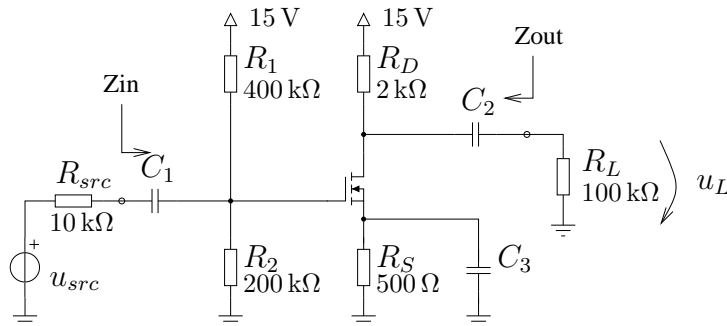


Elektroniikkasuunnittelun perusteet 521431A

Tentti 29.1.2010

—

1. Piirrä diodeilla toteutetun kokoalttotasasuuntaajan rakenne ja selosta sen toiminta aaltomuotoineen. Teholähteessä tasasuuntaajaa seuraa yleensä suodatin (filter). Miten tämä on yleensä toteutettu? Esitä jännitteen aaltomuoto myös suodattimen lähdössä.
2. Esitä peräkkäiseen approksimaatioon perustuvan A/D-muuntimen rakenne lohkokaaviotasolla ja selosta sen toimintaperiaate.
3. Suunnittele operaatiovahvistinkytkentä, joka muodostaa tulosignaaleista u_1 ja u_2 lähtösignaalin $u_o = -2 \cdot u_1 - 3 \cdot u_2$. Käytettävissä on operaatiovahvistin ja $10 \text{ k}\Omega$:n vastuksia. (Piirrä kytkentä ja osoita sen toimivuus johtamalla lähtöjännitteelle yhtälö.) (6p)
4. Mitkä ovat kuvan 1 MOSFET-vahvistinasteen tulo- ja lähtöimpedanssit? Laske vahvistus u_L/u_{src} . Millä kuormavastuksella kytkennän vahvistus on enää 1 V/V ? Transistorin $\mu_n C_{ox} = 25 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\lambda = 0$, $W/L = 50$ ja $U_t = 2 \text{ V}$. Kondensaattorit C_1 , C_2 ja C_3 ovat kytkentäkondensaattoreita joiden kapasitanssi on suuri. (6p)



Kuva 1: Kuva tehtävään 4.

$$i_D = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} (u_{GS} - U_t)^2 (1 + \lambda \cdot u_{DS})$$

$$g_m = \left. \frac{\partial i_D}{\partial u_{GS}} \right|_{u_{GS}=U_{GS}} = \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} (U_{GS} - U_t)$$