

Grundlagen der Technischen Informatik 1

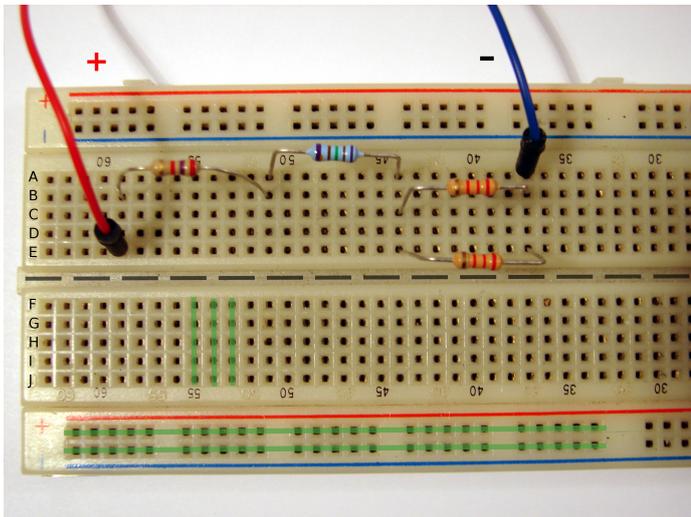
WS 2017/18

Übungsblatt 1

Abgabe: verlängert bis zum 08.11.2017 23:59 Uhr ,TI-Briefkasten für Übungsaufgaben, Raum A514

“Mit dem Wissen wächst der Zweifel.“ - Goethe

Aufgabe 1: Belastungstest für Widerstände



In der nebenstehenden Abbildung sehen Sie ein Steckbrett, wie Sie es auch im Hardwarepraktikum benutzen werden. Hierauf lassen sich schnell Schaltungen aufbauen, ohne zu löten. Die grünen Linien zeigen beispielhaft, welche „Löcher“ miteinander elektrisch leitend verbunden sind. (z.B. Spalte 55 ist von F bis J verbunden, ein Widerstand zwischen F und J würde somit kurzgeschlossen). Abbildung 1 zeigt nun einen Stromkreis zwischen plus und minus, der über die 4 Widerstände geschlossen wird.

Abbildung 1: Steckbrett mit Reihen- und Parallelschaltung

1. Zeichnen Sie aus Abbildung 1 einen Schaltplan nach dem Vorbild in Aufgabe 3! Zur Bestimmung der Widerstandswerte nutzen Sie Tabelle 1. Der hellblaue Widerstand lässt die folgenden Ringe erkennen: violett, braun, grün, braun, violett (7,15k Ω). Der linke Widerstand trägt die Ringe: rot, violett, rot, gold (gelesen von rechts nach links). Informieren Sie sich gegebenenfalls selbstständig darüber, wie man anhand der Farbcodes die Widerstandswerte bestimmen kann!
2. Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand der Schaltung ohne Berücksichtigung der Toleranzen!
3. Geben Sie den Gesamtwiderstand unter Berücksichtigung der Toleranzen mittels eines abgeschlossenen Intervalls der Form: $[min; max] := \{x \in \mathbb{R} \mid min \leq x \leq max\}$ an!
4. Die Widerstände besitzen alle eine Belastbarkeit von 0,25 Watt. Geben Sie für jeden Widerstand die maximal zulässige Spannung U_{max} und Stromstärke I_{max} an!
5. Angenommen, Sie schließen einen 9V Block an + und - der Schaltung an. Halten alle Widerstände dieser Belastung stand? Wenn nein, welche nicht?

