

Technische Universität
 Clausthal Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

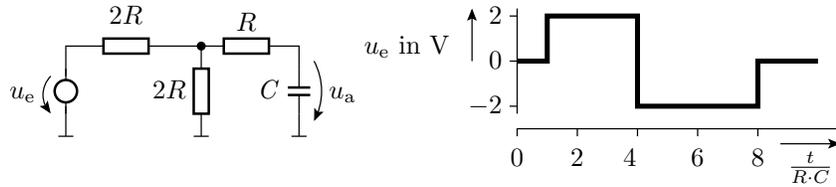
20. April 2017

Elektronik 2: Aufgabenblatt 5
 (Zeitdiskrete Simulation)

Hinweise: Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 14

Aufgabe 5.1: Gegeben sind die nachfolgende Schaltung und der Signalverlauf der Eingangsspannung.



- a) Transformieren Sie die Schaltung in ein funktionsgleiches geschaltetes RC-Glied. Bestimmen Sie aus der Ersatzschaltung die Zeitkonstante τ und den Signalverlauf des stationären Wertes, gegen den die Spannung u_a strebt. 2P

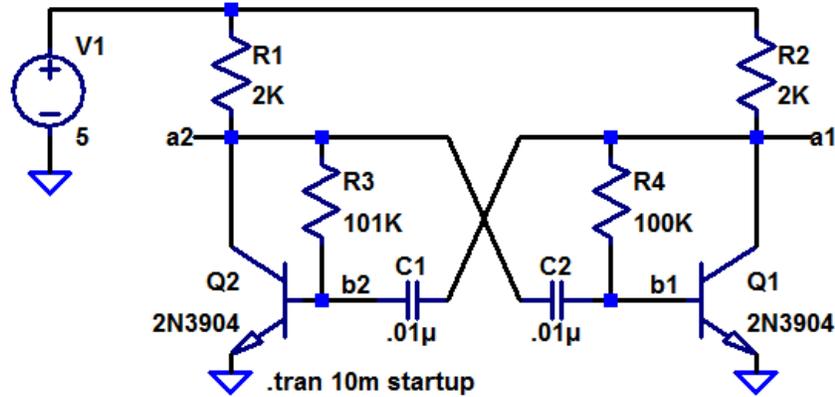
Zeitkonstante τ	
$U_a^{(+)}$ für $\tau < t < 4 \cdot \tau$	
$U_a^{(+)}$ für $4 \cdot \tau < t < 8 \cdot \tau$	
$U_a^{(+)}$ für $t > 8 \cdot \tau$	

- b) Schätzen Sie mit Hilfe von τ -Elementen den Signalverlauf der Ausgangsspannung u_a . 2P
- c) Überprüfen Sie das Ergebnis aus Aufgabenteil b per Simulation mit $R = 1 \text{ k}\Omega$ und $C = 10 \text{ nF}$. Die Anstiegs- und Abfallzeiten des PWL¹-Eingabesignals sei 100 ns. Tragen Sie hierzu die Programmieranweisung für die Quelle und die Ausgangsspannungen für die vorgegebenen Zeitpunkte in die nachfolgende Tabelle ein. 3P

Progr. Quelle					
Zeit	20 μs	30 μs	50 μs	70 μs	100 μs
Wert von u_a					

¹piecewise linear

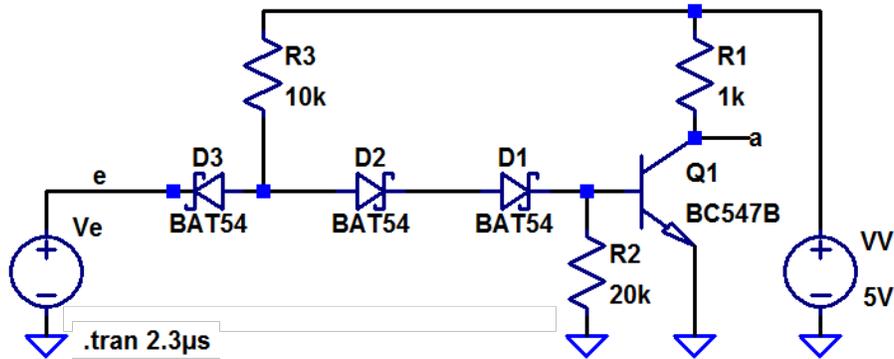
Aufgabe 5.2: Ausgangspunkt sei der in der Vorlesung behandelte RC-Oszillator:



Ändern Sie die Kapazitäten C_1 und C_2 so ab, dass am Ausgang a_1 die Einschaltzeit 0,2 s und die Ausschaltzeit 0,8 s beträgt. 2P

C_1	
C_2	

Aufgabe 5.3: Gegeben ist die nachfolgende Schaltung eines Dioden-Transistor-Inverters:



- a) Programmieren Sie die Eingabequelle so, dass mit einer Startverzögerung von 100 ns zwei Pulse mit einer Amplitude von 0 und 5 V, einer Anstiegs- und Abfallzeit von 100 ns, einer Einschaltzeit von 400 ns und einer Periode von 1,2 µs erzeugt werden. 1P

Programmieranweisung Quelle Ve

- b) Bestimmen Sie die Verzögerung t_{d1} von der steigenden Eingabe- zur fallenden Ausgabeflanke (Einschalten von Q1) und die Verzögerung t_{d2} von fallenden Eingabe- zur steigenden Ausgabeflanke (Ausschalten von Q1) für $R_2 = 5\text{ k}$, 10 k und 20 k . Die Verzögerung sei jeweils bei $u_e = u_a = 1\text{ V}$ zu messen. 3P

	$R_2 = 5\text{ k}$	$R_2 = 10\text{ k}$	$R_2 = 20\text{ k}$
t_{d1}			
t_{d2}			

- c) Suchen Sie eine Erklärung für den in Aufgabenteil b beobachteten Einfluss von R_2 auf die Gatterverzögerung. 1P