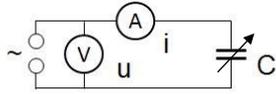


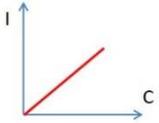
Kondensator im Wechselstromkreis

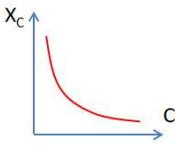
- Ein Kondensator veränderlicher Kapazität C befindet sich in Reihe mit einem Amperemeter an einer angeschlossenen Wechselspannungsquelle veränderlicher Frequenz f und konstanter Ausgangsspannung $U_{\text{eff}}=10,0\text{V}$.

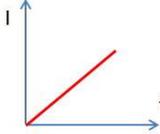


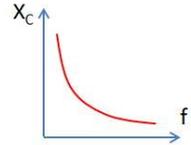
 - Zeichnen Sie für $f=\text{konstant}$ den Verlauf für $I=f(C)$ und $X_C=f(C)$.
 - Veranschaulichen Sie für $C=\text{konstant}$ grafisch den Zusammenhang $I=f(f)$ und $X_C=f(f)$.
 - Bestimmen Sie eine Kapazität C_1 und eine Frequenz f_1 , bei der in diesem Stromkreis eine Stromstärke von $I=5,0\text{mA}$ fließen.
- Zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators wird im Wechselstromkreis bei einer Frequenz von $f=50\text{Hz}$ eine effektive Wechselspannung von $U=13,8\text{V}$ und eine effektive Stromstärke von $I=0,95\text{mA}$ gemessen.
 - Berechnen Sie den kapazitiven Widerstand X_C und die Kapazität C dieses Kondensators.
 - Wie groß wären die Stromstärken bei gleicher Spannung und den Frequenzen von $f=440\text{Hz}$ (1kHz)?
 - Welche Frequenz hatte eine angelegte Wechselspannung von $U=6,8\text{V}$, wenn an diesem Kondensator eine Stromstärke von $I=2,82\text{mA}$ gemessen wurde?
 - Überprüfen Sie rechnerisch die Kapazitäten des durchgeführten Schülerexperimentes. Nennen Sie mögliche Ursachen für die Abweichungen.
- Ein Kondensator der Kapazität $470\mu\text{F}$ ist an einer Wechselspannungsquelle $6\text{V}/100\text{Hz}$ angeschlossen.
 - Berechnen Sie seinen kapazitiven Widerstand.
 - Bestimmen Sie die Stromstärke und zeichnen Sie die zeitlichen Verläufe $u(t)$ und $i(t)$ für eine Periode. Geben Sie die Gleichungen für $u(t)$ und $i(t)$ an.
(Beachten Sie den Unterschied zwischen Maximal – und Effektivwert des Wechselstromes)
- Eine Glühlampe ($12\text{V}/5\text{W}$) soll an die Netzwechselspannung ($230\text{V}/50\text{Hz}$) angeschlossen werden.
 - Beschreiben und erläutern Sie verschiedene technische Möglichkeiten.
 - Berechnen Sie die Größe eines in Reihe geschalteten ohmschen Widerstandes zum Anschluss der Glühlampe.
 - Welche Kapazität müsste ein in Reihe geschalteter Kondensator für diese Aufgabe sein?
 - Welche Verhältnisse wurden bei der Berechnung in c) nicht berücksichtigt?

Lösungen:

- $$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad I = U \cdot 2\pi \cdot f \cdot C$$
 - 






 - $$X_C = \frac{U}{I} = \frac{10\text{V}}{0,005\text{A}} = 2000\Omega \quad \text{z.B.: } f=50\text{Hz} \quad C = \frac{1}{2\pi f \cdot X_C} = 1,59\mu\text{F}$$
- $$C = \frac{I}{2\pi f \cdot U} = 2,19 \cdot 10^{-7}\text{F} = 220\text{nF} \quad X_C(f = 50\text{Hz}) = 14,53\text{k}\Omega$$
 - $$I = U \cdot 2\pi f \cdot C \quad I(440\text{Hz})=8,4\text{mA} \quad I(1\text{kHz})=19\text{mA}$$
 - $$f = \frac{I}{2\pi \cdot U \cdot C} = 300\text{Hz}$$
 - ...
- $$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = 3,386\Omega \quad \text{b) } I = \frac{U}{X_C} = 1,77\text{A}$$

$$u_{\text{max}} = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} = 8,48 \approx 8,5\text{V} \quad u(t) = 8,5\text{V} \cdot \sin(200\pi \cdot t)$$

$$i_{\text{max}} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{eff}} = 2,5\text{A} \quad i(t) = 2,5\text{A} \cdot \sin(200\pi \cdot t - 2,5\text{ms}) = 2,5\text{A} \cdot \cos(200\pi \cdot t)$$
- Trafo oder Reihenschaltung von Widerstand, Kondensator, Spule, ...
 - $$I = \frac{P}{U} = 0,417\text{A} \quad U_R = U_{\text{ges}} - U_{\text{Gl}} = 230\text{V} - 12\text{V} = 218\text{V} \quad R = \frac{U_R}{I} = 523,2\Omega$$
 - $$X_C=R \quad C = \frac{1}{2\pi f \cdot R} = 6,08\mu\text{F}$$
 - Phasenverschiebung ist nicht berücksichtigt