

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛ ΓΙΑ ΤΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΠΕΡΙΒΟΛΗ ΠΑΣΧΑΛΙΝΑ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2017

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ :ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΑΝΕΛ ΓΙΑ ΤΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΑΜ : 5139

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :ΙΟΥΝΙΟΣ 2017

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Η καθηγήτρια

Περίληψη

Τα υλικά ημιαγωγών χρησιμοποιούνται σε πολλά σύγχρονα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Κανονικά η δράση τους εξαρτάται από την ύπαρξη μιας διασταύρωσης που υπάρχει μεταξύ των δύο τύπων υλικών με πρόσμιξη. Αυτή η ένωση είναι γνωστή ως P-N, λόγω των υλικών των τύπων ημιαγωγών που χρησιμοποιούνται. Στα εξαρτήματα που χρησιμοποιούν ημιαγωγούς περιλαμβάνονται οι δίοδοι, τα τρανζίστορ και ολοκληρωμένα κυκλώματα. Υπήρξε η ανάπτυξη αυτών των εξαρτημάτων και άλλων παρόμοιων που οδήγησαν στην τεράστια επέκταση της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών και της τεχνολογίας διαστήματος που συνέβη τα τελευταία χρόνια. Στο πρώτο κεφάλαιο αυτής της εργασίας παρουσιάζονται καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις, που βασίζονται στην επιστήμη της ηλεκτρονικής, για θέματα που σχετίζονται με την μεταφορά, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων από και προς τα πλοία. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται περιληπτικά η επιστήμη της ηλεκτρονικής με τις δυο βασικές κατηγορίες κυκλωμάτων, τα ψηφιακά και τα αναλογικά. Από το τρίτο έως το όγδοο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των πάνελ, ημιαγωγών εξαρτημάτων, που κατασκευάστηκαν για την αυτή εργασία. Τα πάνελ ήταν κυκλώματα απλής διόδου, διόδου Ζένερ, ημιανόρθωσης, πλήρους ανόρθωσης, transistor και τέλος κύκλωμα με triac.

Abstract

Semiconductor materials are used in many modern electronic devices. Normally their action depends on there being a junction present between the two types of doped materials. This junction is known as P-N junction, because of the types of semiconductor material used. Devices using semiconductors include diodes, transistors and integrated circuits, and it has been the development of these devices, and other similar devices that has led to the vast expansion in electronics and space – age technology that has occurred in recent years. In the first chapter of this project, are presented innovative technology solutions which are based on the science of electronics. These are related to the transfer, processing and analysis of data to and from ships. In the second chapter is presented the science of electronics and the two basic categories of circuits, the digital and the analogue. From the third to the eighth chapter are presented the panels, with semiconductor components, which were made for this project. The panels were single-pass, Zener, full-rise, semi-rectilinear, transistor and finally circuit with triac.

Πρόλογος

Η νορβηγική εταιρεία παραγωγής λιπασμάτων Yara και η εταιρεία ναυτιλιακής τεχνολογίας Kongsberg Gruppe συνεργάζονται για να κατασκευάσουν αυτό που φαίνεται ότι θα είναι το πρώτο πλήρως ηλεκτρικό και αυτόνομο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων τύπου feeder (τροφοδοτικό) παγκοσμίως. Αυτό ίσως είναι μόνο η αρχή μιας μεταβλητής κατάστασης στη ναυτιλία. Η χρήση των ηλεκτρονικών στοιχείων στη ναυτιλία τείνει να αλλάξει την φύση του επαγγέλματος του μηχανικού. Έτσι λοιπόν η γνώση βασικών στοιχείων της ηλεκτρονικής, από τα πρώτα εξάμηνα σπουδών, στις Ακαδημίες Εμπορικού Ναυτικού, καθιστάτε απαραίτητη. Κάπως έτσι προέκυψε το θέμα αυτής της πτυχιακής, για το εργαστήριο των αναλογικών στο Β΄ εξάμηνο σπουδών. Σκοπός ήταν η ύπαρξη δύο έτοιμων πλακετών στο ίδιο θέμα, για λόγους επίδειξης στους σποδαστές.

Λόγω του πολύπλοκου χαρακτήρα της θεωρίας των ηλεκτρονικών, το εργαστήριο ηλεκτρονικών είναι ένα σημαντικό μέρος της ανάπτυξης των ηλεκτρονικών συσκευών. Τα πειράματα χρησιμοποιούνται συνήθως για τον έλεγχο ή την επαλήθευση του σχεδιασμού των κυκλωμάτων και τον εντοπισμό σφαλμάτων. Τα εργαστήρια ηλεκτρονικών διαθέτουν ηλεκτρονικές συσκευές και εξοπλισμό που βρίσκεται σε ένα φυσικό χώρο, αν και τα τελευταία χρόνια η τάση είναι προς την κατεύθυνση του λογισμικού προσομοίωσης ηλεκτρονικών ειδών εργαστηρίου.

1 Κεφάλαιο _Ηλεκτρονική και ναυτιλία

Υπάρχουν καινοτόμες τεχνολογικές λύσεις για τα θέματα που σχετίζονται με την μεταφορά, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων από και προς τα πλοία.

Η Fortune Technologies σε συνεργασία με τη Microsoft, έχει δημιουργήσει το σύστημα «Microsoft Dynamics NAV 16». Αυτό είναι ένα καινοτόμο σύστημα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού (ERP) που λειτουργεί μέσω δικτύου διευκολύνοντας την επικοινωνία πλοίου – γραφείου. Μέσω του συστήματος αυτού, εξασφαλίζονται λύσεις που σχετίζονται με την διαχείριση των οικονομικών, των αγορών, των προμηθειών, της διαχείρισης προσωπικού και της μισθοδοσίας κ.α. βοηθώντας τους υπεύθυνους στο κάθε επιμέρους τμήμα να λαμβάνουν γρήγορα αποφάσεις μειώνοντας το ρίσκο. Ταυτόχρονα λειτουργεί σε κινητές συσκευές, όπως smartphone και tablets έτσι δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης και ελέγχου σε μεγάλο μέρος των λειτουργιών των πλοίων.

Η ABS Nautical Systems έχει δημιουργήσει ένα λογισμικό το οποίο δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθείται το πλοίο κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Με αυτό τον τρόπο ελέγχεται, όσο το πλοίο είναι εν πλω, η ενεργειακή απόδοση του, η κατάστασή του και όλες οι λειτουργίες του. Με τη χρήση αυτού του λογισμικού εξασφαλίζεται η συλλογή των δεδομένων αυτών, έτσι μειώνεται η γραφειοκρατία, αλλά και η αυτοματοποιημένη ανάλυση των δεδομένων. Τα δεδομένα, δηλαδή, αφενός συλλέγονται και αφετέρου υπολογίζονται από το software με αποτέλεσμα η παρακολούθηση και ο συντονισμός από τα γραφεία να γίνεται γρηγορότερα.

Η DANAOS Management Consultants διαθέτει το “WAVES fleet performance management system”, εργαλείο διαχείρισης επιδόσεων πλοίων και την πλατφόρμα δικτύωσης DanaosONE. Το «Waves», είναι λογισμικό που μέσω αισθητήρων, συλλέγει σε πραγματικό χρόνο τα δεδομένα, τα επεξεργάζεται και τα εκλογικεύει σύμφωνα με τους αλγόριθμους που έχει προγραμματισθεί. Στην λογική του “fog computing”, τα δεδομένα, που αφορούν τις προμήθειες, τη διαχείριση στόλου, τα θέματα κατανάλωσης και ασφαλείας, περνούν από τις φόρμουλες επεξεργασίας και στη συνέχεια μεταφέρονται στο IT τμήμα της εταιρείας ως πληροφορία. Η Danaos εισήγαγε επίσης την πλατφόρμα DanaosONE, που αποτελεί συλλογικό εργαλείο ηλεκτρονικής εξυπηρέτησης. Πρόκειται για μια πλατφόρμα Business to Business στην οποία έχουν πρόσβαση μόνο εγγεγραμμένοι χρήστες, οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις των οποίων, έχουν domain σχετικό με τα ναυτιλιακά και είναι ανοιχτό επίσης για φοιτητές και απόφοιτους αντίστοιχων πανεπιστημιακών τμημάτων. Ο σκοπός του DanaosONE είναι να συγκεντρώσει όλη την ναυτιλιακή κοινότητα με

στόχο την προώθηση της ανταλλακτικής ψηφιακής διαδικασίας, τον ανοιχτό διάλογο ανάμεσα στους ανθρώπους του χώρου, την αναζήτηση προσωπικού και εργασίας.

Η Navarino, σε συνεργασία με την Dell, δημιούργησαν την εξελιγμένη συσκευή INFINITY Cube. Το INFINITY φιλτράρει και συμπιέζει τα δεδομένα μέσω του «airtime», δηλαδή, πολύ απλά, χρόνο ομιλίας και όγκο δεδομένων δικτύου. Οι επικοινωνίες που παρέχονται στο πλοίο συνδέονται με τα τερματικά και το εσωτερικό δίκτυο ελέγχοντας τα δεδομένα – δηλαδή το data flow- ελαχιστοποιώντας το traffic. Το καράβι, δεν μένει, με αυτόν τον τρόπο, ποτέ χωρίς “bandwidth”, αφού το INFINITY παρεμβαίνει και «κόβει» τις επικοινωνίες που δεν χρειάζονται, ανοίγοντας αντιστοίχως τις απαραίτητες.

