

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ

Περίοδος Ιουνίου 2017 (για τους επι διπλώματι)

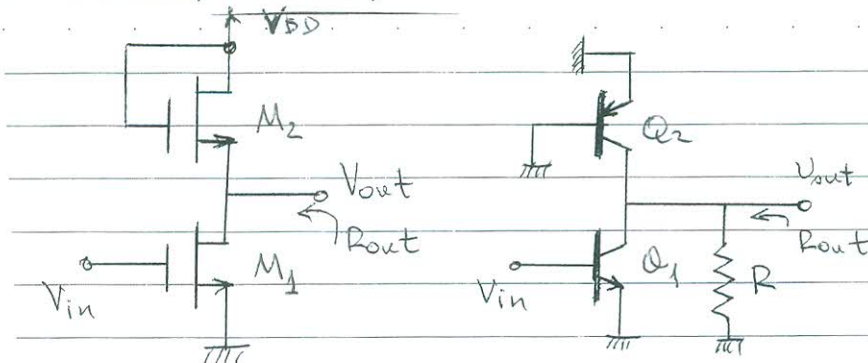
Διδάσκοντες: Γ. Καλύβας, Μ. Μπίρμπα

Τρίτη 13/6/2017

ΘΕΜΑ 1^ο (22%)

Να βρεθούν και να αιτιολογηθούν οι συνολικές αντιστάσεις

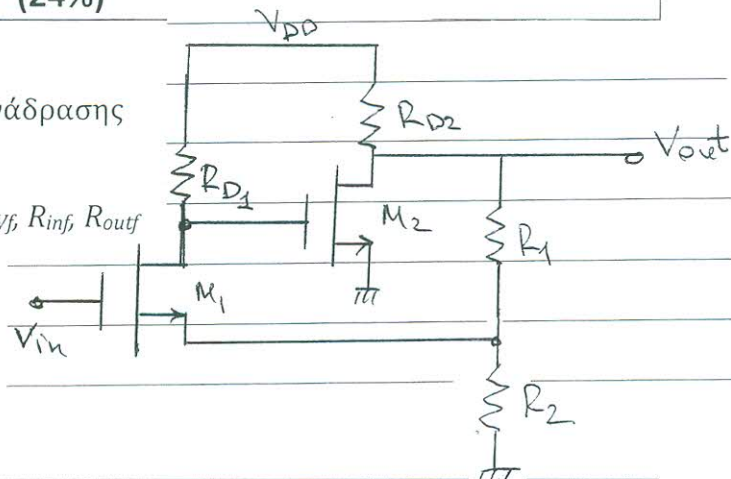
R_{out} στα σημεία που δείχνονται



ΘΕΜΑ 2^ο (24%)

Για το κύκλωμα του σχήματος

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



ΘΕΜΑ 3^ο (24%)

Σε ενισχυτή κοινού εκπομπού με φορτίο πηγή ρεύματος υλοποιημένη με τρανζίστορ pnp το ρεύμα πόλωσης είναι $I = 1mA$

A) Να ευρεθούν οι εκφράσεις για C_{in} και C_{out} με τη χρήση θεωρήματος Miller.

B) Αν οι παράμετροι των τρανζίστορ είναι $\beta(npn)=200$, $V_{An}=130V$, $|V_{Ap}|=50V$, $C_{\pi}=16pF$,

$C_{\mu}=0.3pF$, $C_L=5pF$, και $r_x=200\Omega$, να υπολογισθούν το κέρδος μεσαίων συχν. A_M και τα, C_{in} , C_{out} και f_H .

Η αντίσταση της πηγής είναι $35K\Omega$.

ΘΕΜΑ 4^ο (30%)

α) Για το Class A στάδιο εξόδου του Σχ. (a) υπολογίσατε το V_{out} συναρτήσει του V_{in} όταν το Q_1 άγει. Υπολογίσατε επίσης το (ελάχιστο) ρεύμα της I_1 το οποίο εξασφαλίζει, εάν $V_{in} = V_p \sin \omega t$, ότι η V_{out} θα κυμανθεί έως και $-V_p$ (θεωρήσατε ότι όταν $V_{out} = -V_p$ τότε το Q_1 έχει μόλις γίνει OFF). Τέλος με δεδομένο ότι $V_{out} = V_p \sin \omega t$ και ότι η τιμή του I_1 εξασφαλίζει την διακύμαση της V_{out} έως $-V_p$, υπολογίσατε την μέση ισχύ που καταναλώνεται από το κύκλωμα συναρτήσει των V_{CC} , I_1 , V_p . Για ποιές τιμές των παραμέτρων του κυκλώματος μεγιστοποιείται η κατανάλωση ισχύος? Θεωρήσατε $V_{EE} = -V_{CC}$.

Υπόδειξη: Η μέση ισχύς των Q_1 και I_1 ισούται με: $1/T \times$ ολοκλήρωμα μίας περιόδου ($0 \rightarrow T$) της στιγμιαίας ισχύος τους, $V_{CE} \times I_c$ και $I_1 \times V(I_1)$ αντίστοιχα. Λάβετε υπόψη ότι το ολοκλήρωμα μίας περιόδου τόσο του $\sin \omega t$ όσο και του $\cos 2\omega t$ είναι 0 καθώς και ότι $\sin^2 \omega t = (1 - \cos 2\omega t)/2$

β) Γνωρίζοντας ότι ο πρώτος τελεστικός ενισχυτής του Σχ.(b) υλοποιεί την λογαριθμική συνάρτηση και συγκεκριμένα ότι $V_{out} = -V_T \ln [V_{in}/(R_1 I_s)]$, $V_{in} > 0$ (αποδείξατέ το όμως κιόλας) υπολογίσατε την νο σαν συνάρτηση της V_{in} . Θεωρήσατε ότι ισχύει $I_c \approx I_E = I_s e^{(V_{BE}/V_T)}$ (εφόσον τα transistors λειτουργούν στην ενεργό περιοχή). Μπορούμε να εναλλάξουμε την σειρά των δύο σταδίων στο κύκλωμα και γιατί?

