

4 Kondensator

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann das *elektrische Symbol* eines Kondensators bzw. einer Kapazität zeichnen.
- Ich kann den prinzipiellen Aufbau eines *Kondensators* erläutern.
- Ich kann den Begriff *Dielektrikum* erklären.
- Ich kann drei Anwendungsbeispiele von *Kondensatoren* aufzählen.
- Ich kenne die Masseinheiten und das Formelzeichen der *Kapazität*.
- Ich kann Milli-, Mikro-, Nano- und Pikofarad in *Zehnerpotenzen* ausdrücken.
- Ich weiss, von welchen Grössen die Kapazität eines Plattenkondensators abhängt.
- Ich kann erklären, was mit der *Kapazität eines Plattenkondensators* geschieht, wenn der Plattenabstand vergrössert bzw. verkleinert wird, die Plattenfläche vergrössert bzw. verkleinert wird, ein Dielektrikum mit einer doppelt so hohen Permittivitätszahl verwendet wird.
- Ich kann den Begriff *Permittivitätszahl* erklären.
- Ich kann *Serie-, Parallel- und gemischte Schaltungen* von Kapazitäten berechnen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich weiss, wovon die *Lade- resp. Entladedauer* eines Kondensators an DC abhängt.
- Ich weiss, nach welcher Dauer der *Lade- resp. Entladevorgang* beendet ist.
- Ich kann Berechnungen zur *Zeitkonstante* korrekt durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann den *Strom- und Spannungsverlauf* beim Laden und Entladen eines Kondensators skizzieren.
- Ich weiss, was die beiden Prozentwerte 63 % bzw. 37 % in Zusammenhang mit der *Zeitkonstante* bedeuten.
- Ich kenne die *Gefahren* im Umgang mit grossen Kondensatoren.
- Ich kann ein typisches Merkmal eines *Elektrolytkondensators* (Elkos) nennen.
- Ich kann vier verschiedene *Kondensatorenarten* inkl. deren Anwendung aufzählen.
- usw.

4.1 Lernkontrolle: Kondensator

4.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Erklären Sie den Begriff *Dielektrikum*.

4.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Bei einem Plattenkondensator wird der Plattenabstand verkleinert.
Wie verändert sich dadurch die Kapazität?

4.3 Aufgabe

2 Pkt.

Folgende zwei Kondensatoren sind in Serie geschaltet: $C_1 = 50 \mu\text{F}$ und $C_2 = 80 \mu\text{F}$.
Wie gross ist die Gesamtkapazität C der Serieschaltung?

4.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Für den Aufladevorgang an einem Kondensator gilt: (2 Lösungen sind korrekt)

- Die gesamte Aufladezeit beträgt 5τ .
- Ein Kondensator ist nach 1τ auf 63 % seiner Endspannung aufgeladen.
- Ein Kondensator ist nach 1τ auf 28 % seiner Endspannung aufgeladen.
- Ein Kondensator ist nach 5τ auf 50 % seiner Endspannung aufgeladen.

4.5 Aufgabe

1 Pkt.

Zeichnen Sie das elektrotechnische Schaltsymbol eines Kondensators!

4.6 Aufgabe

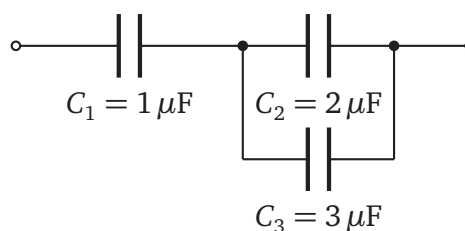
2 Pkt.

Ein Kondensator $C_1 = 15 \mu\text{F}$ ist mit einem unbekanntem Kondensator C_2 parallel geschaltet.
Die Parallelschaltung soll die Gesamtkapazität $C = 62 \mu\text{F}$ haben.
Wie gross muss die unbekannte Kapazität C_2 sein?

4.7 Aufgabe

3 Pkt.

Berechnen Sie die Gesamtkapazität der gemischten Schaltung!



4.8 Aufgabe

2 Pkt.

Ein Kondensator hat bei einer Spannung von $U = 200 \text{V}$ die Ladung $Q = 0.05 \text{As}$ gespeichert.
Welche Kapazität C hat der Kondensator?

Richtzeit: 20 min

maximale Punktzahl: 16 Pkt.

16 – 14 Pkt: sehr gut

13.5 – 12 Pkt: gut

11.5 – 9 Pkt: genügend

< 9 Pkt: ungenügend

4.2 Lernkontrolle Lösungen: Kondensator

4.1 Lösung

Der Isolierstoff beim Kondensator wird als Dielektrikum bezeichnet. *(2 Pkt.)*

4.2 Lösung

Die Kapazität wird dadurch grösser. *(2 Pkt.)*

4.3 Lösung

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = \frac{1}{\frac{1}{50 \mu\text{F}} + \frac{1}{80 \mu\text{F}}} = \underline{\underline{30.8 \mu\text{F}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

4.4 Lösung

Die erste und zweite Aussage sind korrekt:

- Die gesamte Aufladezeit beträgt 5τ .
- Ein Kondensator ist nach 1τ auf 63 % seiner Endspannung aufgeladen.

(pro korrekte Antwort 1 Pkt.)

4.5 Lösung



(1 Pkt.)

4.6 Lösung

$$C_2 = C - C_1 = 62 \mu\text{F} - 15 \mu\text{F} = \underline{\underline{47 \mu\text{F}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

4.7 Lösung

$$C_{23} = C_2 + C_3 = 2 \mu\text{F} + 3 \mu\text{F} = \underline{\underline{5 \mu\text{F}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}}} = \frac{1}{\frac{1}{1 \mu\text{F}} + \frac{1}{5 \mu\text{F}}} = \underline{\underline{0.833 \mu\text{F} = 833 \text{ nF}}} \quad (1 \text{ Pkt.})$$

4.8 Lösung

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{0.05 \text{ As}}{200 \text{ V}} = \underline{\underline{0.00025 \frac{\text{As}}{\text{V}} = 250 \mu\text{F}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$