

Seminaraufgaben

1.Semester - Wintersemester 1998/99

Abt. Technische Informatik
Gerätebeauftragter
 Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske
 Tel.: [49]-0341-97 32213
 Zimmer: HG 05-22
 e-mail: lieske@informatik.uni-leipzig.de

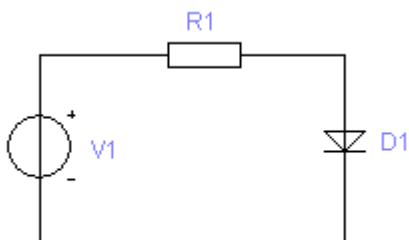
Aufgaben zur Übung

Technische Informatik I - Elektrotechnische Grundlagen

5. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

Der Arbeitspunkt einer Halbleiterdiode

Gegeben ist folgende Schaltung:



Werte: $V_1 = 3\text{V}$ $R_1 = 50\Omega$
--

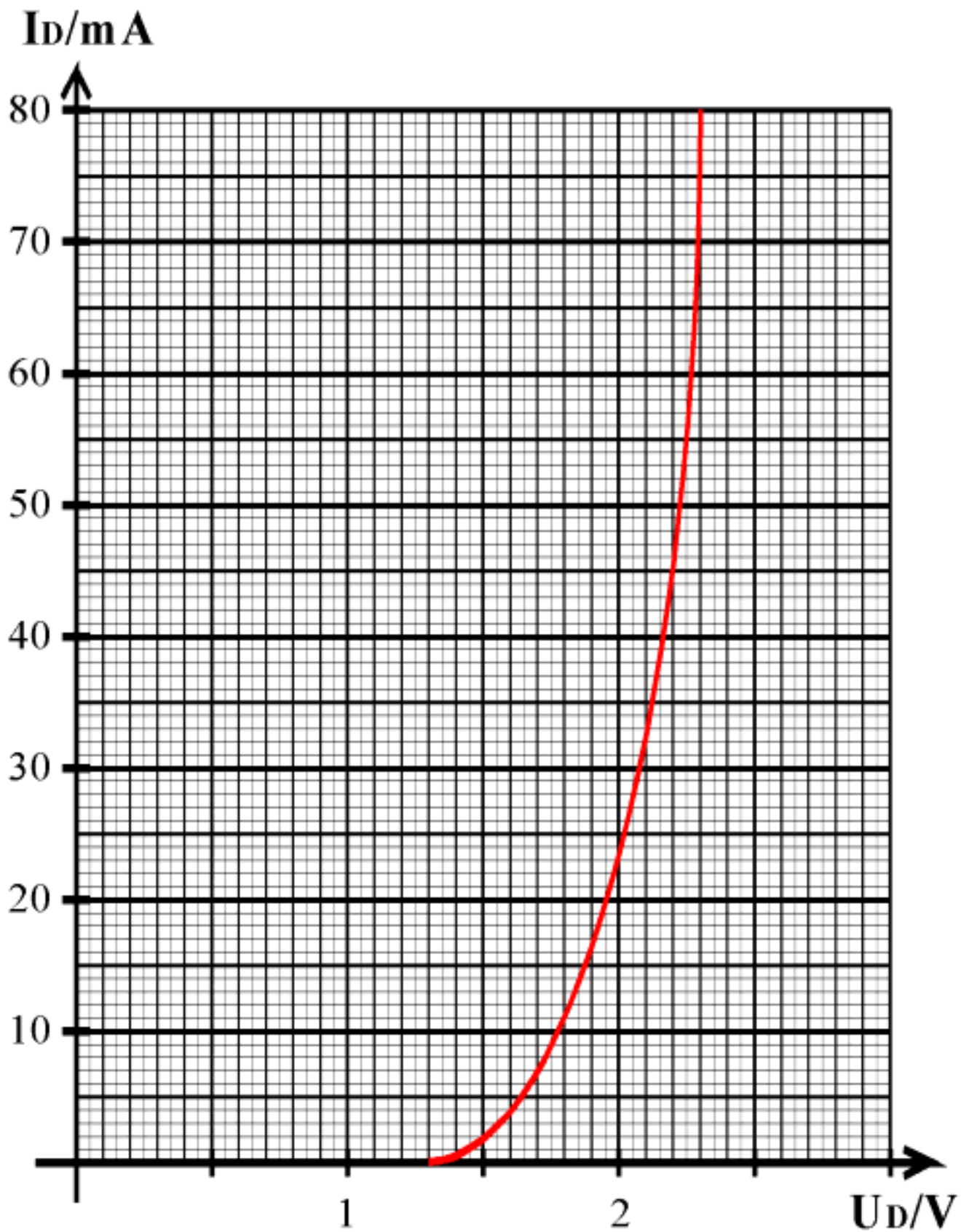
Bestimmen Sie den Arbeitspunkt der Diode.

