

2.3 A

1.:

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

b)  $R=0: r=-1$

$R=z: r=0 \quad r = \frac{R_L - z}{R_L + z}$

$R=\infty: r=1$

c)  $|V_L| = 20 \log \left( \frac{U_2}{U_1} \right) / l$

$\Rightarrow l = \frac{20 \log \left( \frac{U_2}{U_1} \right)}{|V_L|}$

$= \frac{20 \log \left( \frac{3,26V}{10V} \right)}{0,5 \text{ dB/m}} = \underline{\underline{1,7 \text{ m}}}$

2:  $z = 50 \Omega, v = (\text{m/s})^{-1} \hat{=} (\text{V/m})^{-1}$

a)  $z = \sqrt{\frac{L'}{C'}}, v = \frac{1}{\sqrt{L' C'}} = \frac{1}{\sqrt{L' C'}}$

$\Rightarrow z^2 C' = L' \Rightarrow L' = C' \cdot z \cdot 1 \text{ m} \Rightarrow C' = \frac{L'}{z \cdot 1 \text{ m}} = \underline{\underline{0,5 \text{ nF/m}}}$

$\Rightarrow L' = \frac{z \cdot 1 \text{ m}}{1} = \underline{\underline{250 \text{ nH/m}}}$

b) Das Kabel von Signal 1 ist länger, da es verzögert wird.

$v = \frac{\Delta l}{\Delta t} \Rightarrow \Delta l = v \cdot \Delta t = \frac{z}{1 \text{ m/s}} \cdot 10 \text{ ns} = \underline{\underline{2 \text{ m}}}$

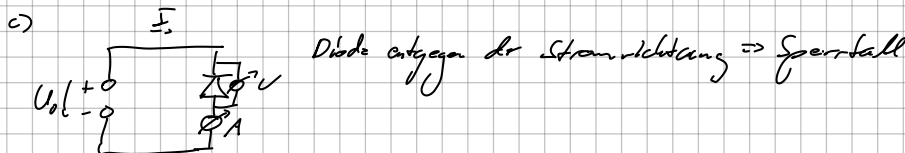
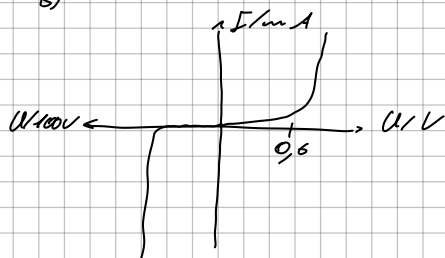
c)  $\tau_{exp} = 5 \text{ ns}$

$\tau_{exp} > \tau_{alt}$ , da in echt die Kabel eine beschränkte Bandbreite haben.

3.:

a) p-Polarisierung: negatives Vorzeichen der Raumladung  
n - " - " positives - " - "

b)



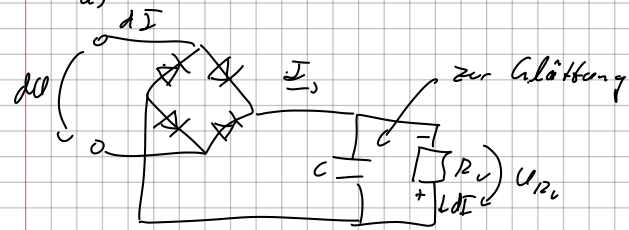
Alternativ über parallelen Widerstand:



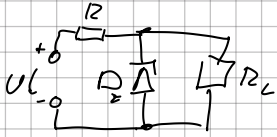
Dann ist für kleine Ströme an der Diode,  
große Ströme an dem Widerstand  
zu messen.