Η ναυτική τεχνολογία του 2030 θα συνδυάζει τις εξελίξεις από πολλούς επιστημονικούς κλάδους, με τρόπους που θα μπορούν να μετατρέψουν το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των εμπορικών πλοίων μέσα από την ένταξη των ατόμων, του λογισμικού και του τεχνολογικού υλικού, σύμφωνα με την έκθεση “Τάσεις της Παγκόσμιας Ναυτιλιακής Τεχνολογίας 2030” που δημοσιεύθηκε από τη LLOYD’S REGISTER (LR).

2 Κεφάλαιο _Ηλεκτρονική

Η ηλεκτρονική είναι η επιστήμη που ελέγχει την ηλεκτρική ενέργεια, στην οποία τα ηλεκτρόνια έχουν ένα θεμελιώδη ρόλο. Η ηλεκτρονική ασχολείται με ηλεκτρικά κυκλώματα που περιλαμβάνουν ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως τρανζίστορ, δίοδους, ολοκληρωμένα κυκλώματα, οπτοηλεκτρονικούς αισθητήρες κλπ συνδεδεμένα παθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, και τεχνολογίες διασύνδεσης. Κοινώς, ηλεκτρονικές συσκευές περιέχουν κυκλώματα που αποτελούνται κατά κύριο λόγο ή αποκλειστικά από ενεργά ημιαγωγά συμπληρωμένα με παθητικά στοιχεία. Ένα τέτοιο κύκλωμα χαρακτηρίζεται ως ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα.

Η μη γραμμική συμπεριφορά των δραστικών συστατικών και την ικανότητά τους να ελέγχουν τις ροές ηλεκτρονίων καθιστά την ενίσχυση των ασθενών σημάτων είναι δυνατόν, και τα ηλεκτρονικά χρησιμοποιείται ευρέως στην επεξεργασία των πληροφοριών , τηλεπικοινωνιών , και επεξεργασία σήματος . Η ικανότητα των ηλεκτρονικών συσκευών να ενεργούν ως διακόπτες καθιστά δυνατή την ψηφιακή επεξεργασία των πληροφοριών. Τεχνολογίες διασύνδεσης, όπως πλακέτες κυκλωμάτων , τεχνολογία συσκευασίας ηλεκτρονικά, και άλλες ποικίλες μορφές λειτουργικότητας πλήρες κύκλωμα υποδομή επικοινωνίας και να μετατρέψει τα διάφορα μέρη σε ένα κανονικό εργασιακό σύστημα.

2.1 Ηλεκτρονικές συσκευές και εξαρτήματα

Ένα ηλεκτρονικό εξάρτημα είναι οποιαδήποτε φυσική οντότητα σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα που χρησιμοποιείται για να επηρεάσει τα ηλεκτρόνια ή τους δεσμούς αυτών κατά τρόπο σύμφωνο με την επιδιωκόμενη λειτουργία του ηλεκτρονικού συστήματος. Είναι εξαρτήματα που προορίζονται γενικά να συνδεθούν μεταξύ τους, συνήθως με το να συγκολλούνται σε μια πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος (PCB), για να δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα με μια συγκεκριμένη λειτουργία (για παράδειγμα ένα ενισχυτή, ένα ραδιοφωνικό δέκτη ή ταλαντωτή). Τα εξαρτήματα μπορεί να είναι συσκευασμένα μεμονωμένα, ή σε πιο σύνθετες ομάδες όπως είναι τα ολοκληρωμένα κυκλώματα. Μερικά κοινά ηλεκτρονικά εξαρτήματα είναι οι πυκνωτές, τα πηνία, οι αντιστάσεις, οι δίοδοι, τα τρανζίστορ, κ.λ.π. Τα κύρια μέρη συχνά κατηγοριοποιούνται ως δραστικά (π.χ. τρανζίστορ και θυρίστορ) ή παθητικά (π.χ. αντιστάσεις, δίοδοι, πηνία και πυκνωτές).

2.2 Τύποι των κυκλωμάτων

Κυκλώματα και εξαρτήματα μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες: αναλογική και ψηφιακή. Μία συγκεκριμένη συσκευή μπορεί να αποτελείται από κύκλωμα που έχει ένα ή το άλλο ή ένα συνδυασμό των δύο τύπων.

2.2.1 Ψηφιακά κυκλώματα

Ψηφιακά κυκλώματα είναι ηλεκτρικά κυκλώματα που βασίζονται σε μια σειρά από διακριτά επίπεδα τάσης. Ψηφιακά κυκλώματα είναι η πιο συχνή φυσική αναπαράσταση της άλγεβρας του Μπουλ, και αποτελούν τη βάση όλων των ψηφιακών υπολογιστών. Για τους περισσότερους μηχανικούς, οι όροι «ψηφιακό κύκλωμα», «ψηφιακό σύστημα» και «λογική» είναι εναλλάξιμα στο πλαίσιο των ψηφιακών κυκλωμάτων. Τα περισσότερα ψηφιακά κυκλώματα χρησιμοποιούν ένα δυαδικό σύστημα με δύο επίπεδα τάσης «0» και «1». Συχνά η λογική «0» θα είναι χαμηλότερη τάση και αναφέρεται ως «Low», ενώ η λογική «1» αναφέρεται ως «High». Ωστόσο, ορισμένα συστήματα χρησιμοποιούν την αντίστροφη ορισμό («0» είναι «High») ή είναι τρέχουσα βάση. Αρκετά συχνά η λογική σχεδιαστής μπορεί να ανατρέψει αυτούς τους ορισμούς από το ένα κύκλωμα στο άλλο κατά την κρίση του να διευκολύνει το σχεδιασμό του. Ο ορισμός των επιπέδων ως «0» ή «1» είναι αυθαίρετος. Υπολογιστές, ηλεκτρονικά ρολόγια, και προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές είναι κατασκευασμένα από ψηφιακά κυκλώματα.

2.2.2 Αναλογικά κυκλώματα

Οι περισσότερες αναλογικές ηλεκτρονικές συσκευές, όπως οι δέκτες ραδιόφωνου, είναι κατασκευασμένες από συνδυασμούς μερικών βασικών ειδών κυκλωμάτων. Τα αναλογικά κυκλώματα χρησιμοποιούν ένα συνεχές φάσμα τάσης ή ρεύματος, σε αντίθεση με διακριτά επίπεδα όπως στα ψηφιακά κυκλώματα. Ο αριθμός των διαφορετικών αναλογικών κυκλωμάτων που έχουν επινοηθεί μέχρι σήμερα είναι τεράστιος, ειδικά επειδή ένα «κύκλωμα» μπορεί να οριστεί ως οτιδήποτε, από ένα μόνο εξάρτημα, σε συστήματα που περιέχουν χιλιάδες εξαρτήματα. Τα αναλογικά κυκλώματα ονομάζονται μερικές φορές γραμμικά κυκλώματα αν και ορισμένες φορές σε αναλογικά κυκλώματα χρησιμοποιούνται πολλές μη-γραμμικές επιδράσεις. Κάποια παραδείγματα αναλογικών κυκλωμάτων είναι οι ενισχυτές, οι τελεστικοί ενισχυτές ή οι ταλαντωτές.

Στα σύγχρονα κυκλώματα σπάνια βρίσκει κανείς ένα κύκλωμα που είναι απολύτως αναλογικό. Σήμερα το αναλογικό κύκλωμα μπορεί να χρησιμοποιεί ψηφιακό ή μικροεπεξεργαστή

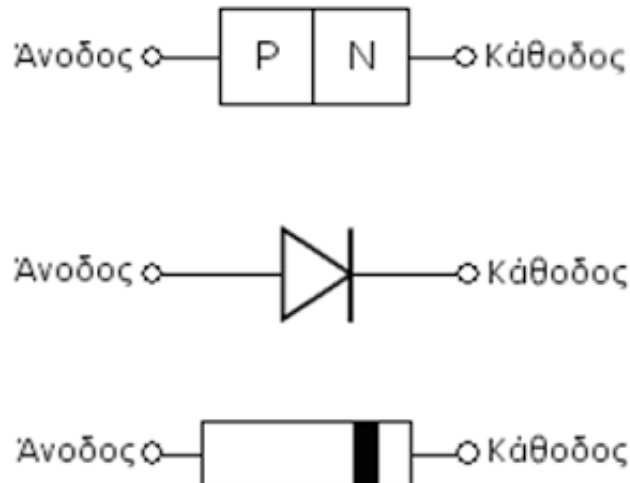
για να βελτιώσει την απόδοση του. Αυτός ο τύπος του κυκλώματος συνήθως ονομάζεται «μικτού σήματος».