Aufgabe:

1. Nennen Sie die Leerlaufspannung U_L (Schnittpunkt der Widerstandsgeraden mit der Abszisse).
2. Bestimmen Sie den Kurzschlußstrom I_K (Schnittpunkt der Widerstandsgeraden mit der Ordinate).
3. Zeichnen Sie die Widerstandsgerade.
4. Bestimmen Sie die Arbeitsspannung U_A der Diode (Schnittpunkt der Kennlinie mit der Widerstandsgeraden).
5. Bestimmen Sie den Arbeitsstrom I_A der Diode (Schnittpunkt der Kennlinie mit der Widerstandsgeraden).

Berechnung der Werte auf 3 Stellen genau.

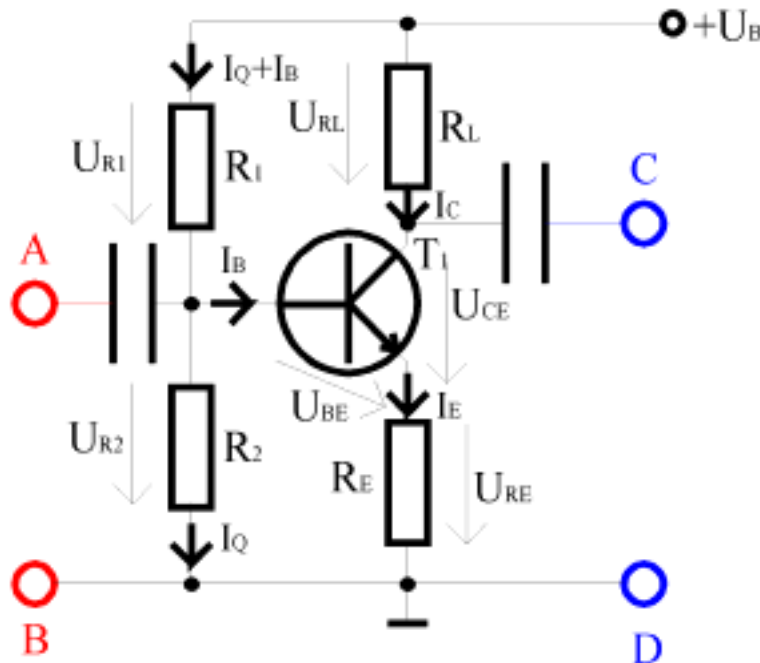
Diode = LED - rot



5. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

Berechnung einer Transistorschaltung mit Stromgegenkopplung

Gegeben ist folgende Schaltung:



Werte:
 $U_B = 12\text{V}$
 $U_{RE} = 0,1 U_B$
 $I_{CA} = 5\text{mA}$
 $U_{BEA} = 0,7\text{V}$
 $B_A = \beta_{DCA} = 500$
 $I_Q = 5 I_B$

Übliche Werte (nur zur Information):

$$U_{RE} = 0,1 U_B \text{ für } U_{RE} = 0,5\text{V} \dots 1\text{V} \text{ (dies ist hier der Fall)}$$
$$I_Q = (5 \dots 10) I_B$$

Formeln:

$$U_{CEA} = (U_B - U_{RE}) / 2$$
$$B_A = I_C / I_B$$
$$I_E = I_C + I_B = I_C + I_C / B_A$$

Aufgabe:

Berechnen Sie die Widerstände der Schaltung.

1. Berechnen Sie die Spannung U_{RE} und den Emitterwiderstand R_E .
2. Berechnen Sie die Kollektor-Emitterspannung U_{CEA} .
3. Berechnen Sie die Spannung U_{RL} und den Lastwiderstand R_L .
4. Berechnen Sie den Basisstrom I_B mittels der Stromverstärkung B_A .
5. Berechnen Sie den Querstrom I_Q
6. Berechnen Sie die Widerstände R_1 und R_2

Stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.
Berechnung der Werte auf 3 Stellen genau.

