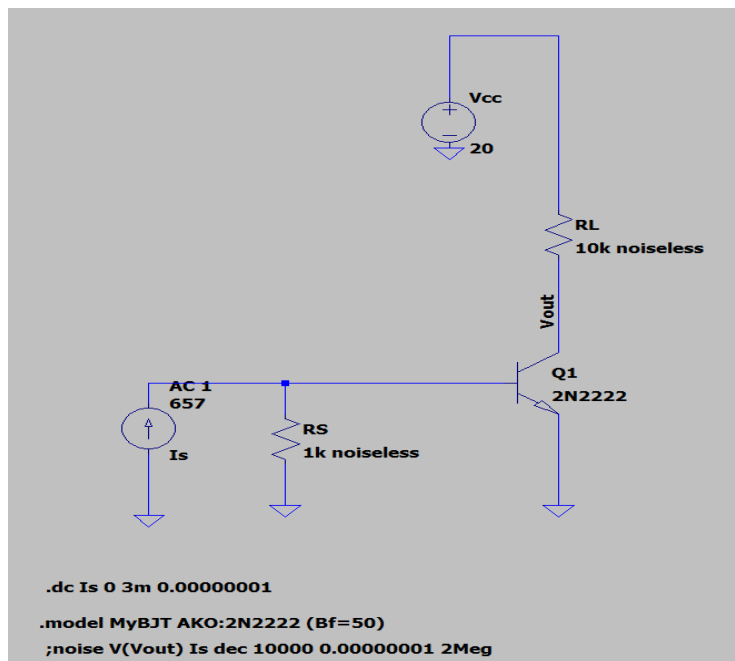


Ιωάννου Κωνσταντίνος

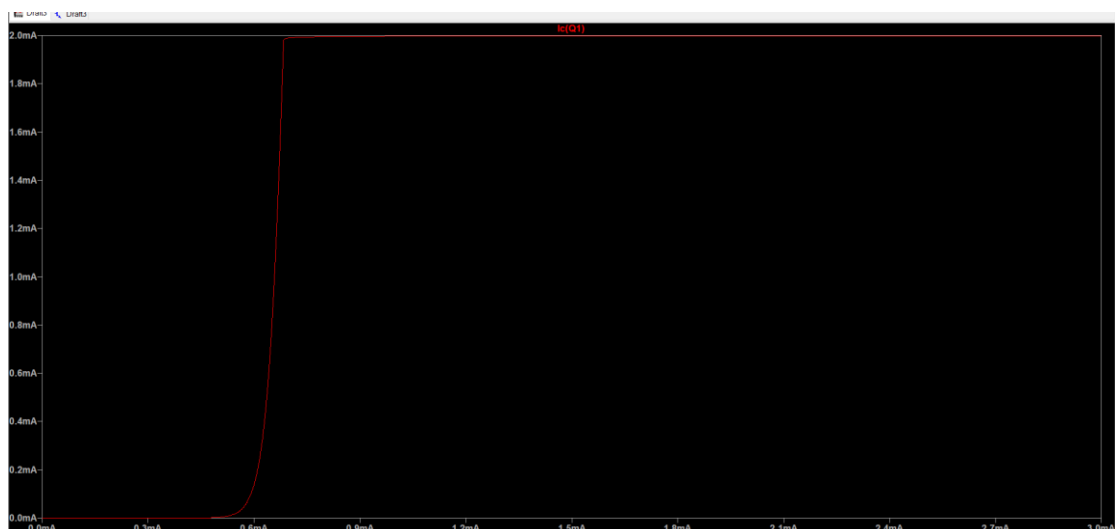
03119840

2 Σειρά Εργαστηριακών Ασκήσεων-2022

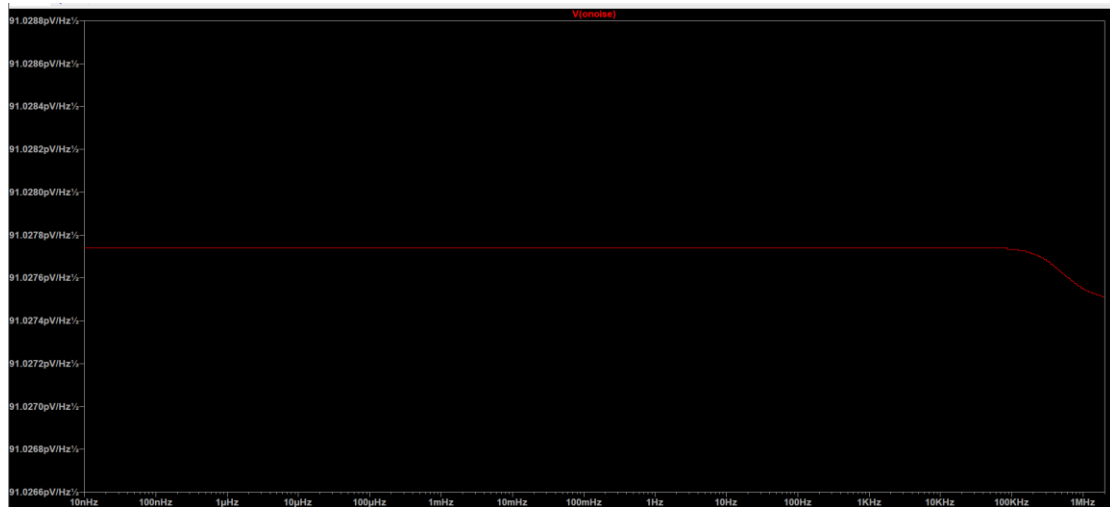
Άσκηση 4 (από σειρά θεωρητικών ασκήσεων)



