

Aufgabe 1.1:

2.3 B

17.09.2024

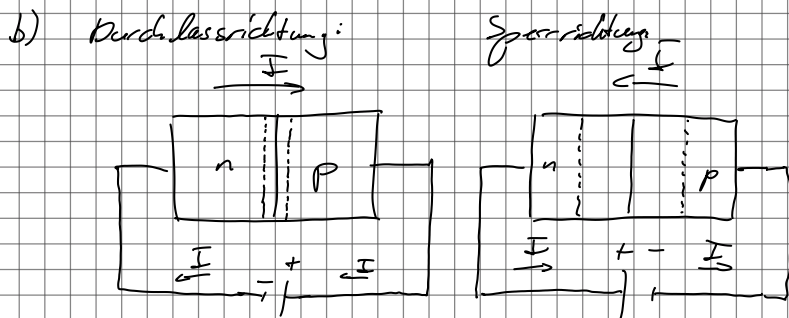
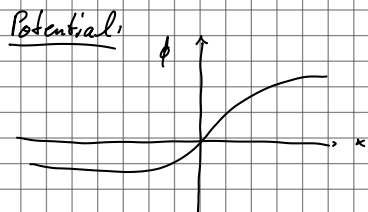
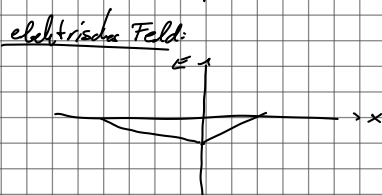
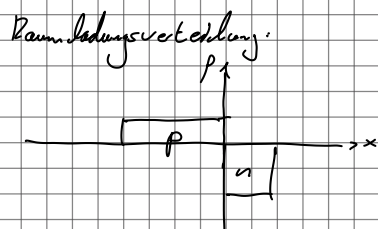
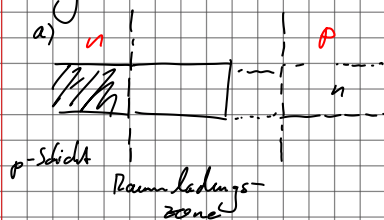
c) L Längsinduktanz $Z' = \frac{Z}{l} = 12' + j\omega L'$
 C' Querschnitt $Y' = \frac{Y}{l} = G' + j\omega C'$

$L' = \frac{L}{l}, C' = \frac{C}{l}$ mit $l = \text{Länge des Kabels}$

b) $\frac{U_{\text{aus}}}{U_{\text{in}}} = \frac{Z_c}{Z_L + Z_c} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{1}{1 - LC\omega^2}$?

a) Durch in serie schalten von einigen dieser Schaltungen erhält man ein reales Koaxialkabel. Dabei wird die Induktivität L mit $L' = \frac{L}{l}$ angegeben, wodurch es nun eine Längenbezogene Größe ist. Gleiches gilt für die Kapazität: $C \rightarrow C' = \frac{C}{l}$.

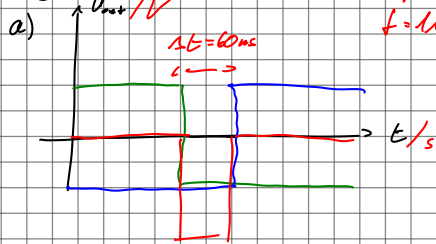
Aufgabe 2.1:



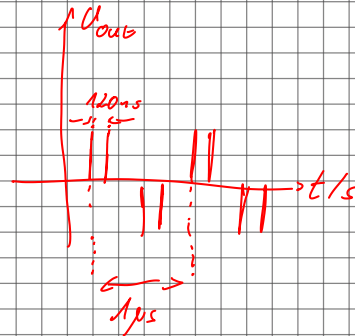
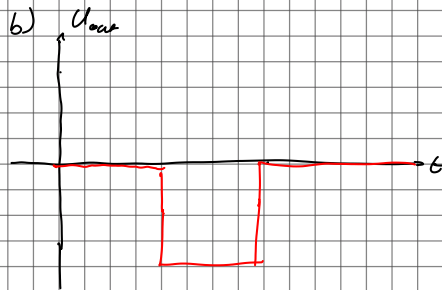
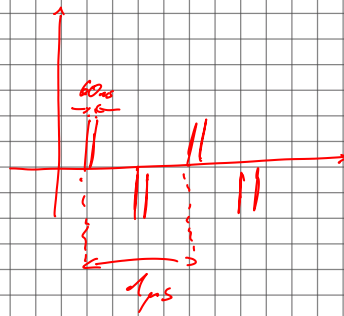
c)

$I(U) = I_0 e^{\alpha U}$

Aufgabe 1.2:



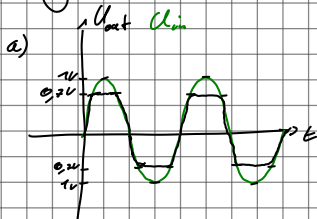
Hochpass \Rightarrow Ableitung?
 $f = 1 \text{ MHz} \Rightarrow T = 1 \mu\text{s}$



