Μηχανολογική Ανάλυση
Πανελλήνιος Διαγωνισμός 2017

www.minders.gr

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΑΝΕΛ

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία είναι διατάξεις οι οποίες μετατρέπουν την φωτεινή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια . Συγκεκριμένα η ενέργεια των φωτονίων διεγείρει τα ηλεκτρόνια στα άτομα πυριτίου . Όμως η διάταξη λειτουργεί και σαν δίοδος. Όποτε τα διεγερμένα ηλεκτρόνια που διεγείρονται δεν επανέρχονται στο προηγούμενο ενεργειακό επίπεδο αλλά αναγκάζονται να κυκλοφορήσουν μέσα από ένα κύκλωμα ώστε να επιστρέψουν στην προηγούμενη ενεργειακή τους κατάσταση.
Αυτή η διαδικασία επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες:

• Θερμοκρασία
Η θερμοκρασία επηρεάζει αρνητικά την διάταξη . Έτσι η απόδοση της πέφτει.

• Ηλιακή ακτινοβολία
Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται ένα πάνελ επηρεάζει άμεσα την παράγωγη ενεργείας. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της ακτινοβολίας τόσο μεγαλύτερη εν και η παραγωγή ενέργειας.

• Διαύγεια του περιβάλλοντος
Εδώ αναφερόμαστε σε κάθε εμπόδιο που παρεμβάλλεται μεταξύ της διάταξης και του φωτός. Οι προστατευτικές διαφανείς επιφάνειες , η σκόνη ,η υγρασία και οτιδήποτε άλλο μπορεί να σκιάσει το φωτοβολταϊκό πάνελ ανήκει σε αυτή την κατηγορία.

Όμως η θερμοκρασία στην θάλασσα δεν μεταβάλλεται τόσο πολύ όσο στο έδαφος. Έτσι μία ζεστή μέρα, η θάλασσα έχει μικρότερη θερμοκρασία από το έδαφος οπότε τα πάνελ είναι πιο αποδοτικά. Επίσης στις παραθαλάσσιες περιοχές η νεφοκάλυψη είναι μικρότερη κατά τη διάρκεια του χρόνου οπότε η παραγωγή της ενέργειας θα είναι μεγαλύτερη. Ακόμη τα επίπεδα σκόνης στην θάλασσα είναι μικρότερα καθώς δεν υπάρχει έδαφος. Άρα τα πάνελ διατηρούνται καθαρά.

ΚΥΜΑΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η κυματική ενέργεια ουσιαστικά μια μορφή κινητικής ενέργειας. Τα κύματα δημιουργούνται λόγω των ανέμων αλλά και των διαφόρων θερμοκρασιών στο νερό. Έτσι δημιουργούνται κατακόρυφες ταλαντώσεις μου μεταβάλουν το ύψος της στάθμης του νερού. Η σημαδούρα εκμεταλλεύεται αυτό ακριβώς το φαινόμενο εκμεταλλεύεται η σημαδούρα για να παράγει ενέργεια.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΜΑΤΙΚΗ

Για να παράγει ενεργεία η σημαδούρα εκμεταλλευόμαστε και το φαινόμενο Faraday. Σύμφωνα με το φαινόμενο αυτό η μεταβολή της μαγνητικής ροής σε έναν αγωγό δημιουργεί σε αυτόν ηλεκτρική τάση , άρα και ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι παράγεται ηλεκτρική ενέργεια η οποία αποθηκεύεται στην σημαδούρα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα .