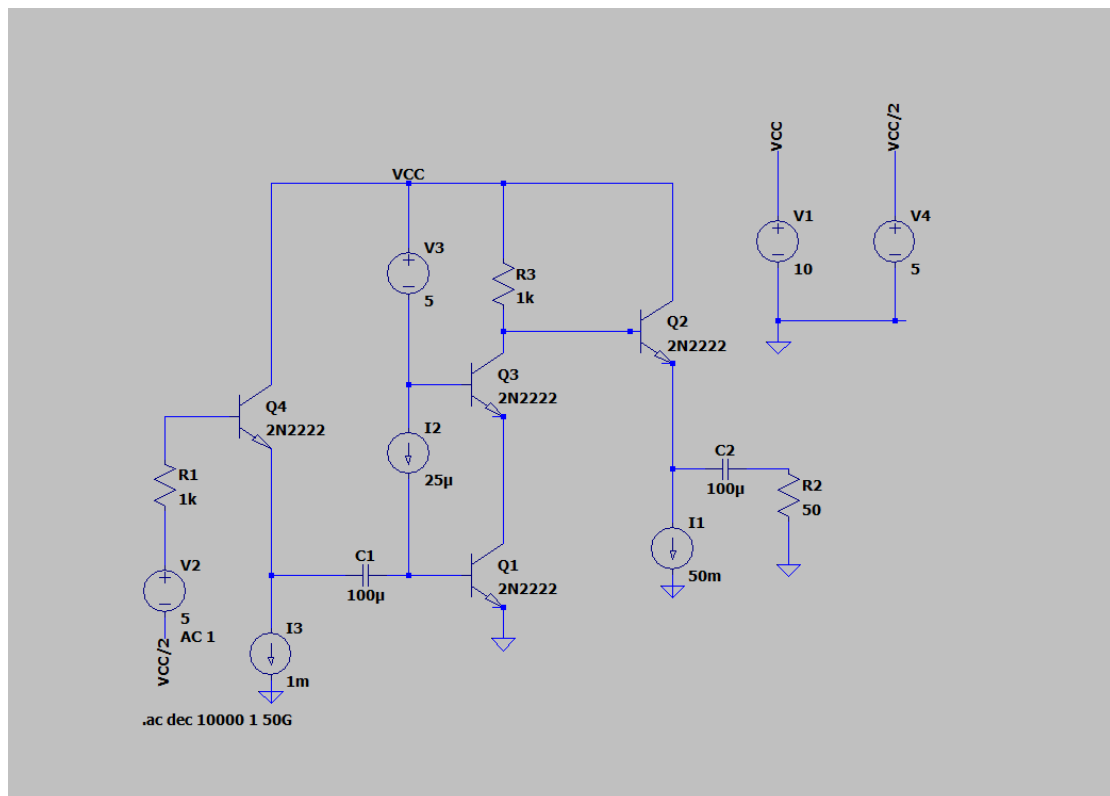
Αρχικά κάνουμε ADC ανάλυση ώστε να βρούμε την κατάλληλη dc τιμή της I_s ώστε να έχουμε $I_C = 1\text{mA}$ όπως ζητάει η εκφώνηση. Από το παρακάτω διάγραμμα I_C - I_s βλέπουμε ότι η $I_s = 657\text{ohm}$.



