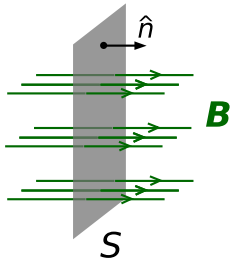


# Övning 5 - Induktans & RL-kretsen

Mårten Selin  
marten.selin@biox.kth.se

## Induktion

### Magnetiskt flöde ( $\Phi$ )

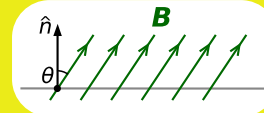


$S$ : Yta det magnetiska fältet går igenom  
 $\hat{n}$ : Ytnormal (vinkelrät mot ytan, längd 1)  
 $d\mathbf{S} = \hat{n} dS$  (notation)  
 $\Phi$ : Magnetiskt flöde [Wb]

$$\Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \int_S \mathbf{B} \cdot \hat{n} dS$$

Specialfall:

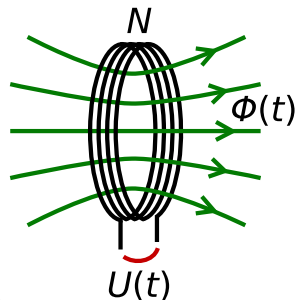
$$\mathbf{B} \cdot \hat{n} = B \cos(\theta)$$



$$\rightarrow \Phi = \int_S \mathbf{B} \cdot \hat{n} dS = B \cos(\theta) \int_S dS = B S \cos(\theta)$$

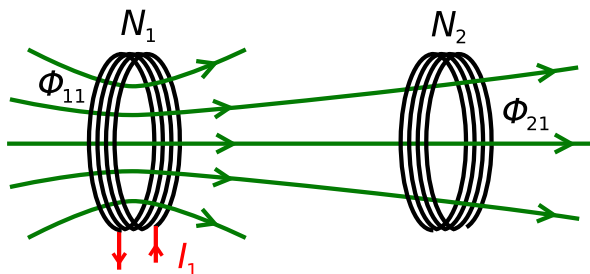
### Inducerad spänning i spole

$$U = N \frac{d\Phi}{dt}$$



$\Phi$ : Magnetiskt flöde genom spolens tvärsnitt  
 $N$ : Antal varv i spolen  
 $U$ : Inducerad spänning

### Induktans [H]



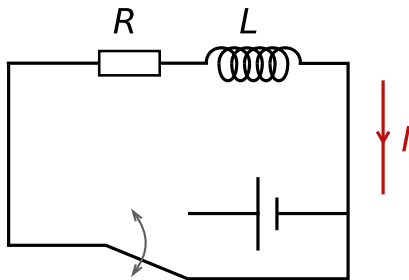
$\Phi_{XY}$ : Magnetiskt flöde genom spolen X's tvärsnitt, vilken genereras av strömmen i spole Y

Självinduktans:  $L_1 = N_1 \Phi_{11} / I_1$  (  $L_2 = N_2 \Phi_{22} / I_2$  )

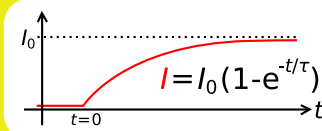
Ömsesidig induktans:  $M = N_2 \Phi_{21} / I_1$  (  $= N_1 \Phi_{12} / I_2$  )

## RL-kretsen

På samma sätt som RC-kretsen ger en tröghet i spänningsförändringar, ger RL-kretsen en tröghet i strömförändringar.

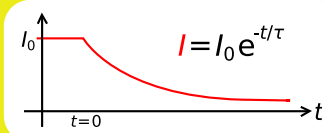


Inkoppling:



$$I_0 = U/R$$
$$\tau = L/R$$

Urkoppling:



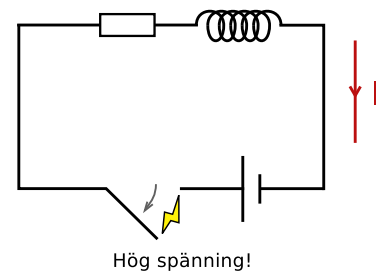
$\tau$ : Tidskonstanten [s], "Kretsens tröghet"

## Spänningsspik m.h.a. en spole

Då spänningskällan är inkopplad är strömmen  $I = I_0$ .

Bryts kretsen plötsligt (d.v.s.  $R = \infty$ ), så blir spänningen  $U = R I_0$  oändlig... eller åtminstone väldigt stor.

Då tidskonstanten blir liten för stora  $R$  så är spänningsspiken ett snabbt förlopp.



## Hemtal

### Hemtal: ILMP 05-05-11 - Industriell positionering uppg 1

När man vill kontrollera vridningen av ett objekt används ofta s k induktiva givare som mäter hur spänningen i en spole påverkas av vridningen i förhållande till ett yttre magnetfält. Det yttre magnetfältet är homogent, varierar sinusformigt i tiden med 500 Hz och är maximalt 0.12 T. Hur stort blir spänningens maxvärde i givaren (=spolen) om denna består av en spole med 100 varv fördelade på några millimeter. Spolens diameter är 9.6 mm.