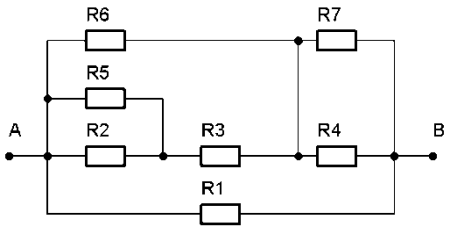
Technische Informatik I – WS2010/2011
Aufgabenblatt Nr. 2 - Gleichstrom

Besprechung: 11./12. November im Tutorium

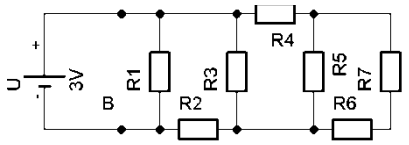
2.1 Widerstandsnetzwerk

Für die nebenstehende Schaltung ist der Gesamtwiderstand R_{AB} in allgemeiner und zahlenmäßiger Form zu bestimmen. Gegeben sind folgende Widerstandswerte R_3=1kΩ und R_1=R_2=R_4=R_5=R_6=R_7=2kΩ.



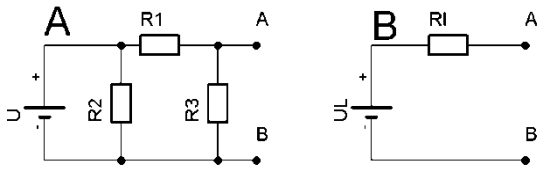
2.2 Ohmsches Gesetz

Für die nebenstehende Schaltung ist der Ersatzwiderstand R_{AB} und der Strom I zu berechnen. Gegeben sind: U=3V und $R_{1...7}$=3Ω.



2.3 Ersatzspannungsquelle

Die Schaltung A soll durch eine Ersatzschaltung B ersetzt werden. Dabei soll das elektrische Verhalten zwischen den Knotenpunkten A und B identisch sein. Bestimmen Sie anhand der Widerstandswerte und der Spannung aus der Schaltung A die Größen für die Leerlaufspannung U_L und den Innenwiderstand R_I der Ersatzschaltung B.



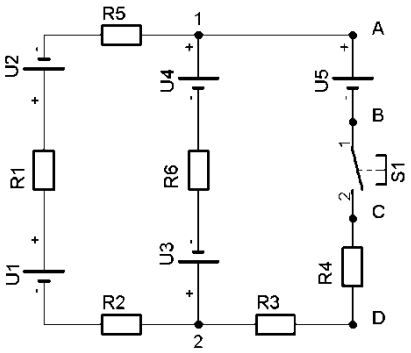
2.4 Berechnung auf Basis einer Ersatzspannungsquelle

Berechnen Sie für die nebenstehende Schaltung (bei geöffnetem Schalter) die Spannung U_{BD} und Polarität der Knotenpunkte B und D. Bestimmen Sie bei geschlossenem Schalter, den Strom über R_4 ,die Spannung U_{CD} und Polarität der Knotenpunkte C und D.

Gegeben sind:

U1=50V, U2=10V U3=10V, U4=50V, U5=30V

R1=2Ω, R2=1Ω, R3=1Ω, R4=1Ω, R5=1Ω, R6=2Ω

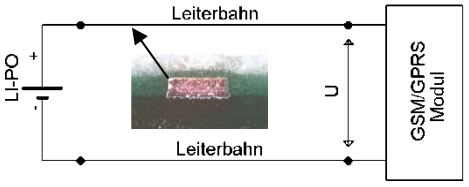


2.5 Berechnung auf Basis der Überlagerung

Berechnen Sie auf Basis des Überlagerungsverfahrens den Strom über R_1 in der Schaltung aus Aufgabe 2.4 (bei geschlossenem Schalter) und geben Sie die Stromrichtung in der Schaltung mit einem Pfeil an.

2.6 Reale Spannungsquelle

Ein GSM/GPRS-Modul wird aus einem Li-Po Akku mit Strom versorgt. Der Akku hat eine Kapazität von Q=1500mAh, eine Spannung von 3,7V und einen Innenwiderstand von 10mΩ. Der Akku ist über zwei Leiterbahnen aus Kupfer mit identischen Abmessungen (L=20mmxB=0,3mmxH =35µm) an das GSM/GPRS-Modul angeschlossen.



- Wie hoch ist der Spannungseinbruch an den Klemmen des GSM/GPRS-Moduls, wenn das Modul im Sendebetrieb für 470µs den Stromverbrauch von 20mA auf 2,5A steigert?
- Wird der maximal zulässige Spannungseinbruch von 100mV an den Klemmen des GSM/GPRS-Moduls eingehalten?
- Welche Äderungen an den Leiterbahnen sind erforderlich, um die Anforderung an den zulässigen Spannungseinbruch einzuhalten? Aus konstruktiver Sicht ist nur die Änderung der Leiterbahnbreite zulässig.

2.7 Mobilfunk und Stromverbrauch

In Deutschland sind ca. 85 Millionen Mobilfunktelefone im Einsatz. Berechnen Sie den Gesamtenergie-verbrauch dieser Geräte und die durchschnittliche elektrische Leistung pro Jahr (8760h pro Jahr) unter folgenden Annahmen:

- durchschnittlichen Akkukapazität von Q=800mAh bei durchschnittlicher Akkuspannung von 3,7V
- alle drei Tage werden 90% der Akkukapazität pro Ladevorgang nachgeladen