Μερικές φορές μπορεί να είναι δύσκολο να γίνει διαφοροποίηση μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών κυκλωμάτων δεδομένου ότι έχουν τόσο γραμμική όσο και μη-γραμμική λειτουργία. Ένα παράδειγμα είναι ο συγκριτής που λαμβάνει σε μια συνεχή σειρά από τάσεις αλλά εξάγει μόνον ένα από τα δύο επίπεδα, όπως σε ένα ψηφιακό κύκλωμα. Παρομοίως, ένα overdriven ενισχυτής τρανζίστορ μπορεί να πάρει τα χαρακτηριστικά ενός διακόπτη ελέγχου που έχει ουσιαστικά δύο επίπεδα καταστάσεων.

3 Κεφάλαιο _Πάνελ Απλής Διόδου

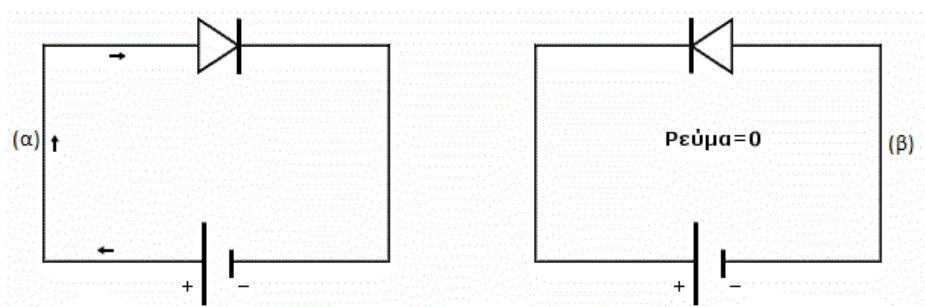
3.1 Γενικές Πληροφορίες Διόδων

Η πιο σπουδαία ιδιότητα της διόδου είναι πως όταν συνδεθεί με μια πηγή ρεύματος, ανάλογα με την πολικότητα της πηγής, παρουσιάζει ή πολύ μικρή ή πολύ μεγάλη αντίσταση.



Εικόνα 1.1: (α) επαφή P-N, (β) κυκλωματικό ισοδύναμο, (γ) πραγματική απεικόνιση.

Αν συνδεθεί η άνοδος με τον θετικό πόλο μιας πηγής και η κάθοδος με τον αρνητικό τότε έχουμε την περίπτωση της ορθής πόλωσης της διόδου, στην οποία η δίοδος παρουσιάζει πολύ μικρή αντίσταση. Αν κάνουμε την παραπάνω σύνδεση ανάστροφα, τότε έχουμε ανάστροφη πόλωση, όπου η δίοδος παρουσιάζει πολύ μεγάλη αντίσταση. Συμπερασματικά, η δίοδος μπορεί να θεωρηθεί ως ένας διακόπτης: όταν πολώσουμε μία δίοδο ορθά τότε αυτή επιτρέπει το ρεύμα να περάσει από μέσα της. Όταν την πολώσουμε ανάστροφα, τότε διακόπτει το κύκλωμα.



Εικόνα 1.2: (α) ορθή πόλωση (β) ανάστροφη πόλωση

3.2 Κατασκευή Πάνελ Απλής Διόδου

Σκοπός του κυκλώματος

- Να αποκτήσουν ικανότητα να αναγνωρίζουν τις διόδους στην συνηθισμένη τους μορφή.
- Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες μίας διόδου καθώς και να κατανοήσουν την σπουδαιότητα της ορθής και ανάστροφης πόλωσης της.
- Να βγάλουν συμπεράσματα από την χαρακτηριστική τάσης –έντασης.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

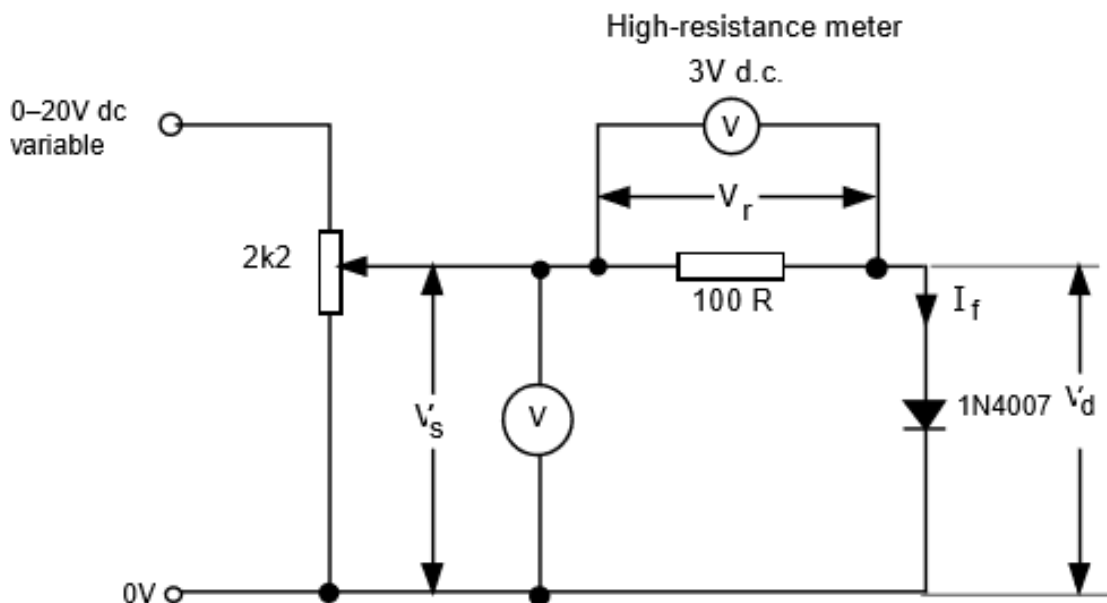
- Τροφοδοτικό DC: 0-20V
- 2 πολύμετρα

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

- 1 Ποτενσιόμετρο 2,2KΩ
- 1 Αντίσταση 100Ω
- 1 Δίοδος τύπου 1N4007

Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί



Περιγραφή κυκλώματος

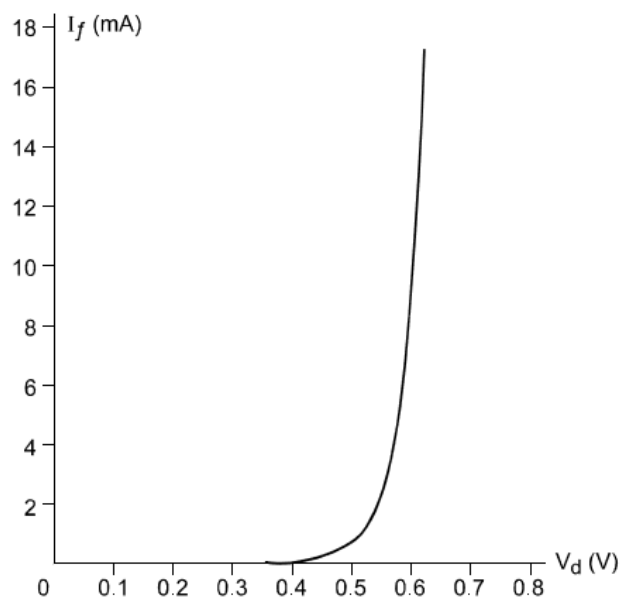
Η τάση τροφοδοσίας κυμαίνεται από 0-20Vdc. Τροφοδοτούμε με τάση το κύκλωμα παίρνοντας τιμές για την V_s από πίνακα τιμών που ακολουθεί καταγράφοντας κάθε φορά την V_r από το άλλο βολτόμετρο. Το ποτενσιόμετρο των 2,2KΩ επιφέρει καλή ρύθμιση της τάσης εισόδου. Υπολογίζουμε τις τιμές που λείπουν με βάση τους παρακάτω τύπους και συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί.

$$V_d = V_s - V_r \quad (1)$$

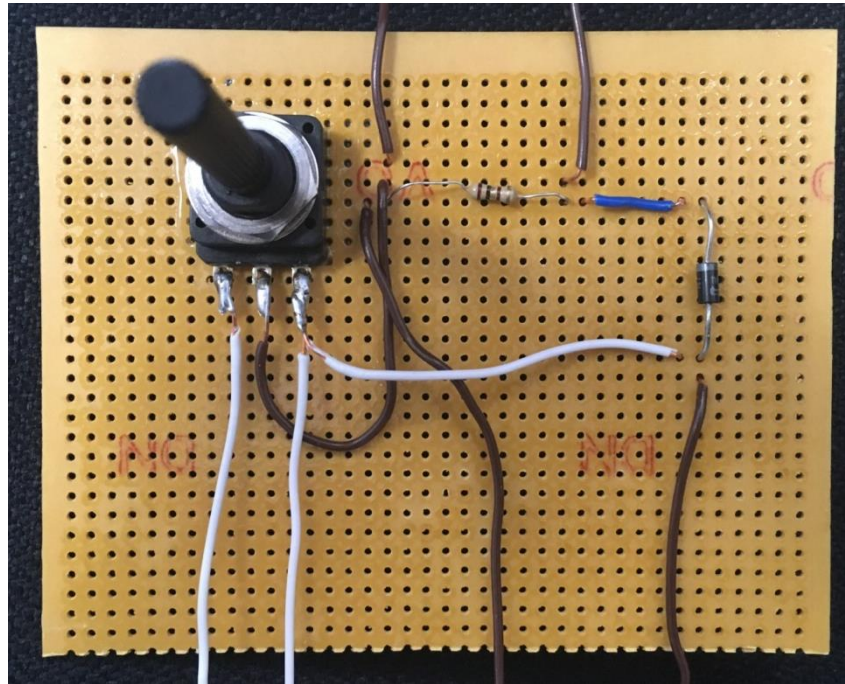
$$I_f = V_r / 100 \quad (2)$$

V_s (V)	V_r (V)	$V_d = V_s - V_r$ (V)	$I_f = 10V_r$ (mA)
0			
0.1			
0.2			
0.3			
0.4			
0.5			
0.6			
0.7			
0.8			
0.9			
1.0			
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			

