

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίοδος Ιανουαρίου 2017

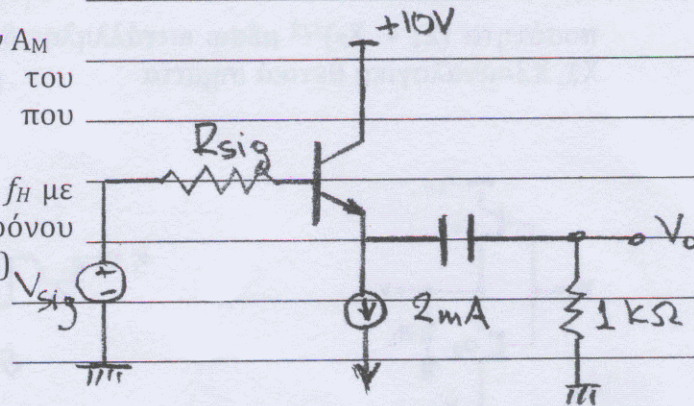
Διδάσκοντες: Γ. Καλύβας, Μ. Μπίρμπας

Δευτέρα 23/1/2017

ΘΕΜΑ 1^ο (26%)

Για τον ακόλουθο εκπομπού του σχήματος δίνεται $\beta=100$, $f_T=400\text{MHz}$, $C_\mu=2\text{pF}$ και $R_{SIG}=10\text{K}\Omega$.

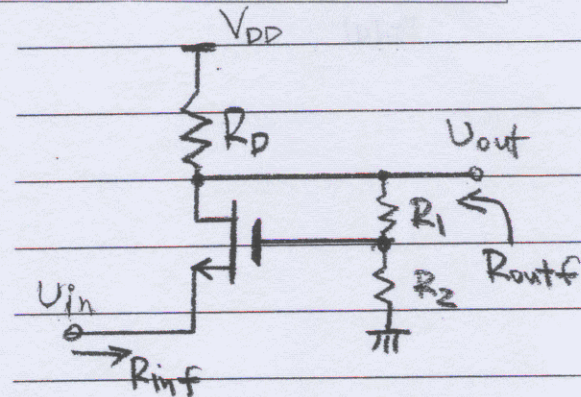
1. Να ευρεθεί το κέρδος χαμηλών συχνοτήτων A_M
2. Να υπολογισθούν αναλυτικά (με χρήση του μοντέλου μικρού σήματος) οι αντιστάσεις που βλέπουν οι πυκνωτές C_μ , C_π
3. Μα βάση τα παραπάνω να υπολογισθεί η f_H με χρήση της αρχής σταθερών χρόνου ανοιχτοκυκλώματος (open circuit time constants)



ΘΕΜΑ 2^ο (22%)