Für die Berechnungen wird hier kein Kennlinienfeld benötigt.

5. Aufgabenkomplex - 3. Aufgabe

Spannungspegel an logischen Schaltungen

Bei idealen logischen Schaltungen bleibt der Spannungspegel erhalten. Bei realen Schaltungen ist dies leider nicht der Fall.

Hier soll an einer einfachen Simulation der Einfluß der Schaltung auf die Spannungspegel untersucht werden. Hier könnte es sich z.B. um die P- oder N-MOS Schaltungstechnik handeln. Allerdings wurden einige Werte zur besseren Anschaulichkeit etwas verändert

Diese Art Schaltungen kann man zum besseren Verständnis mit Relais simulieren. Die Widerstände 10Ω und $100k\Omega$ könnten für einen leitenden- und einem nichtleitenden Transistor stehen.

Wir betrachten hier die Transfer-, ODER und die UND- Funktion.

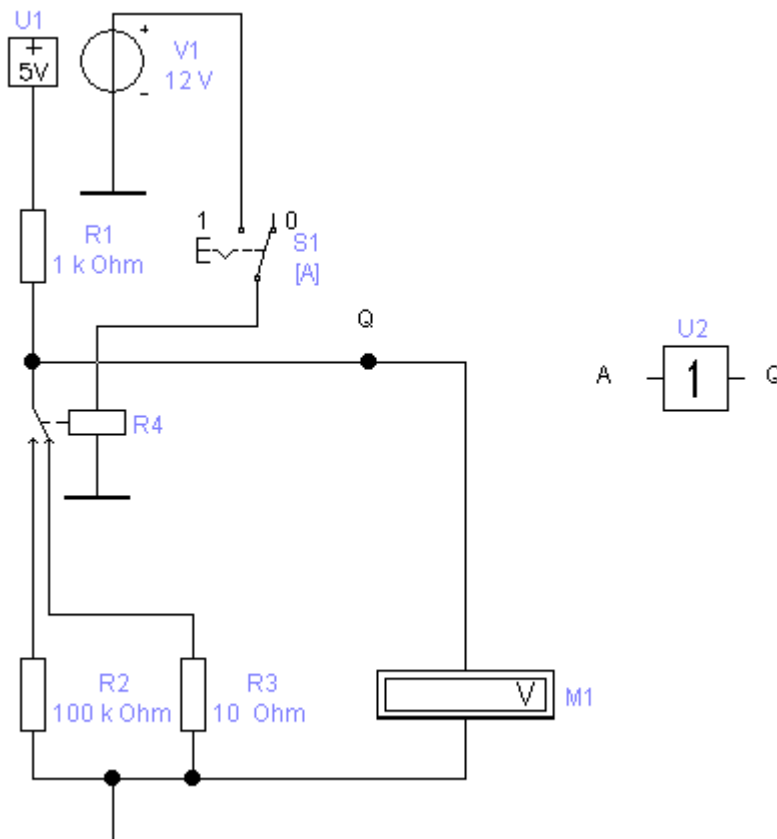
Der Eingang A wurde mit 2^0 gewichtet und der Eingang B mit 2^1 .

