

Grundlæggende el-lære

Spændingskilder

Spændingskilder og Elektromotorisk kraft

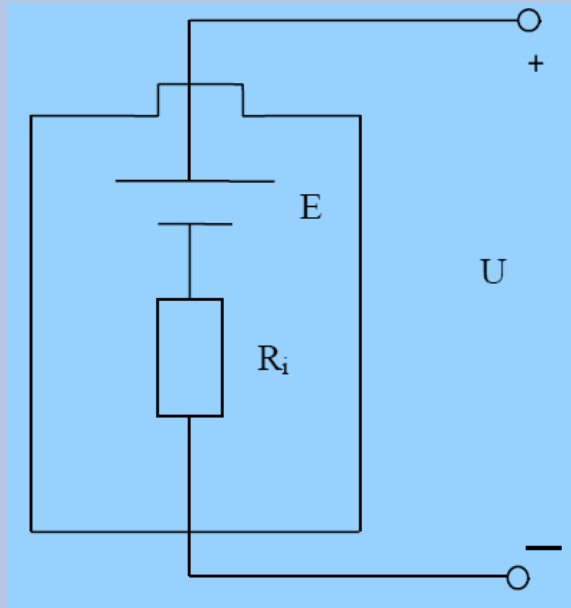
Spændingskilder er mange ting, til højre ses eksempler på spændingskilder, et Element (batteri) på 1,5 V, en akkumulator på 12 V og en generator, den sidste fås i mange spændinger.



Batteri 1,5 V



Akkumulator 12 V



Spændingen der er oplyst på spændingskilden, er reelt dens elektromotoriske kraft.

Den **elektromotoriske kraft**, er den kraft der bliver produceret helt inde i spændingskildens indre. Den er en spænding og måles da også i **Volt** (V). Formeltegnet er " **E** ".

Som i alle materialer er der også modstand i spændingskilden. Denne modstand kaldes den **indre modstand** og den måles i Ω . Formelbogstavet er " **R_i** ".

Selv om den indre modstand er vist som en almindelig modstand, skal den opfattes som værende i hele spændings-kildens længde.

U er **klemspændingen**, det er den U som vil normalt arbejder med, i vores opgaver m.v.



Generator

Ubelastet Spændingskilde (i tomgang)

Spændingskilden er ubelastet (i tomgang), dette betyder at der ikke trækkes strøm.

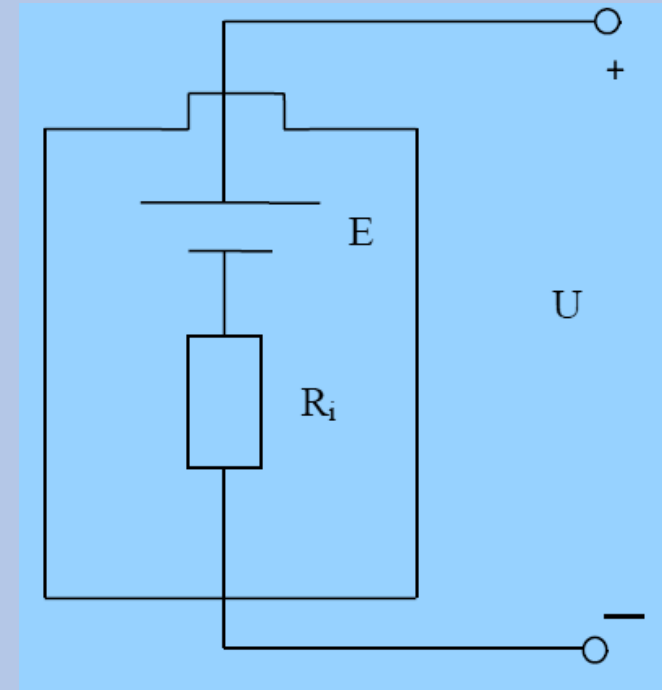
Strømmen " I " er altså 0 A

Der tabes ingen spænding over " R_i "

ΔU_{R_i} er altså 0 V

Da der ikke tabes noget spænding over den indre modstand, vil spændingen U have samme størrelse som E .

$$E = U$$



Belastet Spændingskilde (i drift)

Hvis spændingskilden belastes, ved at der tilsluttes en ydre modstand " R_y " til spændingskildens klemmer " U ", vil der begynde på at løbe en strøm " I "

Der vil opstå et spændingsfald " ΔU_{R_i} " over den indre modstand $\Delta U_{R_i} = I \times R_i$

