

ung 6.42: Betrachtete Anordnung

$$u_0 = R_1 i_1 + L_{11} \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt}$$

$$0 = R_2 i_2 - M \frac{di_1}{dt} + L_{22} \frac{di_2}{dt}$$

$$i_2 = \frac{V}{R} = \frac{u_2}{R_2}$$

$$k = \frac{\mu A}{l}$$

$$L_{11} = N_1^2 k, L_{22} = N_2^2 k$$

$$M = N_1 N_2 k$$

$$u_0 = \hat{u} \cos \omega t = L_{11} \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt}$$

$$R_1 = 0$$

$$x_1 = \frac{di_1}{dt}, x_2 = \frac{di_2}{dt}$$

$$\begin{bmatrix} L_{11} & -M \\ -M & L_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{u} \cos \omega t \\ u_2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} N_1^2 & -N_1 N_2 \\ -N_1 N_2 & N_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{u} \cos \omega t \\ u_2 \end{bmatrix} + \frac{N_2}{N_1} I$$

$$\begin{bmatrix} N_1^2 & -N_1 N_2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{u} \cos \omega t \\ u_2 + \hat{u} \frac{N_2}{N_1} \cos \omega t \end{bmatrix}$$

$$u_2 = -\hat{u} \frac{N_2}{N_1} \cos \omega t$$

$$\therefore u_2 = -\frac{N_2}{N_1} u_1$$

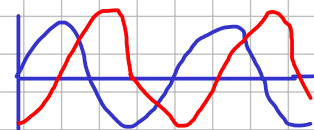
Übungsstunde

$$f = 50 \text{ Hz}$$

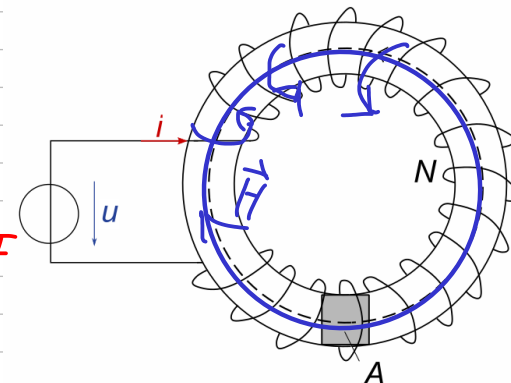
$$2) \hat{B} = 1.23 \text{ T} \quad \mu_r = 3000 \quad \hat{u} = \sqrt{2} \cdot 19.5 \text{ V}, A = 400 \times 10^{-6} \text{ m}^2, l = 290 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{s} = \Theta \text{ (Ampere's Law)}$$

$$\Theta = NI \quad L = \frac{N^2 \mu l}{A}$$



- Back EMF
- Voltage



$$u = L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{u A}{N^2 \mu l} = \frac{\hat{u} \sin(ft) A}{N^2 \mu l},$$

$$\int \frac{di}{dt} dt = \frac{\hat{u} A}{N^2 \mu l} \int \sin(ft) dt$$

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

$$i = \frac{\hat{u} A \cos(ft)}{N^2 \mu l f}, \quad \hat{i} = \frac{\hat{u} A}{N^2 \mu l f} = L \hat{\Phi} = \frac{N^2 \mu l \hat{\Phi}}{A}$$

$$N^4 < \frac{\hat{u} A^2}{\mu^2 l^2 \hat{\Phi} f \mu}$$

$$4) L = \mu A l$$

$$N < 2.52$$

$$N = 2$$

$$\hat{i} = 0.128 \text{ A}$$

$$4) u_1 = \hat{u} \cos \omega t$$

$$\hat{i}_1 =$$

$$\frac{N_2 N_2 \hat{u}}{N_1 N_1 R_2}$$

$$= 7.08 \text{ A}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

$$\hat{i}_2 = \frac{N_1}{N_2} \hat{i}_1 = 67.9 \text{ A}$$

$$\hat{\phi} = \phi_1 + \phi_2 : \dots$$

$$u_1 = \hat{u} \cos(\omega t)$$

$$u_2 = -\frac{N_2}{N_1} u_1$$

$$i_1 = \frac{1}{\omega L_{11}} \hat{u} \sin(\omega t) + \frac{N_2}{N_1} i_2$$

$$i_2 = \frac{N_2}{N_1 R_2} u_1$$

Bei einem Transformator nach Bild a) betragen die Windungszahlen der Primärwicklung $N_1 = 575$ und die Windungszahlen der Sekundärwicklung $N_2 = 60$. Der Eisenkern hat den Querschnitt $A = 1600 \text{ mm}^2$. Der Transformator liegt primärseitig an einer Spannung von $\hat{u}_1 = \sqrt{2} \cdot 230 \text{ V}$ mit der Frequenz $f = 50.0 \text{ Hz}$. Sekundärseitig ist der Transformator mit dem ohmschen Widerstand $R = 0.500 \Omega$ belastet. Bei der Schaltung kann von einem "idealen Transformator" ausgegangen werden, Wicklungswiderstände und der Transformator-Leerlaufstrom können also vernachlässigt werden.

