

Elektrotechnik

Sommersemester 2008

Übungsblatt 2

Prof. Hans Zappe

Dr. W. Mönch, Dr. A. Seifert

Besprechung in der Woche vom 05.-09.05.2008

1 Tauchsieder (15 P)

Für einen Tauchsieder mit einer Leistungsaufnahme von 1 kW bei 220 V soll ein Heizdraht aus Chromnickel ($\rho = 1 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$; $\alpha = 0.00005$) und mit einem Durchmesser von 0.3 mm dimensioniert werden.

- Ermitteln Sie die notwendige Länge des Heizdrahtes, indem Sie die Temperaturabhängigkeit des Materials zunächst vernachlässigen. (5 P)
- Untersuchen Sie anschließend den Einfluß des Temperaturkoeffizienten, indem Sie den prozentualen Zuwachs des Widerstandes des Heizdrahtes bezogen auf gleiche Längen berechnen, wenn die Temperatur von 20 °C auf 100 °C anwächst. (10 P)

2 Widerstandsänderung nicht-linear (30 P)

In der Vorlesung haben Sie eine lineare Änderung des Widerstands mit der Temperaturänderung kennengelernt (Skript S. 80). Im Allgemeinen wächst der el. Widerstand nicht-linear mit der Temperatur: $R = R_0(1 + \alpha\Delta T + \beta\Delta T^2)$.

- Berechnen Sie den Einschalt- und Betriebsstrom einer Glühlampe ($U = 230 \text{ V}$) mit einem Wolframdraht der Länge 50 cm und einem Durchmesser von 25 μm , wenn die Betriebstemperatur 2200 °C beträgt. $\rho = 5.5 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, $\alpha = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, $\beta = 1.0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-2}$, bei jeweils 20°C. (10 P)
- Zeichnen Sie den Widerstand über der Temperatur einmal in der linearen Näherung und einmal in der quadratischen (beides in ein Schaubild). (15 P)
- Bei welcher Temperatur beträgt der quadratische Beitrag 10% des linearen Anteils? (5 P)

3 Wie man leicht sieht... (10 P)

Leiten Sie die Formel auf S. 116 im Skript her!

4 Plattenkondensator (25 P)

a) Ein Plattenkondensator mit Polystyrol ($\epsilon = 1.03$) als Dielektrikum wird an eine Spannung von $U = 110 \text{ V}$ gelegt, aufgeladen und dann von der Quelle getrennt. Anschließend wird das Dielektrikum durch Transformatoröl ($\epsilon = 2.3$) ersetzt. Wie ändert sich die Spannung? (5 P)

b) Um wieviel Prozent muss der Abstand der Platten verändert werden, um wieder die ursprüngliche Spannung zu erhalten? (5 P)

c) Um wieviel Prozent muss die Fläche der Platten verändert werden, um wieder die ursprüngliche Spannung zu erhalten? (5 P)

d) Nun sollen Fläche und Abstand um gleich viele Prozente geändert werden, um die 110 V zu halten. Um wieviele Prozente handelt es sich? (10 P)

5 Lustige Einheiten (20 P)

Geben Sie folgende Größen an:

a) Ihre Körpergröße aus einer Kombination der Einheiten Volt, Newton, Ampere und Sekunden. (5 P)

b) Ihr Alter aus den Einheiten Joule, Ampere und Farad. (5 P)

Geben Sie möglichst einfache Einheiten für folgende Ausdrücke an:

c) $\frac{A^3 N m}{C^3 Hz^2}$ (5 P)

d) $\frac{g Hz km^2}{A^2 s^2}$ (5 P)

