

LB: Kondensator und Spule

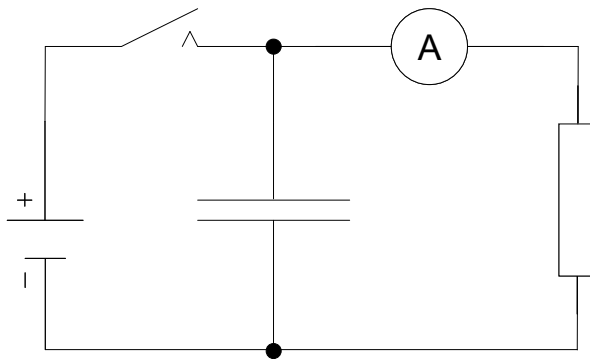
Aufgabe 1:

Ein Kondensator wird über eine Spannungsquelle (12 V) aufgeladen. Anschließend wird er über einen Widerstand (5,1 kOhm) entladen.

Die Stromstärke beim Entladen wurde zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen:

t in s	0	1	2	3	4	5
I in mA	2,35	0,88	0,33	0,12	0,046	0,017

a) Zeichnen Sie einen vollständigen Schaltplan.

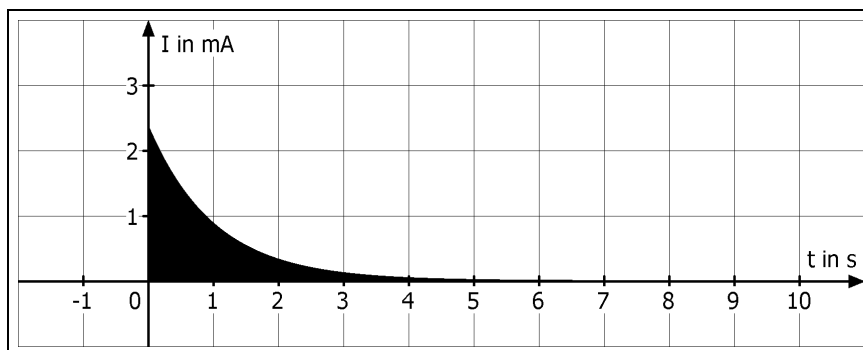


b) Bestimmen Sie die Entladekurve durch Regression.

$$I(t) = 2,35\text{mA} \cdot e^{-0,986\frac{1}{\text{s}} \cdot t}$$

c) Ermitteln Sie die gespeicherte Ladung und die Kapazität des Kondensators.

Fläche unter der Entladekurve: Ladung



$$Q \approx \int_0^{10\text{s}} I(t) dt = 2,386\text{mC} = \underline{\underline{0,002386\text{C}}}$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{0,002386\text{C}}{12\text{V}} = 0,000199\frac{\text{As}}{\text{V}} = 0,000199\text{F} = \underline{\underline{199\mu\text{F}}}$$

d) Berechnen Sie die Energie, die sich vor dem Entladen auf dem Kondensator befand.

$$E = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2} \cdot 0,00238As \cdot 12V$$
$$= \underline{\underline{0,01428Ws}}$$

Aufgabe 2:

Im Wechselstromkreis befindet sich die Spule in einem veränderlichen Magnetfeld, das sie selbst erzeugt. Diese wiederum erzeugt in der Spule einen Induktionsstrom, der dem ursprünglichen Strom entgegengerichtet ist. Deshalb sinkt die Gesamtstromstärke und der sogenannte induktive Widerstand entsteht, der im Gleichstromkreis nicht existiert.

Durch den Eisenkern wird das Magnetfeld verstärkt und damit auch der Induktionsstrom.

Aufgabe 3:

Die Netzspannung soll durch einen Transformator auf 12 Volt reduziert werden.

a) Bestimmen Sie mögliche Windungszahlen der beiden Spulen im Intervall 500 bis 10000.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$N_2 = \frac{U_2}{U_1} \cdot N_1$$

$$N_2 = \frac{12V}{230V} \cdot 10000 \approx \underline{\underline{522}}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$N_1 = \frac{U_1}{U_2} \cdot N_2$$

$$N_1 = \frac{230V}{12V} \cdot 500 \approx \underline{\underline{9583}}$$

Die Windungszahlen können 522 und 10000 bzw. 500 und 9583 betragen.

b) Erklären Sie die Wirkungsweise eines Transformators.

Der Wechselstrom in der Primärspule erzeugt ein veränderliches Magnetfeld.

Dieses wird durch den geschlossenen Eisenkern in die zweite Spule übertragen.

Damit befindet sich die Sekundärspule in einem veränderlichen Magnetfeld.

Dieses ruft durch Induktion eine Spannung hervor.