

### Aufgabe 1:

a)  $v_{ph} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = c_0 \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r \mu_r}}$

b)  $R_f = 0: r = \frac{R_f - Z}{R_f + Z} = -1$

$R_f = Z: r = \frac{Z - Z}{Z + Z} = 0$

$R_f = \infty: r = 1$

c)  $\beta/l = 20 \log \left( \frac{U_{out}}{U_0} \right) / l$

$\Rightarrow l = \frac{20 \log \left( \frac{U_{out}}{U_0} \right)}{\beta/l} \quad | \quad \beta/l = 0,5 \frac{dB}{m}$

$= 33,17 m$

### Aufgabe 2:

a)  $v_{ph} = \frac{1}{\sqrt{LC}} = (5 ns/m)^{-1} = 0,2 \cdot 10^3 m/s$ ,  $Z = \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow C' = \frac{L}{Z^2}$

$\Rightarrow \frac{1}{v_{ph}^2} = C'$

$\Rightarrow Z = C' \cdot v_{ph}$

$\Rightarrow C' = \frac{Z}{v_{ph}} = 50 \cdot 52 \cdot 5 ns/m$

$= 250 nH/m$

$\Rightarrow C' = \frac{L}{Z^2} = \frac{250 nH/m}{2500 \Omega^2} = 0,1 nF/m$

b) Das Kabel von Signal 1 ist länger mit 2m, da das Signal um 2ns verzögert ist und das Kabel für 1m 5ns benötigt.

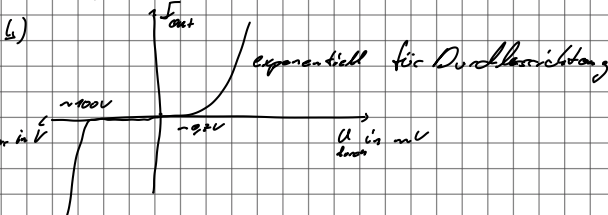
c)  $\tau_{exp} = 5 ns$  und  $\tau_{att}$  ist kleiner, da diese zwischen 10% und 10% gemessen wird.

?

### Aufgabe 3:

a) p: negatives Vorzeichen

n: positives Vorzeichen



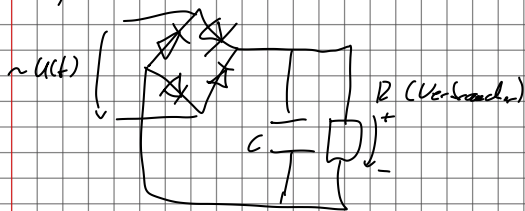
c)



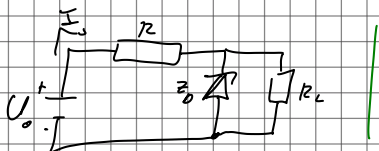
Die technische Stromrichtung fließt von minus-pol wenn die Diode für die Sperrichtung zum Plus-pol zeigen muss. Man lässt sich die Eingangsspannung regulieren und die Kennlinie in Sperrichtung mit dem Amperemeter oder Volt-Meter messen.

## Aufgabe 4:

a)



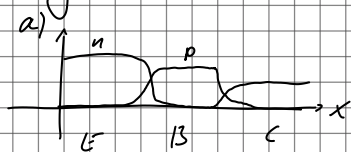
b)



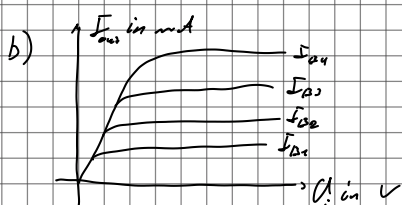
$$\begin{aligned}
 c) \quad U_o &= U_E + U_{R_L} = R \cdot I_o + R_L \cdot I_L \\
 \Rightarrow I_L &= \frac{U_o - R \cdot I_o}{R_L} \\
 \Rightarrow I_{R_o} &= I_o - \frac{U_o - R \cdot I_o}{R_L} \quad | \quad U_o = I_o \cdot \left( R + \left( \frac{1}{I_{R_o}} + \frac{1}{R_L} \right)^{-1} \right) = I_o \cdot (R + R_L) \\
 \Rightarrow &= \frac{U_o}{R + R_L} - \frac{U_o - R \cdot I_o}{R_L} \\
 &= \frac{U_o}{R + R_L} - \frac{U_o}{R_L} \cdot \left( \frac{R + R_L - R}{R_L} \right)
 \end{aligned}$$