ΔΙΑΤΑΞΗ

Η διάταξη που έχει η σημαδούρα για να εκμεταλλεύεται την κυματική ενέργεια είναι απλή αλλά αποδοτική . Συγκεκριμένα αποτελείται από ένα πλαστικό σωλήνα ο οποίος βρίσκεται σε κλίση μέσα στην σημαδούρα. Μέσα σε αυτόν τον σωλήνα υπάρχει ένας μαγνήτης. Ο σωλήνας είναι περιελιγμένος με αρκετές σπείρες μονωμένου χάλκινου σύρματος . Έτσι όταν ένα κύμα αλλάζει την κλίση της σημαδούρας ο μαγνήτης γλιστράει από το υψηλότερο σημείο του σωλήνα στο χαμηλότερο . Αυτό δημιουργεί μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο στις σπείρες το σωλήνα που με την σειρά τους παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Εφόσον ο μαγνήτης κάνει μια διαδρομή σε κάθε αλλαγή της κλίσης της σημαδούρα η ενέργεια παράγεται σχεδόν σταθερά καθώς ο μαγνήτης κάνει κάθε φορά την ίδια διαδρομή.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ενέργεια όμως που παράγουν πολλές αυτές οι διατάξεις πρέπει με κάποιον τρόπο να αποθηκεύεται για να μεταφερθεί στους τόπους όπου θα καταναλωθεί. Όμως οι σημαδούρες είναι αυτόνομες και ελεύθερες στην θάλασσα . Όποτε δεν μπορούν να διασυνδεθούν με ένα κεντρικό σταθμό , μέσω καλωδίων ώστε να μεταφέρουν την ενέργεια τους σε αλλά σημεία. Ακόμη η λειτουργία της σημαδούρας απαιτεί κατανάλωση ηλεκτρικής ενεργείας. Έτσι είναι απαραίτητη μια αποθήκη ηλεκτρικής ενεργείας πάνω στην σημαδούρα.

ΔΙΑΤΑΞΗ

Για αυτό τον σκοπό χρησιμοποιήσαμε δυο μπαταριές ιόντων λιθίου των 3.7 v 6000mAh
Αυτή η επιλογή έγινε διότι αυτός ο τύπος μπαταριών έχει μεγάλη χωρητικότητα , χρόνο ζωής και περισσότερους κύκλους φόρτισης-εκφόρτωσης. Όμως αυτός ο τύπος μπαταριών δεν μπορεί να δίνει πολύ μεγάλο ρεύμα για μικρό χρόνο. Αυτό όμως δεν μας ενδιαφέρει καθώς η φόρτιση γίνεται αρκετά αργά (σε διάστημα 3-4 ωρών).

ΚΥΚΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

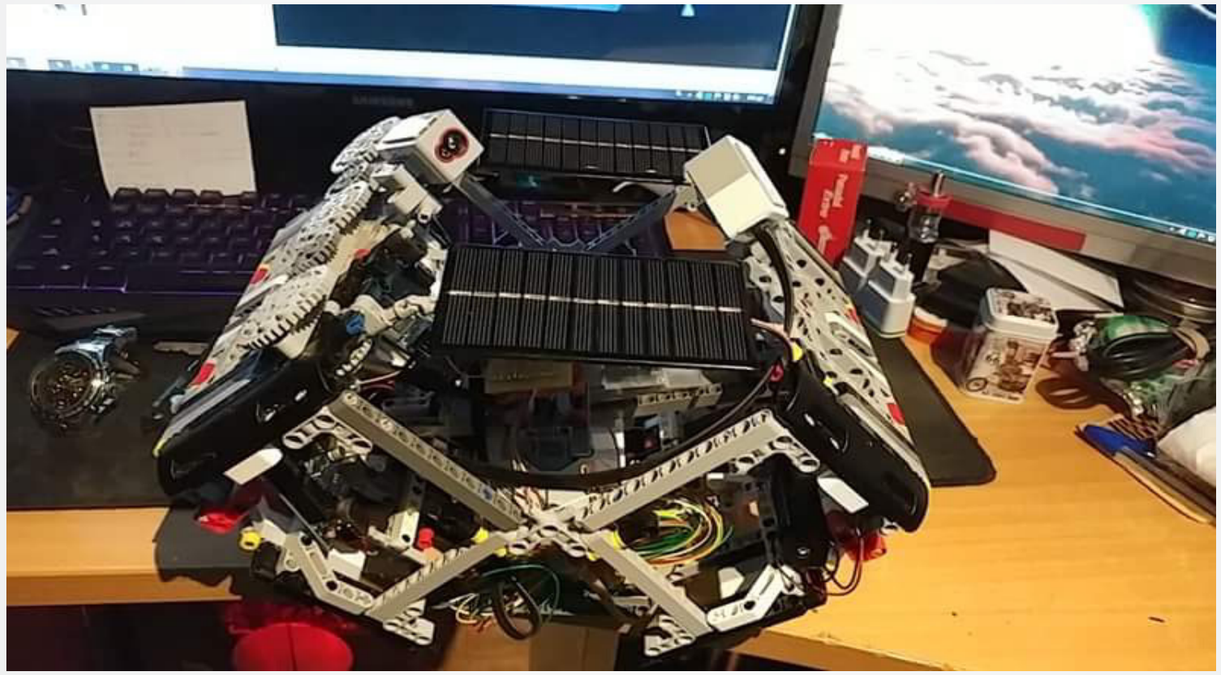
Τα φωτοβολταϊκά πάνελ παράγουν τάση 6v .Όμως η ηλεκτρονική διάταξη που ελέγχει τις μπαταρίες δέχεται μέχρι 5.5v. Οπότε χρησιμοποιώντας τον περιορίστηκε τάσης lm7805 με ένα πυκνωτή στην είσοδο του και ένα στην έξοδο μπορούμε να κατεβάσουμε την τάση στα 5v . Κατόπιν αναλαμβάνει το κύκλωμα που ελέγχει τις μπαταρίες . Αυτό είναι υπεύθυνο για την σωστή λειτουργία της μπαταρίας κατά την φόρτιση και την εκφόρτιση . Επίσης προστατεύει την μπαταρία από υπερφόρτιση και βραχυκυκλώματα.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ LEGO (EV3)

