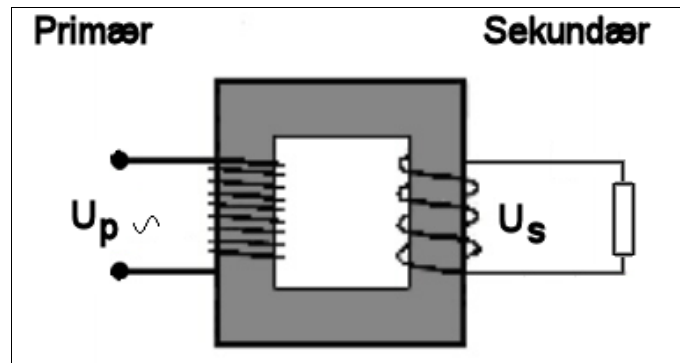


Transformator



Når spolen på den primære side af transformatoren tilsluttes en vekselstrømskilde med spændingen U_p , vil der i spolen på den sekundære side dannes en vekselstrøm med spændingen U_s . Hvor stor U_s bliver, afhænger af vindingstallene.

$$U_s = U_p \cdot \frac{\text{vindingstal på sekundær side}}{\text{vindingstal på primær side}}$$

Hvis transformatoren tilsluttes 240 V, og der er 400 vindinger på den primære spole og 50 vindinger på den sekundære spole, vil spændingsforskellen på den sekundære side (udgangssiden) blive

$$U_s = 240\text{V} \cdot \frac{50}{400} = 30\text{V}$$

Sådan virker transformatoren!

Strømmen i den primære spole danner et vekslende magnetfelt i jernkernen, og dette vekslende magnetfelt inducerer strøm i den sekundære spole.

Transformatorer bruges til både at sætte spændingen op (højspænding) og til at sætte spændingen ned (lavspænding).



Her har vi brug for lav spænding:

Mange elektroniske apparater f.eks. musikanlæg, mobiltelefon eller computer.

Halogenlamper
Elektrisk legetøj

I nogle apparater er transformatoren indbygget, men især til små apparater sidder den på tilslutningsledningen eller i en kasse for sig selv, som f.eks. opladeren til en mobiltelefon.

Her har vi brug for høj spænding:

Fjernsynets billedrør

Tandlægens og hospitalets røntgenrør.

Højspændingsledninger i vores elforsyning til transport af elektricitet over store afstande.

DSB's Elektriske lokomotiver, S-tog og øvrige elektriske togsæt (Øresundstog og IR4),



Sammenhængen mellem spænding og strøm

Nu går der ikke noget tabt, når en transformator sætter spændingsforskellen ned, ligesom man heller ikke får noget forærende, når spændingsforskellen sættes op i en transformator.

Transformatorens funktion kan næsten sammenlignes med gearskiftet på en cykel eller i en bil.

Når spændingsforskellen sættes ned får man til gengæld en større strøm på sekundærsiden end på primærsiden, og når man sætter spændingsforskellen op er det omvendt.

Der gælder nemlig følgende for en god transformator:

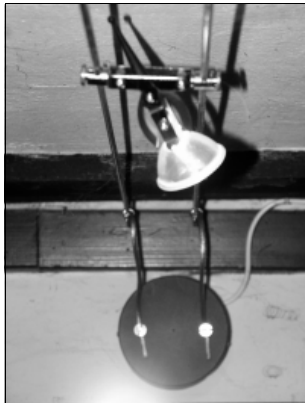
$$U_p \cdot I_p = U_s \cdot I_s$$

U = spændingsforskel, I = strømstyrke på hhv. primær side og sekundær side.

Det kunne f.eks. være:

$$240V \cdot 0,1 A = 12 V \cdot 2A$$

Det viser, at når spændingen sættes 20 gange ned, vokser strømstyrken tilsvarende 20 gange.



Taleksemplet ovenfor gælder f.eks. for en halogenlampe. Det betyder at der ikke løber særlig meget strøm ved stikkontakten, men efter transformatoren, hvor spændingsforskellen sættes ned til 12 V, er strømstyrken meget større, og derfor skal ledningerne her være tykkere for at undgå at de bliver for varme. Det gælder især, hvis man har tilsluttet flere halogenlamper til samme transformator (se billedet).

Det med at transformere spændingen ned og få en større strømstyrke bruges også ved anlæg til elektrosvæjsning, smelteovne på et jernværk eller i et induktionskomfur.

Omvendt går det, når der anvendes højspænding. Her bliver strømmen i ledningen mindre, end hvis man skulle bruge en lille spændingsforskel, og der går derfor mindre energi til spilde i ledningerne.

Energitalbet i en ledning vokser faktisk med kvadratet på strømstyrken.

Det betyder at energitalbet i en højspændingsledning på 400.000V er 1 million gange mindre, end hvis man havde benyttet 400V til overførslen fra kraftværk til forbruger.