

Άσκηση 9

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΙΣΧΥΤΗ ΚΟΙΝΟΥ ΑΠΑΓΩΓΟΥ(CD) ΜΕ JFET



Αυτό έργο χορηγείται με άδεια [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike Greece 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/gr/).

Ονοματεπώνυμο: Μητρόπουλος Σπύρος

Α.Ε.Μ.: 3215

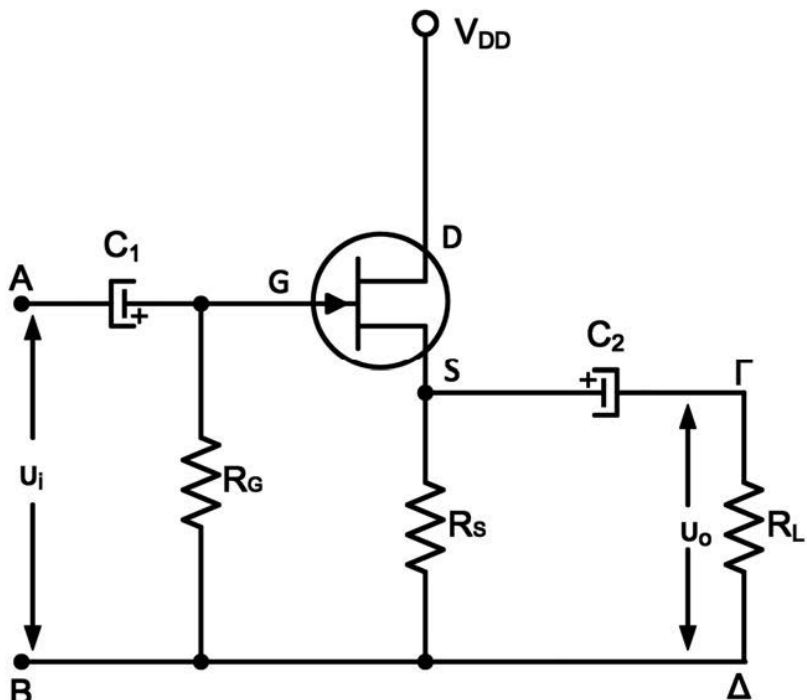
Εξάμηνο: Β'

Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης:

Αυτή η εργαστηριακή άσκηση σκοπό έχει να μας δείξει το πως μπορούμε να βρούμε την απολαβή εξόδου όπως να παρατηρήσουμε και την διαφορά φάσης μεταξύ του σήματος εισόδου και εξόδου. Επιπλέον θα είναι δυνατή η εύρεση της σύνθετης αντίστασης πειραματικά και για την είσοδο και την έξοδο.

Τα κυκλώματα:

Σχήμα 1



Για να φτιάξουμε το κύκλωμα του σχήματος 1 θα χρειαστούμε δύο αντιστάτες των $100\text{k}\Omega$ για την R_G και $1\text{k}\Omega$ για την R_S και την R_L . Επιπλέον δύο πυκνωτές των $1\mu\text{F}$ και $10\mu\text{F}$ για των C_1 και C_2 αντίστοιχα. Το JFET που χρησιμοποιήθηκε είναι το J2N4393. Επίσης μια πηγή τάσης για να πολώσουμε το τρανζίστορ. Στα πειράματά μας θα χρησιμοποιήσουμε

και μια γεννήτρια συχνοτήτων για την είσοδο U_i . Για τις μετρήσεις μας θα χρειαστούμε και ένα πολύμετρο όπως και έναν παλμογράφο. Τώρα για να φτιάξουμε το παραπάνω κύκλωμα θα έχουμε ως κέντρο το τρανζίστορ. Στην πηγή του βάζουμε το ένα άκρο του αντιστάτη R_S και τον θετικό πόλο του πυκνωτή C_2 . Το άλλο άκρο του παραπάνω αντιστάτη το συνδέουμε με την γη. Το αρνητικό άκρο του πυκνωτή C_2 που είναι στο αέρα του συνδέουμε με το ένα άκρο του αντιστάτη R_L και το άλλο άκρο του αντιστάτη με την γη. Στην άλλη μεριά τον απαγωγό του τρανζίστορ τον

συνδέουμε κατευθείαν με την πηγή τάσης μας. Για την πύλη συνδέουμε το θετικό μέρος του πυκνωτή C_1 . Επιπλέον το ένα άκρο του αντιστάτη R_G ενώ το άλλο στην γη. Το αρνητικό άκρο του πυκνωτή C_1 θα συνδεθεί μετά με τη γεννήτρια συχνοτήτων που θα συνδέσουμε ανάμεσα

Πειραματικά αποτελέσματα:

Αρχικά μας ζητάει η άσκηση να υλοποιήσουμε το κύκλωμά μας σε ένα breadboard. Μας ζητείται να μετρήσουμε την τάση πύλης – πηγής πάνω στο τρανζίστορ όπως και την τάση απαγωγού - πηγής, επονομαζόμενες και ως V_{GS} και V_{DS} αντίστοιχα. Επίσης μας ζητάει και το ρεύμα απαγωγού. Επιπλέον το δυναμικό πάνω στην πηγή V_S και να γράψουμε τις τιμές που βρήκαμε στον πίνακα I που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