Ο σκοπός του ev3 είναι να ελέγχει από δύο αισθητήρες φωτός την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και να στρέφει τα πάνελ στην σωστή κατεύθυνση. Αυτό γίνεται ώστε το φως του ηλίου να πέφτει κάθετα στα πάνελ. Έτσι μεγιστοποιείται η απόδοση του και η παραγόμενη ενέργεια.

ΔΙΑΤΑΞΗ

Το (ev3) είναι συνδεδεμένο με δύο αισθητήρες έντασης φωτός και δύο κινητήρες. Έτσι αποθηκεύονται συνεχώς τιμές για την ένταση που λαμβάνει κάθε αισθητήρας. Κάθε φορά ελέγχει ποιος αισθητήρας έχει την μεγαλύτερη τιμή. Εάν βρει μια διάφορα στις τιμές μεγαλύτερη από κάποιο όριο ενεργοποιεί τους κινητήρες . Αυτοί μέσω ενός συστήματος γραναζιών αλλάζουν κατάλληλα την γωνία των πάνελ.



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ARDUINO

Αυτή η διάταξη αναλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες της σημαδούρας . Συγκεκριμένα αναλαμβάνει την αποθήκευση των τιμών του γυροσκοπίου , της τάσης των φωτοβολταϊκών πάνελ , της διάταξη της κυματικής ενέργειας και των μπαταριών και την αποστολή τους μέσω ασύρματης σύνδεσης Bluetooth σε έναν υπολογιστή.

ΔΙΑΤΑΞΗ

Η πλακέτα arduino αρχικά χρησιμοποιεί τέσσερεις διαιρέτες τάσης μέσα από τους οποίους γίνεται η μέτρηση των τάσεων στα τέσσερα σημεία. Ακόμη άλλος ένας διαιρέτης τάσης χρησιμοποιείται στην είσοδο δεδομένων της πλακέτας Bluetooth καθώς αυτή δέχεται τάσεις μέχρι 3,3v ενώ η πλακέτα arduino της στέλνει δεδομένα σε τάση 5.5v. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιεί είναι γραμμένο σε γλώσσα assembley. Η γλώσσα που χρησιμοποιεί είναι η C αλλά καθώς η μνήμη του συστήματος είναι περιορισμένη χρησιμοποιήθηκε η γλωσσά assembly η οποία για τον ίδιο όγκο εντολών καταλαμβάνει λιγότερη από την C.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

