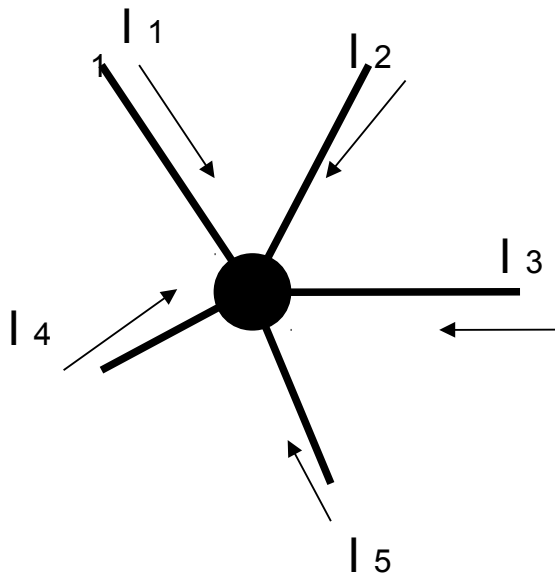
2. Spændingslov



$$0 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + \dots$$

Kirschhoff

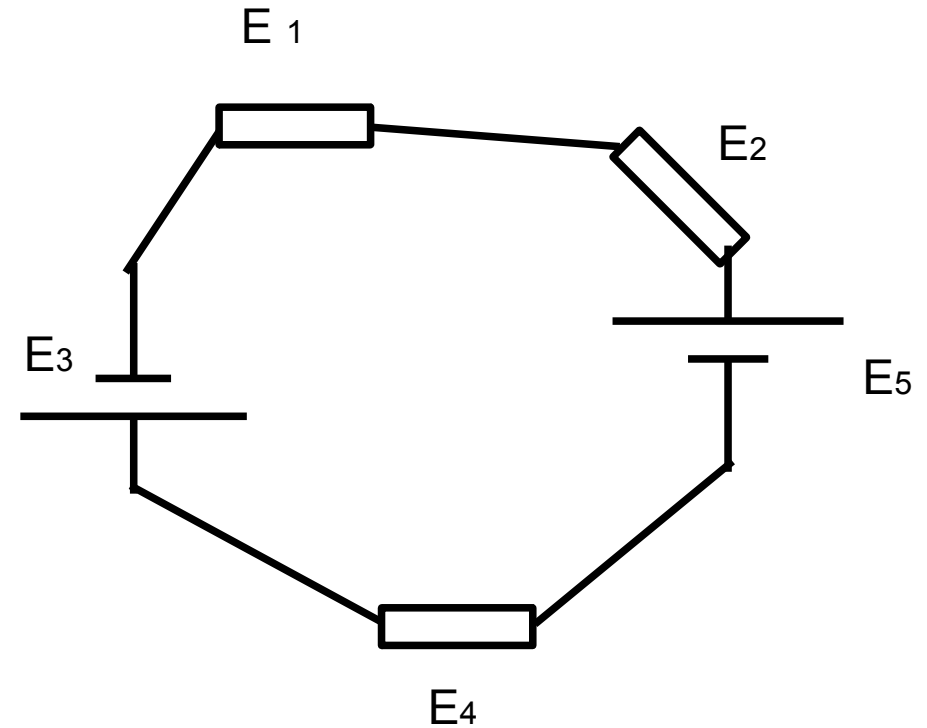
1. Strømløvs



$$0 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + \dots$$

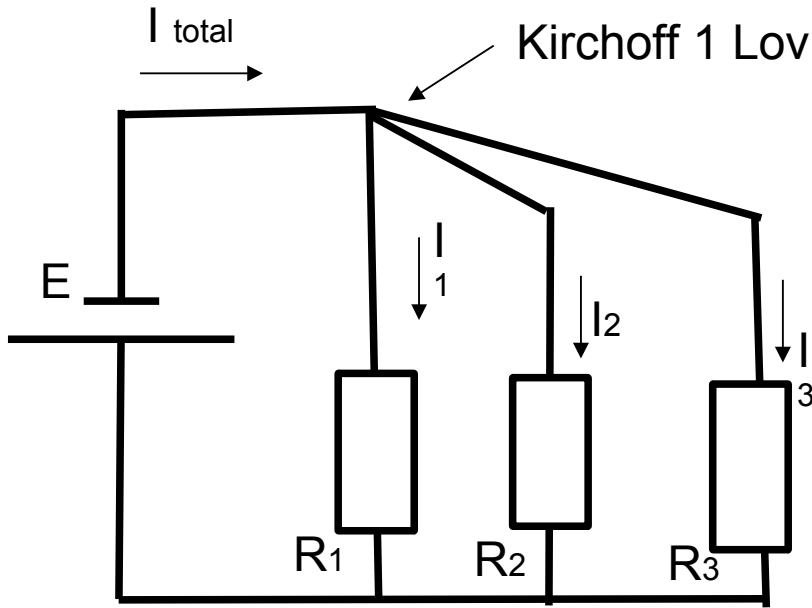


2. Spændingslovs



