

Einschaltvorgänge

Achtung: Anfangsbedingungen $u_C(0)$ und $i_L(0)$ hängen im Allgemeinen vom Zeitpunkt des Einschaltvorgangs ab

RC-Glied in Reihe

Grundleg. DGL: $0 = U_0 - u_C - RC \frac{d}{dt} u_C$

Lösung (mit $u_C(0) = 0$)

$$u_C(t) = U_0 \left(1 - e^{-\frac{1}{RC}t} \right) \quad \text{Zeitkonstante } \tau = RC$$
$$i_C(t) = \frac{U_0}{R} e^{-\frac{1}{RC}t}$$

RL-Glied in Reihe

Grundleg. DGL: $0 = U_0 - i_L R - L \frac{d}{dt} i_L$

Lösung (mit $i_L(0) = 0$)

$$i_L(t) = \frac{U_0}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right) \quad \text{Zeitkonstante } \tau = \frac{L}{R}$$
$$u_L(t) = U_0 e^{-\frac{R}{L}t}$$

Ausschaltvorgänge

Achtung: Anfangsbedingungen $u_C(0)$ und $i_L(0)$ hängen von Schaltung ab und man beachte verwendetes Zählpfeilsystem

RC-Glied parallel

Grundleg. DGL: $0 = u_C + RC \frac{d}{dt} u_C$

Lösung (mit $u_C(0) = U_s$)

$$\begin{aligned} u_C(t) &= U_s e^{-\frac{1}{RC}t} & \text{Zeitkonstante } \tau &= RC \\ i_C(t) &= -\frac{U_s}{R} e^{-\frac{1}{RC}t} \end{aligned}$$

RL-Glied parallel

Grundleg. DGL: $0 = i_L R + L \frac{d}{dt} i_L$

Lösung (mit $i_L(0) = I_s$)

$$\begin{aligned} i_L(t) &= I_s e^{-\frac{R}{L}t} & \text{Zeitkonstante } \tau &= \frac{L}{R} \\ u_L(t) &= -\frac{I_s}{R} e^{-\frac{R}{L}t} \end{aligned}$$