Στην συνέχεια με την εντολή .noise βρίσκουμε την PSD της πηγής ρεύματος θορύβου I_s στην έξοδο V_{out} για bandwidth 2MHz και έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα σε ρίζα V/Hz συναρτήσει της συχνότητας. Όπως βλέπουμε μέχρι 100kHz η PSD παραμένει σχεδόν σταθερή αλλά στη συνέχεια αρχίζει και μειώνεται .



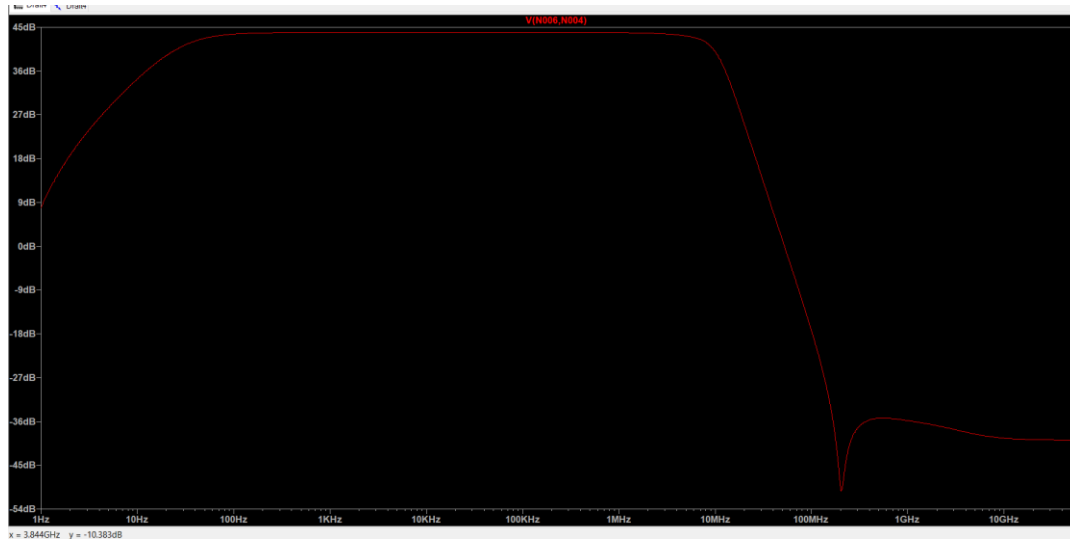
Άσκηση 1



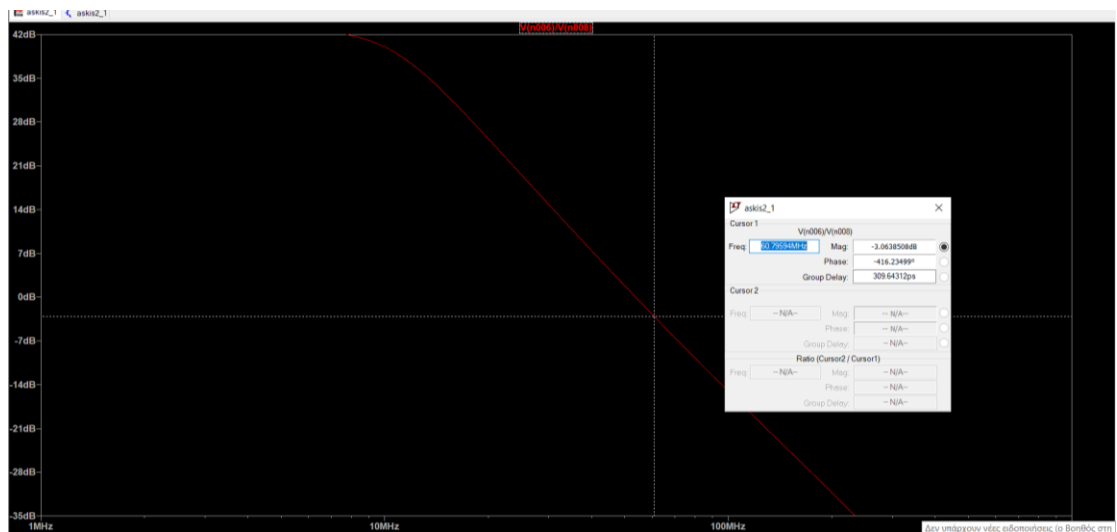
1)Σε πρώτο μέρος «σχεδιάζουμε» το διάγραμμα bode κάνοντας AC ανάλυση και κοιτάζοντας τον λόγο των τάσεων V_{out}/V_{in} , κοιτάζουμε σε ένα αρκετά μεγάλο εύρος συχνοτήτων για να έχουμε μια ολοκληρωμένη άποψη .Με τον κέρσορα βλέπουμε ότι