$$0 = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + \dots$$

Modstande i Parallel og Serie



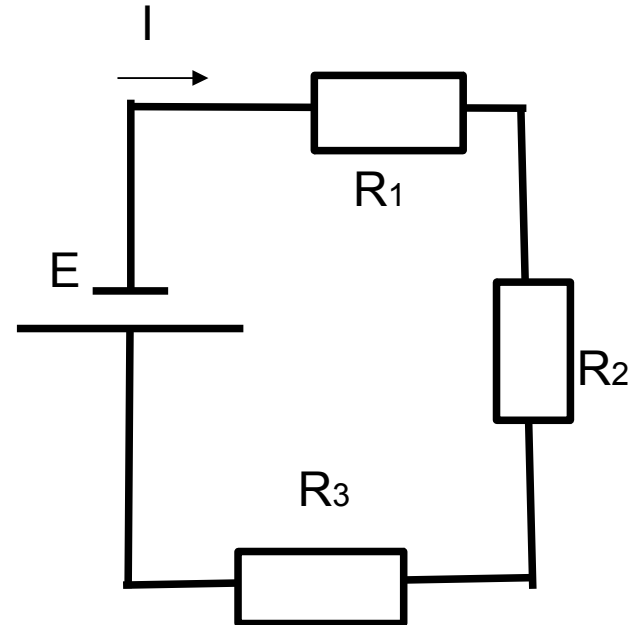
$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{E}{R_{total}} \parallel \frac{E}{R_1} + \frac{E}{R_2} + \frac{E}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{total}} \parallel \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

