



Elektronik II, Große Übung Foliensatz FGU2

G. Kemnitz

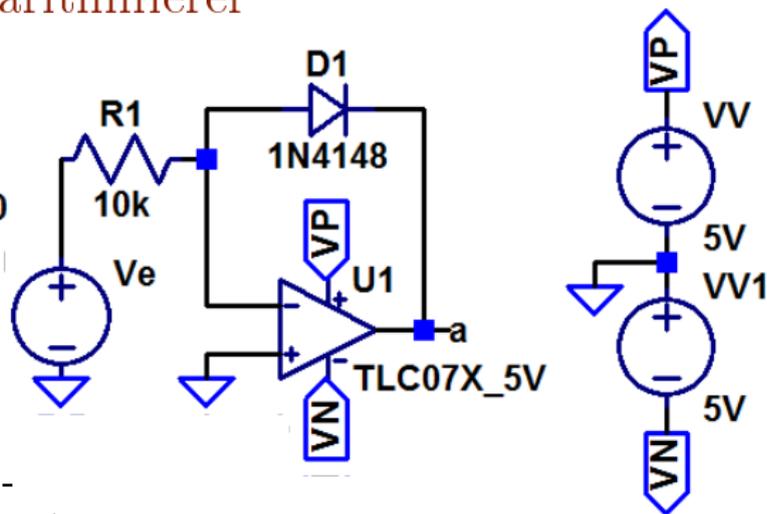
Institut für Informatik, Technische Universität Clausthal
1. Juli 2014



Dioden

Aufgabe 1.1: Logarithmierer

```
.include TLC074.mod
.dc oct Ve 100µV 20V 10
```



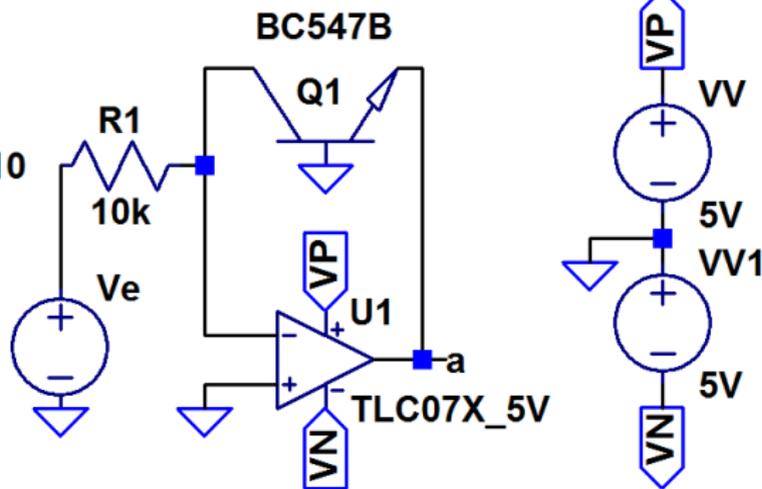
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion (DC sweep) mit einer logarithmischen Darstellung der Eingangsspannung.
- Berechnen Sie die zu erwartende Ausgangsspannung unter der Annahme »idealer Operationsverstärker« und unter Berücksichtigung der Diodenparameter $I_s = 2,5 \text{ nA}$, $n = 1,75$. Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem Simulationsergebnis.



- Untersuchen Sie die Temperaturabhängigkeit der Übertragungsfunktion durch Simulation für die drei Temperaturwerte 0°C , 25°C und 50°C .

Aufgabe 1.2: Logarithmierer

```
.include TLC074.mod
.dc oct Ve 100µV 20V 10
```



Logarithmierer bevorzugen wie in der Abbildung Bipolartransistoren im Rückführzweig.

- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion der Schaltung.



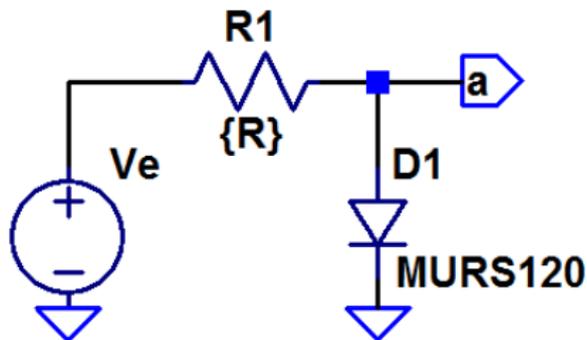
1. Dioden

- Leiten Sie aus der Übertragungsfunktion die Beziehung zwischen dem Kollektorstrom und der Basis-Emitter-Spannung des Bipolartransistors her.
- Untersuchen Sie, ob die Übertragungsfunktion dieser Schaltung weniger von der Temperatur abhängt als die vorherige.