Aufgabe 2: Der Akkumulator und sein Innenwiderstand

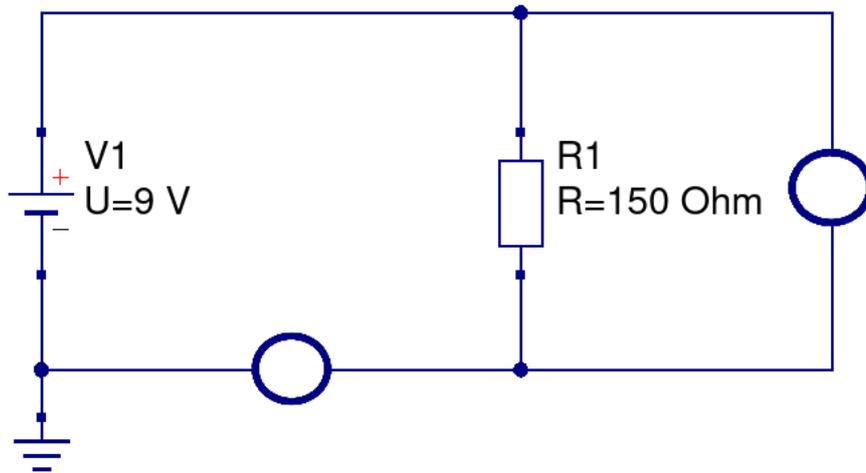


Abbildung 2: Block Akku $V1 = 9\text{ V}$ mit Widerstand $R1$

1. Sie möchten die Spannung und den Stromfluss der Schaltung aus Abbildung 2 bestimmen. Hier soll es sich bei $V1$ um einen 9 V Block Akku handeln. Zeichnen Sie ein **A** für Amperemeter und ein **V** für Voltmeter an die richtige Stelle in Abbildung 2 ein!
Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung!
2. Während der Spannungsmessung bemerken Sie einen seltsamen Effekt: Ist der Stromkreis nicht geschlossen, messen Sie eine Spannung von 9 V (Leerlaufspannung). Wird der Stromkreis über den Widerstand $R1$ geschlossen, messen Sie eine Spannung von $7,87\text{ V}$ und einen Strom von $59,4\text{ mA}$. Die Spannung ist um $1,13\text{ V}$ abgefallen. Erklären Sie diesen Effekt unter der Vorraussetzung, dass der Widerstand keine Toleranz besitzt und das Voltmeter die Messung nicht verfälscht!
3. Welche Spannung würden Sie bei geschlossenem Stromkreis und einem Widerstand von 320Ω erwarten?
4. Angenommen der 9 V Akku ist *leer* und hätte *voll*¹ eine Kapazität von 250 mAh . Wie lange müssen Sie diesen Akku mit konstanten 15 mA laden, damit dieser die maximale Kapazität erreicht?
5. Wie groß ist die Ladung Q in Coulomb eines 250 mAh Akkus? Wie vielen Elementarladungen würde dies entsprechen?

¹Für verschiedene Akkutypen gibt es optimierte Ladealgorithmen. Diese sind hier nicht von Interesse.

Aufgabe 3: Verzweigtes Widerstandsnetzwerk

Gegeben ist das idealisierte Widerstandsnetzwerk in Abbildung 3. Idealisiert bedeutet, dass die Widerstände keine Toleranzen haben, die Spannungsquelle keinen Innenwiderstand und die Leitungen keinen Leitungswiderstand.

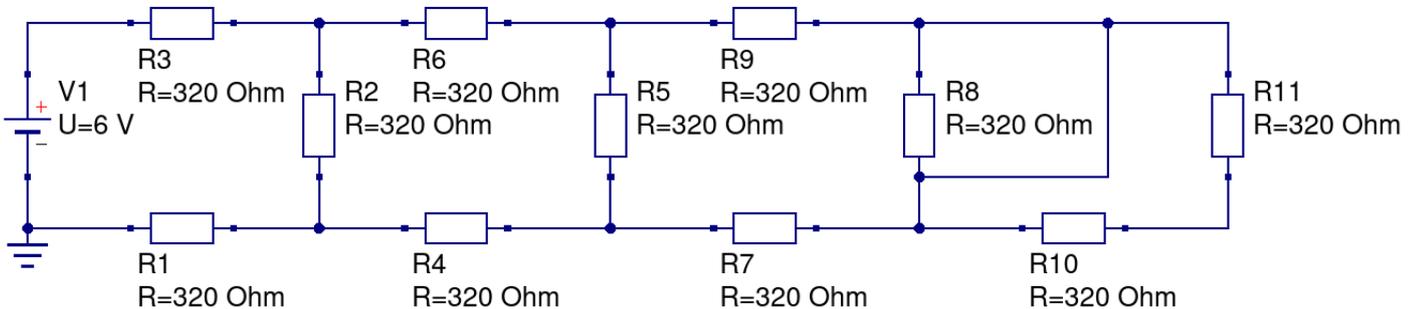


Abbildung 3: Verzweigtes Widerstandsnetzwerk

Berechnen Sie die Leistungsaufnahme des Widerstandes R5 in Watt!
Sie benötigen hierfür nur die Gesetze der Reihen- und Parallelschaltung aus dem Anhang.
Bitte notieren Sie übersichtlich Ihre Zwischenergebnisse.

Aufgabe 4: Verzweigte Kondensatorschaltung

Welche Gesamtkapazität hat die folgende Schaltung?

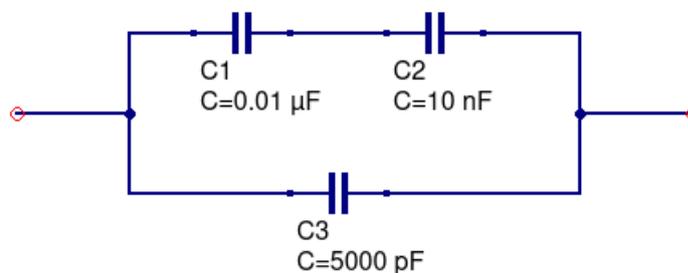


Abbildung 4: Kondensatorschaltung

Anhang

Gesetze der Reihenschaltung von Widerständen:

1. $I_{gesamt} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
2. $U_{gesamt} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$
3. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$
4. $R_{gesamt} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

Gesetze der Parallelschaltung von Widerständen:

1. $I_{gesamt} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
2. $U_{gesamt} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
3. $\frac{I_1}{I_2} = \frac{G_1}{G_2}$
4. $G_{gesamt} = G_1 + G_2 + \dots + G_n$ (G ist der Leitwert in Siemens)

Farbring	1. Ring	2./3. Ring	Multiplikator	Toleranz
schwarz	-	0	10^0	-
braun	1	1	10^1	$\pm 1\%$
rot	2	2	10^2	$\pm 2\%$
orange	3	3	10^3	-
gelb	4	4	10^4	-
grün	5	5	10^5	$\pm 0,5\%$
blau	6	6	10^6	$\pm 0,25\%$
violett	7	7	-	$\pm 0,1\%$
grau	8	8	-	-
weiß	9	9	-	-
gold	-	-	10^{-1}	$\pm 5\%$
silber	-	-	10^{-2}	$\pm 10\%$
ohne	-	-	-	$\pm 20\%$

Tabelle 1: Farbcodes für axial-bedrahtete, elekt. Widerstände