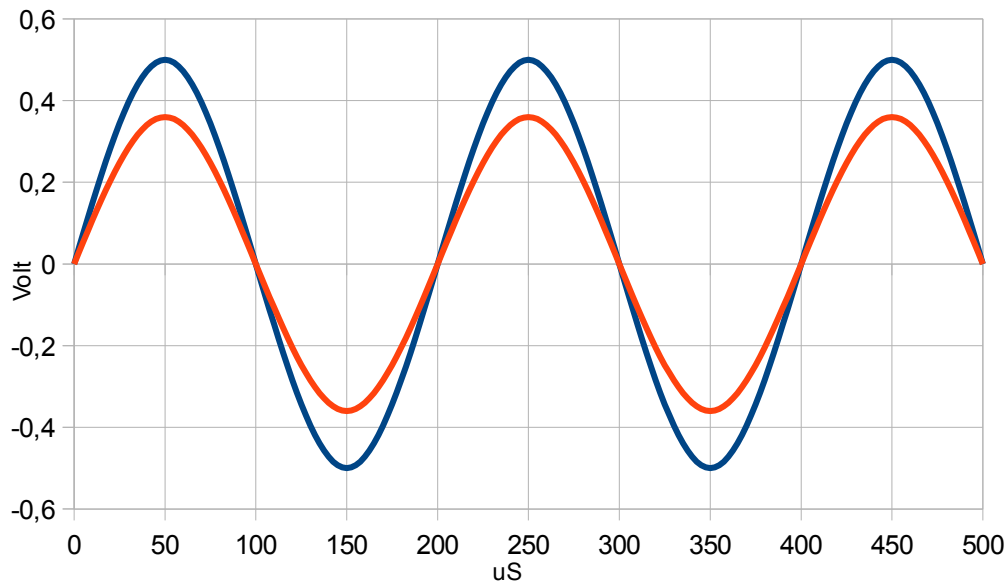
I_D (mA)	V_{GS} (Volt)	V_{DS} (Volt)	V_S (Volt)
$1,08mA$	$-1,08V$	$13,91V$	$15V$

Στην συνέχεια βάζουμε και την γεννήτρια συχνοτήτων στο κύκλωμα μας με τάση από κορυφή σε κορυφή 1V και συχνότητα 5KHz. Άρα θα πρέπει να προσθέσουμε και τον πυκνωτή C_1 . Στην συνέχεια πρέπει να καταγράψουμε την τάση από κορυφή σε κορυφή εισόδου και εξόδου. Τότε πρέπει να συμπληρώσουμε τον πίνακα II.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

$V_{i,p-p}$ (Volt)	$V_{o,p-p}$ (Volt)	A_v	g_m (mS)
$1V$	$751mV$	$0,751$	$3mS$

Παρακάτω πρέπει να σχεδιάσουμε την τάση εισόδου και την τάση εξόδου του παραπάνω κυκλώματος που μετρήσαμε.



Το επόμενο ερώτημα μας ζητάει να βρούμε το ρεύμα εισόδου, δηλαδή το ρεύμα ουσιαστικά που διαρέει και τον πρώτο πυκνωτή, και το ρεύμα της εξόδου που είναι το ρεύμα πάνω στον αντιστάτη φορτίου. Αφού βρούμε τις κορυφές (Peak) να το μετατρέψουμε σε rms και να συμπληρώσουμε και τον παρακάτω πίνακα III.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

$i_{i,rms}$ (μA)	$i_{o,rms}$ (μA)	A_i	R_{in} ($k\Omega$)	R_{out} ($k\Omega$)
$3,46\mu A$	$279\mu A$	$79,6$	$28,9k\Omega$	$2,7k\Omega$

Τέλος μας ζητάει να επαναλάβουμε τα βήματα που κάναμε για να βρούμε τους πίνακες δύο και τρία με αντίσταση φορτίου αυτήν την φορά $10k\Omega$ και να συμπληρώσουμε τους πίνακες παρακάτω 4 και 5.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

$V_{i,p-p}$ (Volt)	$V_{o,p-p}$ (Volt)	A_v	g_m (mS)
$996mV$	$846mV$	$0,84$	$5,25mS$

ΠΙΝΑΚΑΣ V

$i_{i,rms}$ (μA)	$i_{o,rms}$ (μA)	A_i	R_{in} ($k\Omega$)	R_{out} ($k\Omega$)
$3,46\mu A$	$30,26\mu A$	$8,74$	$28,7k\Omega$	$28,2k\Omega$

Ερωτήσεις – Ασκήσεις:

- Πως μεταβάλλεται η απολαβή τάσης αν αυξηθεί η διαγωγιμότητα στο κύκλωμα;

Αν αυξηθεί η διαγωγιμότητα στο κύκλωμα τότε και η τάση απολαβής αυξάνεται. Αυτό μπορούμε να το παρατηρήσουμε και από τους πίνακες 4 και 2. Βλέπουμε μια αύξηση περίπου 100mV.

- Με ποια συνδεσμολογία ενισχυτή διπολικού τρανζίστορ μοιάζει η συνδεσμολογία κοινού απαγωγού; Έχουν τα δύο αυτά κυκλώματα παρόμοια λειτουργία; Σε τι διαφέρουν;

Μπορεί να μοιάζει με την συνδεσμολογία του κοινού συλλέκτη ενός διπολικού τρανζίστορ. Και τα δύο ενισχύουν το ρεύμα και μάλιστα είναι και συμφασικό του αρχικού. Από την άλλη στο μονοπολικό τρανζίστορ βάζουμε αρνητική τάση στην πύλη ενώ στο διπολικό θετική και δίνουμε λίγο ρεύμα.

- Με ποιο τρόπο μπορεί να βρεθεί, να υπολογιστεί ή να μετρηθεί η τάση αποκοπής $V_{GS(off)}$, η διαγωγιμότητα g_{m0} και το ρεύμα I_{DSS} για το συγκεκριμένο JFET που χρησιμοποιήσατε στην εργαστηριακή άσκηση;