

Heften Sie die Blätter zur Abgabe zusammen und tragen Sie auf jedem Blatt den Nachnamen Ihres Tutors und Ihre Namen ein. Auf das erste Blatt schreiben Sie bitte die kompletten Namen und den Buchstaben Ihres Tutoriums. Rechnen Sie die Aufgaben maximal zu dritt.

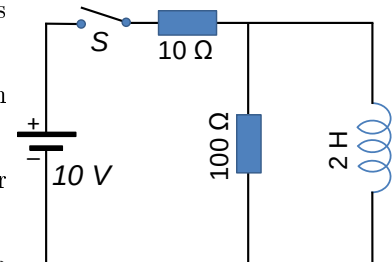
Abgabe bis Mo, 16. Juli, 11:15 Uhr im Erdgeschoss von Geb. 30.23 (Physikhochhaus)
Besprechung Mi, 18. Juli im Tutorium

1. Stromkreis mit Widerständen und Spule

(3 Punkte)

In der angegebenen Schaltung sei der Schalter S bereits so lange geschlossen, dass sich das Gleichgewicht eingestellt hat. Die Spule bestehe aus supraleitendem Draht, so dass ihr Widerstand vernachlässigbar ist.

- Bestimmen Sie den Strom aus der Spannungsquelle, den Strom durch den $100\text{-}\Omega$ -Widerstand und den Strom durch die Spule.
- Bestimmen Sie die Anfangsspannung über der Spule, unmittelbar nachdem der Schalter geöffnet wurde.
- Bestimmen Sie die Spulenstromstärke als Funktion der Zeit nach dem Öffnen des Schalters.



2. LRC-Wechselstromkreis-I

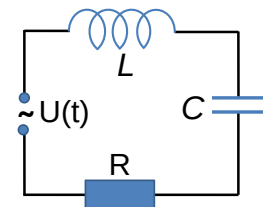
(3 Punkte)

Ein Generator gebe eine Scheitelspannung von 100 V bei variabler Kreisfrequenz ω ab und erzwingt Schwingungen in einem Reihenschwingkreis mit $L = 10\text{ mH}$, $C = 2\text{ }\mu\text{F}$ und $R = 5\text{ }\Omega$. Bestimmen Sie:

- die Resonanzfrequenz ω_0 des Kreises
- I_{eff} im Resonanzfall.

Bestimmen Sie bei der Kreisfrequenz $\omega = 8000\text{ rad/s}$:

- X_C und X_L
- Z und I_{eff}
- die Phasenverschiebung δ
- den Q -Faktor (Kreislösung) und die Resonanzbreite $\Delta\omega$.

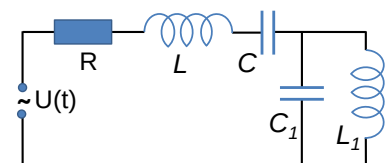


3. LRC-Wechselstromkreis-II

(4 Punkte)

Ein Stromkreis aus Kapazitäten, ohmschen Widerständen und Induktivitäten sei wie in der Abbildung gegeben.

- Berechnen Sie den Gesamtwiderstand ($\text{Re}(Z) + i\text{Im}(Z)$) der Schaltung, wenn von Außen eine Wechselspannung $U(t) = U_0 \sin \omega t$ angelegt wird.
- Wie groß ist der Maximalstrom, der im Kreis fließen kann, wenn man die Frequenz ω variiert, die Amplitude U_0 aber konstant hält?
- Was ist bei Variation von ω bei konstantem U_0 der minimale Strom? Bei welchen Frequenzen kann dieser Minimalstrom beobachtet werden?



4. *Der Transformator*

(3 Punkte)

Ein Transformator habe 400 Primär- (N_1) und 8 Sekundärwindungen (N_2).

- Setzt er die Spannung herauf oder herunter?
- Welche Leerlaufspannung liegt an der Sekundärwicklung an, wenn man die Primärwicklung mit 220 V verbindet?
- Wie groß ist der Sekundärstrom (I_2) bei einem Primärstrom $I_1 = 0,1\text{A}$, wenn man Verluste vernachlässigt?

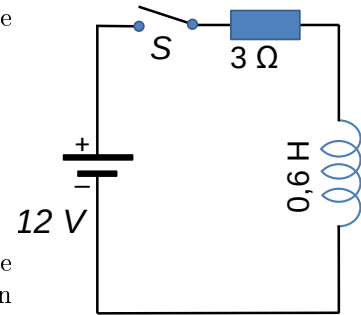
5. *Bonusaufgabe: Stromkreis mit Widerstand und Spule*

(3 Punkte)

In der angegebenen Schaltung werde zum Zeitpunkt $t = 0$ der Schalter S geschlossen. Bestimmen Sie für das Zeitintervall von $t = 0$ bis $t = \tau$ die Energie, die:

- von der Batterie abgegeben,
- im Widerstand dissipiert,
- bzw. in der Spule gespeichert wurde.

Lösungshinweis: Bestimmen Sie die Geschwindigkeiten, mit der sich diese Größen ändern, als Funktionen der Zeit, und integrieren Sie jeweils von $t = 0$ bis $t = \tau = L/R$.



6. *Bonusaufgabe: Reihen- und Parallelschaltung von Spulen*

(3 Punkte)

Leiten Sie mit Hilfe der Kirchhoffschen Regeln und dem Induktionsgesetzes die Gesamtinduktivität L_{ges} ab, die sich bei Reihenschaltung oder Parallelschaltung zweier Induktivitäten L_1 und L_2 ergibt.

7. *Bonusaufgabe: LCR-Schwingkreis*

(4 Punkte)

Ein Reihen-LCR-Schwingkreis ziehe eine Strom von 11 A, wenn er mit 120 V bei 60 Hz versorgt wird. Der Strom eile der Spannung um 45° voraus.

- Berechnen Sie die Leistung, die an den Kreis abgegeben wird.
- Wie groß ist der Widerstand?
- Wie groß ist die Kapazität C , wenn die Induktivität $L = 0,05\text{ H}$ ist?
- Welche Kapazität oder Induktivität muss man ergänzen, damit der Leistungsfaktor ($\cos \phi$) den Wert 1 annimmt?

8. *Bonusaufgabe: LRC-Wechselstromkreis-III*

(4 Punkte)

Ein Widerstand R , ein Kondensator C und eine Induktionsspule L sind parallel mit einem Wechselstromgenerator geschaltet. Die Quellenspannung ist $U = U_0 \sin \omega t$. Bestimmen Sie den Strom (einschließlich der Amplitude und der Phase) als Funktion der Zeit:

- im Widerstand
- in der Induktionsspule und
- im Kondensator.
- Wie groß ist der Gesamtstrom (Amplitude und Phase), der die Spannungsquelle verlässt?
- Bestimmen Sie die Impedanz Z .
- Wie groß ist der Leistungsfaktor ($\cos \phi$)?

Abschließender Hinweis: Bitte daran denken, sich rechtzeitig für die Vorleistung (bis 18.07.2018) und für die Klausur (bis 22.07.2018) anzumelden! Wer sich nicht rechtzeitig anmeldet, kann nicht an der Klausur teilnehmen! (Weitere Informationen zu Klausur und Vorleistung finden Sie auf Ilias.)

Die Übungsblätter dürfen grundsätzlich nicht weiterverbreitet werden, weder online noch offline, weder digital noch analog.