!!! For 2 Modstande

$$R_{total} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$



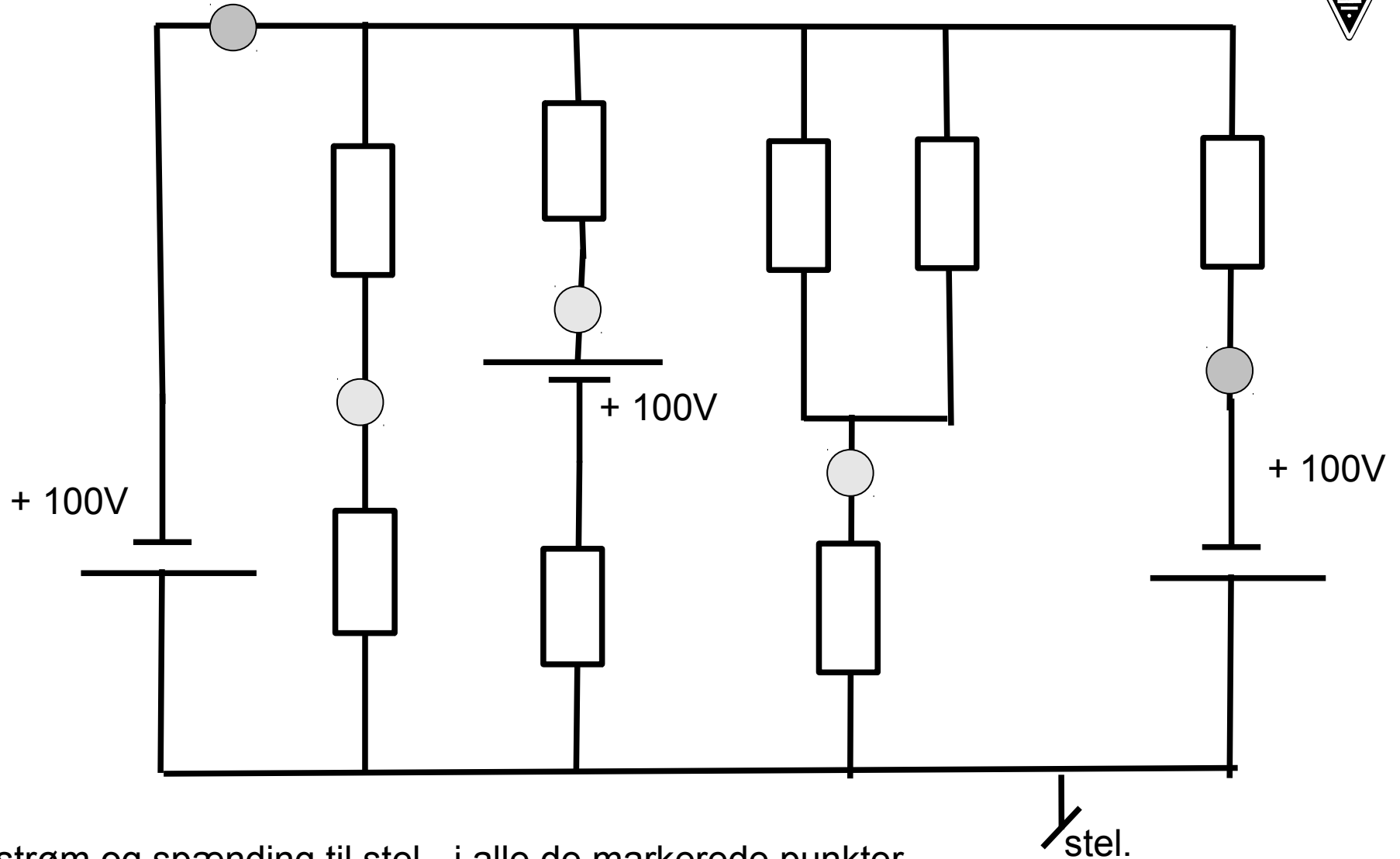
$$E = E_{R1} + E_{R2} + E_{R3}$$

$$I * R_{total} = I * R_1 + I * R_2 + I * R_3$$

$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 \dots\dots$$

Opgave parallel og serie
Alle modstande er 1000Ω

EDR Frederikssund afdeling
Almen elektronik kursus



Find strøm og spænding til stel - i alle de markerede punkter

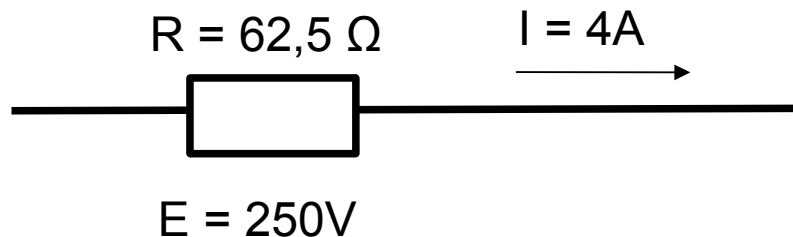
2012-09-01

OZ1DUG

14



Energiomsætning – Joules Lov



Effekt (P) = $I \cdot E$ og måles i W. Her er den : $250V \cdot 4 A = 1000W$

Det kunne være en brødrister,
Jo længere tid den er tændt jo mere energi bruger den.

Energi (J) = $I \cdot E \cdot s$ og måles i Ws eller ofte i kWh – Kilowatttimer.

Hvis denne brødrister er tændt en time har den brugt 1 kWh.