Zusatzaufgaben:

- Entwerfen Sie in analoger Weise mit einem Bipolartransistor und einen Operationsverstärker einen Exponentierer (Vertauschen von R_1 und Q_1) und untersuchen Sie die Kennlinie.
- Konstruieren Sie aus zwei Logarithmierern, einem Summationsverstärker und einem Exponentierer eine analoge Multilizerschaltung und untersuchen Sie diese durch Simulation.

Aufgabe 1.3: Geschaltetes RD-Glied



```

PULSE(-5V 5V 100ns 20ns 20ns 180ns 400ns)
.step param R list 10 100 1k
.tran 1μs
  
```

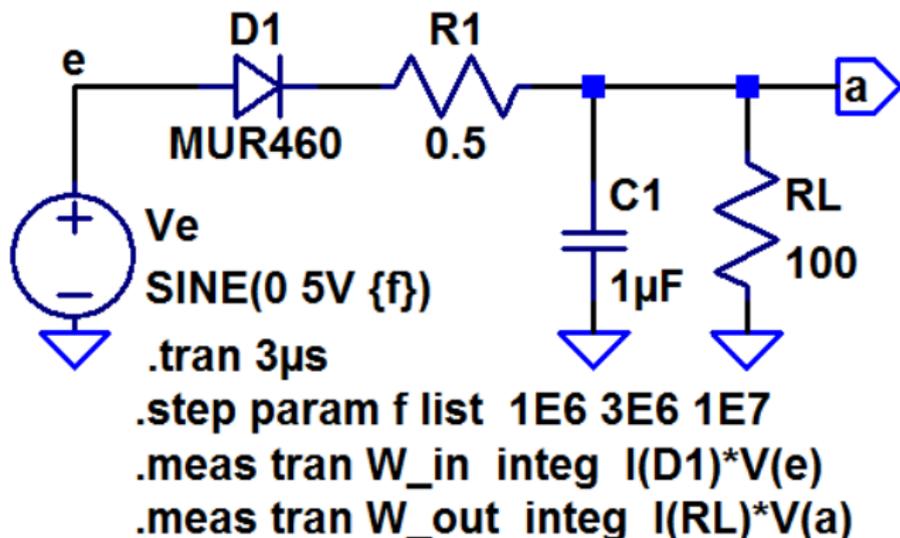
- Bestimmen Sie den Ausgabesignalverlauf für den vorgegebenen Eingangspulsverlauf für die drei verschiedenen Widerstandswerte.



- Welche Merkmale des Ausgabesignalverlaufs verursacht die Diffusions- und welche die Sperrsichtkapazität?
(Kontrollierbar, indem einmal der Parameter C_{jo} und einmal der Parameter t_t auf null gesetzt wird.
- Wie hängt die Schaltverzögerung durch die Sperrschichtkapazität und wie die durch die Diffusionskapazität von der Größe des Widerstands R ab?

Aufgabe 1.4: Gleichrichter

Die Abbildung zeigt eine Experimentierschaltung zur Untersuchung des Wirkungsgrads eines einfachen Gleichrichters in Abhängigkeit von der Frequenz.





1. Dioden

- Wozu wird R_1 benötigt? Bestimmen Sie dazu den Strom durch die Diode einmal mit und einmal ohne R_1 und schauen im Simulationsmodell oder einem Datenblatt aus dem Internet nach, wie groß der Strom max. sein darf.
- Welche Ströme entstehen durch die Stromschleife?
- Bestimmen Sie die Ausgangsspannungsverläufe. Wo wird der Glättungskondensator durch den Lastwiderstand und wo durch die Stromschleife entladen?
- Die Integralanweisungen berechnen die von der Eingabequelle »Ve« abgegebene und die in R_L verbrauchte Energie während der simulierten Zeit. Bestimmen Sie die im Mittel aufgenommene und die im Mittel abgegebene Leistung sowie den Wirkungsgrad für die drei vorgegebenen Frequenzen.
- Ersetzen Sie die pn-Diode durch eine geeignete Schottky-Diode aus der Bibliothek des Simulators und vergleichen Sie die Stromaufnahme, den Ausgangsspannungsverlauf und den Wirkungsgrad.