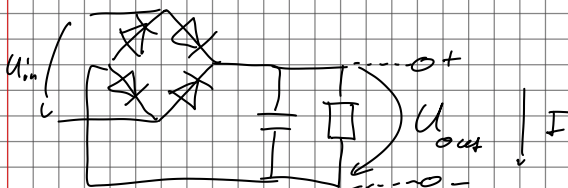
c)

$$r = \frac{R_{\text{st}} - Z}{R_{\text{st}} + Z} = \frac{100 \Omega - 50 \Omega}{100 \Omega + 50 \Omega} = \frac{1}{3}$$

Aufgabe 2.2:



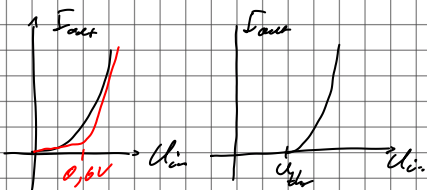
b) Mit dieser Schaltung könnte man ein Rechtecksignal erzeugen. *Spannungsgrenzer / Spannungsschlepper*



Aufgabe 3.1:

a)

$$I = I_0 e^{\alpha U} \quad I \approx I_0 (U_{GS} - U_{thr})^2$$



Ein FET hat eine Schwellenspannung U_{thr} , ab der er in den exponentiellen Verlauf übergeht.
 Der MPN hat diese immer bei 0,7 V.

b)

$U_{GS} - U_{thr}$	U_{GS}	U_{DS}
0 V	U_0	0
$> 0,6 \text{ V}$	$< U_0$	> 0

c)

$$\bar{I}_c(U_{ce}) = \frac{U_0 - U_{ce}}{R_c + R_E} \quad \text{mit } R_c = 400 \Omega \text{ und } R_E = 0 \Omega, \text{ sowie } U_0 = 12 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{I}_c(0) = 30 \text{ mA} \\ U_{ce}(\bar{I}_c = 0) = U_0 = 12 \text{ V} \end{cases}$$

\Rightarrow Gerade von $(0 \text{ V}, 30 \text{ mA})$ bis $(12 \text{ V}, 0 \text{ mA})$.

\Rightarrow Für $\bar{I}_B = 25 \mu\text{A}$: $\bar{I}_c = 10 \text{ mA}$ und $U_{ce} = 12 \text{ V}$.

Aufgabe 3.2:

a) Siehe Klausur



Der Pegelwandler ist effektiv ein Hochpass, da nur die hohen Frequenzen der Fourier-Zerlegung, also die Änderungen durchlässt. Somit erhalten wir die Ableitung. Das Ausgangssignal sind also mathematisch für ein Rechtecksignal eine periodisierte Abfolge von δ -Distributionen.

Die Kapazität C wird benötigt, um den Hochpass zu bilden.

Die Widerstände werden benötigt, um einen Spannungsteiler zu realisieren, der die Amplitude regelt.

Aufgabe 3.3:

a) Emitterschaltung mit Spannungsteiler

b) $R_B = 16 \Omega$, $\beta = 100$, $\bar{I}_c = 1 \text{ mA}$, $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $U_0 = 9 \text{ V}$
 $R_E = ?$

$$\beta = \frac{\bar{I}_c}{\bar{I}_B}, \quad \bar{I}_c = \bar{I}_E$$

$$R_B = \frac{U_B}{\bar{I}_B} \quad \left| \quad \frac{1}{\bar{I}_B} = \frac{\beta}{\bar{I}_c} \right.$$

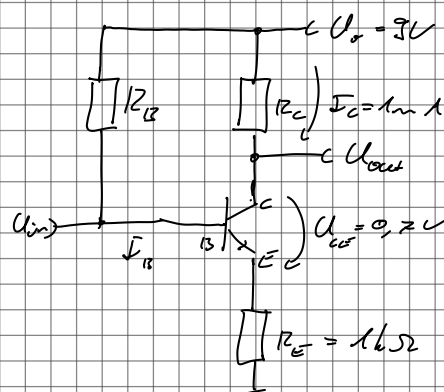
$$= \frac{U_B \cdot \beta}{\bar{I}_c} \quad \left| \quad \text{Maschenregel: } U_0 = U_B + U_E + U_{BE} \Rightarrow U_B = U_0 - U_E - U_{BE} = \right.$$

$$= \frac{U_0 - U_E - U_{BE}}{\bar{I}_c} \cdot \beta \quad \left| \quad U_E = \bar{I}_E \cdot R_E = \bar{I}_c \cdot R_E \right.$$

$$= \left(\frac{U_0 - U_{BE}}{\bar{I}_c} - R_E \right) \cdot \beta$$

$$= \left(\frac{9 \text{ V} - 0,7 \text{ V}}{1 \text{ mA}} - 16 \Omega \right) \cdot 100$$

$$= 7304 \Omega$$



c) $U_E = \frac{U_0}{2} - U_{BE}$
 $= 4,5 \text{ V} - 0,7 \text{ V}$
 $= 3,8 \text{ V}$