Σχεδιάζουμε τη δική μας γραφική παράσταση $I_f=f(V_d)$



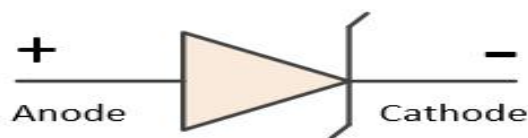
Κατασκευή κυκλώματος



4 Κεφάλαιο _ Πάνελ Διόδου ZENER

4.1 Γενικές Πληροφορίες Διόδων Zener

Η δίοδος Zener είναι μία δίοδος που έχει σχεδιαστεί ώστε να χρησιμοποιείται στην ανάστροφη πόλωση, στην περιοχή κατάρρευσης. Η δίοδος Zener λειτουργεί σε ορθή πόλωση συμπεριφέρεται σαν μία κανονική δίοδος ή σε ανάστροφη πόλωση συμπεριφέρεται σαν μία κανονική δίοδος μέχρι να φτάσει στην τάση κατάρρευσης (κανονικά ονομάζεται τάση Zener, V_Z). Σ' αυτό το σημείο, το ανάστροφο ρεύμα αυξάνει γρήγορα ενώ η τάση στα άκρα της παραμένει περίπου σταθερή. Ο όρος κατάρρευση δεν είναι πραγματικά κατάλληλος γι' αυτό τον τύπο διόδου. Η δίοδος αυτή σχεδιάστηκε (αρχικά από τον Zener) ώστε να λειτουργεί συνεχώς σ' αυτή την περιοχή χωρίς να υφίσταται καμία βλάβη. Μια δίοδος Zener σχεδιάζεται ώστε να εμφανίζει το φαινόμενο της διάσπασης σε καθορισμένη ανάστροφη τάση. Οι δίοδοι Zener διατίθενται από 3.3V έως αρκετές εκατοντάδες βολτ. Οι δίοδοι είναι το βασικότερο εξάρτημα των σταθεροποιητών τάσης που κρατούν την τάση στο φορτίο του κυκλώματος σταθερή ανεξάρτητα από μεταβολές στην τάση της γραμμής και στην αντίσταση του φορτίου. Είναι κάτι σαν ασφάλεια τάσης. Πρακτικά σε ένα κύκλωμα απεικονίζεται ως εξής:



Εικόνα 1.4 Διόδου ZENER

4.2 Κατασκευή Πάνελ Διόδου Zener

Σκοπός του κυκλώματος

- Να αποκτήσουν ικανότητα να αναγνωρίζουν τις διόδους Zener με τις διάφορες μορφές τους και να διακρίνουν αυτές από τις απλές διόδους.
- Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά σταθερής τάσης μίας ανάστροφα πολωμένης διόδου Zener.
- Να κατανοήσουν τη χρήση μίας διόδου Zener σε ένα κύκλωμα ρυθμιζόμενης τάσης.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

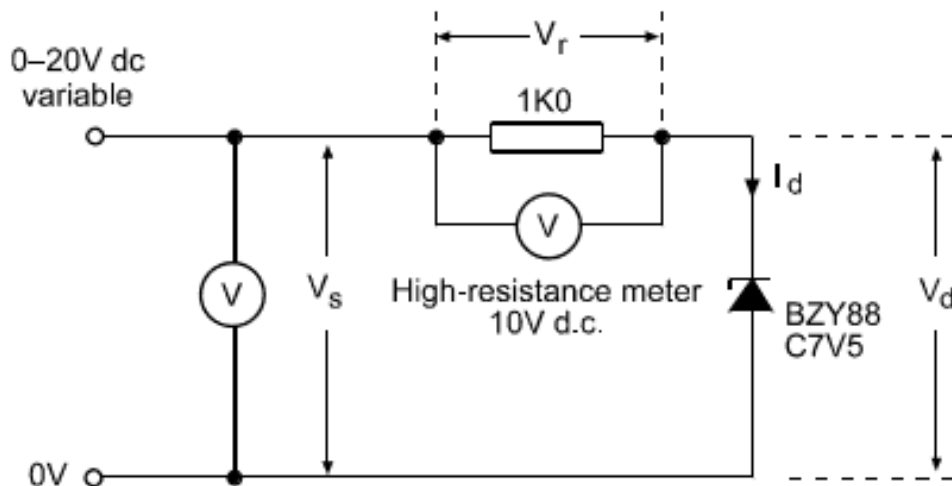
- Τροφοδοτικό DC: 0-20V
- 2 πολύμετρα

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

- 1 Αντίσταση 1KΩ
- 1 Δίοδο Zener BZY 88

Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί



Περιγραφή κυκλώματος

Η τάση τροφοδοσίας κυμαίνεται από 0-20V dc. Τροφοδοτούμε με τάση το κύκλωμα παίρνοντας τιμές για την V_s από πίνακα τιμών που ακολουθεί καταγράφοντας κάθε φορά την V_r από το άλλο βολτόμετρο προσέχοντας όμως ότι η δίοδος Zener είναι ανάστροφα πολωμένη. Το

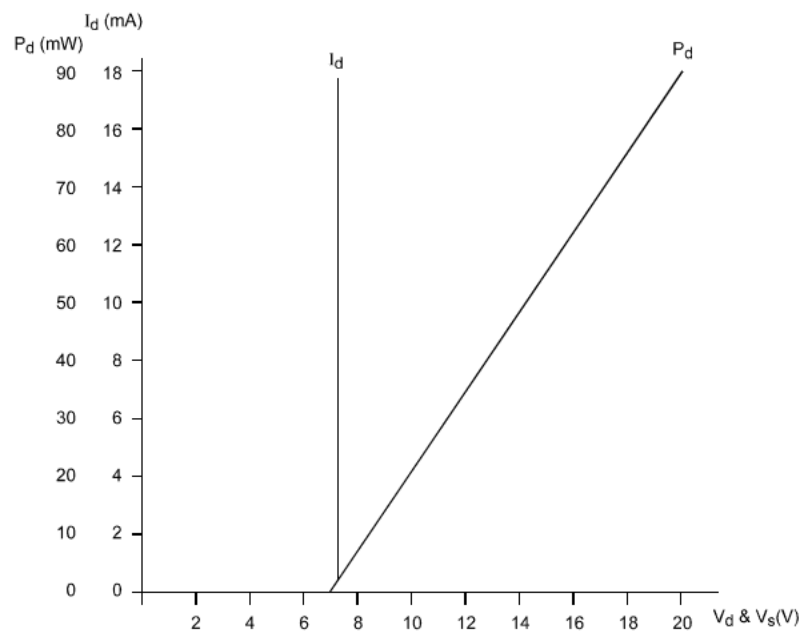
ποτενσιόμετρο των 2,2ΚΩ επιφέρει καλή ρύθμιση της τάσης εισόδου. Υπολογίζουμε τις τιμές που λείπουν με βάση τους παρακάτω τύπους και συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί.

$$V_d = V_s - V_r \quad (1)$$

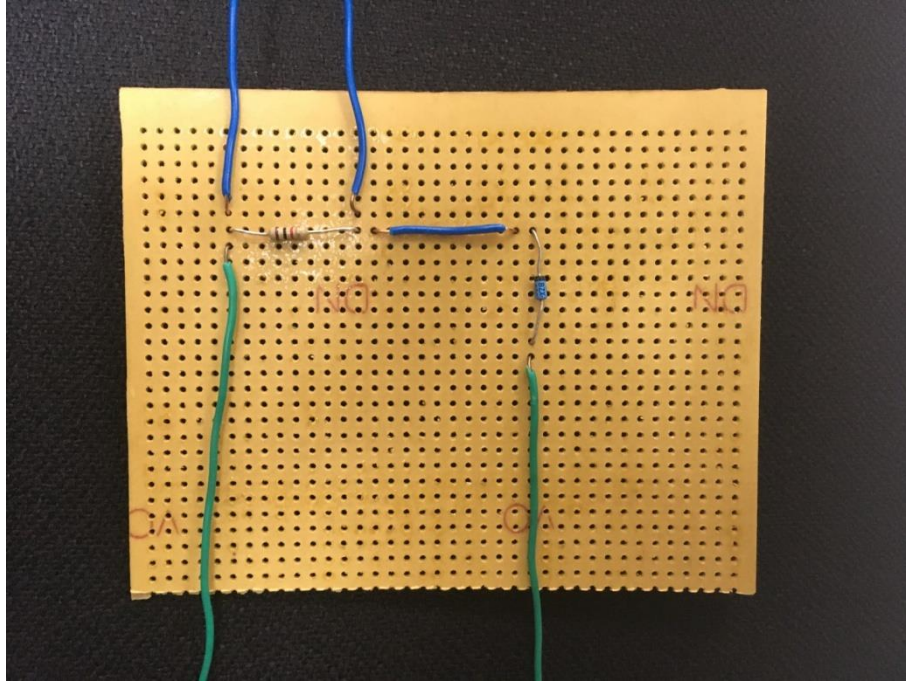
$$I_d = V_r / 1000 = V_r \text{ mA} \quad (2)$$

