

Aufgabe 1: Fig.1 zeigt eine Ladeschaltung mit zwei Dioden (D_1, D_2). Das Verhalten der Dioden kann durch die vereinfachte Diodenkennlinie mit $U_F = 0,7\text{ V}$ und $R_D = 0\Omega$ für $U_{AK} \geq U_F$ beschrieben werden.

1.1. Auf welche Spannung wird der Kondensator aufgeladen, wenn $U_B = 3,3\text{V}$ beträgt ?
(10 Punkte)

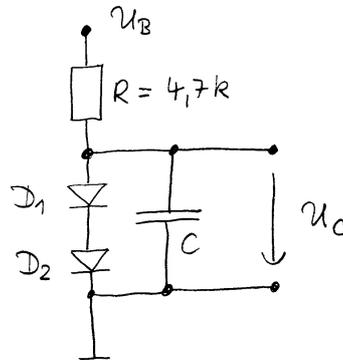


Fig. 1

Aufgabe 2: Zum Aufbau einer Spannungsbegrenzerschaltung stehen zwei Zenerdioden mit den Parametern $U_F = 0,6\text{V}$ und $U_Z = 4,7\text{V}$ zur Verfügung. Im leitenden Zustand kann für die Z-Dioden der ohmsche Widerstand Null angenommen werden.

2.1. Entwerfen Sie eine Spannungsbegrenzerschaltung unter Verwendung der Z-Dioden und geben Sie die maximale und minimale Ausgangsspannung der Schaltung an.
(10 Punkte)

Aufgabe 3: Fig. 2 zeigt einen n-Mosfet in Sourceschaltung als Schalter, Fig. 3 das zugehörige Ausgangskennlinienfeld. Die Eingangsspannung sei U_{GS} , die Betriebsspannung beträgt $U_B = +10\text{V}$. Die Schaltspannung U_{GS} beträgt entweder 0V (Schalter offen) oder $+7\text{V}$ (Schalter geschlossen). Der Lastwiderstand hat den Widerstand $R_L = 5\Omega$.

3.1. Wie groß ist der Strom, der im eingeschalteten Zustand über den Lastwiderstand fließt ?
(10 Punkte)

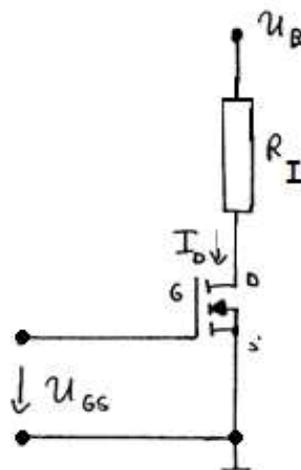


Fig. 2: n-Mosfet als Schalter

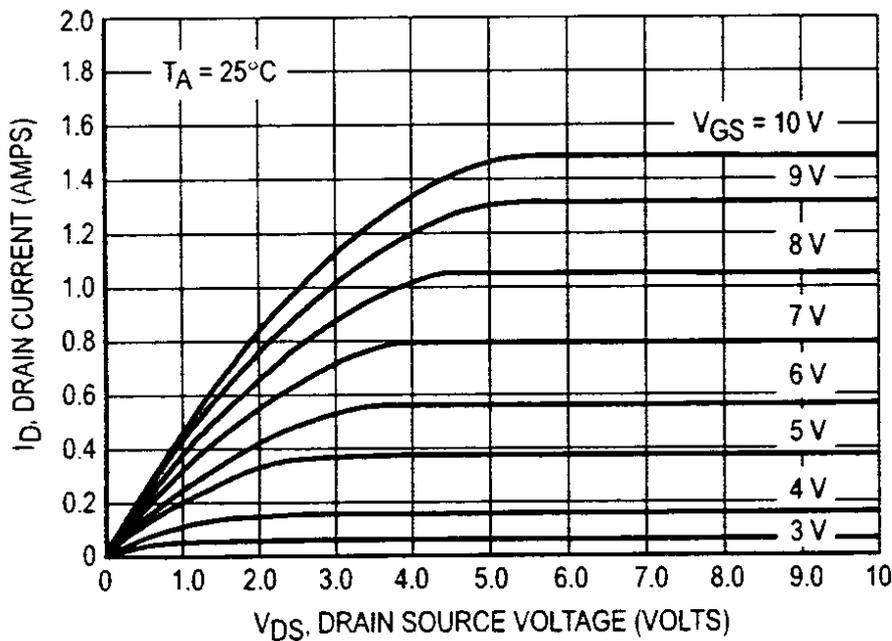


Fig.3: Ausgangskennlinienfeld n-Mosfet

Aufgabe 4: Der n-JFET-Kleinsignalverstärker in Fig. 4 ist für die Verstärkung von Wechsellspannungssignalen entworfen. Die Widerstände R_d und R_s sind so gewählt, daß sich ein Verstärkungsfaktor von $A = -5$ ergibt und sich an R_s ein Spannungsabfall von 1V einstellt. Der Gatewiderstand R_g beträgt $1\text{ M}\Omega$. Das Eingangssignal besitzt eine maximale Amplitude von $\hat{U}_e = 200\text{ mV}$.

