

Dauer / Punkte

: 90 min/ 98 Punkte

Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen. Jedes Blatt ist mit Name, Matrikel-Nr. und Seite zu beschriften. Die Bearbeitungsreihenfolge ist beliebig. Für jede Aufgabe ist ein neues Blatt zu verwenden. Die Rückseite ist nicht zu beschriften. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Gleichungssysteme sind manuell zu lösen.

!!! Achtung !!! Achten Sie auf Einheiten !!!

Aufgabe 1 (13 P)

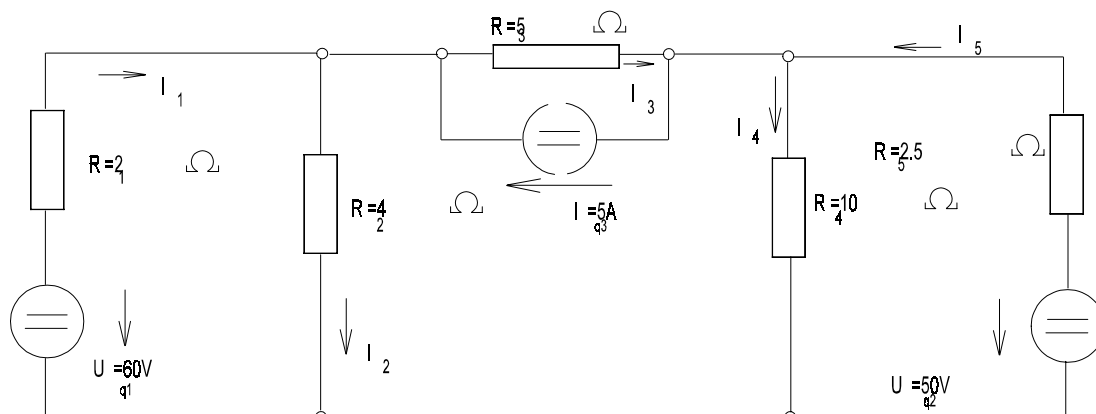
Eine Spule ist aus einem $l = 80$ m langem Kupferdraht von $d = 0.2$ mm Durchmesser gewickelt. Gemessen werden an der Spule eine Leistung von $P = 1.754$ W und eine Spannung von $U = 10$ V. Welche Temperatur ϑ weist die Windung der Spule auf?

Gegebene Daten von Kupfer:

$$\kappa_{20} = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}, \alpha_{20} = 0.0039 \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

Aufgabe 2 (30 P)

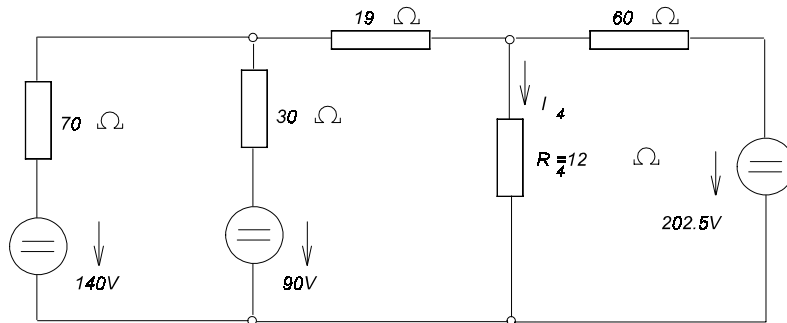
Die Ströme I_1 bis I_5 des folgenden Netzwerkes sind mit Hilfe des Knotenpunkt-Potential-Verfahrens zu bestimmen. Das Gleichungssystem für die Knotenpunkt-Potentiale ist im ersten Schritt in allgemeiner Form aufzustellen.



Aufgabe 3 (18 P)

Hinweis: Bevor der Aufgabenteil a) gelöst wird, sollte die Lösungsstrategie für den Aufgabenteil b) gewählt werden.

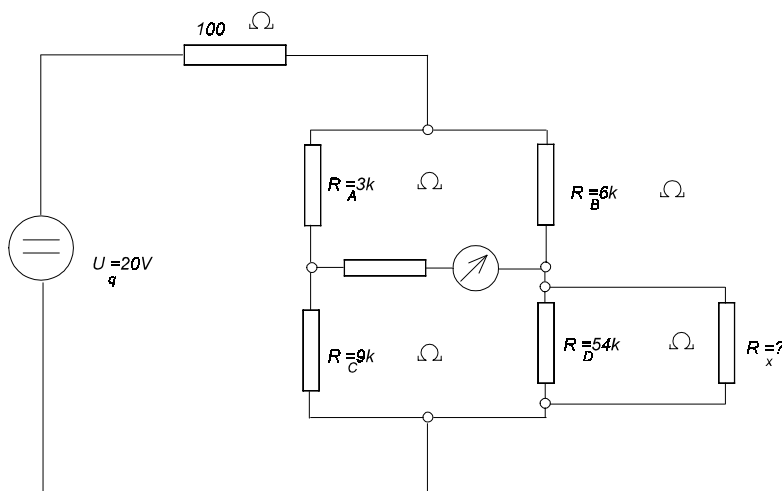
Gegeben ist das untere Netzwerk



- Bestimmen Sie den Strom I_4 .
- Der Widerstand R_4 soll nun so gewählt werden, daß an R_4 die maximale Leistung auftritt. Wie groß sind R_4 und die maximale Leistung P_4 ?