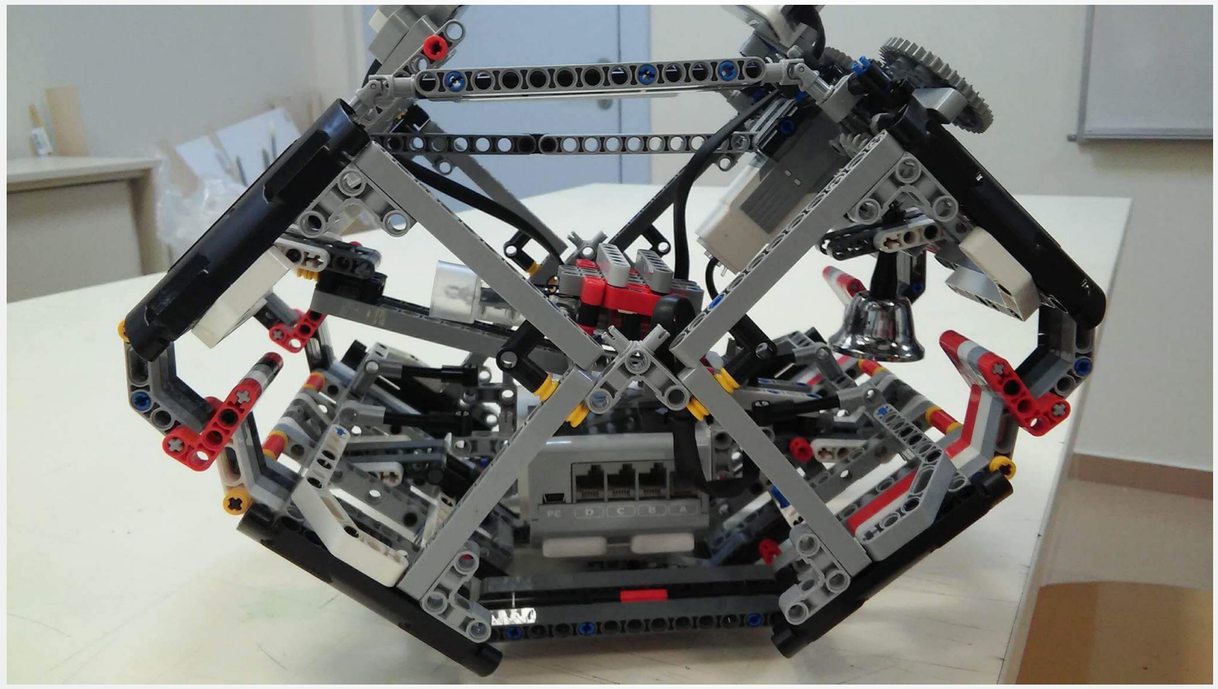
Ο στόχος της σημαδούρας είναι η παραγωγή ενέργειας. Έτσι με ρεαλιστικές εκτιμήσεις έγινε ο απολογισμός της παραγωγής ενέργειας. Τα 2 φωτοβολταϊκά πάνελ παράγουν συνολικά 2W ισχύος μια ηλιόλουστη μέρα . Στην Ελλάδα συγκεκριμένα διαρκεί από 9 έως 14 ώρες . Μια μέση τιμή, με υπολογισμό των ημερών χωρίς ηλιοφάνεια, είναι 8 ώρες . Άρα εφόσον τα πάνελ στρέφονται προς τον ήλιο παράγουν την μέγιστη τιμή όλες τις 8 ώρες . Έτσι σε μια μέρα παράγονται 2*8 = 16 Wh ενέργειας. Η διάταξη παραγωγής ενέργειας από την κυματική ενέργεια δίνει 3v 30mA σε φυσιολογικές συνθήκες. Αυτό αντιστοιχεί σε περίπου 0,1W. Αλλά η βελτίωση της ώστε αυτή να παράγει 1W δεν είναι δύσκολη και πολυδάπανη. Έτσι αν υποθέσουμε πως το κύμα μένει σταθερό (κάτι συχνό σε μερικές παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές) παράγεται 1W αλλά όλη την ημέρα. Συμπεραίνοντας λοιπών μπορούμε να υπολογίσουμε την ημερήσια παράγωγη ενέργειας στα 8*2+ 24*1= 40 Wh. Όμως η σημαδούρα είναι σε μέγεθος πρωτοτύπου . Για αυτό οι πραγματικές διαστάσεις της θα είναι μεγαλύτερες. Ένα μέγεθος με δεκαπλάσιες διαστάσεις θα παράγει 200 W ηλιακής ενέργειας καθώς η παραγωγή ενέργειας στα φωτοβολταϊκά είναι ανάλογη τού εμβαδού. Άρα δεκαπλάσιες διαστάσεις σημαίνουν 100 φόρες μεγαλύτερο εμβαδόν άρα και ενέργεια. Με τον ίδιο περίπου τρόπο ή παραγωγή ενέργειας από τα κύματα θα φτάσει περίπου τα 100W. Έτσι η ημερήσια παραγωγή ενέργειας ανέρχεται στα 200*8+100*24 = 4 kWh . Αυτό αντιστοιχεί σε μια μέση κατανάλωση ενός ελληνικού νοικοκυριού με μικρές απαιτήσεις. Συμπεραίνοντας λοιπόν είναι προφανές πως μία κατοικία μπορεί να εξυπηρετηθεί ανάλογα με τις ανάγκες τις με μία έως πέντε σημαδούρες (4-20kWh την ημέρα).