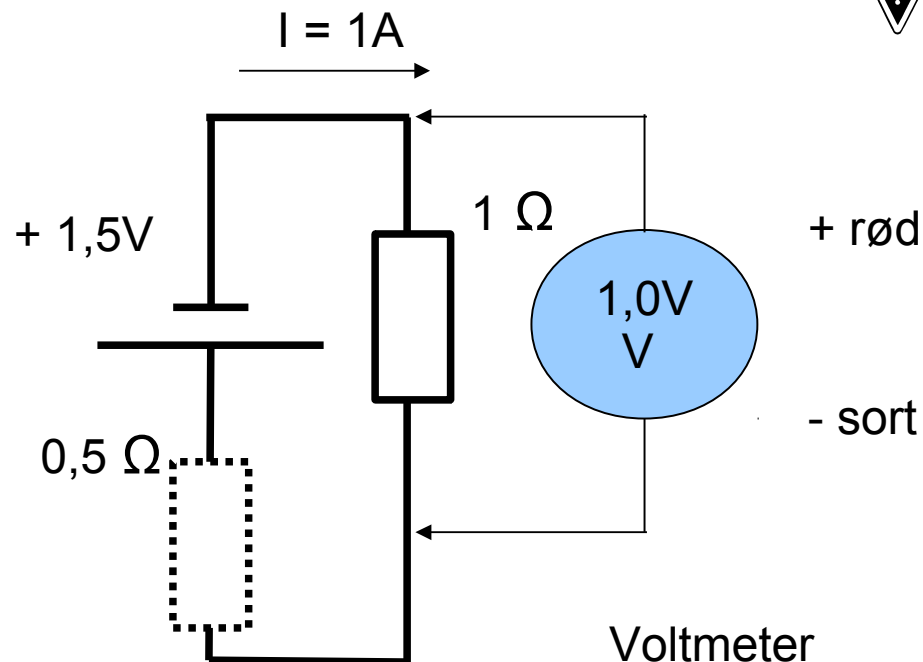
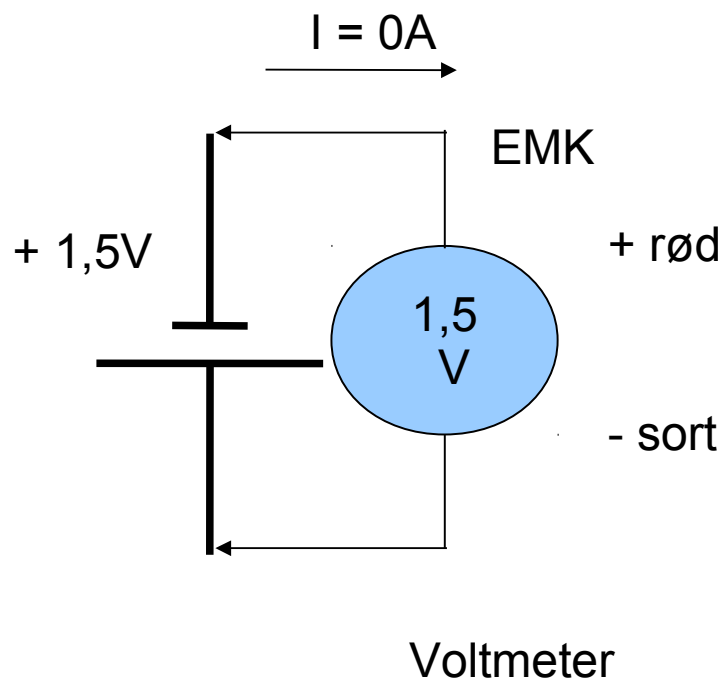
Effektformlen kan omskrives med Ohm's lov

$$P = I \cdot I \cdot R = I^2 R$$

$$P = E \cdot E / R = E^2 / R$$

Beregn effektafsætningen i alle modstande på side 8.