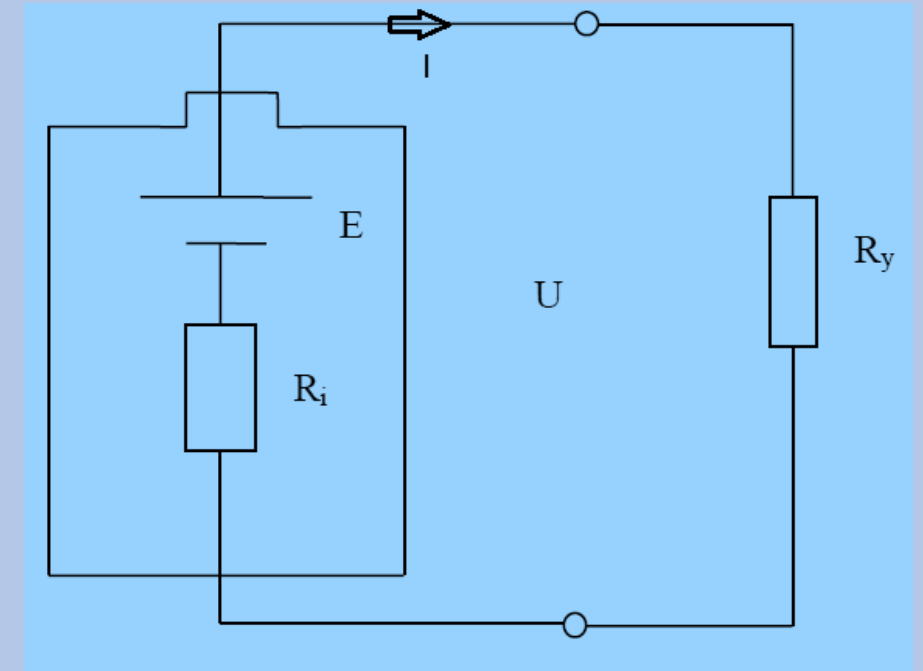
Spændingen på klemmerne " U " vil derfor kunne udregnes $U = E - \Delta U_{R_i}$

Strømmen " I " kan udregnes enten som $I = \frac{U}{R_y}$ eller $I = \frac{E}{(R_i + R_y)}$

Hvis spændingskilden belastes "for meget" i forhold til hvad den er beregnet for, vil der opstå for stort spændingsfald over den indre modstand, hvilket vil føre til at klemmspændingen bliver for lav, i forhold til hvad den skulle være.

I så tilfælde kan man vælge at parallelforbinde flere spændingskilder, hvilket vil give mulighed for at aftage en større strøm.

Hvis man har behov for større spænding, kan flere spændingskilder serieforbindes.



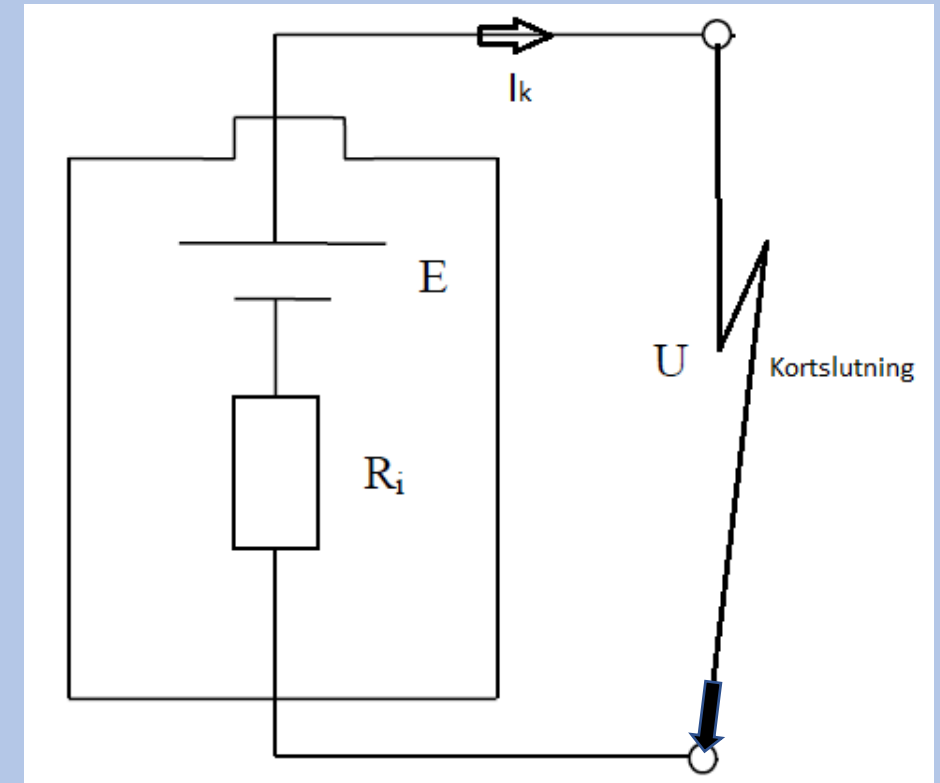
Kortslutning af Spændingskilde

Hvis spændingskildens klemmer bliver kortsluttet, vil der ikke være nogen (eller meget lav) ydre modstand.

