

Übungsaufgaben

Experimentalphysik II, SoSe 2013

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@physik.uni-leipzig.de

Ausgabe: 17. Mai 2013

Abgabe: **28. Mai 2013, 11:00 Uhr**

E25. Transformator

Die Betriebsspannung von Niedervolthalogenlampen beträgt typischerweise 12 V. Um im Haushalt eingesetzt werden zu können, wird die Netzspannung von 220 V mittels eines Transformators auf 12 V herunter transformiert. Die Primärspule des Transformators besitzt 3575 Windungen und hat einen Durchmesser von 2 cm und eine Länge von 1,5 cm. Die Wicklungen der Primär- und der Sekundärspule sind gleichsinnig.

a) Wie viele Windungen besitzt die Sekundärspule?

[1 Punkte]

b) Berechnen Sie den Strom in der Primärspule in Abhängigkeit von der Zeit sowie den magnetischen Fluss durch den Eisenkern ($\mu_r = 1000$) im Falle eines unbelasteten Transformators. Wie groß sind deren Maximalwerte? Nehmen Sie für Ihre Berechnungen eine sinusförmige Netzspannung mit einer Netzfrequenz von 50 Hz an und vernachlässigen Sie den Widerstand der Primärspule. Wie sind die jeweiligen Phasenlagen gegenüber der Netzspannung? Was bedeutet dies für die Wirkleistung?

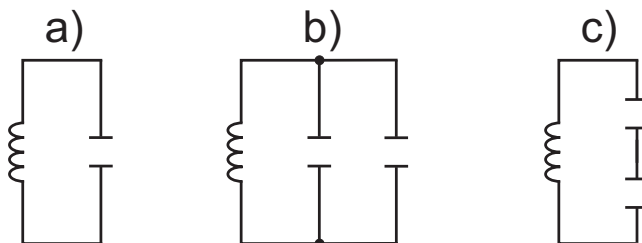
[6 Punkte]

c) Die Halogenlampe hat einen rein ohmschen Widerstand von 18Ω . Wie groß ist der effektive Strom in der Halogenlampe? Welche Leistung wird an der Primärseite abgegeben?

[2 Punkte]

E26. In untenstehender Abbildung sind LC Schwingkreise dargestellt, in denen identische Spulen bzw. Kondensatoren verbaut wurden. Ordnen Sie die Schwingkreise nach der Zeit, die benötigt wird, um den(die) Kondensator(en) während einer Oszillation vollständig zu entladen.

Begründen Sie Ihre Wahl!



[4 Punkte]

E27. Ein Wechselstromgenerator ist über zwei Pole mit einer "black box" verbunden. Der unbekannte Stromkreis innerhalb der black box besteht aus einem RLC-Kreis mit möglicherweise mehreren

Maschen. Messungen außerhalb der black box ergeben:

$$V(t) = 75 \text{ V} \cdot \sin(\omega t)$$

$$I(t) = 1,2 \text{ A} \cdot \sin(\omega t + 42^\circ)$$

- a) Wie groß ist der Leistungsfaktor f_p , der durch die Gleichung $P_m = f_p V_{\text{eff}} I_{\text{eff}}$ definiert ist? Mit welcher mittleren Leistung P_m verbraucht der unbekannte Stromkreis Energie? **[3 Punkte]**
- b) Eilt der Strom der Spannung voraus oder nach? **[1 Punkte]**
- c) Ist der unbekanntte Stromkreis vorwiegend induktiver oder kapazitiver Natur? **[1 Punkte]**
- d) Befindet sich der unbekannte Stromkreis in Resonanz? **[1 Punkte]**
- e) Muss es in dem Schaltkreis einen Kondensator, eine Spule bzw. einen ohmschen Widerstand geben? **[1 Punkte]**

E28. Ein mit Glimmer ($\epsilon_r = 8$) gefüllter Plattenkondensator mit einer Fläche von $A = 16 \text{ cm}^2$ und einem Plattenabstand $d = 25 \mu\text{m}$ entlädt sich aufgrund der Leitfähigkeit des Dielektrikums.

- (a) Wie groß sind spezifischer elektrischer Widerstand ρ und Widerstand R des Dielektrikums, wenn die Ladung des Kondensators nach 70 s auf $1/e$ abgefallen ist? **[4 Punkte]**
- (b) Wie lange dauert es, bis sich der Kondensator halb entladen hat? Wie groß ist die Kapazität des Kondensators? **[2 Punkte]**

Gesamt:

26 Punkte