Elektromotorisk Kraft og Indre Modstand



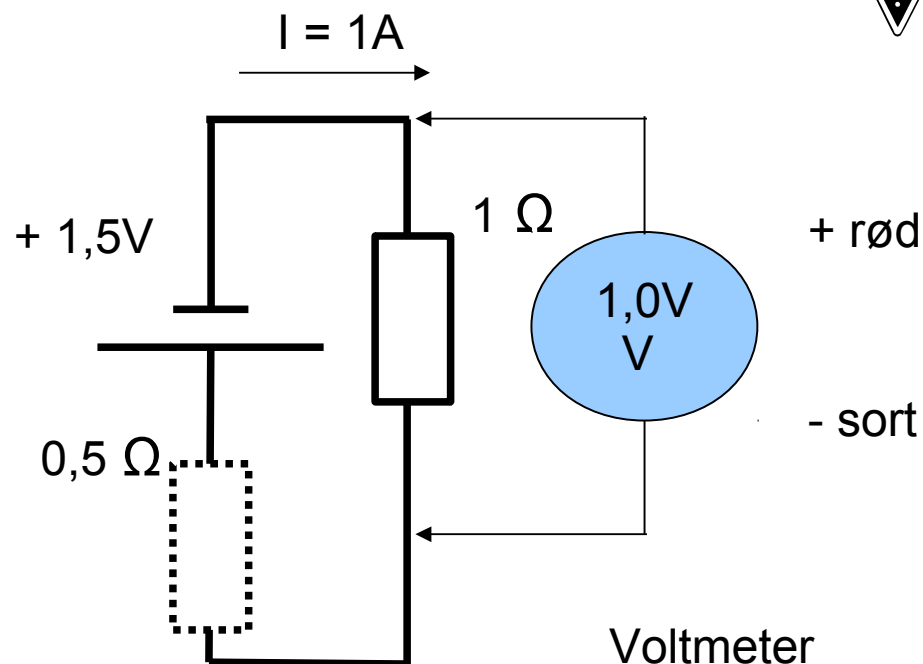
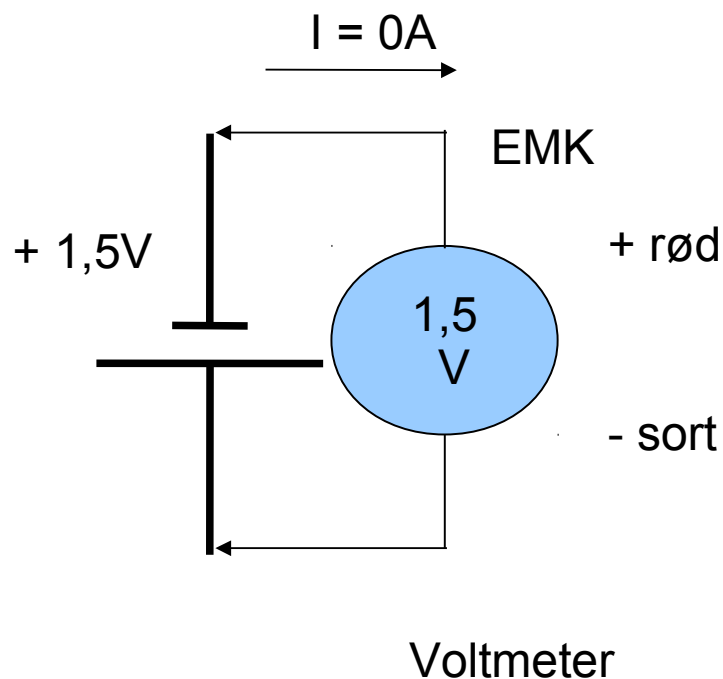
Der er "gemt" en indre modstand i alle strømkilder, generatorer
Det er derfor væsentligt at Strømkilder og Generatorer er valgt til forbruget

....

Og at forbrugeren kan håndtere det spændingsfald der er, når strømmen stiger

Hvilken indflydelse ville en indre modstand have på beregningerne på side 11.

Elektromotorisk Kraft og Indre Modstand



Der er "gemt" en indre modstand i alle strømkilder, generatorer
Det er derfor væsentligt at Strømkilder og Generatorer er valgt til forbruget

....

Og at forbrugeren kan håndtere det spændingsfald der er, når strømmen stiger

Hvilken indflydelse ville en indre modstand have på beregningerne på side 11.