En kortslutningsstrøm " I_k " vil løbe fra E gennem kortslutningen og den indre modstand " R_i "

Der vil kun være den indre modstand til at begrænse strømmen. Spændingen over den indre modstand vil blive ligeså stor som E. Spændingen " U " vil derfor blive 0 V

Kortslutningsstrømmen kan beregnes som $I_k = \frac{E}{R_i}$

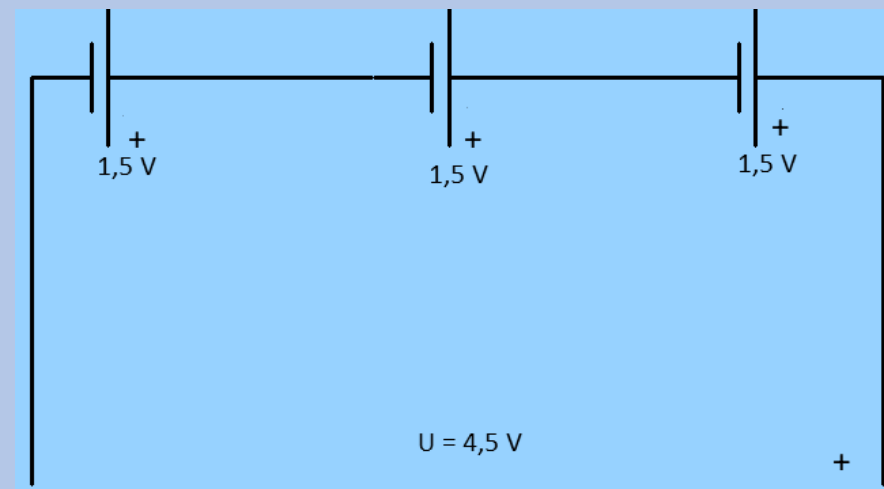


Serie- og Parallelforbundne spændingskilder

Man kan seriekoble spændingskilder, men skal dog være sikker på at de har samme specifikationer.

På eksemplet til højre, kan seriekobling af tre gange 1,5 V skabe en spændingskilde på 4,5 V

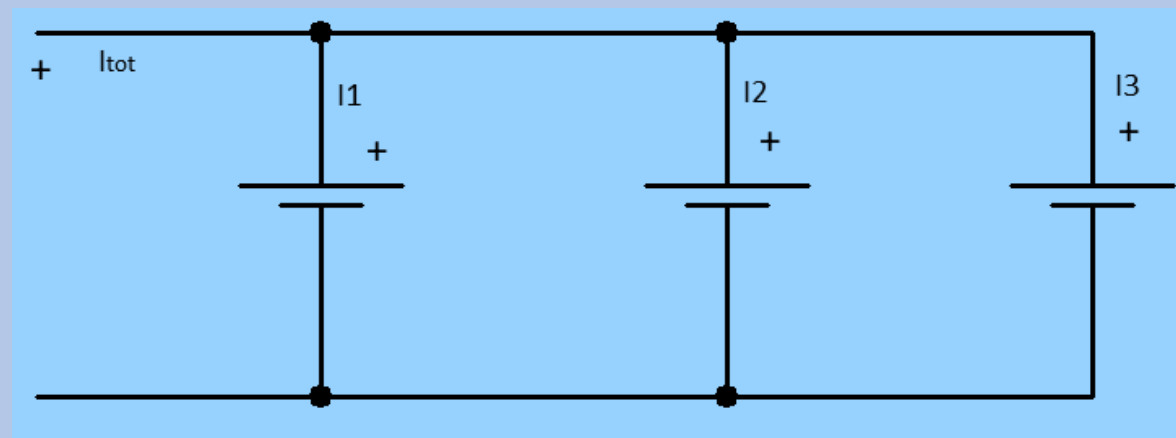
Vigtigt er det også at huske, at der også er tre indre modstande.



Man kan parallelkoble spændingskilder, men skal dog være sikker på at de har samme specifikationer.

På eksemplet til højre, vil man kunne trække en strøm svarende til

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$$



Igen er det vigtigt at tage hensyn til de indre modstande.