

Professor Dr.-Ing. Stefan Kowalewski

Hilal Diab, M.Sc.

Kamal Barakat, M.Sc.

Dipl.-Inform. Dominik Franke

Aachen, 27. November 2009

SWS: V4/Ü2, ECTS: 7

Einführung in die Technische Informatik

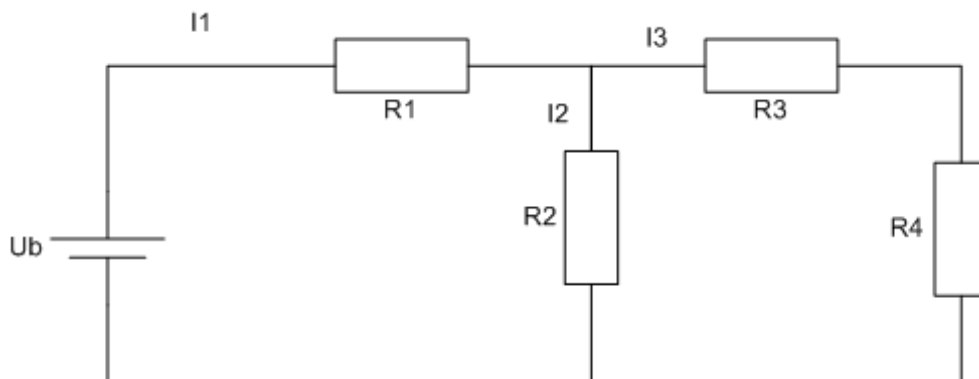
WS 2009/2010

Blatt 7: Knoten-Maschenregeln, Widerstandsnetz, Kondensator

Ihre Lösung zu den mit (*) gekennzeichneten Übungen sollen Sie am **04.12.2009** in der Übung abgeben. Die Bearbeitung der Aufgaben in Lerngruppen von etwa drei oder vier Personen ist sinnvoll. Bitte geben Sie nur eine Lösung pro Lerngruppe ab.

Aufgabe 1: Knoten Maschenregel

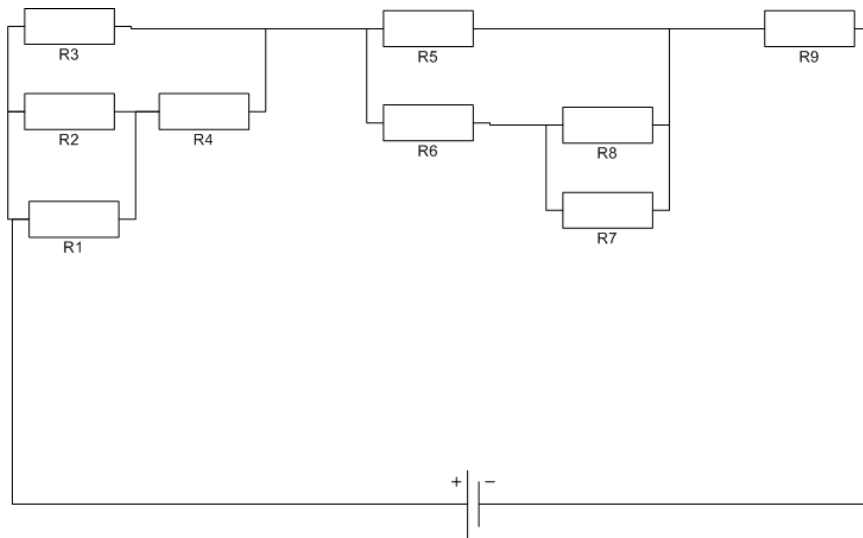
Gegeben Sei folgende Schaltung:



- Geben Sie alle vorhandenen Maschen an!
- Geben Sie die Strombilanz aller Knoten an!
- Es seien $R_2 = 1k\Omega$, $I_2 = 5mA$, $I_1 = 10mA$ und $R_3 = 500\Omega$. Berechnen Sie wie groß I_2 der Widerstand R_4 ist!

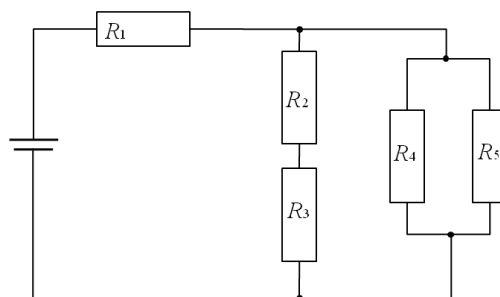
Aufgabe 2: (★)Widerstandsnetz

Gegeben Sie das folgende Widerstandsnetz:



- Erstellen Sie ein übersichtliches Ersatzschaltbild!
- Geben Sie für jeden Ersatzwiderstand an, aus welchen Widerständen er besteht.
- Es seien $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 440\Omega$, $R_3 = 10k\Omega$, $R_4 = 100\Omega$, $R_5 = 330\Omega$, $R_6 = 47k\Omega$, $R_8 = 220\Omega$ und $R_9 = 4,7k\Omega$. Berechnen Sie den Gesamtwiderstand R_g ! Was für ein Gesamtstrom fließt durch die Schaltung bei einer Betriebsspannung von $U_b = 9V$?