$f_{-3dB} = 60\text{MHz}$. Το bode μας δείχνει ότι έχουμε ένα ζωνοπερατό φίλτρο το οποίο λειτουργεί σε συχνότητες 1 Hz έως 100 MHz.

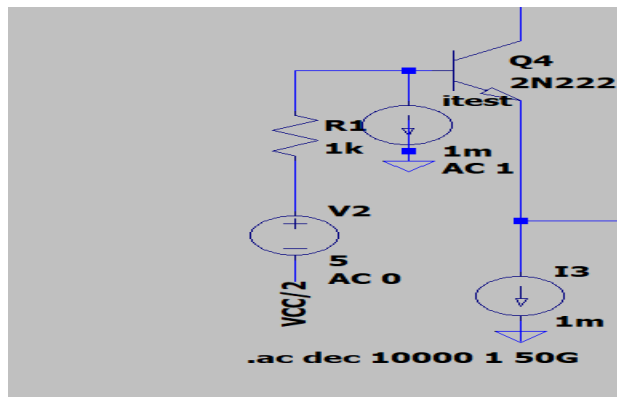
Στο παρακάτω διάγραμμα βλέπουμε το διάγραμμα bode δηλαδή μια AC ανάλυση για τον λόγο V_{out}/V_{in} :



Κάνοντας μεγέθυνση και με τον κερσορά κοιτάζουμε σε πια συχνότητα έχουμε -3db.

