

Tentamen i Elektronik för E (del 2), ESS010, 13 december 2011

Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteori

1

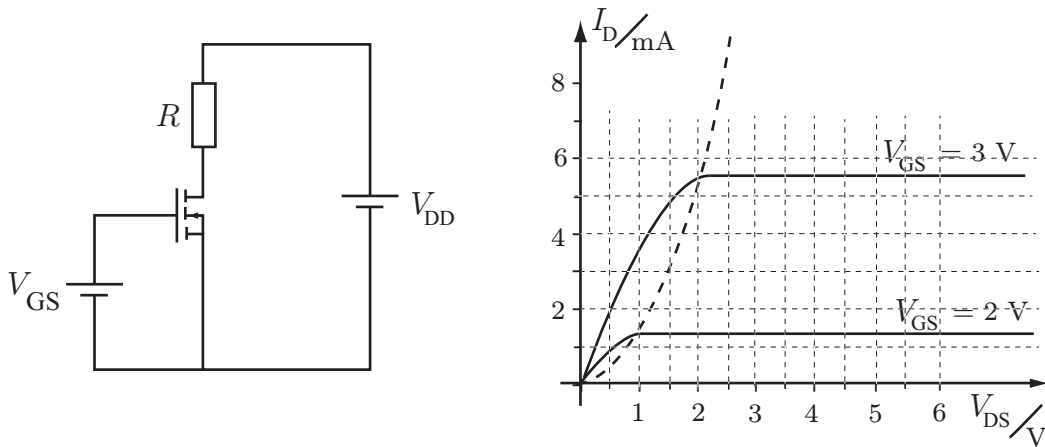
- a) Vad gäller för inresistansen R_{in} och utresistansen R_{ut} för en ideal spänningsförstärkare?
- b) Vad gäller för inresistansen R_{in} och utresistansen R_{ut} för en ideal spänning-ström-förstärkare?
- c) Vad gäller för inresistansen R_{in} och utresistansen R_{ut} för en ideal ström-spänningsförstärkare?
- d) Vad gäller för inresistansen R_{in} och råförstärkningen A för en ideal operationsförstärkare?

2

En sensor skall kopplas till en aktör. Rita upp lämpliga förstärkarkopplingar för följande tre fall och ange värdena på de resistanser som används. Rita sensorn som en Theveninekvivalent eller en Nortonekvivalent, beroende på hur den är beskriven. Aktorn kan representeras av en belastningsresistans. Matningsspänningen för operationsförstärkarna behöver inte ritas ut.

- a) En spänning av 0.1 V från sensorn skall ge en ström 10 mA genom aktorn.
- b) En spänning av 0.1 V från sensorn skall ge en spänning av 10 V över aktorn.
- c) En ström av 10 mA från sensorn skall ge en spänning av 10 V (absolutbelopp) över aktorn.

3

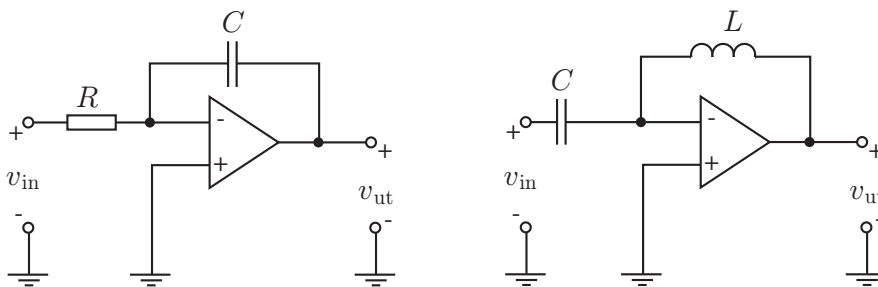


Tröskelspänningen för transistorn är $V_t = 1$ V. Dessutom gäller att $V_{DD} = 6$ V och $R = 1$ k Ω .

OBS! Använd en grafisk metod för att lösa uppgifterna. Rita av diagrammet i din lösning och beskriv hur det används. Diagrammet behöver inte vara exakt avritat.

- Bestäm approximativa värden på (V_{DS}, I_D) då $V_{GS} = 0$ V, $V_{GS} = 2$ V, $V_{GS} = 3$ V.
- Bestäm i vilket område transistorn befinner sig i (strykt, triod eller mättat) då $V_{GS} = 0$ V, $V_{GS} = 2$ V, $V_{GS} = 3$ V.

4



Operationsförstärkarna kan antas vara ideala.

