***Φύλλο Οδηγιών Διεξαγωγής εργαστηριακής Άσκησης***

 ***“Μη Αναστρέφων τελεστικός ενισχυτής”***

***Μαθησιακοί Στόχοι***

***Μετά την εκτέλεση της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση:***

## *Να αναγνωρίζουν τα δύο βασικά απλά κυκλώματα ενισχυτών με Τ.Ε ( αναστρέφων και μη αναστρέφων ) καθώς και τις βασικές διαφορές τους.*

## *Να κατανοήσουν από ποια στοιχεία - εξαρτήματα του κυκλώματος εξαρτάται το «κέρδος» (ενίσχυση), AC σήματος τάσης, στον μη αναστρέφοντα ενισχυτή με Τ.Ε.*

## *Να είναι ικανοί να εξάγουν συμπεράσματα για την συμπεριφορά Vout (t) = f( Vin (t) ) του κυκλώματος, κρίνοντας από τις μετρήσεις με τον παλμογράφο σε συνδυασμό με τις θεωρητικές γνώσεις τους, την εμπειρία τους, και της μεθοδικότητας της σκέψης τους .*

* *Να αντιλαμβάνονται πού οφείλεται ενδεχόμενη παραμόρφωση (ψαλιδισμός ή μειωμένη ενίσχυση) στο σήμα εξόδου, κάνοντας χρήση της θεωρίας, των φύλλων δεδομένων, και της παρατηρητικότητάς τους κατά την διεξαγωγή του πειράματος.*

##  ***Στόχοι Δεξιοτήτων***

## *Να αποκτήσουν περισσότερη ευχέρεια στην αναγνώριση και στην συνδεσμολογία των κυκλωμάτων Τ.Ε, κάνοντας χρήση των φύλλων δεδομένων (data sheets)*

##  *των κατασκευαστών. (pin out, Absolute maximum ratings, applications κ.τ.λ)*

## *Να αυξήσουν την εμπειρία τους στο λογισμικό προσομοίωσης tinkercad και να*

##  *εκτιμήσουν την χρησιμότητα γενικότερα, των λογισμικών προσομοίωσης, στο*

##  *σχεδιασμό και την υλοποίηση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.*

*Η σχετική θεωρία βρίσκεται στο βιβλίο* ***Γενικά Ηλεκτρονικά*** *(Μέρος Α θεωρία)*

*σελ. 237 έως 241*

<http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/4672/24-0302-01_Genika-ilektronika_A-Theoria_B-EPAL_Vivlio-Mathiti-Emploutismeno/>

*Η συνδεσμολογία θα πραγματοποιηθεί στο ελεύθερο λογισμικό tinkercad*

**Ηλεκτρονικά εξαρτήματα άσκησης:**

* IC τελεστικού ενισχυτή LM 741
* Αντιστάσεις R1 = R2 = R3 =10k, Rf= 100k, RL =4.7k

**Συσκευές Όργανα:** *( για την διεξαγωγή στο tinkercad)*

* *1 μικρό bread board*
* 2 Τροφοδοτικά για την συμμετρική τροφοδοσία ± 12 Volt
* 1 γεννήτρια συναρτήσεων για την εισαγωγή του σήματος εισόδου (Vin)
* 2 παλμογράφους (*λόγω έλλειψης παλμογράφου διπλής δέσμης στο tinkercad*)

Θα συνδέσετε τον ένα στην είσοδο( *θα μετρά το σήμα εισόδου Vin*) και τον δεύτερο στην έξοδο(*θα μετρά το σήμα εξόδου Vοut)*

***Κύκλωμα Άσκησης***



***Πορεία διεξαγωγής***

1. *Βρείτε τα εξαρτήματα, τις συσκευές και τα όργανα που αναφέρονται παραπάνω στο λογισμικό tinkercad και συνδέστε σύμφωνα με το παραπάνω σχέδιο τον Τ.Ε 741 στο bread board όπως θα κάνατε στο φυσικό εργαστήριό μας.*
2. *Ρυθμίστε στην γεννήτρια ένα ημιτονικό σήμα με πλάτος 1 Vpp και συχνότητας f = 1kHz*
3. *Μετρήστε με τους παλμογράφους το σήμα εισόδου σε Vpp και το σήμα εξόδου σε Vpp και υπολογίστε το κέρδος τάσης του ενισχυτή* $Av=\frac{Vout}{Vin}$ *Av =………..*
4. *Υπολογίστε θεωρητικά το κέρδος τάσης Αν, με βάση την μαθηματική σχέση που δίνεται στην θεωρία και τις τιμές των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στο παραπάνω κύκλωμα.*

$Av=1+\frac{Rf}{R1}=…$

1. *Κρατώντας την τάση εισόδου σταθερή Vin = 1Vpp πραγματοποιήστε μετρήσεις, και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα. ( οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού και του λογισμικού N.I Multisim το οποίο έχει πολύ καλύτερη ακρίβεια και πολύ καλύτερα εικονικά όργανα μέτρησης)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *f* | *20Hz* | *500Hz* | *1KHz* | *10KHz* | *20KHz* | *30kHz* | *50kHz* | *100kHz* | *200kHz* |
| *Rf=100k* | *Vout (V)* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Rf =10k* | *Vout(V)* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. *Παρατηρήστε καλά την συμπεριφορά του κέρδους* $Av=\frac{Vout}{Vin}$ *σε συνάρτηση με την*

*συχνότητα f του σήματος εισόδου, καλό θα είναι να μεταφέρετε τον παραπάνω πίνακα στο excel ώστε να μπορείτε αυτόματα να χαράξετε καμπύλες Αν = f(f) με σκοπό να βρείτε τις συχνότητες αποκοπής και το εύρος ζώνης συχνοτήτων του ενισχυτή σε κάθε περίπτωση.*

***7.*** *Τοποθετήστε πάλι στο κύκλωμα την Rf =100k* ***.*** *Από τη γεννήτρια συναρτήσεων**επιλέξτε*

 *Vin = 1Vpp και f= 1kHz . Αρχίστε να αυξάνετε σιγά σιγά το πλάτος της κυμματομορφής εισόδου*

*Vin μέχρι να δείτε στον παλμογράφο ένα είδος σοβαρής παραμόρφωσης.*

*Περιγράψτε σύντομα την παρατηρησή σας.*

***Πρόχειρο για τις σημειώσεις σας***