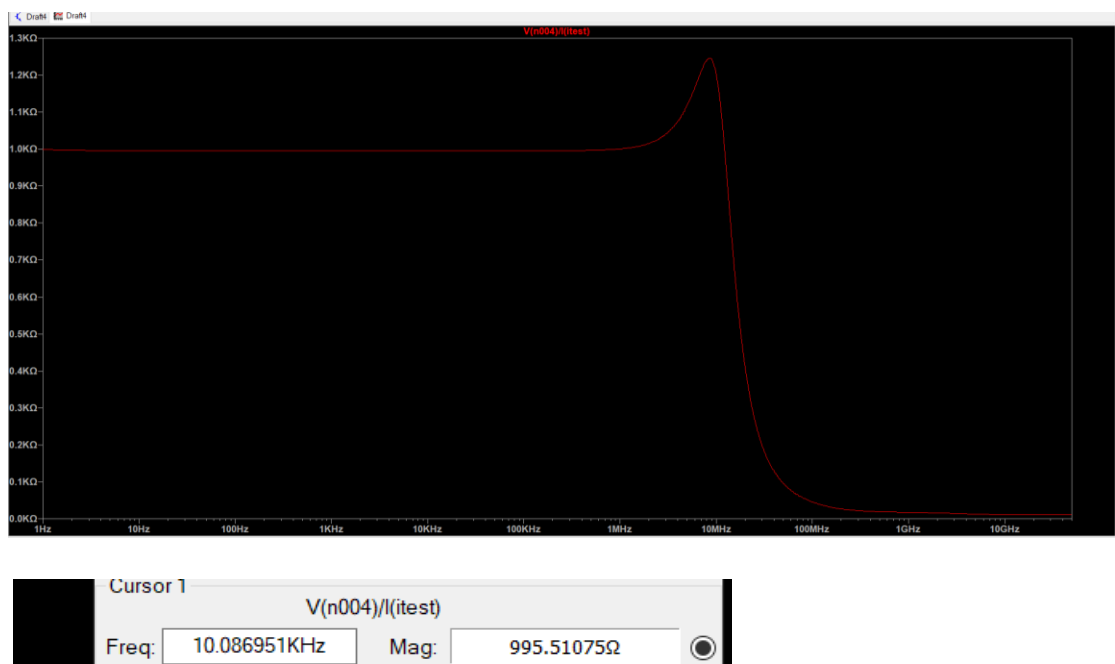


2) Για να βρούμε την αντίσταση εισόδου τοποθετούμε μια δοκιμαστική πηγή ρεύματος με dc 0 A και AC 1 mA και κοιτάζουμε την τάση στα άκρα της δηλαδή V_{in}/I_{test} κάνοντας AC ανάλυση.

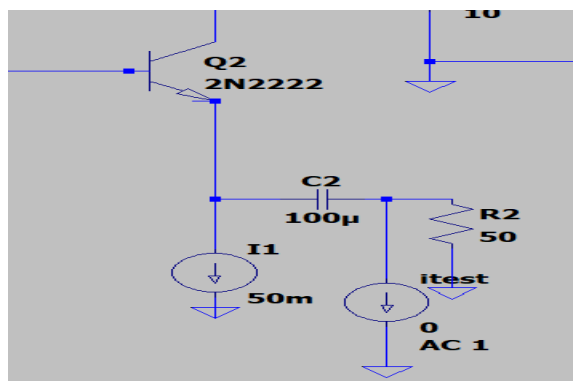


Δίπλα βλέπουμε την δοκιμαστική πηγή ρεύματος που τοποθετήσαμε στην είσοδο.

Στην συνέχεια βλέπουμε το διάγραμμα της **Rin** συναρτήσει της συχνότητας ,όπως φαίνεται στην συνέχεια έχουμε συχνότητα **10kHz** για αντίσταση εισόδου σχεδόν **1kOhm**

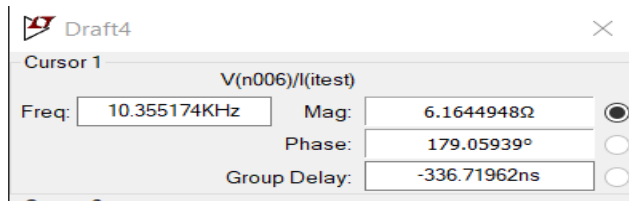


3) Για να βρούμε την αντίσταση εξόδου τοποθετούμε μια δοκιμαστική πηγή ρεύματος με dc 0 A και AC 1 mA και κοιτάζουμε την τάση στα άκρα της δηλαδή V_{out} / I_{test} κάνοντας AC αναύληση.

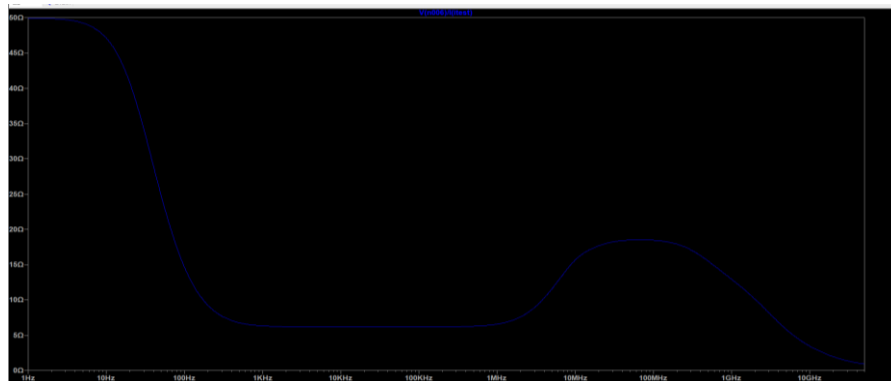


Δίπλα βλέπουμε την δοκιμαστική πηγή ρεύματος που τοποθετήσαμε στην έξοδο.