Volt, Ampere, Modstand og Effekt



Modstand (R)
Måles i **Ohm**



Strøm (I)
Måles i **Ampere**

Spænding (U-E)
Måles i **Volt**



Spænding = Strøm gange Modstand (Ohms lov)

Effekt (W) er et udtryk for forbruget

Effekt = Strøm gange Spænding (Effekt lov)

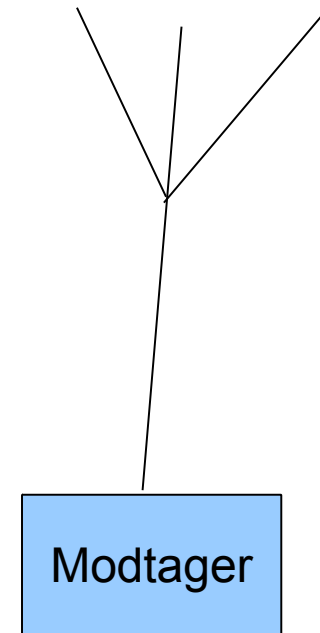
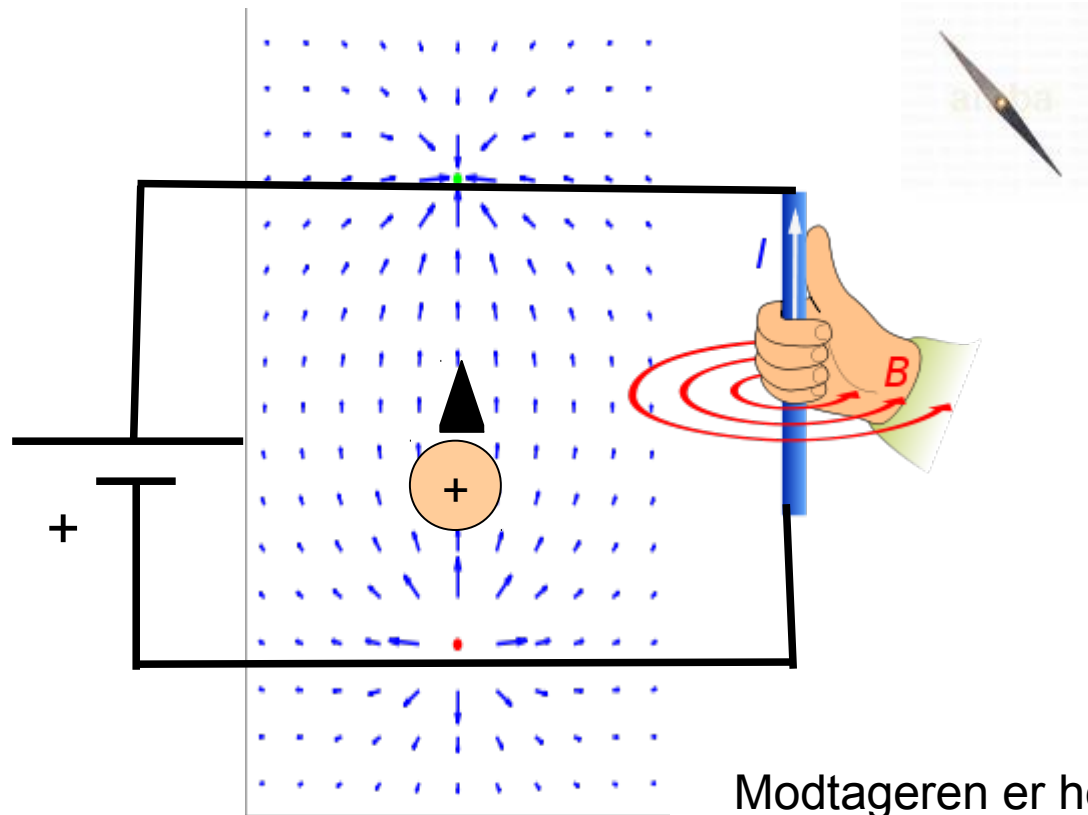
Batteriet leverer "jævnstrøm" **DC** - Strømmen løber **ALTID** samme vej rundt



