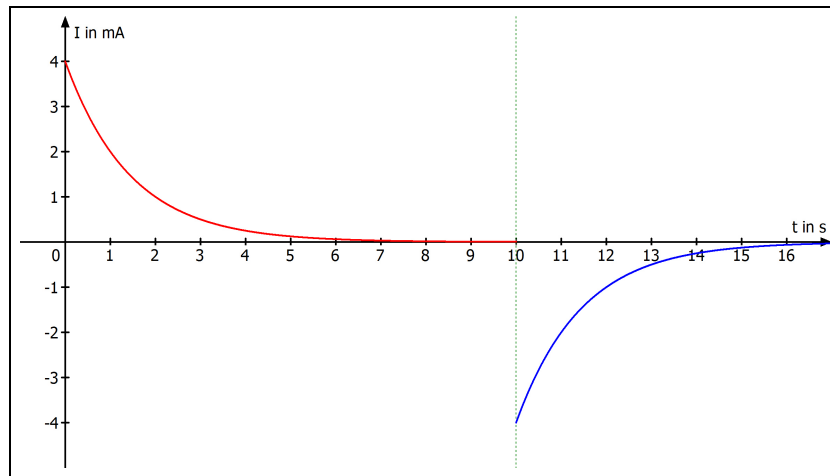


Lade- und Entladekurve des Kondensators



Die Stromstärken beim Auf- und Entladen besitzen verschiedene Stromstärken.

Laden:

Beim Laden ist die Stromstärke zunächst sehr groß, da sich noch keine Ladungen auf den Platten befinden. Je mehr Ladungen auf den Platten sind, desto stärker werden die nachfolgenden Ladungen daran gehindert, auf die Platte zu gelangen. Es wird eine Gegenspannung aufgebaut.

Entladen:

Beim Entladen können die ersten Ladungen die Platten sehr schnell verlassen, da die Abstoßung durch die gleichartigen Ladungen sehr groß ist. Je weniger Ladungen auf den Platten sind, desto geringer ist die Abstoßung. Deshalb sinkt die Stromstärke beim Entladen.

Energie beim Kondensator:

Definition: Für die Energie des Kondensators gilt:

$$E = \frac{1}{2}QU$$

$$E = \frac{1}{2}CU^2$$

Beispiel:

$$E = \frac{1}{2} \cdot 0,01919As \cdot 18,0V$$

$$E = \underline{\underline{0,173Ws}}$$

Vergleich: Damit könnte man eine 20 g schwere Kugel 88 cm nach oben schießen.

Aufgaben:

1. Ein Kondensator ($700\mu\text{F}$) wird mit einer Spannung von 30 V aufgeladen. Anschließend wird er über einen Widerstand ($5\text{ k}\Omega$) entladen.

Berechnen Sie die Entladekurve, die Gesamtladung und die Energie.

2. Zwei Kondensatoren ($50\mu\text{F}$) und ($150\mu\text{F}$) werden in Reihe bzw. parallel geschaltet.

Berechnen Sie jeweils die Gesamtkapazität.

Lösungen:

1.

$$I_0 = \frac{U}{R} = \frac{30\text{V}}{5000\Omega} = 0,006\text{A}$$

$$RC = 5000\frac{\text{V}}{\text{A}} \cdot 0,0007\frac{\text{As}}{\text{V}} = 3,5$$

$$I(t) = 0,004\text{A} \cdot e^{-\frac{t}{3,5\frac{1}{\text{s}}}}$$

Gesamtladung und Energie:

$$Q = CU = \underline{\underline{0,021\text{As}}}$$

$$E = \frac{1}{2}QU = \underline{\underline{0,315\text{J}}}$$

2. Parallelschaltung:

$$C = C_1 + C_2 = \underline{\underline{200\mu\text{F}}}$$

Reihenschaltung:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \underline{\underline{37,5\mu\text{F}}}$$