V_s (V)	V_r (V)	$V_d = V_s - V_r$ (V)	$I_d = V_r$ (mA)	$P_d = V_d \times I_d$ (mW)
0				
2				
4				
6				
6.5				
7.0				
7.5				
8.0				
8.5				
9.0				
10.0				
15.0				
20.0				

Σχεδιάζουμε τη δική μας γραφική παράσταση $I_d, P_d = f(V_d \& V_s)$



Κατασκευή κυκλώματος



5 Κεφάλαιο Πάνελ Ημιανόρθωσης

5.1 Γενικές Πληροφορίες Ημιανόρθωσης

Μια πολύ μεγάλη χρήση της διόδου γίνεται για την μετατροπή του εναλλασσομένου ρεύματος σε συνεχές. Η όλη διαδικασία ονομάζεται ανόρθωση. Μία μόνο διάδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ανορθωτής αλλά η διάδος άγει μόνο κατά την διάρκεια της θετικής ημιπεριόδου. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ρεύμα μόνο για το μισό της περιόδου και το κύκλωμα ονομάζεται ανορθωτής μισού κύματος ή ημιανόρθωση.

5.2 Κατασκευή Πάνελ Ημιανόρθωσης

Σκοπός του κυκλώματος:

- Να αποκτήσουν ικανότητα αναγνώρισης ημιανόρθωση ημιτονοειδής τάσης.
- Να κατανοήσουν τον όρο μέση τιμή όπως εφαρμόζεται σε μια διορθωμένη κυματομορφή.
- Να κατανοήσουν την επίδραση ενός πυκνωτή δεξαμενής στην διορθωμένη κυματομορφή και τη μέση τιμή της.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

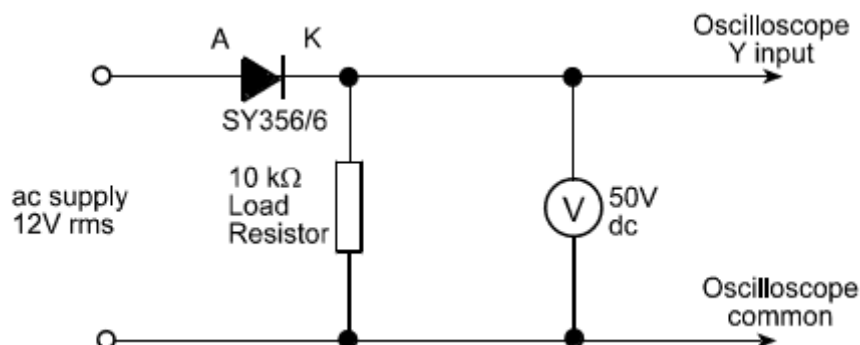
- Τροφοδοτικό AC : 12Vrms 50 ή 60Hz
- 1 πολόμετρα
- 1 παλμοσκόπιο

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

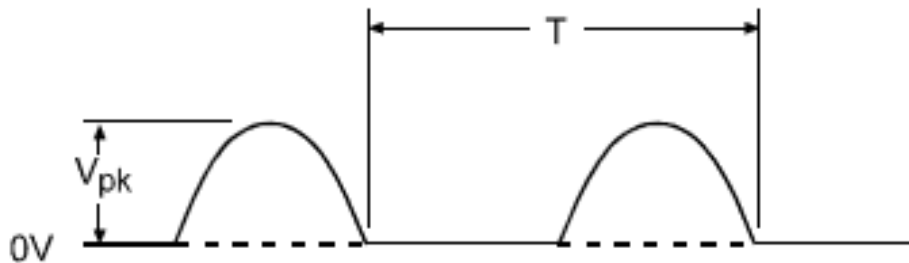
- 1 Αντίσταση 10KΩ
- 1 Δίοδο BY 299

Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί



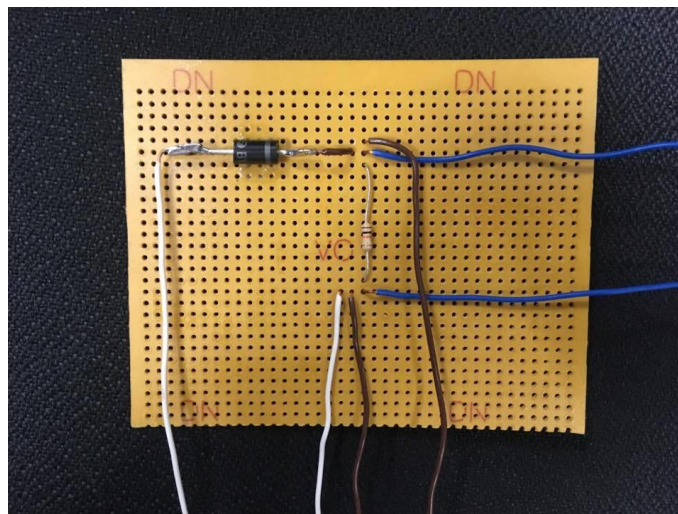
Περιγραφή κυκλώματος

Με το παλμογράφο ρυθμίζουμε την χρονική βάση και την ευαισθησία του ενισχυτή για να αποκτήσετε ένα σταθερό ίχνος περίπου 4 cm κάθετο και 5 ms/στοριζόντια .Θα πρέπει να δούμε μια κυματομορφή όπως στην εικόνα.



Έπειτα μετράμε την τιμή T και τη μέγιστη τάση V_{pk} . Σχεδιάστε την κυματομορφή και επισημάνετε την ένδειξη για την περίοδο στην οποία η διόδος άγει και εκείνες που δεν άγει. Η τιμή T εξαρτάται από την συχνότητα του τροφοδοτικού.

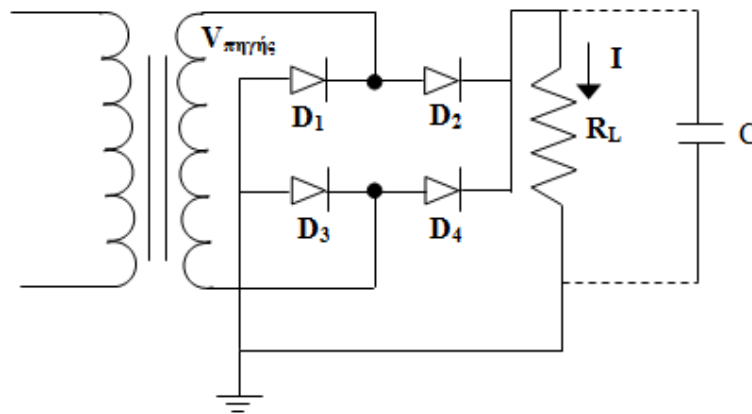
Κατασκευή κυκλώματος



6 Κεφάλαιο Πάνελ Πλήρης Ανόρθωσης

6.1 Γενικές Πληροφορίες Πλήρης Ανόρθωση

Το κύκλωμα πλήρους ή διπλής ανόρθωσης φαίνεται στην εικόνα 5.1. Το κύκλωμα αυτό επιτυγχάνει την πλήρη ανόρθωση της εναλλασσόμενης τάσης χρησιμοποιώντας γέφυρα διόδων, δηλαδή μια διάταξη τεσσάρων απλών διόδων οι οποίες είναι συνδεδεμένες σε σειρά ανά δύο με την ίδια πολικότητα. Κατά την θετική ημιπερίοδο οι δίοδοι D_2 και D_3 είναι ορθά πολωμένες, οπότε το ρεύμα διέρχεται μέσα από αυτές, ενώ οι δίοδοι D_1 και D_4 είναι ανάστροφα πολωμένες και δεν επιτρέπουν την διέλευση του ρεύματος.