Felter

Elektrisk felt

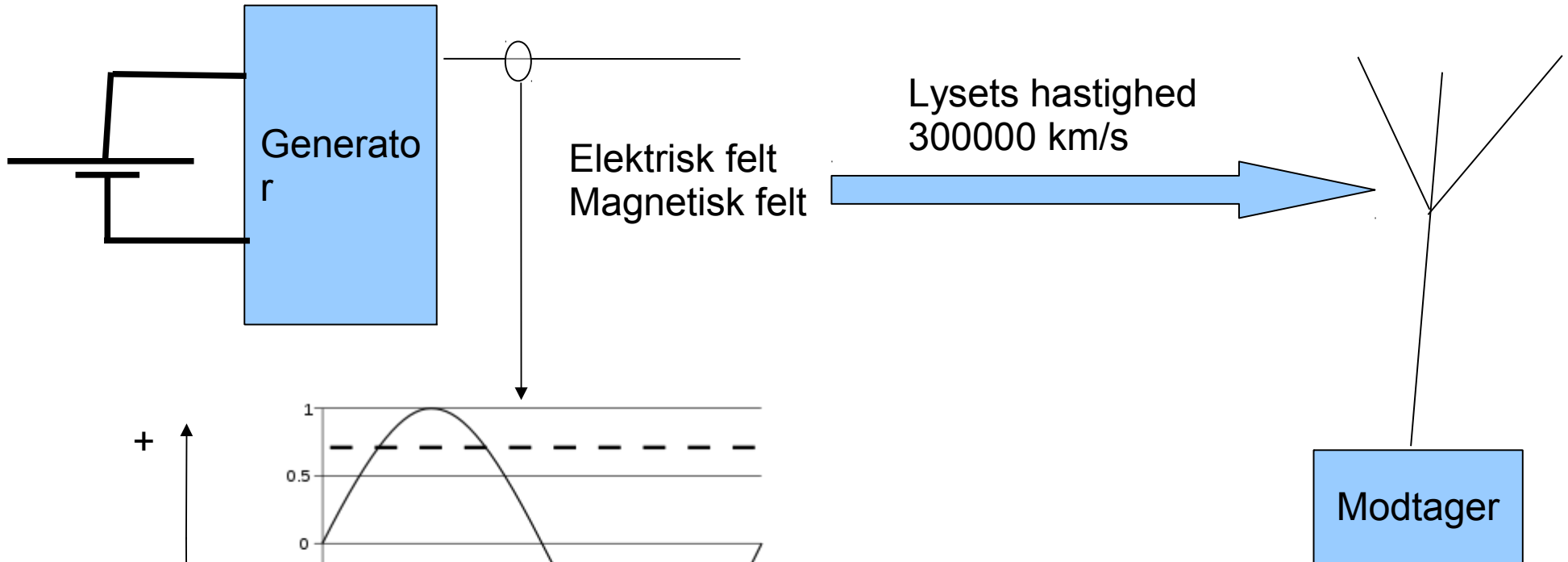
Magnet felt



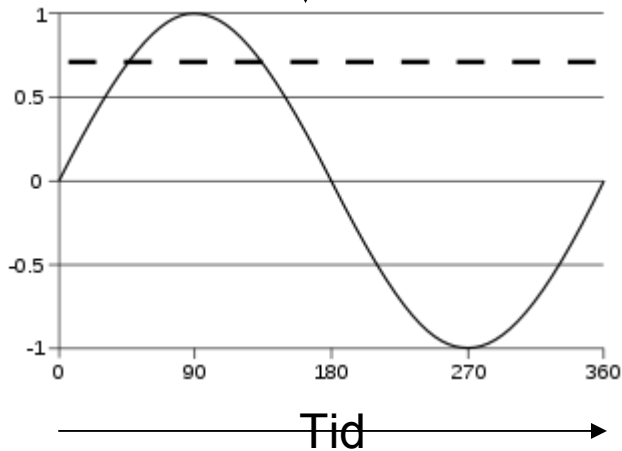
Modtageren er helt tavs – den set ikke nogen "ændringer"
E felt og B felt er "vinkelrette" på hinanden.



