



1. Selvitä **lyhyesti** seuraavat käsitteet ja niiden **merkitys** elektroniikassa.

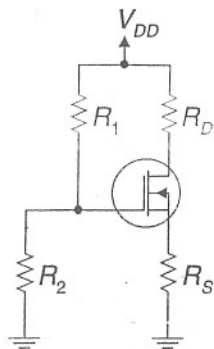
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) Piensignaalinmalli | g) Miller-kapasitanssi |
| b) Widlarin virtalähde | h) Virtuaalimaa |
| c) CMRR | i) Cascode-kytkentä |
| d) Integraattori | j) Self-bias kytkentä |
| e) Terminen resistanssi | k) Yhteiskantavahvistin |
| f) B-luokan vahvistin | l) SOA |

2. Piirrä lohkoakaavio takaisinkytketystä vahvistimesta (negatiivinen takaisinkytkentä) ja merkitse siihen oleelliset signaalit. Johda lohkoakaavion avulla suljetun silmukan vahvistuksen lauseke. Mihin muotoon johtamasi lauseke saadaan, kun silmukkavahvistus on hyvin suuri? Mitä etua tästä saavutetaan?

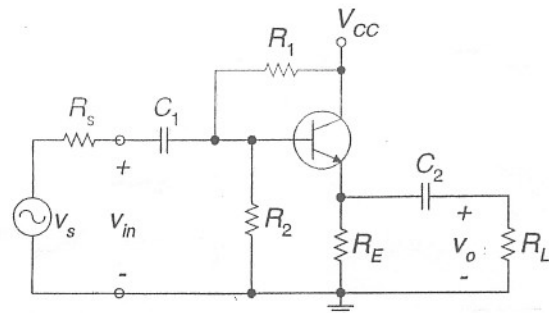


3. Vahvistimen silmukkavahvistus on $T(s) = \frac{K \left(1 + \frac{s}{10^3}\right)}{\left(1 + \frac{s}{10^4}\right) \left(1 + \frac{s}{10^7}\right) \left(1 + \frac{s}{10^8}\right)}$.

- a) Piirrä asymptoottinen Bode-diagrammi ja määritä vaihe- ja vahvistusvarat, kun $K = 10^5$. Onko vahvistin stabiili?
- b) Selosta kaksi tapaa, joilla epästabiili vahvistin voidaan saada stabiiliksi. Käytä jompaa kumpaa selostamaasi tapaa niin että a-kohdan vahvistimen vaihevaraksi saadaan $+22.5^\circ$.
4. Kuvan 1 kytkennässä transistorin $V_P = -2$ V ja $I_{DSS} = 4$ mA. Oletetaan, että kytkennän toimintapiste on saturaatioalueella. Laske vastuksen R_2 arvo, kun $I_{DQ} = 9$ mA, $V_{DD} = +20$ V, $R_1 = 1$ M Ω ja $R_S = 1$ k Ω . Kuinka suuri vastuksen R_D arvo saa korkeintaan olla, jotta toimintapiste pysyisi saturaatioalueella?
5. Piirrä kuvan 2 kytkennälle keskitaajuusalueen piensignaalinmalli. Mikä kytkentä on kyseessä? Piirtämäsi piensignaalinmallia käyttäen johda kytkennän jännitevahvistuksen, sisäänmenoimpedanssin ja ulostuloimpedanssin lausekkeet ja laske niiden arvo, kun $V_{BE} = 0.7$ V, $\beta = 200$, $V_{CC} = +20$ V, $R_E = 2$ k Ω , $R_1 = 100$ k Ω , $R_2 = 100$ k Ω , $R_S = 10$ k Ω ja $R_L = 1$ k Ω .



Kuva 1



Kuva 2