4.1. Markieren Sie in Fig. 4 die Kennlinie, auf der der n-JFET arbeitet. (5 Punkte)

4.2. Welchen Wert sollte der Gleichspannungsanteil von U_{DS} nicht unterschreiten, damit die Verstärkung nahezu konstant bleibt? (5 Punkte)

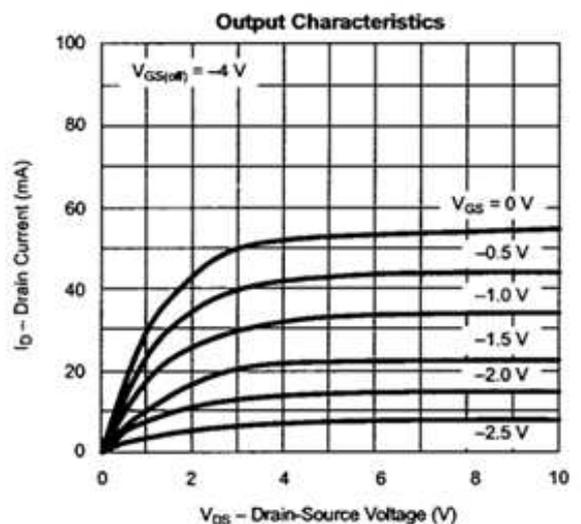
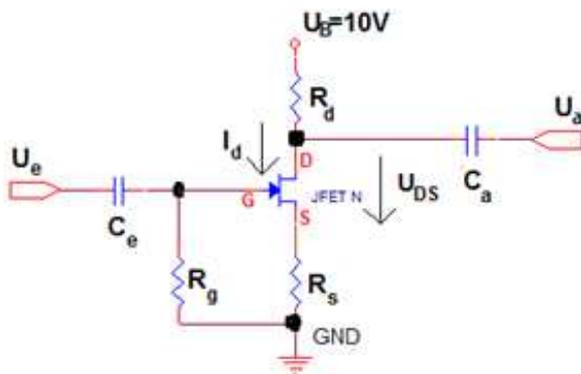


Fig. 4: Kleinsignalverstärker mit n-JFET, Ausgangskennlinienfeld

Aufgabe 5:

- 5.1. Die Photodiode BPW40 liefert bei einer Beleuchtungsstärke von 600 lx einen Photostrom $I_{AK} = -60 \mu\text{A}$.

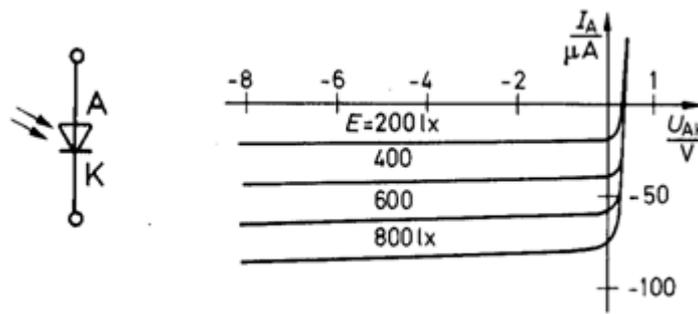


Fig.5: Photodiode BPW40, Symbol und Kennlinienfeld

- Entwerfen Sie eine geeignete Verstärker-Schaltung mit Operationsverstärkern, mit der der Photodiodenstrom von $-60 \mu\text{A}$ in eine Spannung von $U = +2,82 \text{ V}$ umgewandelt wird. Die OP's können als ideal behandelt werden. (10 Punkte)
- 5.2. Geben Sie die Beziehung zur Berechnung der Ausgangsspannung des Gesamtsystems an und bestimmen Sie die Parameter der passiven Bauelemente. Verwenden Sie ohmsche Widerstände im Bereich vom $1 \text{ k}\Omega$ - $100 \text{ k}\Omega$. (10 Punkte)
- 5.3. Das Ausgangssignal des Photodiodenverstärkers soll in ein digitales elektrisches Signal umgewandelt werden. Eine Lichtintensität kleiner $-40 \mu\text{A}$ soll einer digitalen '1' ($+U_B$) eine Intensität größer $-30 \mu\text{A}$ einer digitalen '0' ($-U_B$) entsprechen. Dies soll mit einer OP-basierten Komparatorschaltung erfolgen. Der Komparator wird mit $\pm U_B = \pm 5 \text{ V}$ versorgt. Entwerfen Sie die Schaltskizze einer entsprechenden Komparatorschaltung und dimensionieren Sie die dazu erforderlichen passiven Bauteile, wobei die ohmschen Widerstände im Bereich von $1 \text{ k}\Omega$ - $100 \text{ k}\Omega$ liegen sollten.

(10 Punkte)