Radiobølger

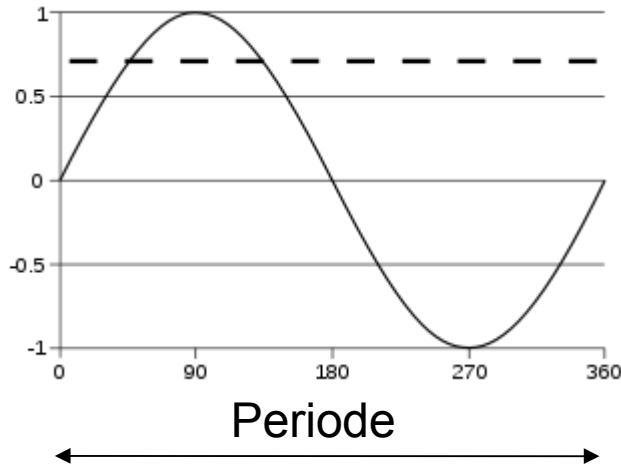


+
-
↑
↓



Nu vil der blive overført "ændringer"
Til modtageren og den kan hvis
Den er indstillet rigtigt høre generatorens
signal

Bølgelængde



Udbredelse i frit rum.

$$\text{Bølgelængde (m)} = 300 / F \text{ (MHz)}$$

$$F \text{ (MHz)} = 300 / \text{Bølgelængde (m)}$$

Hvis der på 1 sekund er 1 perioder er frekvensen 1 Hertz og bølgelængden 300.000 Km
Hvis der på 1 sekund er 50 perioder er frekvensen 50 Hertz og Bølgelængden 600 Km
Hvis der på 1 sekund er 100.000.000 perioder er frekvensen og bølgelængden 3 Meter



Opgave

En antenne kan konstrueres på flere måder, men fælles for de fleste konstruktioner er at der i dimensionerne indgår 1 , $\frac{1}{2}$ og $\frac{1}{4}$ bølgelængde af arbejdsfrekvensen.

Beregn $\frac{1}{2}$ bølgelængde til 100 MHz

Beregn frekvensen for en antenne hvor $\frac{1}{2}$ bølgelængde er 1 Meter

En Groundplane (GP) antenne har en stråler der er $\frac{1}{4}$ bølgelængde
Beregn stråleren til brug på 14 Mhz

Bliver bølgelængden længere når frekvensen bliver højere ?

Hvor langt er Stråleren på en antenne til Lysnettet ?



Vi mødes næsten hver torsdag kl. 19:00, her - i et stykke tid
Hver Onsdag aften kl. 19:00 har Radioklubben åbent
Der kan gå en strøm "I" i en ledning, strøm måles i A (ampere)
Strømmen kan møde modstand "R", modstand måles i Ω (ohm)
Strømmen går fra + til -... men elektronerne er modsat
Forskellen mellem + og - kaldes Spænding "E", Spænding måles i V (volt)
Ohm's lov : $E = R \cdot I$ beskriver sammenhængen mellem Spænding, strøm og modstand
Der kan ikke ophobes Strøm i et punkt (Kirschoffs 1 Lov)
Der kan ikke i samme punkt være to spændinger (Kirschoffs 2 Lov)
Effekten P - det arbejde en strøm udfører - måles i W (Watt)
Når arbejdet udføres svarer det til energi der måles i Wsekunder eller kWh
Alle strømkilder har en "indre modstand" der sætter grænser for anvendelsen
En spændingsforskel giver også et "elektrisk" felt (E), der kan flytte ladede partikler
En strøm giver et magnetfelt (B), der kan flytte en magnetnål (Ørsted)
Et elektrisk felt og et magnetisk felt - fra samme kilde - er et elektromagnetisk felt
Felter udbredes med lysets hastighed - 300.000 km/s
Vekselstrøm er strøm der skifter retning
Retningskiftene kan tælles over et sekund og giver frekvens, som måles i Hz (Hertz)
Bølgelængden af en elektromagnetisk bølge er givet ved 300.000 km/ frekvens
Lokummet er i gangen mellem køkken og lokale
Er der nogen der er faldet i søvn ?