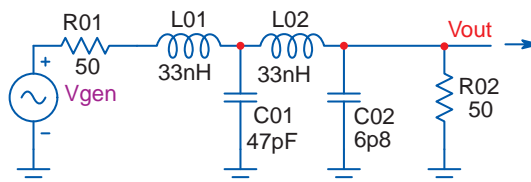


Zimski izpit iz Elektronike za študente fizikalne merilne tehnike

Ljubljana, 4. marec 2011

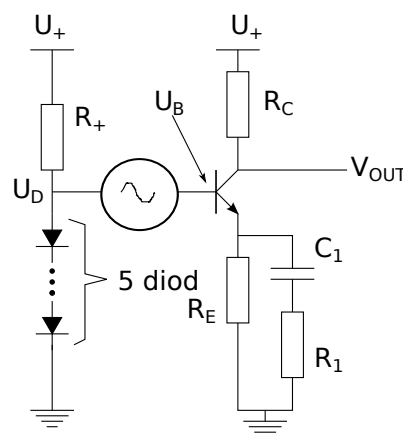
1 naloga

Vežje na sliki je zadnja stopnja ojačevalca v senzorju, ki spremlja obliko žarka na mestu detektorja ATLAS na protonskem pospeševalniku LHC v CERNu. Kaken je frekvenčni amplitudni odziv $A(\omega)$ za to vežje pri frekvenci $f=200$ MHz? Dodatna naloga (+1/4 točke): Določi $A(\omega)$ v odvisnosti od krožne frekvence signala ω !



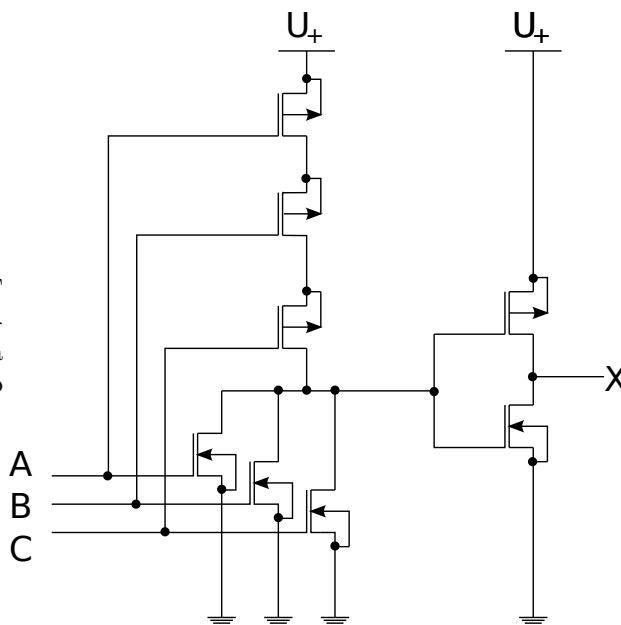
2 naloga

Vežje na sliki ima zanimivo lastnost, da se ojačanje ojačevalca s skupnim emitorjem spreminja s frekvenco signala. Ojačanje dobimo kot kvocient med amplitudo izmeničnega dela napetosti V_{OUT} in amplitudo signala, ki ga ponazarja izvor izmenične napetosti. Najprej določi tok, ki bo tekkel skozi upor R_E brez signala, torej ko je izvor izmenične napetosti kratko sklenjen ($U_B=U_D$), $U_+=5$ V, $R_C=2$ k Ω , $R_E=2.5$ k Ω , $R_+=677$ Ω , $R_1=1$ k Ω , $C=330$ nF. Kakšno bo ojačanje za signal s frekvenco 500 Hz? Predpostavi, da je na amplituda signala dovolj majhna, da nimamo nasičenja in vedi, da pri računanju ojačanja pri frekvencah, ki so večje od 0, lahko ignoriramo napetosti in tokove, ki se ne spreminjajo s časom in nam služijo le za nastavljanje delovne napetosti tranzistorja. Kako je z ojačanjem pri frekvencah, mnogo večjih od 500 Hz?



3 naloga

Na sliki je prikazana realizacija nekaterih vrat z MOSFET tranzistorji. Napetost U_+ je ekvivalentna logični vrednosti 1, napetost 0 pa logični vrednosti 0. Katera vrata so to? Narišite še komplementarna vrata (če so na sliki vrata ALI, narišite IN oziroma obratno)!



4 naloga

Sestavi 3-bitni števec, ki šteje naraščajoče robove ure T v reprezentaciji 2-komplementa, torej v sekvenci -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, -3, itd. sestavljen pa je iz treh D flip-flopov in poljubnega števila statičnih logičnih vrat.