

TFE4186 Analog CMOS 1

Øving 1

Oppgave 1 (Problem 15.2)

Med utgangspunkt i kretsen i figur 15.9 fra læreboka, finn transkonduktansverdiene til et første ordens filter med DC-forsterkning lik 10 og pol ved 15MHz (ingen nullpunkt for endelige frekvenser).

Anta at den integrerende kapasitansen, C_A , er av størrelse 5pF.

Oppgave 2 (Problem 15.11)

Velg fornuftige transistorstørrelser på kretsen i figur 15.25 (i læreboka) for å realisere en transkonduktor som har $G_m = 0.3 \text{ mA/V}$, $K_1/K_3 = 6.7$, og en topp (peak) differensiel inngangsspenning på 1V.

Oppgave 3 (Problem 15.14)

Betrakt transkonduktoren i figur 15.34 (i læreboka), hvor alle transistorene har størrelsesforholdet $W/L = 10\mu\text{m}/2\mu\text{m}$, $I_B = 50\mu\text{A}$ og $V_{DD} = -V_{SS} = 3\text{V}$. Hva blir den maksimale differensielle inngangsspenningen, $v_1 - v_2$ (sentrert rundt 0V), som kan benyttes for å oppnå at kretsen opererer i det riktige arbeidsområdet?

Oppgave 4

a) The circuit in Fig. 1 is a first-order G_m -C filter where the transfer function is of the form

$$H(s) = \frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{k_1 s + k_0}{s + \omega_0}$$

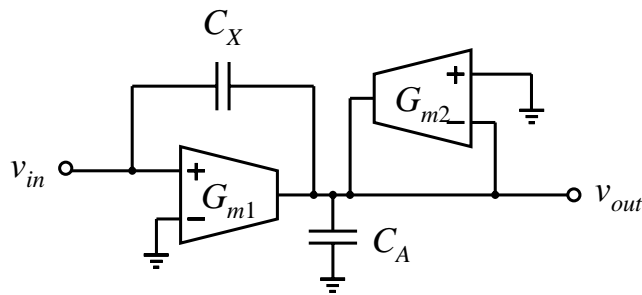


Fig. 1. First-order G_m -C filter.

Show that the transfer function of this can be written as

$$\frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)} = \frac{sC_X + G_{m1}}{(C_X + C_A)s + G_{m2}}$$

b) We want to use this circuit in an application where the corner frequency ω_0 is not allowed to vary more than $\pm 40\%$ from the nominal value. The value of the other corner frequency (originating from the transfer function zero) is not critical. Assuming that the values of C_X

and C_A are accurate, how much the value of G_{m1} is allowed to vary? Why? How about G_{m2} ?

- c) If the capacitances of C_X and C_A are 10% larger than their nominal values, and the transconductances G_{m1} , and G_{m2} are 40% larger than their nominal values, how much and to which direction will ω_0 deviate from its nominal value? Why?