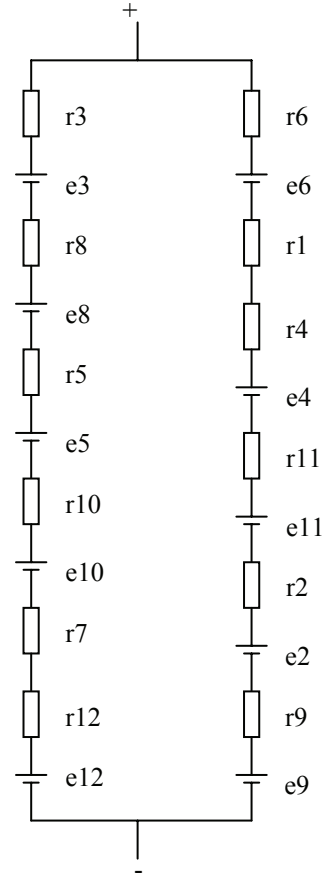
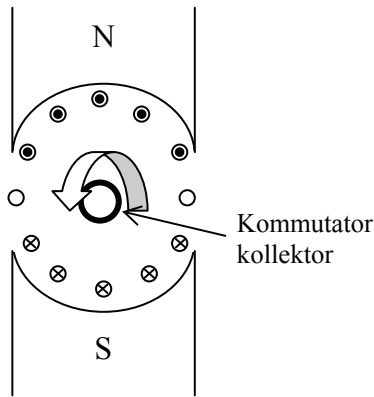


LIKSTRÖMSMASKINER MOTOR O GENERATOR



$$R_{tot} = 3 \cdot r$$

$$E = 5 \cdot e$$

$$e = B \cdot v \cdot l$$

B=Flödestäthet (T)

v=Hastighet

l=Ledningslängd(i magnetfält)

$$E = \frac{N \cdot 2 \cdot \pi \cdot r \cdot l}{60} \cdot \phi \cdot n$$

k_E (konstant för EMK)

$$E = k_E \cdot \phi \cdot n$$

Inducerad EMK

ϕ =Flöde (Wb)

n=Varvtal (rpm)

E=EMK

$$M = c \cdot N \cdot F \cdot r$$

$$F = B \cdot I \cdot l$$

c=Antal parallella slingor

N=Antalet aktiva ledare

F=Kraft (Nm)

r=Rotorns radie

$$M = c \cdot N \cdot \frac{\phi}{A} \cdot I_a \cdot l \cdot r$$

$$B = \frac{\phi}{A}$$

$$F = \frac{\phi}{A} \cdot I \cdot l$$

$$M = \frac{N \cdot r \cdot l}{A} \cdot \phi \cdot I_a$$

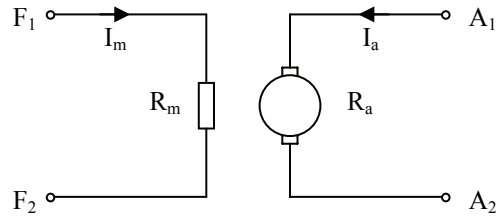
$$M = k_M \cdot \phi \cdot I_a$$

Moment

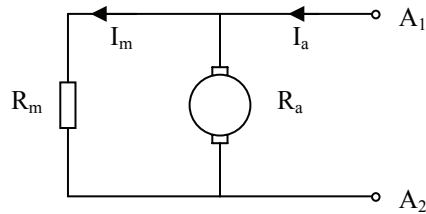
k_M (Maskinkonstant för moment)

TYPER

Separatmagnetiserad



Shuntmagnetiserad



$R_m = \text{Högohmig}$

$R_a = \text{Lågohmig}$

Magnetflödet är **oberoende** av ankarströmmen.

Generator

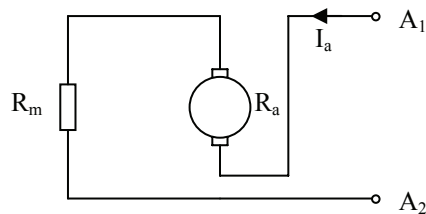
Stabil polspänning

Motor

Måttligt startmoment

Stabilt varvtal

Seriemagnetiserad



$R_m = \text{Låggohmig}$

$R_a = \text{Låggohmig}$

Magnetflödet är **beroende** av ankarströmmen.