## Aufgabe 5:

a)



b)



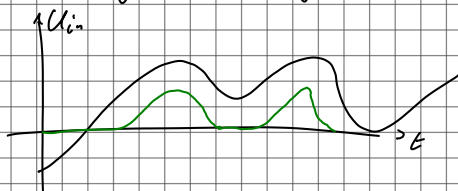
- c) FET: kein Stromfluss  $\Rightarrow$  weniger Hitze / BPT: Stromfluss  $\Rightarrow$  mehr Hitze  
 FET: Spannung gesteuert / BPT: Strom gesteuert

## Aufgabe 6:

a) Emitterfolger / Kollektorschaltung

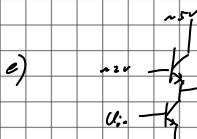
b) Den Input-Strom regulieren und somit die Verstärkung einstellen.

c)



Warum?

d) Der Strom wird verstärkt:  $V_S \approx \beta = \frac{I_c}{I_b}$  ?



e)

Durch die Serienschaltung lässt sich der zweite Transistor bei kleineren Spannungen, wenn die Bandbreite sich erhöht.

## Aufgabe 2:

a)  $U_+ = U_-$ ,  $I_+ = I_- = 0$

b) Die Eingangsimpedanz ist nicht unendlich  $\Rightarrow I_{in} > 0$

Für hohe Eingangsspannung  $u$  wird die Verstärkung nicht mehr linear da dann die Versorgungsspannung erreicht wird.

## Aufgabe 3:

a)  $I_1 = U_{R1} \cdot R_1 = -I_2 = R_2 \cdot U_{R2}$



## Aufgabe 4:

S. 1: c    S. 2: a    S. 3: b

## Aufgabe 10:

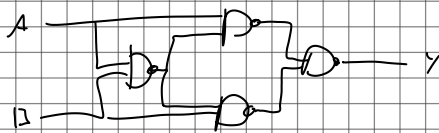
a)

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$\Rightarrow$  XOR-Gatter

b)  $Y = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$

c) NAND:  $Y_{NAND} = \overline{(A \cdot B)}$



$$Y = \overline{A \cdot B + A \cdot \bar{B}}$$

$$= \overline{(A \cdot B) \cdot (A \cdot \bar{B})}$$

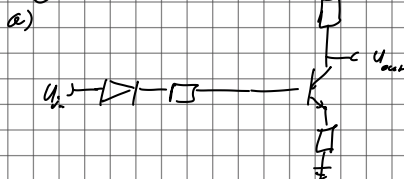
$$= \overline{(A \cdot B) \cdot (A \cdot \bar{B})}$$

$\Rightarrow$

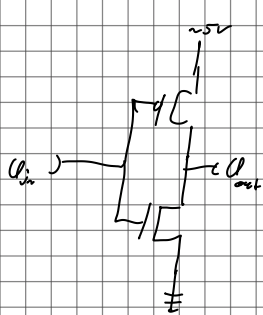
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

□

## Aufgabe 11:



b)



$$c) (\bar{A} \cdot \bar{B}) \cdot \bar{B} \cdot \bar{A} = \bar{A} \bar{B}$$

$$\Rightarrow$$

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

### Aufgabe 12:

a) Der ALU kann Ergebnisse zwischenspeichern, wobei der ALU ein Addier-Subtrahierwahl ist, welches mit logischer Verknüpfung erweitert wurde. Zusätzlich hat ein ALU oft auch ein Port zur Kodierung von arithmetischen Befehlen oder zum setzen der Übertragungsflagge.

$$b) \begin{array}{r} 01110011 \\ -01011001 \\ \hline 01110011 \\ +10100111 \\ \hline 100011010_2 = 26_{10} \end{array}$$

g)

$$i) 3: 0 \dots 2^n - 1$$

$$ii) 6: -2^{n-1} \dots 2^{n-1} - 1$$

### Aufgabe 13:

Von Input-0 wird solange B subtrahiert, bis es negativ ist.

Die benötigten Schritte werden mit C gezählt, wenn dieser zu erst 255 und dann durch einen Überlauf auf 0 gesetzt wird.

Ist Input-0 irgendwann negativ, so wird er nochmal mit B addiert, sodass wieder mit C den Teiler und mit A den Rest haben.

Es handelt sich um Division mit Rest. A wird im X-Output ausgegeben und C im R-Output ausgegeben.

Schließlich springt das Programm wieder an den Anfang, sodass eine Kette, eine Kette von Programmen möglich ist.