

Stundenprotokoll 14.01.2015

Nach Kirchhof gilt:

$$UR + UL + U_0 = 0$$

$$RI - U_{ind} + U_0 = 0 \quad RI + n\dot{\Phi} + U_0 = 0$$

$$RI + n * A * \dot{B} + U_0 = 0$$

$$RI + nA \left(\mu r \mu_0 + n \frac{I}{L} \right) = 0$$

$$RI + n^2 * \frac{A}{L} \mu r \mu_0 i + U_0 = 0$$

Mit $L = \mu r \mu_0 n^2 \frac{A}{L}$ Induktivität

$$RI + Li + U_0 = 0$$

$$Ri + L\dot{i} = 0$$

$$\dot{i} = -\frac{R}{L}i$$

$i = K * e^{-\frac{R}{L}t}$ ähnlich wie beim Aufladen eines Kondensators

$$UR + UL + U_0 = 0$$

$$UL = Li = LK e^{-\frac{R}{L}t} = U_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$UR = U_0 - UL = U_0 - LK e^{-\frac{R}{L}t} = U_0 \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right)$$

$$i = K * e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$i = \frac{U_0}{L} e^{-\frac{R}{L}t}$$

$$I = \int \frac{U}{L} e^{-\frac{R}{L}t} + dt$$

$$= \frac{U_0}{L} \int e^{-\frac{R}{L}t} dt = \frac{U_0}{L} \left(-\frac{L}{R} e^{-\frac{R}{L}t} + c \right)$$

$$= -\frac{U_0}{R} e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{U_0}{L} c$$

Beim Einschalten gilt:

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} I(t) &= I_0 \\ &= \frac{U_0}{L} c = \frac{U_0}{R} = C = \frac{L}{R} \\ I(t) &= -\frac{U_0}{R} e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{U_0}{L} * \frac{L}{R} \\ &= \frac{U_0}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right) = I_0 \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right) \end{aligned}$$

Beim Ausschalten gilt:

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow \infty} I(t) &= 0 \\ \lim_{t \rightarrow \infty} \left(-\frac{U_0}{R} e^{-\frac{R}{L}t} + \frac{U_0}{L} C \right) &= 0 \end{aligned}$$

Also:

$$I(t) = -\frac{U_0}{R} e^{-\frac{R}{L}t} = -I_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$