

Übungsblatt 11

Ausgabe: Mi. 08. 01. 2003

Abgabe: bis Mi. 15. 01. 2003 12:00 Uhr

Aufgabe 43 – Temperaturabhängigkeit von Widerständen (2 P)

Mit dem Pt100 (Din 43760) steht eine unkomplizierte Möglichkeit der Temperaturmessung zur Verfügung, da der Widerstandswert von Platin, wie bei den meisten Metallen, linear von der Temperatur abhängt. ($R_0 = 100\Omega$ bei $\vartheta_0 = 0^\circ C$, $R_{200} = 178\Omega$ bei $\vartheta = 200^\circ C$).

- Die zugrunde liegende Gesetzmäßigkeit ist $R(\vartheta) = R_0(1 + \alpha_0(\vartheta - \vartheta_0))$. Berechnen Sie mit Hilfe der zwei oben angegebenen Wertepaare den linearen Temperaturkoeffizienten α_0 .
- Eine Messanordnung mit zusätzlich angebrachtem Pt100 soll bei $-20^\circ C$, $-6^\circ C$, $70^\circ C$ betrieben werden. Bei welcher Anzeige des angeschlossenen Ohmmeters ist die jeweilige Temperatur erreicht?

Aufgabe 44 – “Kohle” (2 P)

Ein Quader aus Kohlenstoff hat die Maße $1\text{cm} \times 1\text{cm} \times 50\text{cm}$. Welchen Widerstand misst man (a) zwischen den beiden quadratischen Stirnflächen und (b) zwischen zwei sich gegenüberliegenden rechteckigen Seitenflächen?

Der spezifische Widerstand für Kohle beträgt $3.5 \cdot 10^{-5}\Omega m$ bei $20^\circ C$.

Aufgabe 45 – Reizleitungsgeschwindigkeiten in Nervenzellen (2 P)

Es gibt verschiedene Typen von Nervenzellen. Bei manchen ist das Axon unmyelinisiert, bei anderen ist es von einer viellagigen Schicht, der sogenannten Myelinscheide, umgeben, die gut isolierend wirkt und das Axon von anderen trennt. Alle ein bis zwei Millimeter hat die Myelinscheide eine kleine Unterbrechung von etwa $1\mu m$ Breite, die Ranvierscher Schnürring genannt wird. Bei myelinisierten Nervenzellen ist die elektrische Aktivität auf diese Schnürringe beschränkt, wo eine sehr hohe Dichte von spannungsabhängigen Transportkanälen vorhanden ist.

Bei welchem Typ Nervenzelle vermuten Sie nun die höhere Reizleitungsgeschwindigkeit? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 46 – Heizwiderstände (2P)

Es sei ein 6m langer Draht aus einer Ni-Cr-Legierung gegeben, der einen Widerstand von 24Ω besitzt. Kann man mehr Wärme erzeugen, wenn man diesen Draht zu einer Spule aufwickelt oder wenn man ihn in der Mitte zerteilt und zwei Spulen herstellt? In beiden Fällen sollen die Spulen einzeln an eine Spannung von $110V$ angeschlossen werden.

Wäre die Vorgehensweise, unter Berücksichtigung Ihres Ergebnisses, wirklich empfehlenswert??

Aufgabe 47 – Leistung einer Batterie (2 P)

Wie groß muß der Lastwiderstand an einer Batterie gewählt werden, damit sie die maximal mögliche Leistung abgibt? Berücksichtigen Sie bitte den Innenwiderstand einer realen Batterie, es gilt also an Stelle von $I = \frac{U}{R}$ hier $I = \frac{U}{R_i + R}$. Das Ergebnis ist übrigens auch für wesentlich kompliziertere Schaltungen gültig und wird allgemein als *Impedanzanpassung* bezeichnet.