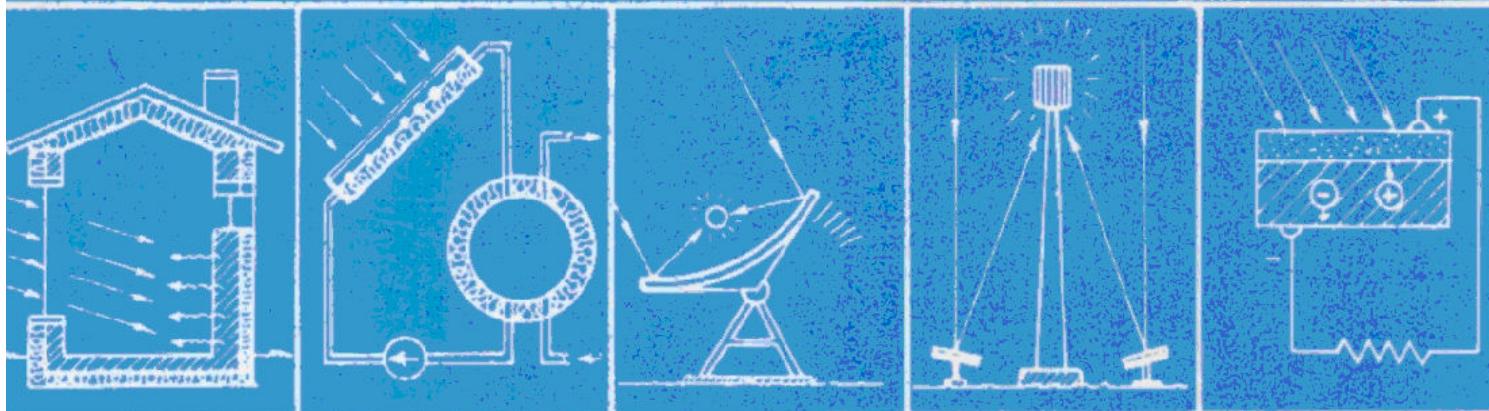


ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ

ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τόμος Α

1. ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ -
2. ΗΛΙΟΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - 3. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
4. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ -
5. ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΡΕΥΣΤΩΝ
6. ΗΛΙΑΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ - 7. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
8. ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
9. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΗΛΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, 6-8 ΝΟΕΜ. 1985

ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ :

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

132 W , ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΥΣ :

Π. Χ. ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ M/H E.M.P., B.S.C; (ENG) LON (HONS).
 A.M.I.E.E , M.B.N.E.S, T.E.E. *

κ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ :

Με στόχο την ανάπτυξη δυνατότητας κατασκευών φωτοβολταϊκών σταθμών αυτόματης παρακολούθησης της κίνησης του Ηλίου, μικρής ισχύος, (πρός το παρόν) για τοποθέτηση αυτών σε απομακρυσμένες περιοχές και με περιορισμένη εποπτεία, βάσει ανεπτυγμένης ερευνητικής εργασίας μου στους απαιτούμενους αυτοματισμούς, σχεδιάζεται πρότυπο, σε συνδιασμό με πρόταση (Διεθνής Εκθεση Θεσσαλονίκης 1984) επιχορηγημένης μου από ΕΟΜΜΕΧ. Το πρότυπο έχει ονομαστεί κι ισχύ 132 W.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ :

Εντοπισμός , παρακολούθηση κίνησης Ηλίου, προσάνατολισμός (φωτοβολταϊκών) πλαισίων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ :

Στηριζόμενος στις μετροποιες μου , Ηλιακής Ακτινοβολίας και μετατροπής αυτης σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω φωτοβολταϊκών, με την βοήθεια παρομοίου συστηματός μου μικρού μεγέθους (TRACKING) , είναι εμφανές ότι το κέρδος σε ενέργεια και ισχύ των φωτοβαλταϊκών είναι σημαντικό, σε σύγκριση με στατά συστήματα , έχοντας δε ελαχιστοποιήσει το κόστος, θα επιτραπεί προφανώς και σε μικρού μεγέθους φωτοβολταϊκές μονάδες να αυτοματοποιηθούν στο μέλλον, με έλεγχο προσανατολισμού.

Γενικότερα , μετά την κατασκευή της όλοι ληρωμένης πρότυπης μονάδος, θα δοθεί ζώας η ευκαιρία να συνταχθούν συγκριτικές καμπύλες, επι ολοκλήρου χρόνου για να βγούν πού σαφή συμπερασματικά αποβεικτικά για την Βιοσιωτική τέτοιων συστημάτων, της συμπεριφοράς των και του καταλλήλου χρόνου για πλήρη παραγωγή αυτών.

Τέλος , τονίζεται, πάλι, ότι το κέρδος από την ευκαιρία αυτης είναι πολύ σημαντικό και για την συμβολή στην ανάπτυξη παρομόιων συστημάτων στην Ελλάδα.