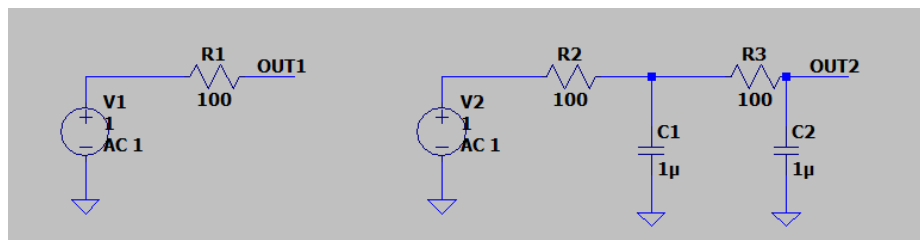
Στην συνέχεια βλέπουμε το διάγραμμα της **Rout** συναρτήσει της συχνότητας ,όπως φαίνεται στην συνέχεια έχουμε συχνότητα **10kHz** για αντίσταση εισόδου σχεδόν **60hm**



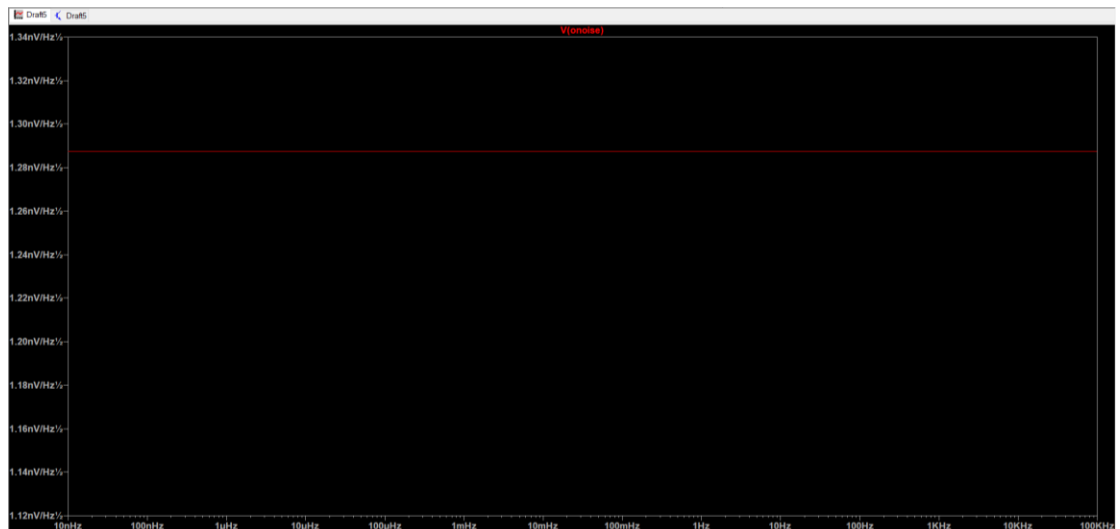
Διάγραμμα $R_{out} = V_{out}/I_{test}$ συναρτήσει συχνότητας:



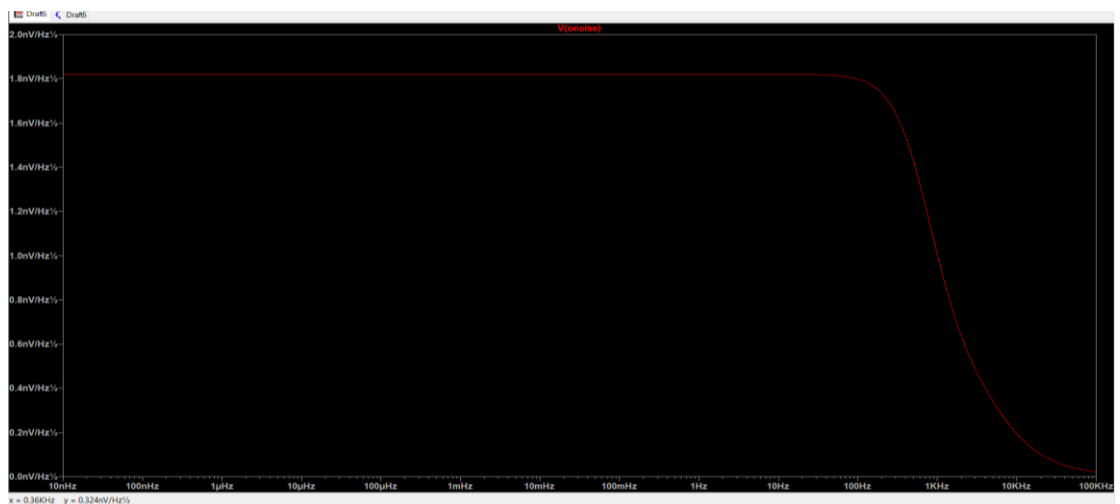
Άσκηση 2



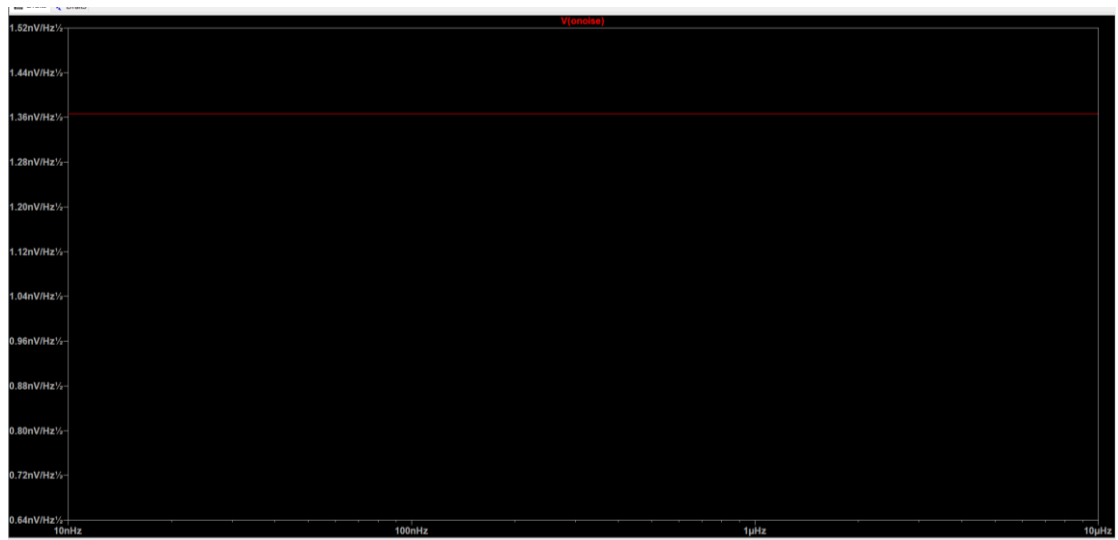
1) Με την εντολή **.noise V(OUT1) V1 dec 10000 0.00000001 100k** βλέπουμε τον θόρυβο που προκαλεί η $V1$ στην έξοδο του πρώτου κυκλωματος , παρατηρούμε ότι παραμένει σταθερή στο διάστημα των 100kHz που ζητάει η άσκηση.



2) Με την εντολή **.noise V(OUT2) V2 dec 10000 0.00000001 100k** βλέπουμε τον θόρυβο που προκαλεί η V2 στην έξοδο του δεύτερου κυκλωματος, παρατηρούμε σε αντίθεση με πριν με την προσθήκη των πυκνωτών ο θόρυβος αρχίζει να μειώνεται όταν η συχνότητα ξεπεράσει τα 100Hz και σχεδόν μηδενίζεται στα 100kHz που ζητάει η άσκηση.



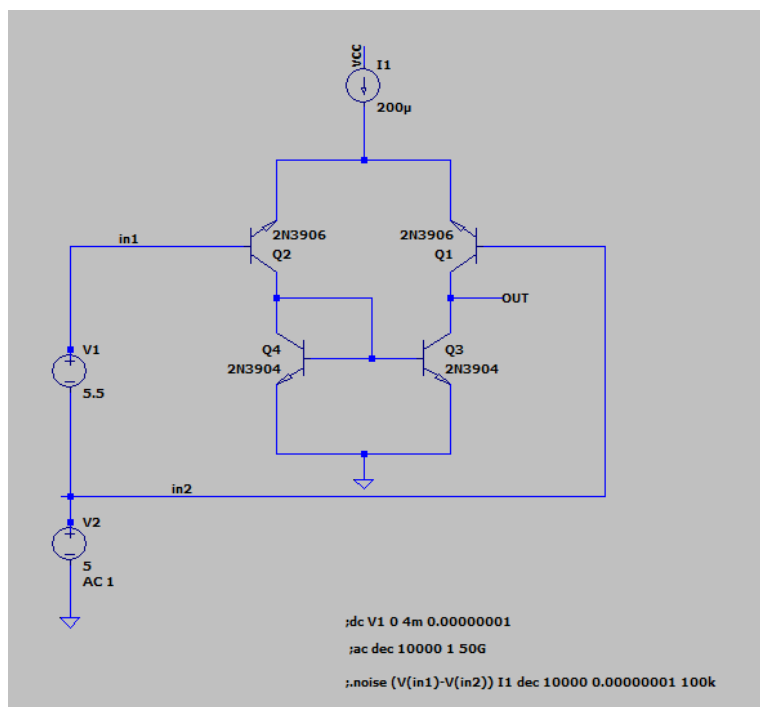
3) Με την χρήση της εντολής **.options temp = 65** αλλάζουμε την θερμοκρασία (από 27 C που είναι η default ρύθμιση) και κοιτάζουμε ξανά τον θόρυβο στο κύκλωμα **ένα** , παρατηρούμε ότι η μοναδική διαφορά με την αύξηση της θερμοκρασίας είναι και η αύξηση του θορύβου. (Αν και δεν υπάρχει κάποια παραλογοή αύξηση βλέπουμε την εξάρτηση από την θερμοκρασία) Αύξηση από 1,26->1,36 r(nV/Hz)