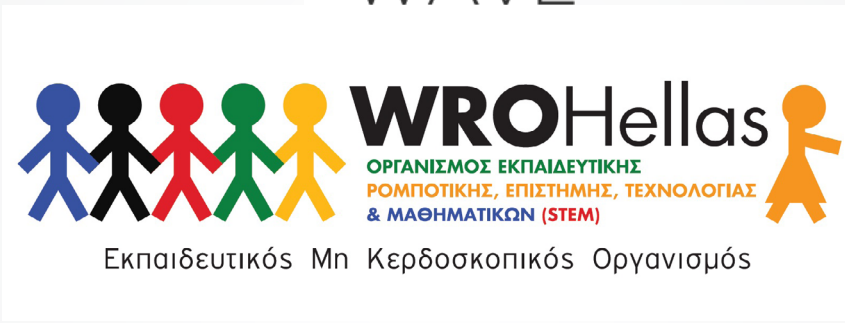
ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΦΩΣ

Για την αποφυγή σύγκρουσης της σημαδούρας με κάποιο καράβι υπάρχουν πέρα από το προειδοποιητικό καμπανάκι και φώτα τα οποία λειτουργούν μόνο την νύχτα.

ΔΙΑΤΑΞΗ

Τα φώτα είναι συνδεδεμένα από το ένα άκρο στα 5v μέσω μιας αντίστασης και από την άλλη στον συλλέκτη ενός τρανζίστορ. Ο εκπομπές του τρανζίστορ συνδέεται στα 0v. Επίσεις η βάση του συνδέεται μέσω μιας αντίστασης 68kΩ στα 5v και μέσω της φωτοαντίσταση στα 0v. Έτσι όταν είναι μέρα και πέφτει φως στην φωτοαντισταση η αντίσταση της μικραίνει . Άρα η τάση στην βάση του τρανζίστορ μειώνεται καθώς στον διαιρέτη τάσης που δημιουργείται στην βάση ή αντίσταση προς τα 0v είναι μικρότερη από αυτή προς τα 5v. Για αυτό το τρανζίστορ δεν άγει και τα φώτα μένουν σβηστά. Αντιθέτως την νύχτα που η φωτοαντισταση δεν δέχεται φως και η αντίσταση της μεγαλώνει , η τάση στον διαιρέτη τάσης στην βάση αυξάνεται στάδια και , περνάει τα 0.7 , και το τρανζίστορ άγει. Άρα τα φώτα ανάβουν.





EMAIL:
info@minders.gr

ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 22950-29840

www.facebook.com/MindersGR