Aufgabe 3: Widerstandsnetz

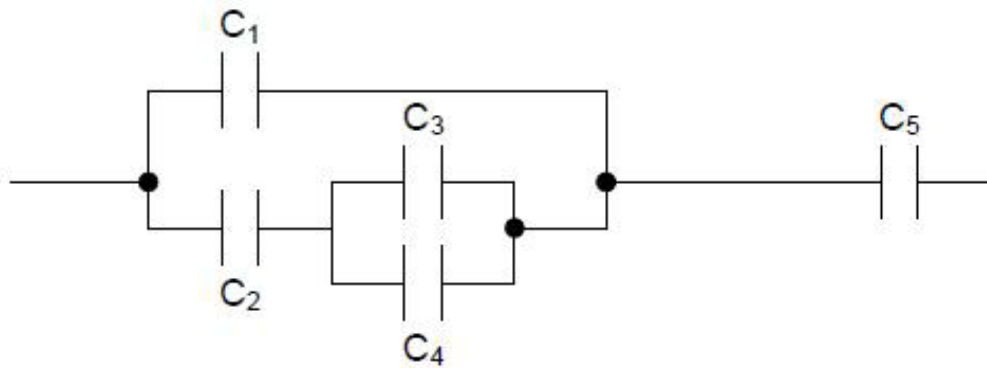


- Gegeben sei die obige Schaltung mit den Widerstandswerten $R_1 = 75\Omega$, $R_2 = 100\Omega$, $R_3 = 50\Omega$, $R_4 = 600\Omega$ und $R_5 = 200\Omega$. Berechnen Sie den Spannungsabfall U_i an jedem Widerstand, wenn an der Spannungsquelle eine Spannung $U_{ges} = 5V$ anliegt.
- Geben Sie den Gesamtwiderstand des Widerstandsnetzes an.

- c) Sie haben nur 100Ω Widerstände zur Verfügung. Geben Sie ein Widerstandsnetz an, das den gleichen Gesamtwiderstand hat, wie das Widerstandsnetz aus a). Benutzen möglichst wenig Widerstände und zeigen Sie, dass ihre Lösung korrekt ist.

Aufgabe 4: (★) Kondensator

Gegeben sei folgende Kondensatorschaltung:



Folgende Kapazitäten seien bekannt: $C_{\text{ges}} = 0,3 \text{ F}$, $C_1 = 0,2 \text{ F}$, $C_2 = 0,5 \text{ F}$, $C_3 = 1 \text{ F}$, $C_4 = 0,7 \text{ F}$.

- Bestimmen Sie den Wert von C_5 .
- Welche Ladung kann C_5 maximal aufnehmen, wenn man ihn mit $U = 10\text{V}$ auflädt und danach von der Spannungsquelle trennt?

Aufgabe 5: (★) Temperaturmessung

Der PT1000 ist ein temperaturabhängiger Widerstand. Bei niedriger Temperatur hat er einen kleinen Widerstand, welcher ansteigt, wenn sich die Temperatur erhöht. Vereinfachend nehmen wir in dieser Aufgabe an, dass der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Widerstand linear ist und durch folgende Formel ausgedrückt werden kann:

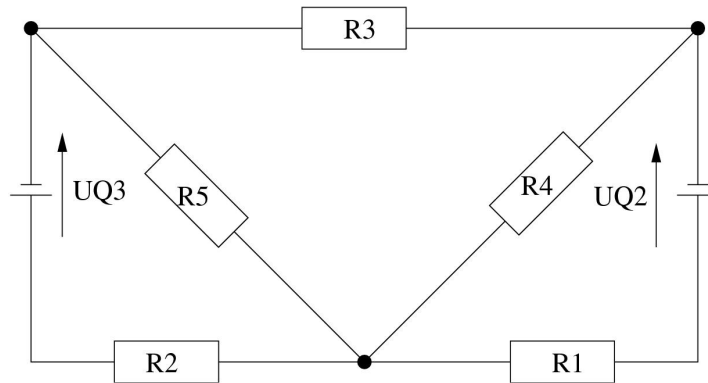
$$R(T) = 4T + 1000$$

wobei T die Temperatur in Grad Celsius ist.

- Zur Verfügung steht ein PT1000, eine Spannungsquelle und ein Spannungsmessgerät. Warum kann man mit diesen Bauteilen noch kein Temperaturmesser bauen?
- Entwerfen Sie mit den Teilen aus a) und einem $1k\Omega$ Widerstand eine Schaltung zur Temperaturmessung.
- Geben Sie eine Formel an, die aus der gemessenen Spannung in ihrer Schaltung aus b) die Temperatur in Grad Celsius berechnet.

Aufgabe 6: Kirchhoffsche Regeln / Maschenstromverfahren

Die folgende Schaltung sei gegeben:



Seien $R1 = 5\Omega$, $R2 = 1\Omega$, $R3 = 4\Omega$, $R4 = 2\Omega$, $R5 = 2\Omega$, $U_{q2} = 12V$ und $U_{q3} = 6V$. Berechnen Sie alle auftretenden Ströme.