Εικόνα 5.1: Κύκλωμα διπλής ή πλήρους ανόρθωσης με γέφυρα διόδων

6.2 Κατασκευή Πάνελ Πλήρης Ανόρθωση

Σκοπός του κυκλώματος:

- Να αποκτήσουν ικανότητα αναγνώρισης μιας κυματομορφής πλήρους κύματος, με και χωρίς πυκνωτή δεξαμενής.
- Να κατανοήσουν την λειτουργία ενός κυκλώματος διόδου γέφυρας ως ανορθωτή πλήρους κύματος και τα πλεονεκτήματά του έναντι της ημιανόρθωσης .
- Να μπορούν να συνειδητοποιήσουν την μέθοδο των δύο διόδων για την απόκτηση πλήρους κύματος διόρθωσης.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

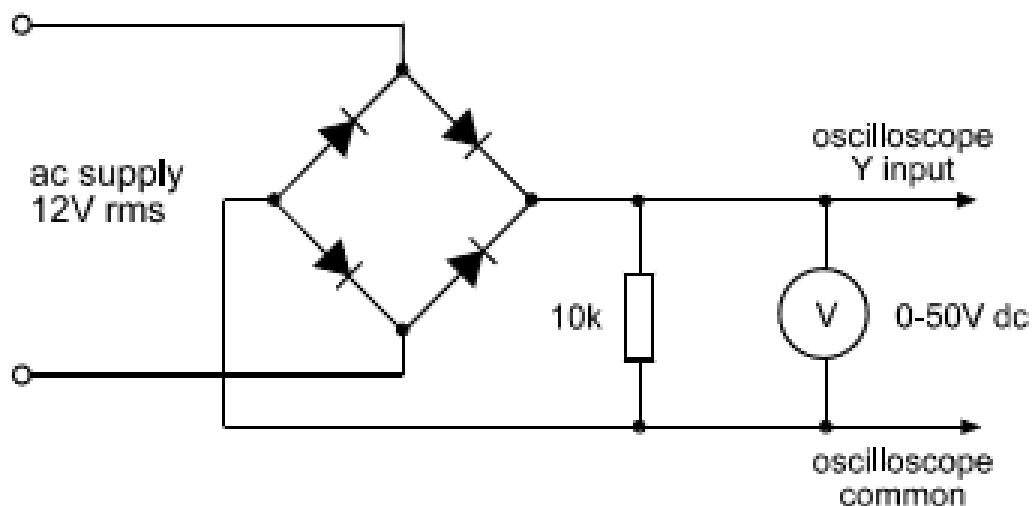
- 1 παλμοσκόπιο
- Τροφοδοτικό AC : 12Vrms 50 ή 60Hz
- 1 πολύμετρο

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

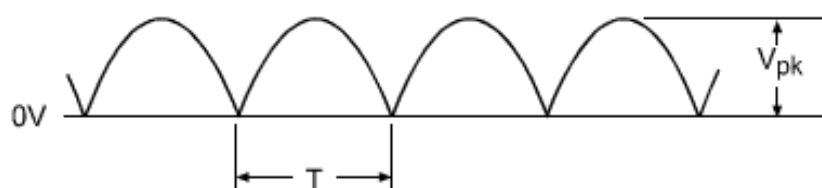
- 1 Γέφυρα διόδων
- 1 Αντίσταση 10KΩ

Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί

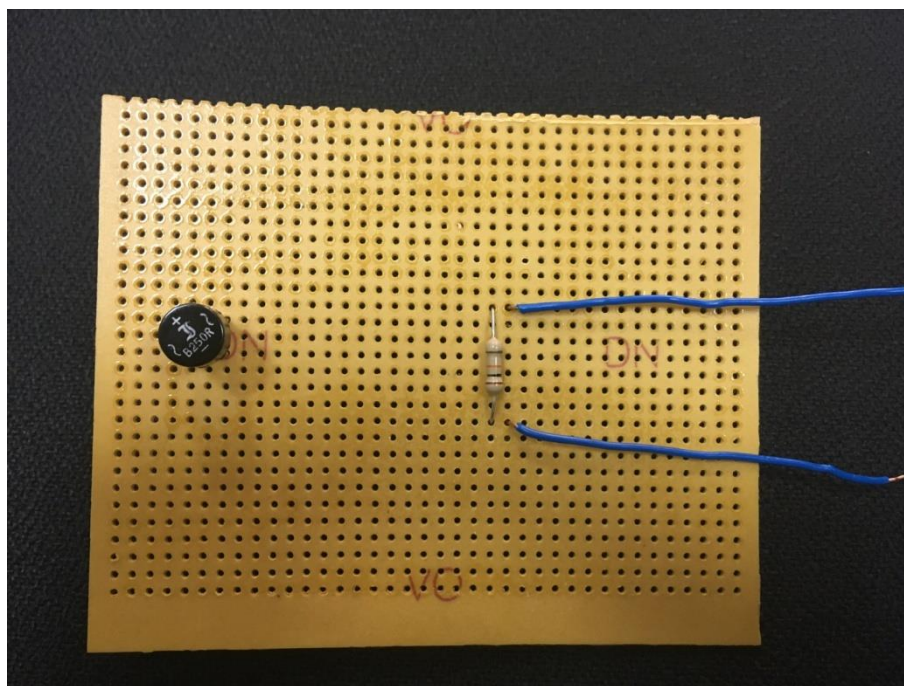


Περιγραφή κυκλώματος

Με τον παλμογράφο DC, ρυθμίζουμε τα χειριστήρια για να αποκτήσει ένα σταθερό ίχνος 4cm κάθετα και 5ms/cm οριζόντια. Θα πρέπει να παρατηρήσουμε μια κυματομορφή όπως η παρακάτω. Ο χρόνος T θα είναι 10 ms για φορτίο 50Hz και 8.5ms για 60Hz.



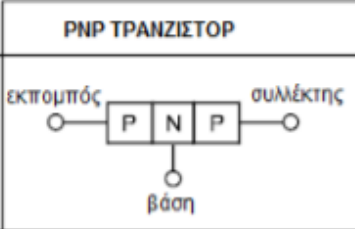
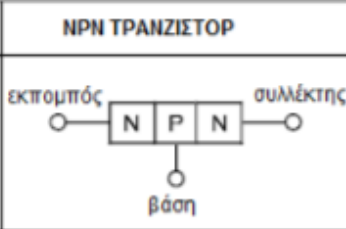
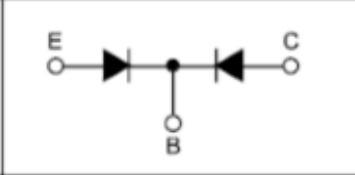
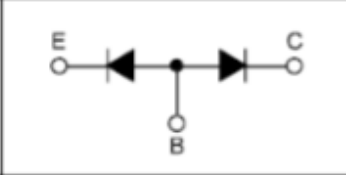
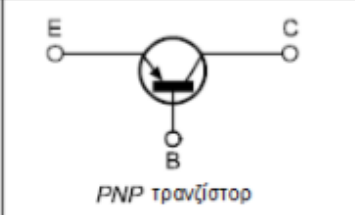
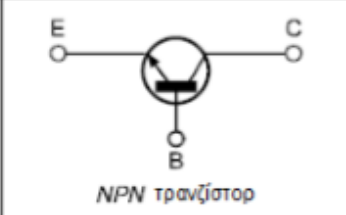
Κατασκευή κυκλώματος



7 Κεφάλαιο _ Πάνελ Transistor

7.1 Γενικές Πληροφορίες Transistor

Είναι διάταξη ημιαγωγών στερεάς κατάστασης, η οποία βρίσκει διάφορες εφαρμογές στην ηλεκτρονική, μερικές εκ των οποίων είναι η ενίσχυση, η σταθεροποίηση τάσης, η διαμόρφωση συχνότητας, η λειτουργία ως διακόπτης και ως μεταβλητή ωμική αντίσταση. Το τρανζίστορ μπορεί, ανάλογα με την τάση με την οποία πολώνεται, να ρυθμίζει την ροή του ηλεκτρικού ρεύματος που απορροφά από συνδεδεμένη πηγή τάσης. Τα τρανζίστορ είναι υλικά με τρεις ακροδέκτες κατασκευασμένα από δύο επαφές ημιαγωγών, όπως δύο δίοδοι. Στην εικόνα 3.1 φαίνονται οι δυο τύποι των τρανζίστορ NPN, PNP όπως προκύπτουν από τη φυσική διεύθετηση από P και N ημιαγωγά υλικά.

	PNP ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ	NPN ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ
κατασκευή		
αναλογία με 2 διόδους		
σύμβολο		

Εικόνα 3.1:οι δυο τύποι των τρανζίστορ

7.2 Κατασκευή Πάνελ Transistor

Σκοπός του κυκλώματος:

- Να αποκτήσουν ικανότητα να αναγνωρίζουν ένα Transistor στην συνηθισμένη τους μορφή και να αναγνωρίζουν τους ακροδέκτες του.
- Να κατανοήσουν τη βασική κατασκευή ενός PNP και ενός NPN Transistor .
- Να κατανοήσουν την πόλωση των κόμβων και την κατεύθυνση και το μέγεθος των ροών ρεύματος.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