Aufgabe 4 (5 P)

Bestimmen Sie den Widerstand R_x damit die folgende Brücke abgeglichen ist.



Aufgabe 5 (8 P)

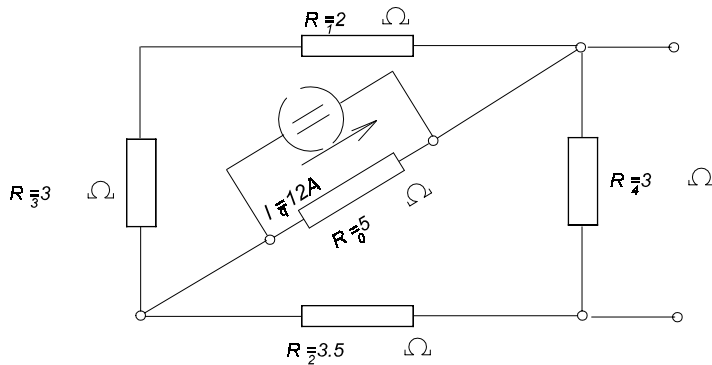
Eine runde Elektrode mit dem Durchmesser $d = 5 \text{ mm}$ und der eingetauchten Länge $l = 10 \text{ cm}$ soll mit Zink der Schichtdicke $s = 10 \mu\text{m}$ mittels Elektrolyse in einer Zeit von $t = 30 \text{ s}$ überzogen werden. Wie groß ist die dazu erforderliche Stromstärke?

Gegebene Daten von Zink:

Wertigkeit:	2
Relative Atommasse:	65.4
spezifisches Gewicht:	7.13 g/cm^3

Aufgabe 6 (15 P)

- a) Berechnen Sie allgemein die Kennwerte der Ersatzstromquelle $G_i = 1/R_q^*$, $I_{QE} = I_q^*$ (unter Anwendung der Stromteilerregel) für folgendes Netzwerk.



Hinweis: Fassen Sie wie folgt zusammen, z.B. :

Reihenschaltung von R_A und R_B :

Parallelschaltung von R_A und R_B :

$$R_A + R_B$$

$$R_A \parallel R_B$$

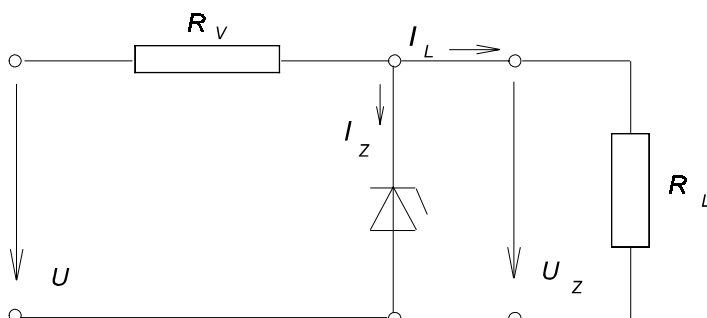
- b) Berechnen Sie obere Werte zahlenwertmäßig.

Aufgabe 7 (9 P)

Eine Z-Diode besitze die Kennwerte

Zener-Spannung $U_Z = 6V$,
 differentieller Widerstand $r_Z = 10 \Omega$

und wird gemäß unten angegebener Schaltung zur Spannungsstabilisierung betrieben. Die Eingangsspannung betrage $U = 17V$, der Lastwiderstand $R_L = 2k\Omega$. Wie groß muß der Vorwiderstand R_V gewählt werden, damit der Zenerstrom auf $I_Z = 2mA$ begrenzt wird ?



Aufgabe 1

$$R_{\emptyset} = 57.01 \, \Omega$$

$$R_{20} = 45.47 \, \Omega$$

$$\vartheta = 85.1 \, ^\circ\text{C}$$

Aufgabe 2

$$\varphi_1 = 44 \, \text{V}$$

$$I_1 = 8 \, \text{A}$$

$$I_4 = 3.4 \, \text{A}$$

$$\varphi_2 = 34 \, \text{V}$$

$$I_2 = 11 \, \text{A}$$

$$I_5 = 6.4 \, \text{A}$$

$$I_3 = 2 \, \text{A}$$

Aufgabe 3

a) $I_4 = 4 \, \text{A}$

b) $R_4 = 24 \, \Omega$

$$P_4 = 216 \, \text{W}$$

Aufgabe 4

$$R_x = 27 \, \Omega$$

Aufgabe 5

$$c = 0.3401 \frac{\text{mg}}{\text{As}}$$

$$m = 0.112 \, \text{g}$$

$$I = 10.98 \, \text{A}$$

Aufgabe 6

a)
$$I_q^* = \frac{(R_1 + R_3) \parallel R_0}{(R_1 + R_3) \parallel R_0 + R_2} I_q$$

$$R_q^* = R_4 \parallel [R_2 + (R_1 + R_3) \parallel R_0]$$

b)
$$I_q^* = 5 \, \text{A}$$

$$R_q^* = 2 \, \Omega$$

Aufgabe 7

$$R_V = 2.192 \, \text{k}\Omega$$