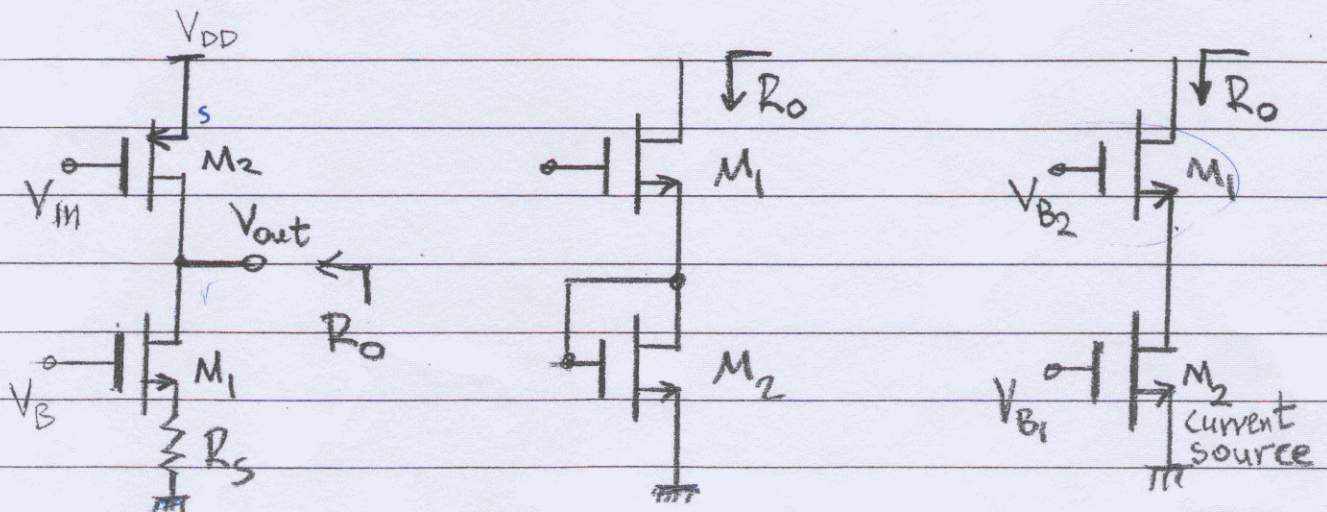
Για το κύκλωμα του σχήματος

1. Να ευρεθεί και να αιτιολογηθεί ο τύπος ανάδρασης
2. Να δοθούν τα κυκλώματα A και β
3. Να ευρεθούν εκφράσεις για τα $U_{out}/U_{in}=A_{vf}$, R_{inf} , R_{outf}



ΘΕΜΑ 3^ο (22%)

Να βρεθούν οι συνολικές αντιστάσεις R_0 στα σημεία που δείχνονται



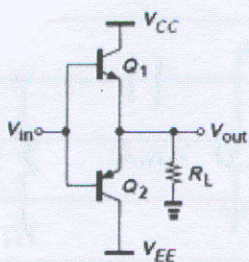
ΘΕΜΑ 4^ο (30%)

1a) Εξηγήσατε ποιοτικά και συνοπτικά γιατί το (Class B) στάδιο εξόδου του κυκλώματος του Σχ. (α) χαρακτηρίζεται από "dead zone" γύρω από $V_{in}=0$.

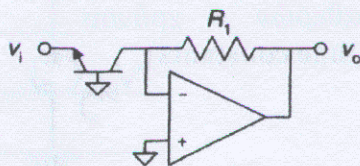
2a) Γνωστού όντος ότι σε ένα διπολικό transistor (που λειτουργεί στην ενεργό περιοχή) ισχύει $I_c = I_s e^{(V_{BE}/V_T)}$ αποδείξατε ότι το κύκλωμα του (ιδανικού) τελεστικού ενισχυτή του Σχ. (b) υλοποιεί την εκθετική συνάρτηση και ότι συγκεκριμένα ισχύει : $v_o = I_s \cdot R_1 \exp(-v_i/V_T)$. Θεωρήσατε ότι $I_c \approx I_E$ ($\alpha \approx 1$) εάν $v_i < 0$. Τι ισχύει εάν $v_i > 0$?

2b) Με βάση το ερώτημα 2a και γνωρίζοντας ότι το κύκλωμα του Σχ.(c) υλοποιεί την λογαριθμική συνάρτηση $V_{out} = -V_T \cdot \ln \frac{V_{in}}{R_1 I_s}$ και συγκεκριμένα, $V_{in} > 0$ υλοποιήσατε την

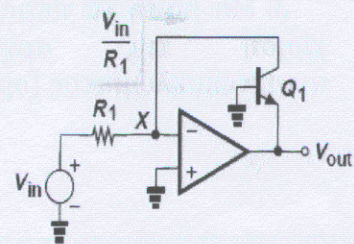
ποσότητα $(X_1 \cdot X_2)^{1/2}$ μέσω κατάλληλης διάταξης (ιδανικών) τελεστικών ενισχυτών, όπου $X_1, X_2 =$ αναλογικά θετικά σήματα



Σχ.(a)



Σχ. (b)



Σχ.(c)