

Übungen zur Einführung in die Physik II

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik

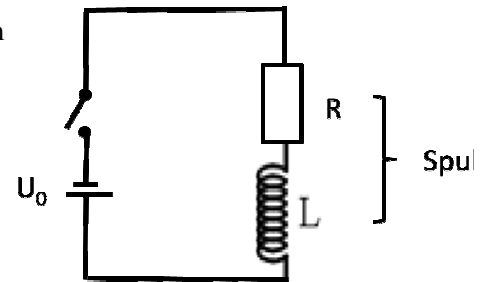
Abgabe: 27.04.2012 in der Vorlesung

17.04.2012

1. Einschaltstrom und Ausschalten (4 Punkte)

Gegeben ist der abgebildete Stromkreis mit $U_0=200\text{V}$, $R=300\Omega$, $L=10\text{H}$. Zum Zeitpunkt $t=0$ wird der Schalter geschlossen.

- Welchen Maximalwert I_{\max} erreicht die Stromstärke?
- Zu welcher Zeit t_1 ist $I(t_1)=3/4 I_{\max}$?
- Wenn man zum Zeitpunkt $t_2=100\text{s}$ den Schalter plötzlich öffnet, kann es passieren, dass man zwischen den Kontakten einen Funken beobachtet. Welche Spannung tritt an den Kontakten auf, wenn das Abschalten des Stroms im Mittel $0,4\text{ms}$ dauert? Wie schützt man die Kontakte und sich selbst? (Kontaktwiderstand offen/Luft: $R_k=12,5\text{k}\Omega$)



2. LC-Schwingkreis (4 Punkte)

Ein Kondensator der Kapazität $C=3\mu\text{F}$ wird an einer Spannungsquelle $U=10\text{V}$ aufgeladen.

- Berechnen Sie die Ladung Q auf den Kondensatorplatten

Nun wird der Kondensator von der Spannungsquelle getrennt und anschliessend durch Schliessens eines Schalters zur Zeit $t_0=0$ mit einer Induktivität verbunden.

- Stellen Sie die Differentialgleichung des Systems auf und bestimmen Sie daraus den Strom $I(t)$
- Wie gross muss die Induktivität L gewählt werden, damit die Eigenfrequenz f_0 des Schwingkreises 50Hz beträgt.

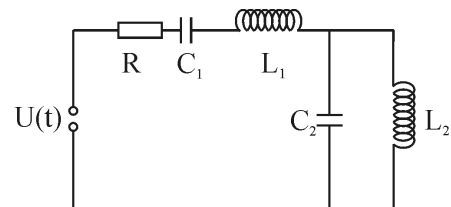
2. Leistungsanpassung mittels Transformator (4 Punkte)

Ein Luftpulentransformator besteht aus zwei langen Zylinderspulen mit Querschnittsfläche F , die dicht übereinander gewickelt sind und die Windungszahlen N_1 und N_2 haben. Bestimmen Sie die Sekundärspannung U_2 und den Sekundärstrom I_2 sowie ihre Phasenverschiebung gegen die Primärspannung U_1 , wenn der Transformatorausgang a) mit einem Widerstand R und b) mit einem Kondensator C belastet wird. Wie gross ist die Eingangsleistung, wenn Verluste im Trafo vernachlässigbar sind?

2. Wechselstromkreis (4 Punkte)

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

- Berechnen Sie den Gesamtwiderstand 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?



BONUS

- Was genau versteht man unter Drehstrom und wozu ist er nützlich? (2 Punkte)
- Wie kommt es, dass ein Hochpass hohe und ein Tiefpass tiefe Frequenzen durchlässt? (2 Punkte)