

Experimentalphysik II (SS 10)

Hausaufgaben 10

37. Komplexe Widerstände

Betrachten Sie im folgenden idealisierte Schaltungen mit $R = 0$.

a) Bei welcher Kreisfrequenz ω ist der Betrag des komplexen Widerstands eines Kondensators mit $C = 10 \mu\text{F}$ gleich demjenigen einer Spule mit einer Selbstinduktivität von $L = 1 \text{ mH}$?

b) An einen Kondensator der Kapazität $C = 20 \mu\text{F}$ wird eine cosinusförmige Wechselspannung $U(t) = U_0 \cos(\omega t)$ mit einem Scheitelwert von $U_0 = 10 \text{ V}$ und einer Frequenz von $\nu = 20 \text{ Hz}$ angelegt. Bestimmen Sie I_0 und I_{eff} .

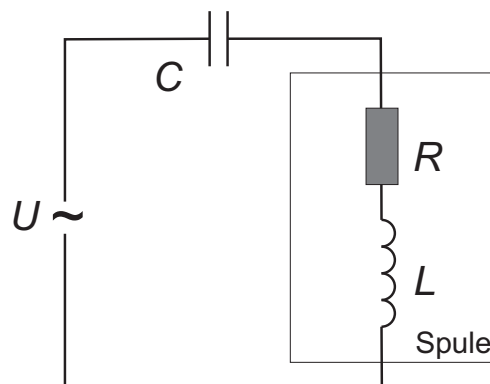
c) Skizzieren Sie für b) den Verlauf von $U(t)$ und $I(t)$ in einem Graphen.

d) Erstellen Sie ein Zeigerdiagramm für die unter b) gegebene Anordnung zu Zeitpunkt $t = \frac{\pi}{2\omega}$. Zeichnen Sie $U(t)$, $I(t)$ und Z ein.

(6 Punkte)

38. Serienschwingkreis

Eine Spule mit $L = 0,1 \text{ H}$ und $R = 10 \Omega$ ist mit einem Kondensator in Serie geschaltet (siehe Skizze), der so dimensioniert ist, dass bei einer Frequenz der Spannungsquelle von $\nu = 50 \text{ Hz}$ der Resonanzfall eintritt. Wie groß ist C und welches sind die Spannungsscheitelwerte über der Spule und über dem Kondensator, wenn die Spannungsquelle eine Scheitelspannung von $U_0 = 100 \text{ V}$ liefert?

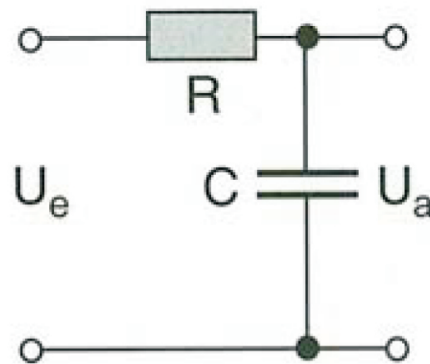


(4 Punkte)

Bitte wenden.

39. Tiefpass

Ein Tiefpass besteht aus einem Widerstand R und einem Kondensator C (siehe Skizze).

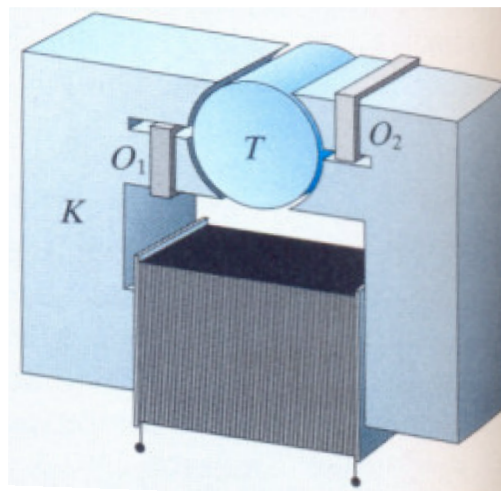


- Wie hängt hier die Ausgangsspannung U_a von der Eingangsspannung U_e und der Kreisfrequenz ω der Eingangsspannung ab?
- Diskutieren Sie das Verhalten von U_a in den Grenzfällen $\omega \rightarrow \infty$ und $\omega \rightarrow 0$.
- Um welchen Faktor unterdrückt ein Tiefpass mit $R = 10 \Omega$ und $C = 1 \mu\text{F}$ eine Wechselspannung mit $\omega = 1 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1}$? Wie groß ist dieser Faktor bei $\omega = 1 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$?

(5 Punkte)

40. Elektromotor

Kleine Wechselstrommotoren in Haushaltsgeräten sind oft nach dem unten abgebildeten einfachen Schema aufgebaut. K ist ein Eisenkern (meist aus dünnen Blechen) auf den eine Spule gewickelt ist, O_1 und O_2 sind Metallringe, T ist ein Rotor aus Eisen, der auf eine Achse montiert ist, aber keine eigene Stromwicklung besitzt. Wie und warum dreht sich der Motor wenn man an die Spule eine Wechselspannung anlegt?



(5 Punkte)

Abgabe der Übungszettel am 30. Juni vor der Vorlesung, Besprechung der Lösungen am 5. Juli in den Übungsgruppen.