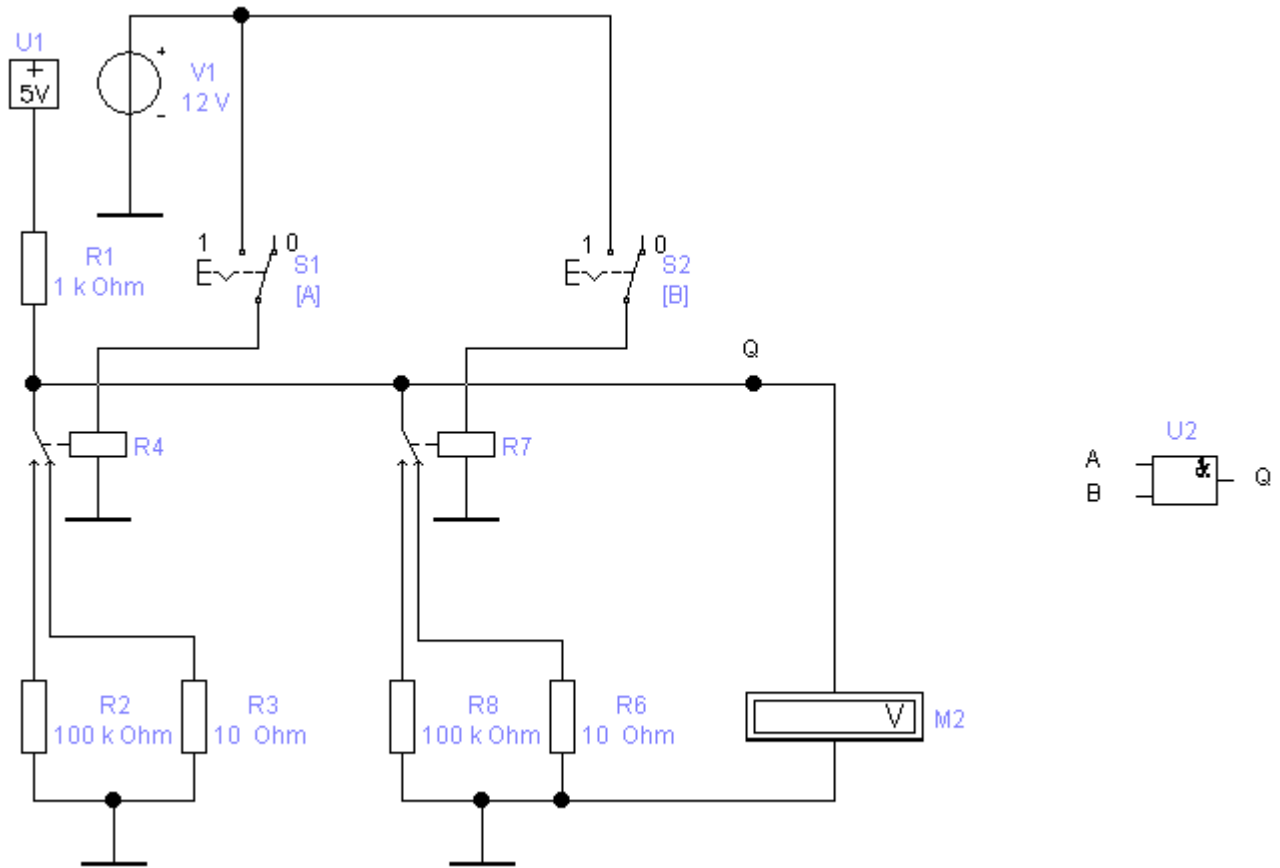
Berechnung der Werte auf 4 Stellen genau.

Aufgabe:

1. Bestimmen Sie die Spannungen am Ausgang Q beim Transferglied für die Eingangsvariable $A=0,1$ und die Eingangsvariablen $BA=00,01,10,11$ für die restlichen Schaltungen.
2. Bestimmen Sie die Ströme, die aus der 5V-Spannungsquelle bei den verschiedenen Eingangsparametern fließen.
3. Bei welcher Eingangskombination und welcher Schaltung treten die größten Ausgangsspannungsdifferenzen an Q für logisch „0“ (gleich low) und für logisch „1“ (gleich high) für den Ausgang Q auf.
4. Wie groß muß der Spannungsbereich für logisch „0“ (gleich low) und für logisch „1“ (gleich high) für den Ausgang Q gewählt werden, damit die Schaltung in den 3 Betriebsarten noch arbeitet.