4.:

a)



b)

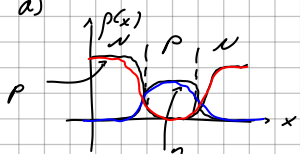


c)

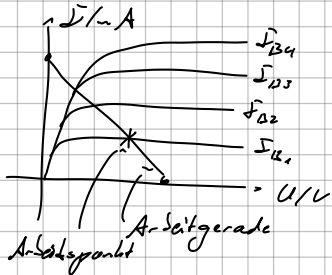
$$I_D = I - I_L = \frac{U}{R} - \frac{U_0}{R_L} = 170 \text{ mA} / I_{\text{max}} = 35 \text{ mA} \Rightarrow \text{wird überschritten.}$$

5:

a)



b)



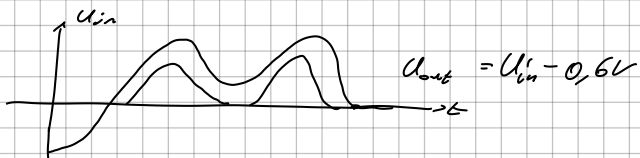
c) BPT benötigt Strom, FET nicht  
FET wurde kleine gebaut als BPT

6:

a) Einmittelfolger

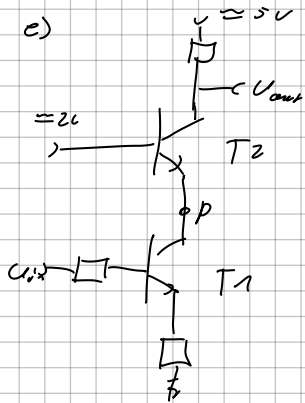
b) Zum regulieren des Stroms.

c)



d) Strom  $I$  wird verstärkt:  $V = d + \frac{I_c}{I_b}$

c)



Die Cascode soll den Drainstrom von T2 konst. halten, damit <sup>nicht</sup> durch die Miller-Kapazität (parasitär) die Bandbreite verringert wird.

7:

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

b) 1. Endlicher interner Strom (slew-rate)

2.  $-U_0 < U_{out} < U_0$

8:

a) b)

$$\begin{aligned} U_{out} &= U_{z1} + U_{z2} \\ &= -\frac{U_1}{R_1} \cdot R_2 + \frac{U_2}{R_1} \cdot R_2 \\ &= \frac{U_2}{R_1} \cdot R_2 - \frac{U_1}{R_1} \cdot R_2 \longrightarrow \frac{U_2}{R_1} \cdot R_2 - \frac{U_1}{R_1} \cdot R_2 = U_{out} \\ &= \frac{R_2}{R_1} (U_2 - U_1) \end{aligned}$$

$\Rightarrow U_{out}$  nicht proportional zu  $(U_2 - U_1)$ .

$$v = \frac{U_{out}}{U_2 - U_1} \Rightarrow v = \frac{R_2}{R_1}$$

9: 1. AS: c

2. AS: a

3. AS: b

10:

a)

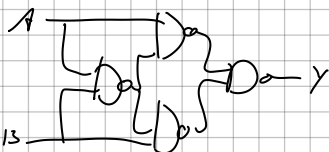
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$\Rightarrow$  XOR

b) XOR:  $A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$

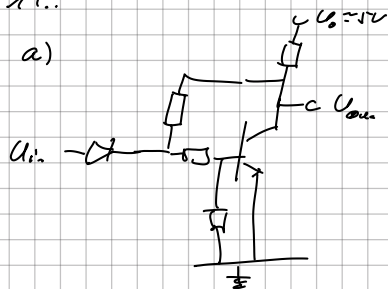
c) NAND:  $\overline{A \cdot B}$

$$\begin{aligned} A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B &= \overline{\overline{A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B}} \\ &= \overline{\overline{A \cdot \bar{B}} \cdot \overline{\bar{A} \cdot B}} \quad | \quad \bar{\bar{B}} = B \\ &= \overline{\overline{A \cdot \bar{B}} \cdot \overline{\bar{A} \cdot B}} \end{aligned}$$

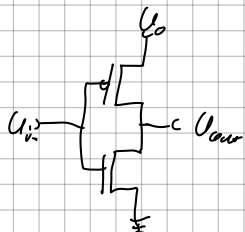


11.:

a)



b)



c)

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

=> NAND

13: Teilen 5V 0 durch 5 1 = OUT 12 mit Rest OUTX

wenn IN 1 = 0 wird die Abschaltbedingung (N-Flag)  
nicht erfüllt und es wird nie zu einem Übergang kommen.