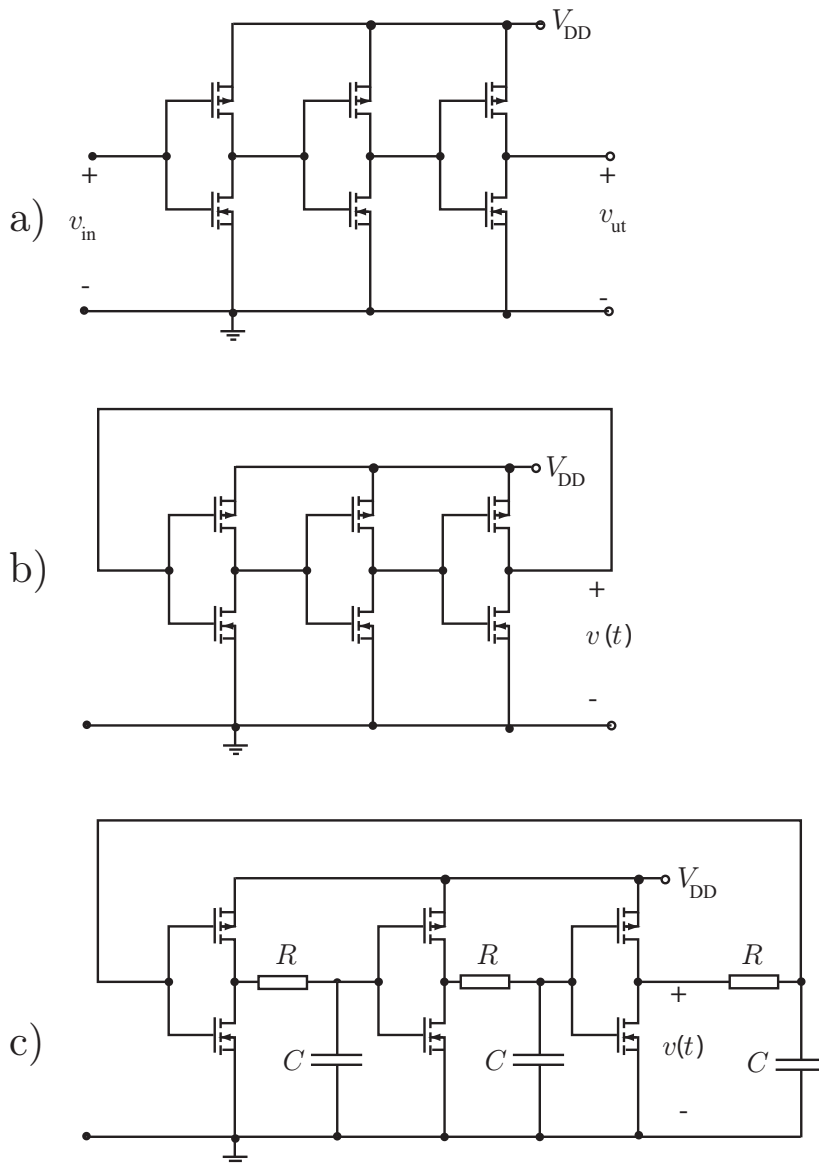
- Bestäm överföringsfunktionen $H(j\omega) = V_{ut}/V_{in}$ för den vänstra kretsen.
- Bestäm överföringsfunktionen $H(j\omega) = V_{ut}/V_{in}$ för den högra kretsen.
- Antag att man lägger på en insignal

$$v_{in}(t) = \begin{cases} V_0 \sin(\omega t) & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

Bestäm $v_{ut}(t)$ för den vänstra kretsen.

- Bestäm $v_{ut}(t)$ för den högra kretsen med samma insignal som i uppgift c).

5



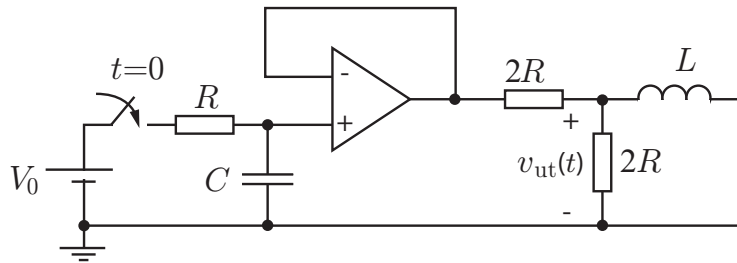
Potentialen $V_{DD} = 2 \text{ V}$ och v_{in} kan antingen vara 0 V (logisk 0) eller V_{DD} (logisk 1). Omslagstiden för en transistor i kretsen är ca $1 \mu\text{s}$. Transistorernas tröskelspänning är 1 V (nmos) respektive -1 V (pmos).

a) Ge sanningstabellen för kretsen i figur a).

b) Studera kretsen i figur b). Rita en graf av $v(t)$ som funktion av t i ett intervall av ca $20 \mu\text{s}$. Beskriv varför $v(t)$ uppför sig som den gör. Grafen skall visa ett ungefärligt uppförande och behöver inte vara exakt.

c) Antag att $R = 10 \text{ k}\Omega$ och $C = 1 \text{ nF}$ i figur c). Beskriv approximativt hur $v(t)$ påverkas gentemot uppförandet i b). Vad händer om man minskar respektive ökar värdet på R ?

6



Kondensatorn är oladdad vid $t = 0$. Bestäm $v_{ut}(t)$ för $t > 0$.