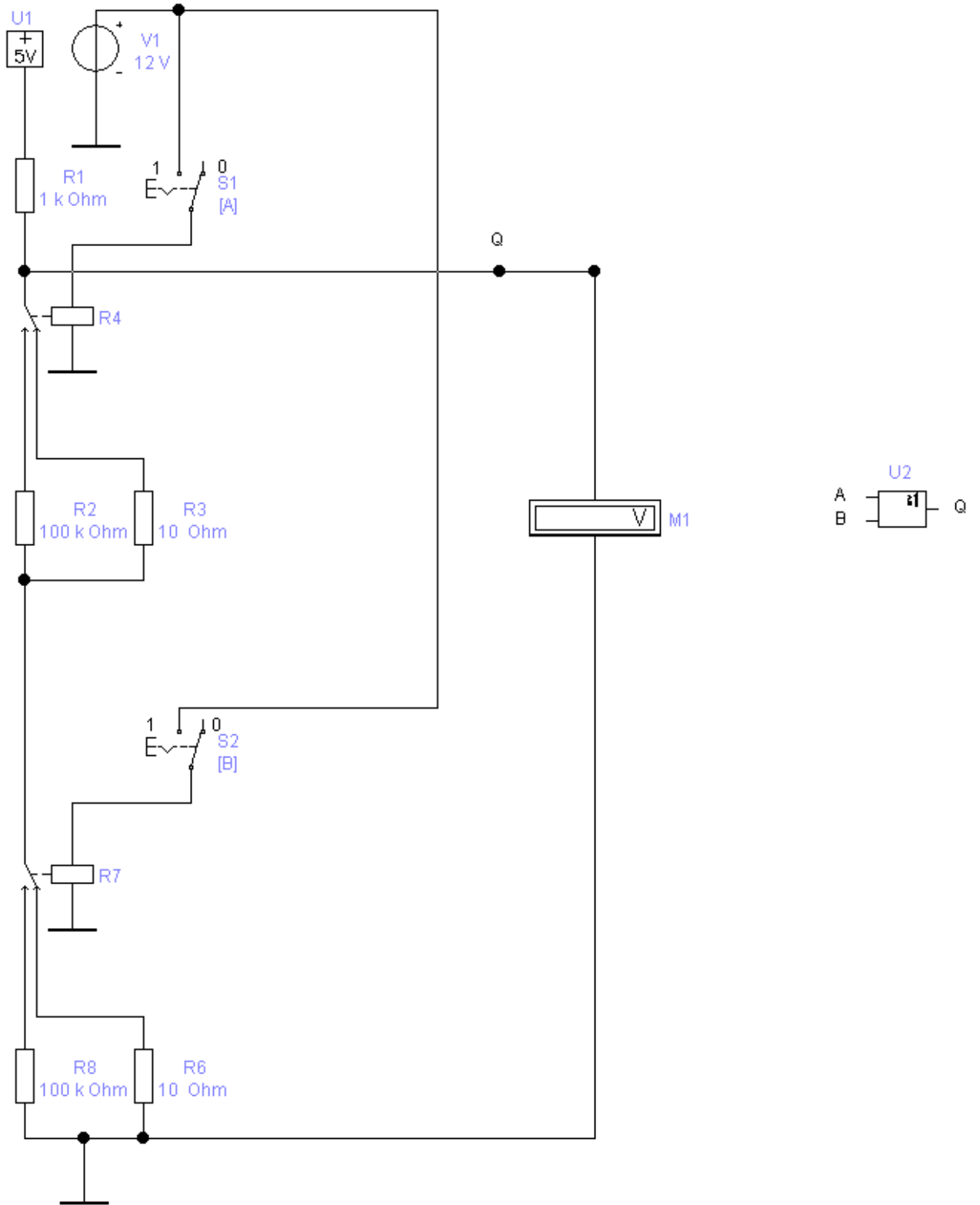
Stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.





Spannungen am Ausgang						
Eingangs- variablen	Transfer - Gatter		UND - Gatter		Oder - Gatter	
	B	A	Spannung an Q	Differenz zum Idealwert	Spannung an Q	Differenz zum Idealwert
0	0					
0	1					
1	0	---	---			
1	1	---	---			

Ströme der Spannungsquelle 5V						
Eingangs- variablen	Transfer - Gatter		UND - Gatter		Oder - Gatter	
	B	A	Strom		Strom	
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					



Bitte benutzen Sie bei den End- und Zwischenergebnissen die Präfixe. Nichtbeachtung wird als Fehler geahndet. Bei den Berechnungen ist Ihnen die Benutzung freigestellt.

Präfixe zur Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)		
Zeichen	Faktor	Bezeichnung
Y	10^{24}	Yotta
Z	10^{21}	Zetta
E	10^{18}	Exa
P	10^{15}	Peta
T	10^{12}	Tera
G	10^9	Giga
M	10^6	Mega
k	10^3	Kilo
m	10^{-3}	Milli
μ	10^{-6}	Mikro
n	10^{-9}	Nano
p	10^{-12}	Pico
f	10^{-15}	Femto
a	10^{-18}	Atto
z	10^{-21}	Zepto
y	10^{-24}	Yocto
h	10^2	Hekto
da	10^1	Deka
d	10^{-1}	Dezi
c	10^{-2}	Zenti

Tabelle 3

