

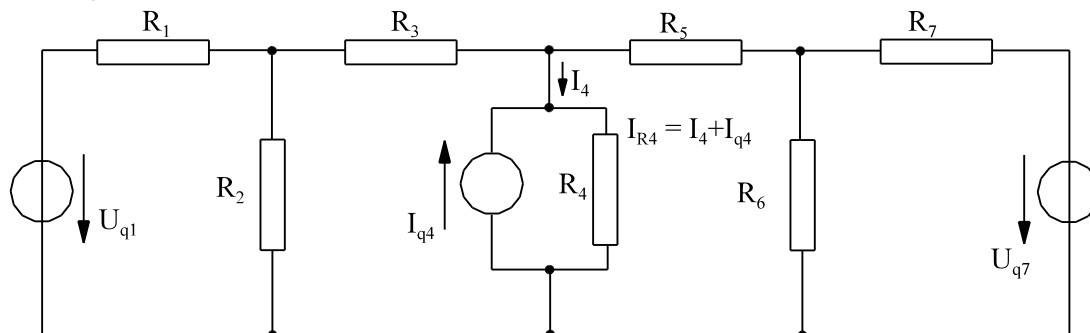
zugelassene Hilfsmittel : alle eigenen, Literatur.
Dauer : 90 min

Ergebnisse sind auf drei Stellen Genauigkeit zu berechnen, dazu Zwischenergebnisse auf vier Stellen berechnen. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Ergebnisse sind doppelt zu unterstreichen. 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. Berechnungen sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Gleichungssysteme sind manuell zu lösen.

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

Aufgabe 1

Das folgende Netzwerk soll mit Hilfe des Maschenstrom-Verfahrens untersucht werden.



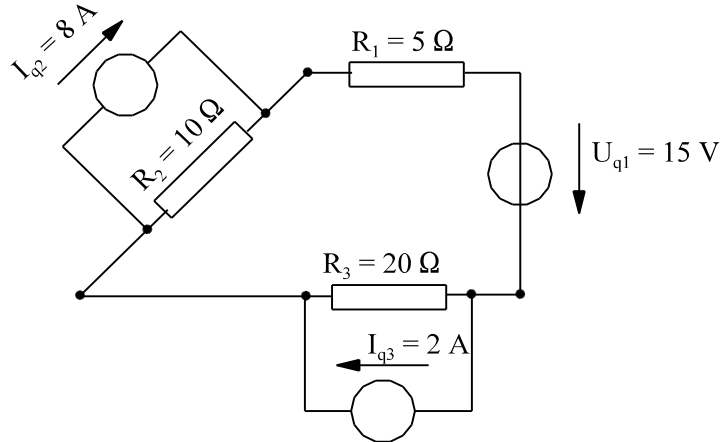
- Formen Sie das Netzwerk in eine für das obige Verfahren geeignete Form um (neue Zeichnung). (2P)
- Bezeichnen Sie sämtliche Ströme und Spannungen. (2P)
- Berechnen Sie die Anzahl der erforderlichen Variablen. Geben Sie diese Variablen an und zeichnen Sie die Variablen in die Zeichnung unter a) ein. (3P)
- Stellen Sie das Gleichungssystem in Matrizenform allgemein für die Variablen von c) auf. (12P)

Das Gleichungssystem von d) soll nun nicht gelöst werden. Ab jetzt soll angenommen werden, daß die Variablen von c) bekannt sind {Lösung aus d)}.

- Geben Sie sämtliche Ströme im Netzwerk in Abhängigkeit der unter c) angegebenen Variablen an. (3P)
- Berechnen Sie den Strom, der zwischen Aufgabenblatt und Punkt a) unterschiedlich ist in Abhängigkeit der unter e) gefundenen Ergebnisse. (5P)

Aufgabe 2

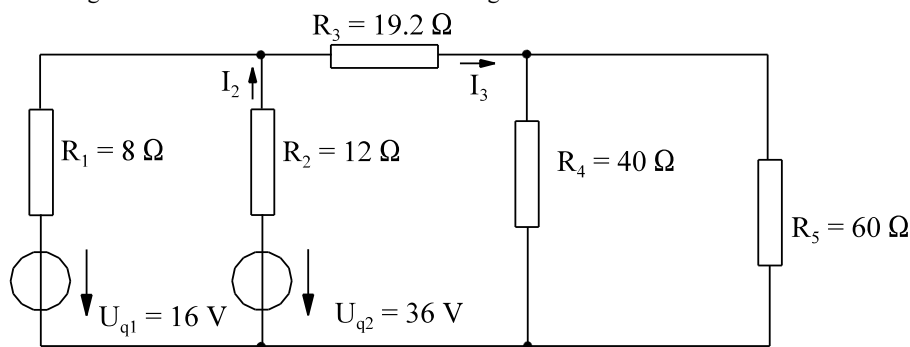
Das folgende Netzwerk soll mit Hilfe des Knotenpunktpotential-Verfahrens berechnet werden.



