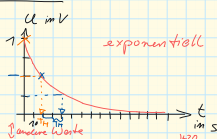
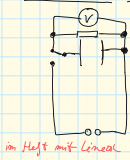


Kondensator entladen

13.11.21
Phy 61



$$\frac{1}{20} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{80}$$

t	10	20	30	40	60	80
U	1,6	0,8	0,4	0,2	0,05	0,0125

Quotient 0,8 / 1,6

0,5

0,5

0,25

0,25

Quotientengleichheit $\Rightarrow$ exponentiell

$$U(t) = U_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_H}}$$

lernen!

T_H : Halbwertszeit

Zeit, in der sich der Funktionswert (z.B. U) halbiert.

Halbwertszeit berechnung

Startwert 1,622 V

nach 100s 0,042 V

$$U(t) = U_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_H}} \quad | : U_0$$

$$\frac{U(t)}{U_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_H}} \quad | \log$$

$$\log\left(\frac{U(t)}{U_0}\right) = \log\left[\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_H}}\right]$$

Exponent im log wird Faktor vor log

$$\log(a^b) = b \cdot \log(a)$$

(FS S.4)

$$\log\left(\frac{U(t)}{U_0}\right) = \frac{t}{T_H} \cdot \log\left(\frac{1}{2}\right) \quad | \cdot T_H$$

$$T_H \cdot \log\left(\frac{U(t)}{U_0}\right) = t \cdot \log\left(\frac{1}{2}\right) \quad | : \log\left(\frac{U(t)}{U_0}\right)$$

$$T_H = t \cdot \frac{\log\left(\frac{1}{2}\right)}{\log\left(\frac{U(t)}{U_0}\right)}$$

$$\text{Einsetzen } T_H = 100s \cdot \frac{\log\left(\frac{1}{2}\right)}{\log\left(\frac{0,042V}{1,622V}\right)} = 18,97 \text{ s}$$

auch erlaubt: 1. einsetzen
2. ausrechnen

$$U(t) = U_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_H}}$$

$$0,042V = 1,622V \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{100s}{T_H}} \quad | : 1,622V$$

$$0,026 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{100s}{T_H}} \quad | \log$$

$$\log(0,026) = \frac{100s}{T_H} \cdot \log\left(\frac{1}{2}\right) \quad | \cdot T_H : \log(0,026)$$

$$T_H = 100s \cdot \frac{-\log\left(\frac{1}{2}\right)}{\log(0,026)}$$

$$\text{FS S.28 } U_c(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

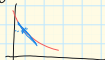
e: Eulersche Zahl Shift-8
2,718...

Mathe: e-Funktion

$$f(x) = e^x$$

Ableitung ist Funktion

$$f'(x) = e^x$$



Die Spannung ändert sich exponentiell

$$\text{mit } U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

R: Widerstand im Stromkreis

C: Kapazität

$$\text{Halbwertszeit gibt } T_H = 0,69 \cdot R \cdot C$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} U_0 &= U_0 \cdot e^{-\frac{T_H}{RC}} \\ \frac{1}{2} &= e^{-\frac{T_H}{RC}} \quad | \ln \\ \ln\left(\frac{1}{2}\right) &= -\frac{T_H}{RC} \quad | RC \cdot (-1) \\ -RC \cdot \ln\left(\frac{1}{2}\right) &= T_H \\ RC \cdot \ln(2) &= T_H \\ &\approx 0,69 \end{aligned}$$

$$\text{Versuch: } R = 47k\Omega = 47 \cdot 10^3 \Omega \quad C = 470\mu F = 470 \cdot 10^{-6} F$$

$$T_H = 0,69 \cdot R \cdot C = 0,69 \cdot 47 \cdot 10^3 \Omega \cdot 470 \cdot 10^{-6} F = 15,24 \text{ s}$$

HA: Einheitenumformung $1s \cdot F = 1s$

Berechne $U(100s)$ zu gegebenem R und C und $U_0 = 1,6V$

$$U(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$U(100s) = 1,6V \cdot e^{-\frac{100s}{47 \cdot 10^3 \Omega \cdot 470 \cdot 10^{-6} F}} \cdot 100s$$

$$= 0,017V$$

Lesen: S. 140/141 !

Energie in einem Kondensator

S.141!

Energie eines geladenen Kondensators ist

$$W = \frac{1}{2} Q \cdot U = \frac{1}{2} C \cdot U^2$$

Weitere Energieformeln

$$\text{kinetische Energie } W_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\text{potentielle Energie } W = m \cdot g \cdot h$$

$$\text{Spannungsenergie } W = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

HA + Studienaufgabe:

S. 140/141 lesen bzw. wiederholen

Milham-Versuch: S. 146

S. 147

S. 148

S. 148 A2