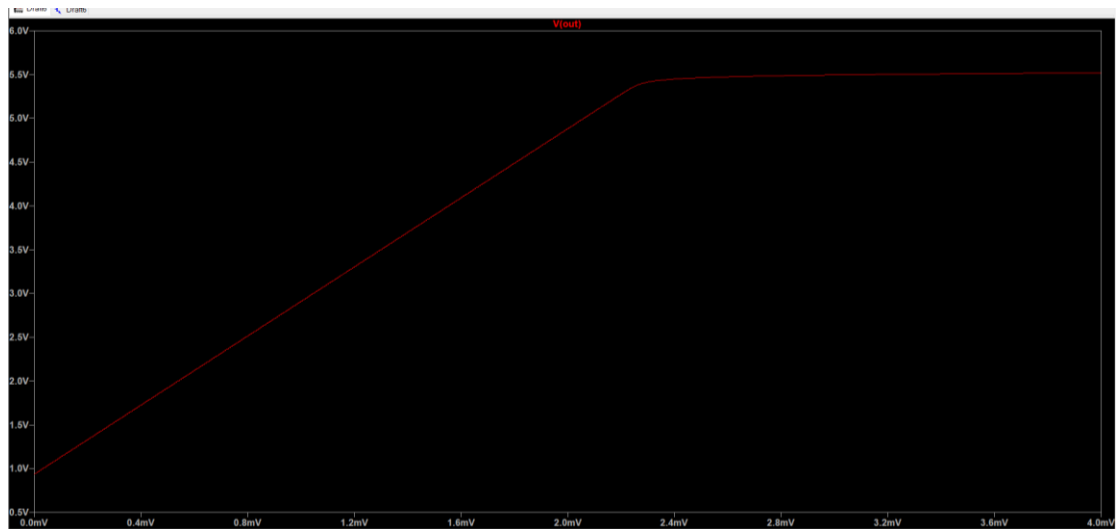
4) Με την χρήση της εντολής **.options temp = 65** αλλάζουμε την θερμοκρασία (από 27 C που είναι η default ρύθμιση) και κοιτάζουμε ξανά τον θόρυβο στο κύκλωμα **δύο**, παρατηρούμε ότι η μοναδική διαφορά με την αύξηση της θερμοκρασίας είναι και η αύξηση του θορύβου.(Αν και δεν υπάρχει κάποια παραλογοή αύξηση βλέπουμε την εξάρτηση από την θερμοκρασία)
Αύξηση από 1,8->1,93 $\text{r}(\text{nV}/\text{Hz})$



Άσκηση 3



1) Αρχικά αναζητούμε την τάση της V1 ώστε η $V_{out} = 3,3V$ κάνοντας λοιπόν DC ανάλυση με V_{out} συναρτήσει του V1 βρίσκουμε ότι αυτό γίνεται για $V1=5,5V$.



2) Συνεχίζοντας με DC ανάλυση βρίσκουμε το V_{out}/V_{in} δηλαδή κάνουμε το διάγραμμα bode για να βρούμε την συχνότητα -3db , η οποία είναι 5GHz