Generator

Ej användbar

Motor

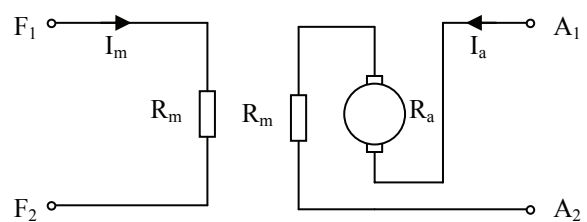
Högt startmoment

Ostabilt varvtal

Rusar i tomgång

Kompoundmaskin (med och mot)

De 2 magnetiseringslindningarna samverkar (med) eller motverkar (mot) varandra.



Generator

Svetsgenerator

FLÖDET

Flödet är i allmänhet proportionellt mot strömmen samt antalet lindningsvarv.

$$\phi \sim IN \quad (\text{generellt})$$

ϕ = Flödet

I = Strömmen

N = Antalet lindningsvarv

Separat- och shuntmagnetiserad

$$\phi \sim I_m$$

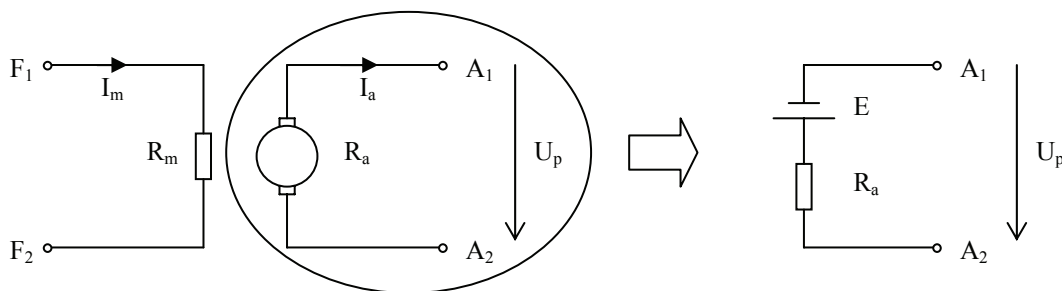
I_m = Magnetiseringsströmmen

Seriemagnetiserad

$$\phi \sim I_a$$

I_a = Magnetiseringsströmmen

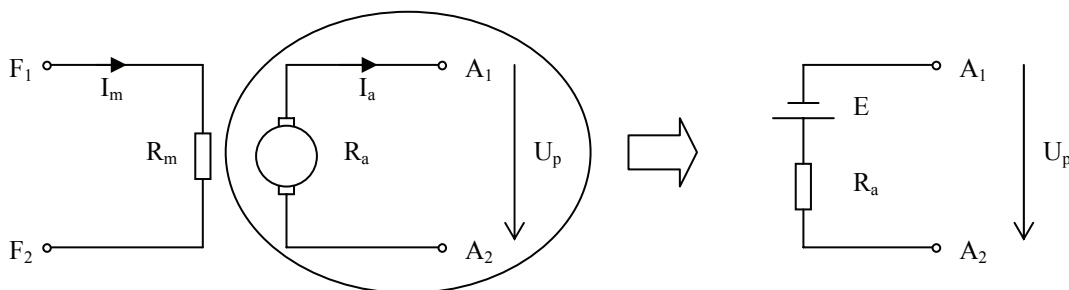
GENERATOR



$$U_p = E - (R_a \cdot I_a)$$

$$U_p = k_E \cdot \phi \cdot n - (R_a \cdot I_a)$$

MOTOR



$$U_p = E + (R_a \cdot I_a)$$

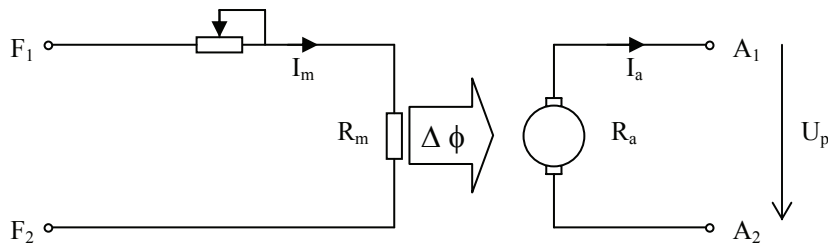
$$U_p = k_E \cdot \phi \cdot n + (R_a \cdot I_a)$$

MEKANISK EFFEKT (axeleffekt)

$$P_{mek} = \frac{\pi \cdot M \cdot n}{30} \quad n = \text{Varvtal (rpm)}$$

M = Vridmoment (Nm)

ÄNDRING AV FLÖDET (ϕ) MOTOR



Genom att ändra magnetiseringsströmmen I_m kan flödet (ϕ) ändras. Vad sker?