$\Rightarrow R_E = \frac{U_E}{\bar{I}_c}$
 $= 386 \Omega$

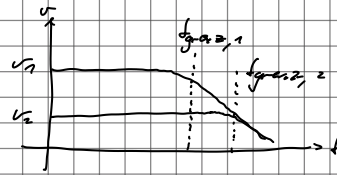
d) $P_c = U_c \cdot \bar{I}_c = (U_0 - U_E) \cdot \bar{I}_c = (U_0 - \bar{I}_c \cdot R_E) \cdot \bar{I}_c = (9 \text{ V} - 1 \text{ mA} \cdot 16 \Omega) \cdot 1 \text{ mA}$
 $= 8 \text{ mW}$

$$P_r = U_r \cdot \bar{I}_r =$$

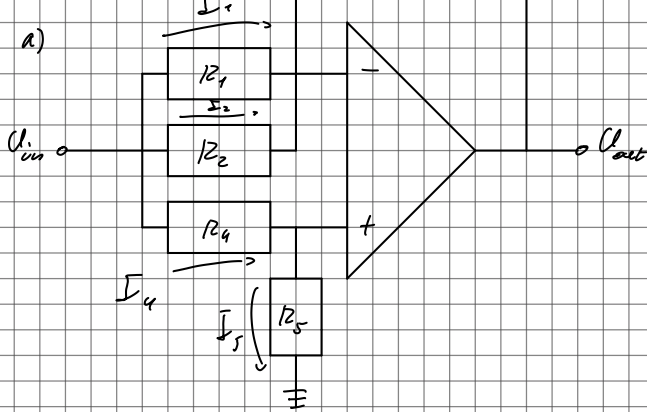
Aufgabe 4.1:

- a) Es gibt erst einen Ausgangsstrom, sobald die Eingangsspannungsdifferenz die Offsetspannung überschreitet.
 b) Die Gleichstromverstärkung ist die Verstärkung des Ausgangssignals gegenüber der Zeit.
 c) Inverser: $v = \frac{dU_{out}}{dU_{in}} = -\frac{R_2}{R_1}$, non-inverser: $v = \frac{dU_{out}}{dU_{in}} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

Für geringe $v = -\frac{R_2}{R_1}$, wird die Grenzfrequenz größer:



Aufgabe 4.2:



$$U_{out} = U_+ + U_-$$

$$= I_5 \cdot R_5 - I_2 \cdot R_3$$

$$= \frac{U_{in}}{R_4} \cdot R_5 - (I_1 + I_2) R_3$$

$$= U_{in} \frac{R_5}{R_4} - \left(\frac{U_{in}}{R_1} + \frac{U_{in}}{R_2} \right) R_3$$

$$= U_{in} \left(\frac{R_5}{R_4} - R_3 \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \right)$$

b)

$$U_{out} = U_{in} \left(\frac{R_5}{R_4} - R_3 \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \right)$$

$$= -6V$$

Aufgabe 5.1:

a) NAAND:

x_1	x_2	G
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

b) Minterme: $Y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3$

c) $Y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3$

$$= \bar{x}_3 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2)$$

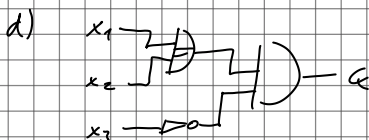
$$\bar{x}_3 \cdot (x_1 + x_2)$$

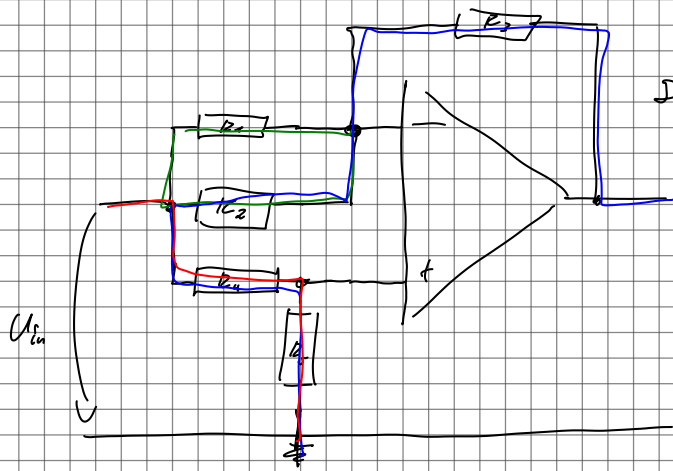
$$| x_1 + x_2 = \bar{x}_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 \cdot (\bar{x}_2 + x_2) + \bar{x}_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 + \bar{x}_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 + x_2$$





$$U_{out} = U_3 - U_2 + U_4 + U_5 = U_3 - U_2 + U_{in} \quad (I)$$

$$\text{I } U_{in} = U_4 + U_5$$

$$U_2 = U_4$$

$$U_3 = R_3 I_3 = R_3 (I_1 + I_2)$$

$$= R_3 I$$

$$=$$

U_{out}

$$U_{in} = R_{in} \cdot I_{in}$$

$$= R_{in} \cdot (I_1 + I_2 + I_3)$$

$$= R_{in} \cdot (I_1 + I_2 + I_3)$$

$$= R_{in} \cdot \frac{U_{in}}{R_{in}}$$