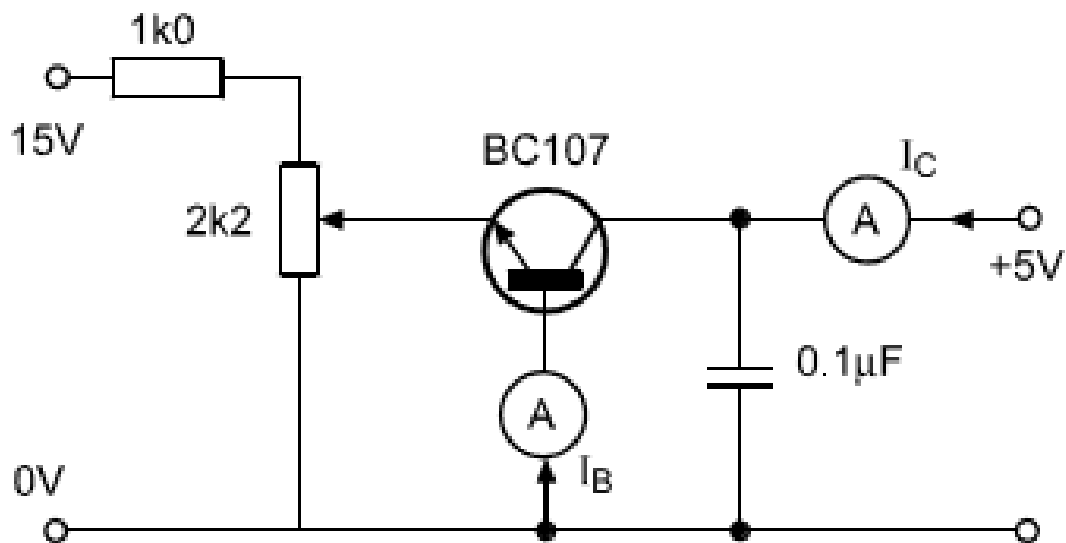
- Τροφοδοτικό DC: 5-15V
- 2 πολύμετρα

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

- 1 Ποτενσιόμετρο 2,2KΩ
- 1 Αντίσταση 1KΩ
- 1 Transistor BC107
- 1 Πυκνωτής 100nF

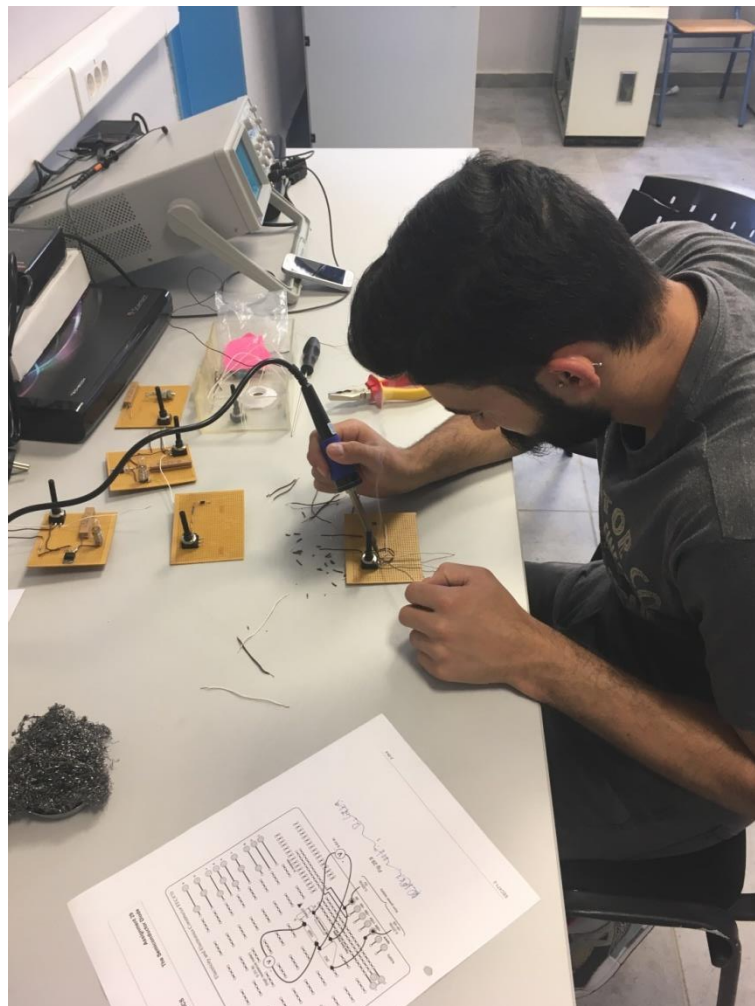
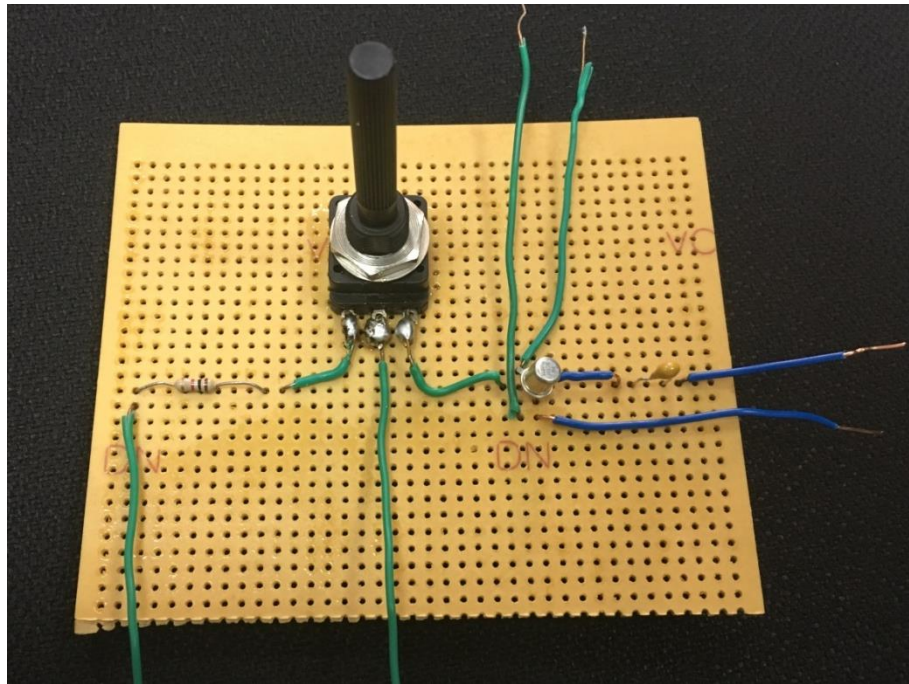
Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί



Περιγραφή κυκλώματος

Η τάση τροφοδοσίας κυμαίνεται από 5- (-15V)dc. Τροφοδοτούμε με τάση το κύκλωμα παίρνοντας τιμές για την I_C από πίνακα τιμών που ακολουθεί καταγράφοντας κάθε φορά την V_i από το άλλο βολτόμετρο. Το ποτενσιόμετρο των 2,2KΩ επιφέρει καλή ρύθμιση της τάσης εισόδου. Υπολογίζουμε τις τιμές που λείπουν με βάση τους παρακάτω τύπους και συμπληρώνουμε τον πίνακα που ακολουθεί.

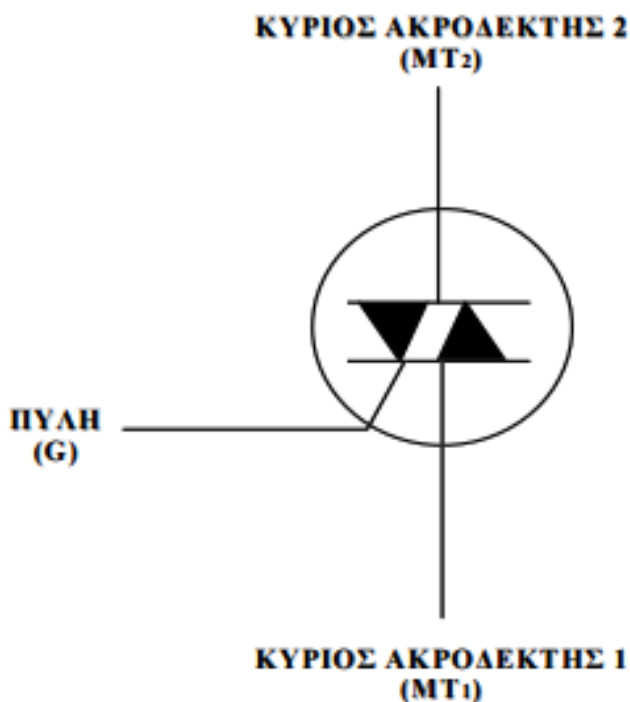
Κατασκευή κυκλώματος



8 Κεφάλαιο _Πάνελ Triac

8.1 Γενικές Πληροφορίες Triac

Στις εφαρμογές όπου είναι απαραίτητο να επιτύχουμε πλήρη έλεγχο ενός AC σήματος, είναι πολύ πιο εύκολο να χρησιμοποιήσουμε μία συσκευή, γνωστή ως αμφίδρομο τριοδικό θυρίστορ. Αυτή η συσκευή είναι πιο γνωστή ως triac. Το triac έχει, βασικώς, τα ίδια χαρακτηριστικά διακόπτη, όπως ένας SCR, εν τούτοις, επιδεικνύει αυτά τα ίδια χαρακτηριστικά και στις δύο κατευθύνσεις. Αυτό κάνει το triac ισοδύναμο με δύο SCR συνδεδεμένα παραλλήλως, αλλά σε αντίθετες κατευθύνσεις. Το σχηματικό σύμβολο, που χρησιμοποιείται, συνήθως, για να αναπαραστήσει το triac φαίνεται στην εικόνα 4.1.