Teori:

$$U_p = E + (R_a \cdot I_a) \quad \Rightarrow \quad U_p = k_E \cdot \phi \cdot n + (R_a \cdot I_a)$$

Antag att U_p är konstant.

$(R_a \cdot I_a)$ är relativt liten jämfört med U_p . Därför försummar vi $(R_a \cdot I_a)$.

$$U_p \approx k_E \cdot \phi \cdot n \quad \Rightarrow \quad n \approx \frac{U_p}{k_E \cdot \phi}$$

Nätspänningen är konstant.

$$E \approx k_E \cdot \phi \cdot n \quad \Rightarrow \quad U_p \quad \Rightarrow \quad E \approx U_p$$

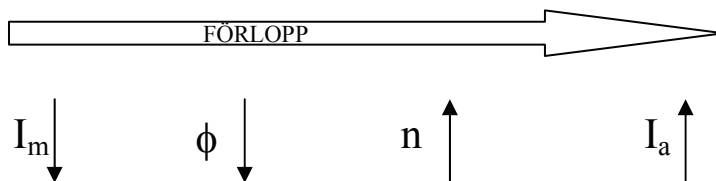
Följaktligen blir varvtalet omvänt proportionellt mot flödet.

$$n \approx \frac{1}{\phi}$$

Sammanfattning:

Minskad magnetiseringsström ger minskat flöde vilket leder till ökat varvtal. Rusningsrisk (explosionsrisk).

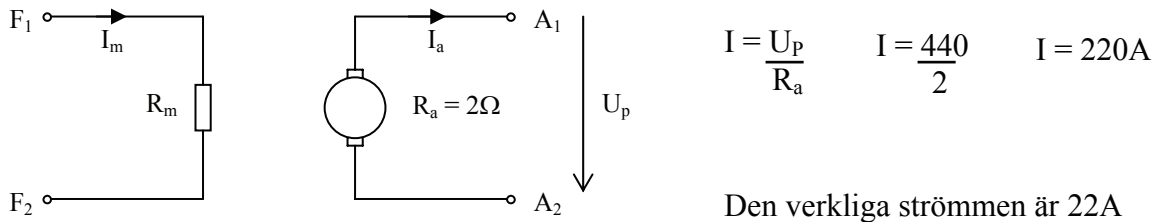
Minskad flöde ger ökad ankarström (I_a) enligt: $M = k_M \cdot \phi \cdot I_a$



Säkringar får ALDRIG finnas i en magnetiseringskrets. Skydd kan erhållas med t ex. rusningsvakt.

MOT EMK

Exempel: Separatmagnetiserad likströmsmotor 5.10



I startögonblicket blir strömmen 220A, om direktstartmetoden tillämpas. För att begränsa denna höga startström kan man göra följande:

Justera U_p från 0V och suggestivt öka spänningen till 440V (märkspänning) efter hand som rotorn börjar rotera.

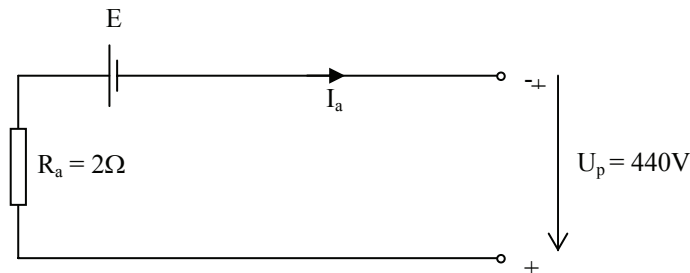
Ansluta ett startmotstånd i ankarkretsen som tar hand om det största spänningsfallet i starten. Högt motstånd i starten som man minskar efter hand som rotorn börjar rotera.

DÅ ROTORN ROTERAR

Strömmen i ankarkretsen är inte 220A (om ohm's lag används). P g a. mot emk i rotorn reduceras strömmen till 22A.

Teori:

$$I_a = \frac{U_p - E}{R_a}$$



P g a. E (mot emk) inducerad spänning mot strömriktningen reduceras strömmen I_a .

$$U_p = E + (R_a \cdot I_a)$$

förläng med I_a

$$U_p \cdot I_a = E \cdot I_a + (R_a \cdot I_a \cdot I_a)$$

$$U_p \cdot I_a = E \cdot I_a + R_a (I_a)^2$$

tillförd effekt (P_1)

avgiven effekt (P_2)

effektföruster (P_f)

Efter hand som rotorn roterar snabbare och snabbare "förflyttas" effekt från P_f till P_2 . Det är E som indirekt ger upphov till en avgiven effekt (axeffect).