

03 MEV 17.11.15

Die in den Leitern induzierte Spannung ist proportional zur Drehzahl

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

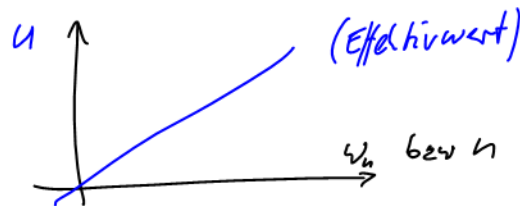
einfacher Ansatz: $P_{el} = P_{mech}$ verlustfreie Maschine, $\cos\varphi = 1$

$$U \cdot I = M \omega$$

U, I Effektivwerte

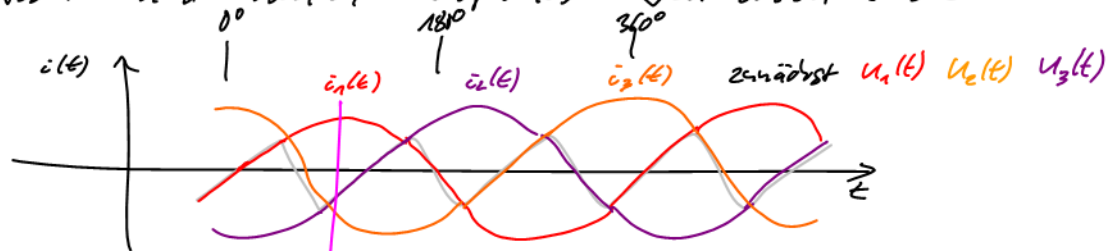
$$u = \underbrace{\frac{M}{I}}_{c\Phi} \omega$$

bü Drehstrom: ψ

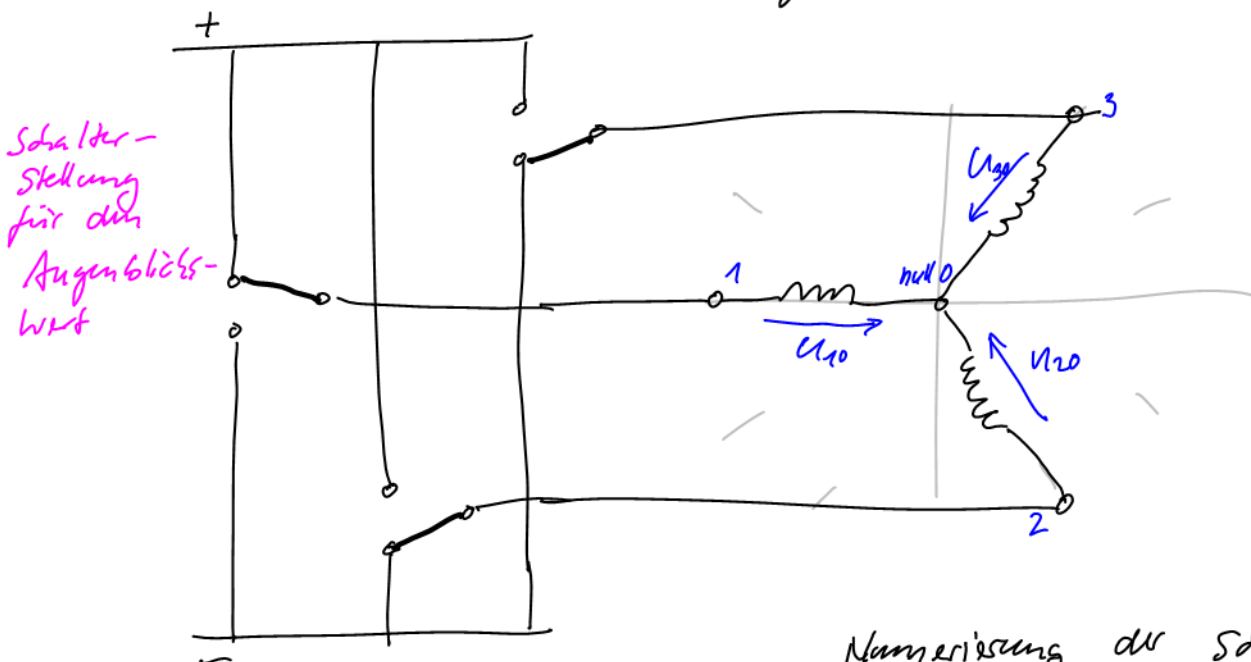


ω_m mechanische Drehzahl

Drehstromsystem nur durch einfaches Verschieben des Leiters

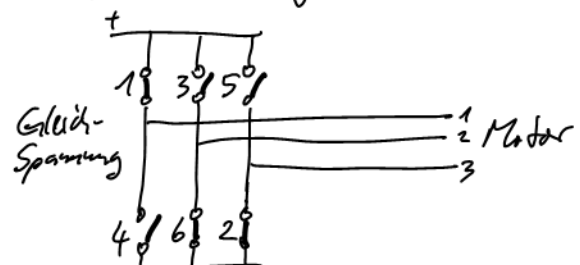


aus dem Diagramm nur das Verzeichnen



Schalter-
Stellung
für den
Augenblicks-
wert

Numerisierung der Schalter



beachtung des Schaltplans

Motor kann drehen

Höhe der Motorspannung beachten.

