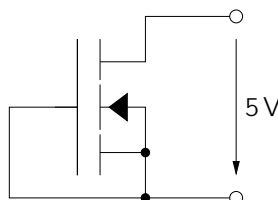




Aufgabe 1) Betriebsbereich.

Gegeben ist der Feldeffekttransistor mit der Beschaltung in folgender Abbildung und $U_P = -3\text{ V}$. In welchem Betriebsbereich befindet sich der Transistor?



Aufgabe 2) Steilheit, Fläche des Transistors, Ersatz v. Bipolar durch FET.

Hinweis: Die Steilheit g_m ist eine wichtige Kenngröße für einen Transistor im Arbeitspunkt. Sie gibt an, wie stark sich der Kollektor- (bzw. Drain-) Strom des Transistors verändert, wenn die Basis-Emitter- (bzw. Gate-Source-) Spannung um einen bestimmten Arbeitspunkt ausgelenkt wird.

Es gilt:

$$g_m := \frac{\partial I_C}{\partial U_{BE}} \quad \text{für Bipolar-Transistor}$$
$$g_m := \frac{\partial I_D}{\partial U_{GS}} \quad \text{für Feldeffekt-Transistor}$$

- a) Ein Bipolar-Transistor wird im Arbeitspunkt mit $I_{C0} = 4\text{ mA}$ betrieben, U_T sei 26 mV . Berechnen Sie die Steilheit g_m des Transistors. Wie groß ist die Fläche des eigentlichen Transistors, wenn die maximale Stromdichte $1\frac{\text{mA}}{\mu\text{m}^2}$ beträgt?
- b) Der Bipolar-Transistor soll jetzt bei gleichem Arbeitspunktstrom von 4 mA durch einen n-Kanal-Feldeffekttransistor gleicher Steilheit ersetzt werden. Die minimale in der Technologie realisierbare Gate-Länge beträgt $L = 2,5\ \mu\text{m}$. Die SiO_2 -Oxiddicke mit $\epsilon_r = 4$ beträgt $d_{\text{ox}} = 50\text{ nm}$. Nehmen Sie $\mu_n = 600\frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}}$ an. Wie groß wird die Fläche der Gate-Elektrode?

Aufgabe 3) Spannungsabfall über Inversionskanal.

Geben Sie eine allgemeine Formel für den ortsabhängigen Spannungsabfall $U(y)$ über dem Inversionskanal des MOSFET in Abhängigkeit des Drainstrom I_D an.

Was passiert mit $U(y)$ bei drainseitiger Abschnürung? Welche Werte nimmt $U(y)$ an, wenn U_{DS} über den Wert bei drainseitiger Abschnürung erhöht wird?

Termin zur **Besprechung** wird per E-Mail und auf der Homepage bekannt gegeben.