



Technische Informatik I

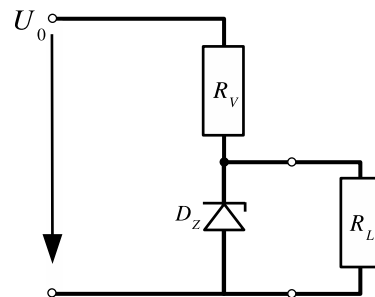
Übungsblatt 13, WS07/08

Abgabe: 5.2.08

Aufgabe 45 Spannungsstabilisierung (3 Punkte)

Gegeben sei die Schaltung in der Abbildung rechts mit der Zener-Diode D_Z mit den Kenndaten: $I_{Z_{max}} = 25 \text{ mA}$, $U_Z = 3 \text{ V}$, $U_0 = 5 \text{ V}$.

- Dimensionieren Sie R_V so, daß D_Z bei unbelasteter Schaltung ($R_L \rightarrow \infty$) nicht zerstört wird. Welche maximale Leistung $P_{Z_{max}}$ ergibt sich damit?
- Der minimale Strom, ab dem an D_Z eine stabile Spannung abfällt, liegt bei 10% des maximalen Stroms. In welchem Bereich sollte also R_L liegen?



Aufgabe 46 MOS-Transistor (7 Punkte)

Gegeben sei ein n-Kanal-MOS-Transistor mit folgenden Daten: Oxiddicke $d_{ox} = 5 \text{ nm}$, Kanalweite/Kanallänge: $W/L = 1$; $L = 0,2 \mu\text{m}$, Beweglichkeit der Elektronen: $\mu_e = 250 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, Schwellwertspannung: $U_{th} = 0,5 \text{ V}$, Drain-Source-Spannung: $U_{DS} = 2 \text{ V}$, Gate-Source-Spannung: $U_{GS} = 2 \text{ V}$, relative Dielektrizitätskonstante für SiO_2 : $\epsilon_r = 3,9$, absolute Dielektrizitätskonstante: $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$.

- In welchem Arbeitsbereich befindet sich der Transistor?
- Wie groß ist der Drainstrom I_D und der Kanalwiderstand $R_{ch} = \frac{U_{DS}}{I_D}$?
- Wie verändern sich I_D und R_{ch} für $U_{DS} = 1 \text{ V}$?
- Berechnen Sie für Teilaufgabe (b) und (c) jeweils eine Schaltzeitkonstante $\tau = R_{ch} \cdot C'_{ox}$.

Aufgabe 47 Logische MOS-Verknüpfungen (6 Punkte)

Geben Sie die Schaltung für die logische Funktion $\overline{A \wedge B \vee C}$ in positiver Logik für folgende MOS-Techniken an: (a) nMOS, (b) pMOS, (c) CMOS. Verwenden Sie auch Transistoren als Lastwiderstände.

Aufgabe 48 MOS-Schaltungen (4 Punkte)

Gegeben seien die Schaltungen in der Abbildung rechts.

- (a) Um welche Schaltkreisfamilie handelt es sich?
- (b) Welche logische Funktion wird in der linken Schaltung bei positiver Logik realisiert?
- (c) Welche logische Funktion wird in der rechten Schaltung bei negativer Logik realisiert?
- (d) Wie muß die linke Schaltung aussehen, damit bei negativer Logik die gleiche Funktion wie in (b) realisiert wird?

