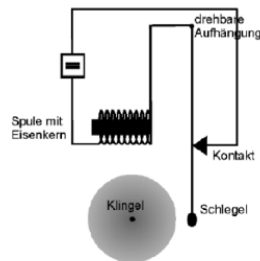


Übungsblatt 13

Abgabe: 12. Juli, high noon

Aufgabe 1: Elektrische Klingel

Die Skizze zeigt den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Klingel. Der Schlegel ist aus Eisen und oben frei drehbar aufgehängt. Beschreiben Sie die Funktionsweise (einen vollen Zyklus ab dem eingezeichneten Zustand).



Aufgabe 2:

Der Rotor in einem Wechselspannungsgenerator hat eine Fläche von 2 cm^2 und 1000 Windungen. Das statische Magnetfeld hat eine Flussdichte von $B = 2 \text{ T}$. Mit welcher Kreisfrequenz muss der Rotor rotieren, damit eine maximale Induktionsspannung von 110 V entsteht? Welcher Frequenz entspricht das?

Aufgabe 3:

Eine Glühlampe, eine Spule hoher Induktivität und ein zunächst geöffneter Schalter sind in Reihe an eine Konstantspannungsquelle mit der Spannung U_0 angeschlossen. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter geschlossen, die Stromstärke I steigt an. Die Daten der Glühlampe sind: $P = 1,2 \text{ W}$ bei $U = 6 \text{ V}$, die Daten der Spule sind: $L = 500 \text{ H}$, Gleichstromwiderstand $R_{Sp} = 300 \Omega$.

- Skizzieren Sie die Schaltung und stellen Sie den Anstieg der Stromstärke in einem $I(t)$ -Diagramm dar (zunächst qualitativ).
- Wie groß ist der Widerstand der Glühlampe bei $U = 6 \text{ V}$? Welche Stromstärke liegt dann im Kreis vor? (Der Widerstand der Glühlampe steigt mit steigender Stromstärke. Nehmen Sie für die folgenden Rechnungen immer den hier errechneten Wert an.)
- Wie groß muss die Spannung U_0 sein, damit am Ende des Stromanstiegs an der Glühlampe die 6 V anliegen? Welche Stromstärke ist dann erreicht? (Berücksichtigen Sie auch den Gleichstromwiderstand der Spule!)
- Welche Zeitkonstante hat der Stromanstieg?
- Bei einer Stromstärke von ca. $0,12 \text{ A}$ glimmt die Glühlampe bereits sichtbar. Wie lange nach dem Schließen des Schalters ist das etwa?
- Ergänzen Sie in dem Diagramm aus (a) die maximal erreichte Stromstärke und die Zeitkonstante des Stromanstiegs.

Aufgabe 4:

Betrachten Sie den gezeigten LCR-Kreis. Der Betrag der Impedanz dieser Schaltung kann angegeben werden als $|Z| = (R^2 + (X_L - X_C)^2)^{0.5}$ mit dem Gesamtblindwiderstand $X_L - X_C$ von kapazitivem Widerstand $X_C = 1/\omega C$ und induktivem Widerstand $X_L = \omega L$ sowie dem Ohm'schen Widerstand R . Sie möchten nun aus dem LCR-Kreis für Ihren Basslautsprecher einen RC-Tiefpassfilter bauen. Dazu entfernen Sie die Spule und greifen die Ausgangsspannung über dem Kondensator ab.

(a) Zeichnen Sie Ihre Schaltung!

(b) Berechnen Sie die effektive Ausgangsspannung als Funktion der effektiven Eingangsspannung!

(c) Skizzieren Sie den Quotienten aus Eingangs- und Ausgangsspannung als Funktion von L !

(d) Bei welcher Frequenz $\omega_{1/2}$ beträgt die effektive Ausgangsspannung die Hälfte der effektiven Eingangsspannung? Wie groß ist dieses $\omega_{1/2}$ für $C=50 \text{ pF}$ und $R=50 \text{ M}\Omega$?

