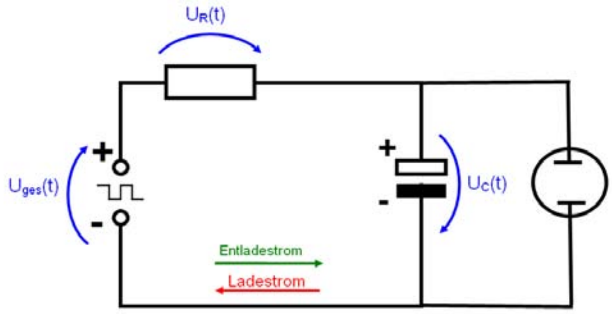

Strom I(t) am Kondensatoren

Nach der Maschenregel (Kirchhoffsche Gesetze) gilt:

1 $$U_{ges}(t)+U_R(t)+U_C(t)=0$$

U_{ges} (t) – Klemmspannung
U_R (t) – Spannungsabfall am Widerstand
U_C (t) – Spannungsabfall am Kondensator

2 $$U_{ges}(t)+R\bullet I(t)+\frac{Q(t)}{C}=0$$

Q(t) sei die in der Zeit t auf den Kondensator geflossene Ladung $\quad C=\frac{Q}{U}$ *und* $U=R\bullet I$

$$I(t)=\frac{dQ}{dt}=\dot{Q}$$

$U_{ges}(t)$ = konstant

Ableitung von Gl. 2 nach der Zeit

3 $$\frac{d\left(U_{ges}(t)+R\bullet I(t)+\frac{Q(t)}{C}\right)}{dt}=0+R\bullet\dot{I}(t)+\frac{I(t)}{C}=0$$

$U_{ges}(t)$ = konstant, daher muss die Ableitung nach der Zeit Null sein – „keine Änderung“

|**:R**

4 $$\dot{I}(t)+\frac{1}{RC}\bullet I(t)=0$$

Gleichung 4 enthält neben I(t) auch die Ableitung von I(t) → $\dot{I}$ Hierbei handelt es sich um eine Differentialgleichung

5 $$\int\frac{\dot{I}(t)}{I(t)}dt=\int-\frac{1}{RC}dt=-\frac{1}{RC}\int dt$$

Da der Faktor R· C eine Konstante ist, folgt: $\int c\,dx=c\int dx$

6 $$\ln\frac{I(t)}{I(t_0)}=-\frac{1}{RC}(t-t_0)$$

$$\int\frac{1}{x}dx=\ln(x)+c$$

7 $$e^{\ln\frac{I(t)}{I(t_0)}}=e^{-\frac{1}{RC}(t-t_0)}$$

Logarithmengesetze

8 $$\frac{I(t)}{I(t_0)}=e^{-\frac{1}{RC}\bullet t}\bullet e^{-\frac{1}{RC}\bullet t_0}$$

Potenzgesetze

Ist der Kondensator zum Zeitpunkt t_0 ungeladen,

so $Q_0 = 0$ → $I(t_0) = I_0$, da $t_0 = 0$ $\Rightarrow e^{-\frac{1}{RC}\bullet t_0}=1$ $\qquad e^0=1$

$$I(t)=-I_0\bullet e^{-\frac{1}{RC}\bullet t}$$

$$I(t)=I_0\bullet e^{-\frac{1}{RC}\bullet t}$$