- Formen Sie das Netzwerk in eine für das obige Verfahren geeignete Form um (neue Zeichnung). (2P)
- Bezeichnen Sie sämtliche Ströme und Spannungen. (2P)
- Berechnen Sie die Anzahl der erforderlichen Variablen. Geben Sie diese Variablen an und zeichnen Sie die Variablen in die Zeichnung unter a) ein. (3P)
- Stellen Sie das Gleichungssystem in Matrizenform für die Variablen von c) auf. (8P)
- Lösen Sie das Gleichungssystem. (4P)
- Berechnen Sie sämtliche Spannungen im Netzwerk. (2P)
- Berechnen Sie die Spannung, die zwischen Aufgabenblatt und Punkt a) unterschiedlich ist. (4P)

Aufgabe 3

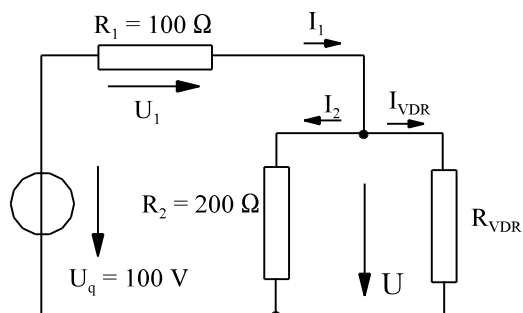
Das folgende Netzwerk ist durch Umformung zu berechnen.



- Berechnen Sie den Strom I_3 . (12P)
- Der Strom I_2 ist zu bestimmen (6P)

Aufgabe 4

Ströme und Spannungen, im folgenden Netzwerk mit einem nichtlinearen VDR-Widerstand, sollen grafisch ermittelt werden. Zur Erleichterung ist die Kennlinie des VDR ($\beta = 1/3$ und $c = 100 \text{ V}$) auf einem separaten Blatt schon durch 4 Geraden angenähert worden.



- Zeichnen Sie die Kennlinie des Widerstandes R_2 in das gleiche Diagramm mit ein. (2P)
- Führen Sie Parallelschaltung von R_2 und VDR grafisch aus. (4P)
- Zeichnen Sie die Kennlinie von Quelle und Widerstand R_1 in das gleiche Diagramm. (3P)
- Bestimmen Sie sämtliche Ströme und Spannungen im Netzwerk grafisch. Aus dem Diagramm abgelesene Werte sind dort zu kennzeichnen. (10P)

Aufgabe 5

Die Drahtlänge einer Spule aus Kupfer ($\rho_{20} = 0.018 \text{ Ohm mm}^2/\text{m}$, $\alpha_{20} = 0.0039 \text{ 1/K}$, $\beta_{20} = 0.6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-2}$) soll dimensioniert werden. Der Drahtdurchmesser beträgt $d = 0.1 \text{ mm}$ und die Leistung soll $P_1 = 500 \text{ W}$ betragen an einer Spannung von $U = 220 \text{ V}$.

- Berechnen Sie die erforderliche Drahtlänge l . (7P)
- Die Spule erwärmt sich von $\vartheta_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$. Welche Leistung P_2 nimmt die Spule nun auf? (4P)

Klausur-Ergebnisse

Aufgabe 1

c) $z = 7$ $k = 4$ $m = 4$ Variable I_1', I_3', I_5', I_7'

d)

| | | | | |
|----|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| | 1' | 2' | 5' | 7' |
| 1' | $R_1 + R_2$ | $-R_2$ | | |
| 2' | $-R_2$ | $R_2 + R_6 + R_4$ | R_4 | |
| 5' | | R_4 | $R_4 + R_5 + R_6$ | $-R_6$ |
| 7' | | | $-R_6$ | $R_6 + R_7$ |

| | | |
|--------|---|-----------------|
| I_1' | = | U_{q1} |
| I_3' | | $-I_{q4} * R_4$ |
| I_5' | | $-I_{q4} * R_4$ |
| I_7' | | U_{q7} |

e) $I_1 = I_1'$ $I_2 = I_1' - I_3'$ $I_3 = I_3'$ $I_4 = I_3' + I_5'$

$I_5 = I_5'$ $I_6 = I_7' - I_5'$ $I_7 = I_7'$

f) $I_{4ori} = I_3' + I_5' + I_{q4}$

Aufgabe 2

c) $k - 1 = 2$ => 2 Variable φ_1, φ_2

d)

| | |
|--------|--------|
| 0.3 S | -0.2 S |
| -0.2 S | 0.25 S |

| | | |
|-------------|---|------|
| φ_1 | = | 11 V |
| φ_2 | | -5 V |

e)

| | | |
|-------------|---|------|
| φ_1 | = | 50 V |
| φ_2 | | 20 V |

f) $U_2 = 50$ V $U_1 = 30$ V $U_3 = 20$

g) $U_{3ori} = 15$ V

Aufgabe 3

a) $I_3 = 0.5$ A b) $I_2 = 1.2$ A

Aufgabe 4

d) $U = 54$ V $U_1 = 46$ V
 $I = 0.46$ A $I_{VDR} = 0.19$ A $I_2 = 0.276$ A

Aufgabe 5

a) $R_1 = 96.8$ Ω $l = 42.24$ m
 b) $R_{80} = 119.5$ Ω $P_2 = 405.2$ W