Εικόνα 4.1: Σχηματικό σύμβολο ενός Triac

8.2 Κατασκευή Πάνελ Triac

Σκοπός του κυκλώματος:

- Να αποκτήσουν ικανότητα να αναγνωρίζουν μια συσκευή Triac.
- Να κατανοήσουν τον αμφίδρομο χαρακτήρα του Triac και των περιοχών εφαρμογής του.
- Να μπορούν να εκτιμήσουν τη διαφορετική συμπεριφορά της συσκευής στα τέσσερα τεταρτημόρια λειτουργίας.

Εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία θα χρειαστεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

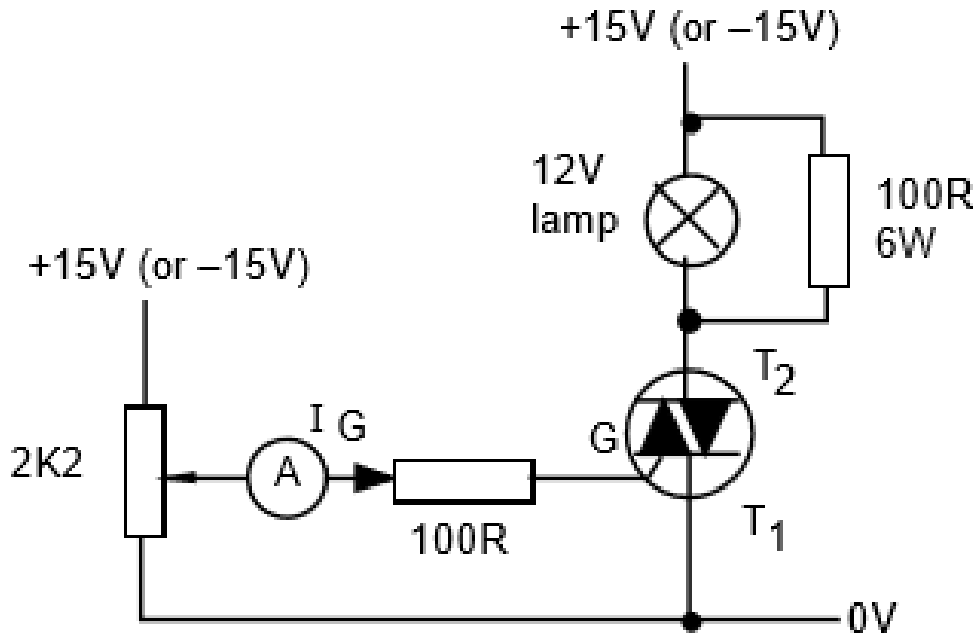
- Τροφοδοτικό DC: 5-15V
- Τροφοδοτικό AC : 12Vrms 50 ή 60Hz
- 2 πολύμετρα

Υλικά Κατασκευής

Για να πραγματοποιηθεί η παρούσα εργασία χρειάστηκαν τα εξής υλικά:

- 1 Ποτενσιόμετρο 2,2KΩ
- 1 Αντίσταση 100Ω
- 1 Triac
- 1 Αντίσταση ισχύος 100Ω/6W
- 1 Λάμπα 12V

Διάγραμμα κυκλώματος που θα υλοποιηθεί

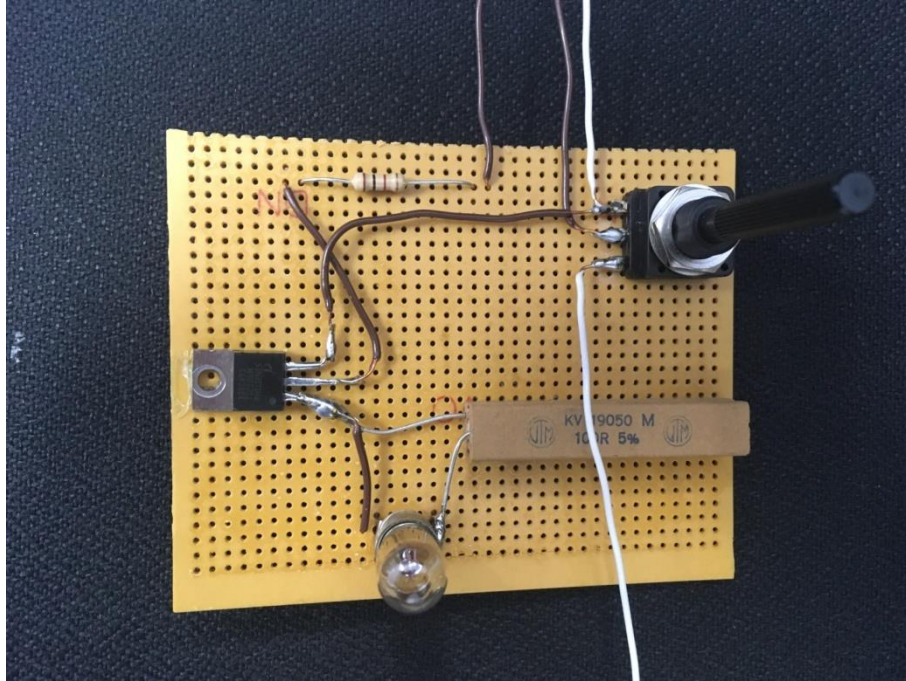


Περιγραφή κυκλώματος

Τροφοδοτούμε με τάση το κύκλωμα έως ότου ανάψει το λαμπάκι και καταγράφουμε την τιμή I_{GT} στον παρακάτω πίνακα στο mode I+. Τροφοδοτούμε ξανά το κύκλωμα αλλά αυτή τη φορά με τάση -15V στον σύνδεσμο 1 και καταγράφουμε την τιμή I_{GT} στον παρακάτω πίνακα στο mode I-. Κινούμε το σύνδεσμο 2 για να προδώσουμε τάση -15V στο λαμπάκι επαναλαμβάνοντας την μέτρηση I_{GT} για το mode III-. Τέλος τροφοδοτούμε το κύκλωμα με τάση 15V και καταγράφουμε την τιμή I_{GT} στο mode III+.

MODE	I+	I-	III-	III+
I_{GT} (mA)				

Κατασκευή κυκλώματος



Επίλογος - Συμπεράσματα

Ο μηχανικός του πλοίου είναι υπεύθυνος για τη συντήρηση και τη σωστή λειτουργία των μηχανών του πλοίου. Μέσα στις αρμοδιότητές του είναι να φροντίζει για τη σωστή κατανάλωση καυσίμων και λιπαντικών. Τα τεχνολογικά όμως επιτεύγματα επηρεάζουν τη φύση της δουλειάς του μηχανικού η οποία αλλάζει. Έτσι υπάρχει απαίτηση για περισσότερες γνώσεις στην ηλεκτρονική και στους αυτοματισμούς. Η εργασία τούτη, εξ' αντικειμένου, καλύπτει αυτή την απαίτηση, ενώ έχει πολλές προοπτικές εξέλιξης, όπως την κατασκευή τελεστικών ενισχυτών, αθροιστών κ.λπ..

Βιβλιογραφία

1. <http://www.e-nautilia.gr/ta-emporika-ploia-tou-2030-tha-einai-eksipna-prasina-kai-diktiomena/>
2. <http://www.capital.gr/poseidonia-2016>
3. <http://www.e-nautilia.gr/to-pto-pliros-autonomo-containership-apo-to-2020/>
4. <http://www.wikipedia.com>
5. Εγχειρίδιο εργαστηρίου αναλογικών ηλεκτρονικών / Σημειώσεις εργαστηρίου ΑΕΝ Μακεδονίας.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
Πρόλογος.....	5
1 Κεφάλαιο _ Ηλεκτρονική και ναυτιλία.....	6
2 Κεφάλαιο _ Ηλεκτρονική.....	8
2.1 Ηλεκτρονικές συσκευές και εξαρτήματα	8
2.2 Τύποι των κυκλωμάτων.....	9
2.2.1 Ψηφιακά κυκλώματα	9
2.2.2 Αναλογικά κυκλώματα	9
3 Κεφάλαιο _ Πάνελ Απλής Διόδου	11
3.1 Γενικές Πληροφορίες Διόδων.....	11
3.2 Κατασκευή Πάνελ Απλής Διόδου	12
4 Κεφάλαιο _ Πάνελ Διόδου ZENER.....	15
4.1 Γενικές Πληροφορίες Διόδων Zener	15
4.2 Κατασκευή Πάνελ Διόδου Zener	16
5 Κεφάλαιο Πάνελ Ημιανόρθωσης	19
5.1 Γενικές Πληροφορίες Ημιανόρθωσης	19
5.2 Κατασκευή Πάνελ Ημιανόρθωσης	19
6 Κεφάλαιο Πάνελ Πλήρης Ανόρθωσης.....	21
6.1 Γενικές Πληροφορίες Πλήρης Ανόρθωση	21
6.2 Κατασκευή Πάνελ Πλήρης Ανόρθωση	21
7 Κεφάλαιο _ Πάνελ Transistor	24
7.1 Γενικές Πληροφορίες Transistor.....	24
7.2 Κατασκευή Πάνελ Transistor.....	25
8 Κεφάλαιο _ Πάνελ Triac	28
8.1 Γενικές Πληροφορίες Triac.....	28
8.2 Κατασκευή Πάνελ Triac	29