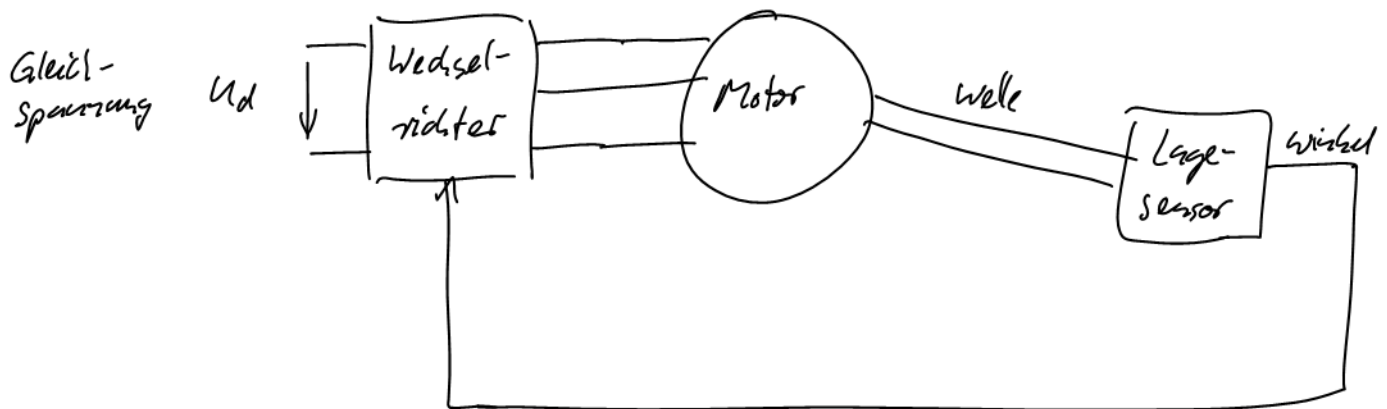
Vorwiderstand \rightarrow besser: Drehstrommoduliert fester Spannungswert für jede Drehzahl

besser: Strom geregelt

Nächste Verbesserung:

Schaltstrom von Rotorlage abhängig machen
Lagesensor vorhanden

Polpaarzahl: wieviel elektrische Umdrehungen pro mechanische Umdrehung



Versuch: Ventile bei 0° einschalten

Läuferlage messen

Betrieb: für Erzeugung eines Drehmoments
Ventile 90° vorwärtend einschalten

wenn der Strom geregelt ist, passt sich die
Spannung automatisch an

ohne Stromregelung:

Drehzahl messen

mit Faktor multiplizieren

Im Vorversuch: Steigung bestimmen

Prinzip Feldschwächung:

Drehmoment proportional Ankerstrom $M = c\Phi I_A$

Fluss $c\Phi$ (Gleichstrom) Fluss ψ (Wechselstrom) $M = \psi I_{\text{Ständer}}$

Spannung proportional Drehzahl $U = c\Phi \omega$

$c\Phi, \psi$ gleicher Faktor wie beim Drehmoment $U = \psi \omega$
Einheiten Nm, s^{-1} (Winkelgeschwindigkeit)

Umrichter ist für eine Nennspannung ausgelegt

üblich: zur schnelleren Verstärkung des Stromes

Stellreserve bei der Spannung:

Gleichstrommotor 40% Wechselstrommotor 15%
(Phasenlage als zusätzliche
Verstellmöglichkeit)

Bei Nennspannung Drehzahl über Nennwert erhöhen

$$U_i = c\Phi \omega_n$$


(verlustfrei innere Maschine)

$$U_i = \psi \omega_n$$

polpaarzahl
 $\omega_n = \frac{p}{60} \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot \text{Umdrehungen pro Sekunde}$
elek. ω ω_{mech}

Beispiel: ω um Faktor 1,5 erhöhen

$c\Phi$ bzw. ψ um Faktor 1,5 absenken

Realisierung: nicht mit Kennlinie 
sondern
Spannung messen
und auf konstanten Wert
regeln

$$U_{\text{Anem}} = I_{\text{Anem}} R_A + c\Phi_{\text{neu}} \omega_{\text{neu}}$$

$$U_{\text{Anem}} = I_{\text{Anem}} R_A + \underbrace{\frac{c\Phi_{\text{neu}}}{1,5}}_{\text{abgesenkter Fluss}} \cdot \underbrace{\omega_{\text{neu}} \cdot 1,5}_{\text{erhöhte Drehzahl}}$$

Betrieb mit
geschwächtem Feld
bzw.

konstanter Leistung

und konstanter Spannung

Drehmoment: bei gleichem Ankerstrom auch
 $M_{\text{neu}} / 1,5$ abgesenkt

Mechanische Leistung bleibt gleich! $\frac{M_{\text{neu}}}{1,5} \cdot \omega_{\text{neu}} \cdot 1,5$