* Τυματάρχης Δοκιμαστηρίων παρελκομένων κινητήρων ΕΑΒ

1. ΕΡΕΥΝΑ

Με αρχικό σκοπό την εκμετάλλευση, κατά το μέγιστο δυνατό, της Ηλιακής Ακτινοβολίας και συγχρόνως την εις το ελάχιστο χρήση ηλεκτρονικών (ουσιαστικά κατάργηση χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή), επενοήθη σύστημα αυτοματισμού το οποίο δίνει εντολές σε συλλέκτες (ένα ή πολλούς μαζύ συγχρόνως) να εντοπίζουν τον Ήλιο, μέσος σε ώρα 270 αξιμουθιακά και ώρα εντοπισμού ύψους ηλίου 90 (επίσης σύμφωνα με την θεωρία δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής συστημάτων με αξιμουθιακή κάνηση 180° και κάθετη κάνηση 180° για κάλυψη όλου του ουράνιου θόλου).

Το σύστημα ελειτούργησε εργαστηριακά όπως ακοιθώς αρχικά σχεδιάστηκε (η πρώτη αυτη κατασκευή των λογικών κυκλωμάτων έγινε με ηλεκτρονόμους), αλλά χρειάσθηκε ειδική κατασκευή ενισχυτή επειδή δεν ανταπεκρίνετο σωστά στις πραγματικές δοκιμές στον ελεύθερο αέρα λόγω παρεμβολών από το διάχυτο φως της ατμόσφαιρας. Δηλαδή χρειάζετο "φιλτράρισμα" του φωτός.

Για αυτό το λόγο επενοήθη ένας ειδικός ενισχυτής τρανζίστορ (φωτοδιακόπτης φωτός φωτός), και η εφαρμογή του έγινε σε ένα σύστημα μικρού μεγέθους πρωτύπου όπου το λογικό του σχεδιάσθηκε αυτη τη φορά με ολοκληρωμένα κυκλώματα αντί ηλεκτρονόμων (κάνηση σε ένα άξονα).

Με βάση τα πιο πάνω ξαναετοιμάσθηκε το πρώτο πρώτυπο πάλι με καινούργιο λογικό κύκλωμα με ηλεκτρονόμους (κάνηση σε δύο άξονες).

Κατά την διάρκεια των πολύωρων μετρησεων παρετηρήθησαν θερμάνσεις ορίσμενων τραντοίστορ και απεφασίσθη να ξανασχεδιασθεί ο ενισχυτής με την εισαγωγή του τελεστικού ενισχυτή 741. (Διαφορικός φωτοδιακόπτης ή ακριβέστερα Διανυσματικός Διαφορικός ενισχυτής φωτός).

Η εφαρμογή του νέου αυτου ενισχυτη έγινε τον Σεπτέμβριο 1983 και χρονιμοποιείται έκτοτε στην συνεχιζόμενη ερευνητική εργασία.

1.A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ :

Η βασική ιδέα στηρίζεται στην επεξεργασία σημάτων που συνδυάζουν την θέση του ηλίου και την διεύθυνση προσανατολισμού του συλλέκτη.

Σετ σταθερών γωνιών (90°) Α,Β,Γ,Δ, (4 Διαφορικοί φωτοενισχυτές) ορίζουν, την θέση του Ηλίου αξιμουθιακά μέσα σε στερεες γωνίες τετάρτου πυλωφαιρίου. Αντίστοιχο, σετ 4 γωνιών Α', Β', Γ', Δ' ελεύθερο να κινηθή παράλληλα και σύχρονα με τον άξονα οριζόντιας (αξιμουθιακής) κάνησης οδι-

Ζει τον ανά κάθε στιγμή προσανατολισμό του συλλέκτη ώς πρός τον Ήλιο. Οι διάφοροι συνδυασμοί των σημάτων, των δύο σετ σκοπό έχουν να διερθώνουν το σφάλμα απόκλισης μεταξύ προσανατολισμού του συλλέκτη και του Ήλιου εντός των 270° και με την προϋπόθεση ότι ενώ η κίνηση παρακολούθησης του πλίου είναι δεξιόστροφη, η πρωτηνή κίνηση του συστήματος για τον εντοπισμό είναι αριστερόστροφη.

Ισος φωτισμός στις γωνίες Γ' και Β' σταματά την οριζόντια κίνηση. (Παρόμοια λειτουργεί και η κάθετη κίνηση των 90°, αφού σταματήση π οριζόντια, αλλά είναι απλούστερη).

Η αρχή του Διαφορικού ενισχυτη στηρίζεται στην ίδια ότι μέσα σε τέσσερις γωνίες A₁, A₂, A₃, A₄, τοποθετούνται φωτοαγώγια. Το ένα από αυτά διεγέρει τον ρελέ του ενισχυτη όταν πέσει φως ενώ αντίθετα αποδιεγεύρεται ο ρελές όταν το φώς πέσει σε οποιοδήποτε από τα άλλα τρία.

1.B. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ :

Από τις καμπύλες που σχεδιάστηκαν βάσει των μετρήσεων, η ενέργεια που συγκεντρώνεται μία ημέρα με 13,5 ώρες ηλιοφάνεια (19.8.83) είναι περίπου διπλάσια για τον ηλιοστάτη συγκριτικά με τον στατό συλλέκτη.

Από την καμπύλη της εικ. 6 προκύπτει ότι για τον στατό συλλέκτη η μέση τάση είναι $(6.4 + 4.7)/2 = 5.55$ Βόλτ ή μέση ένταση είναι $(18 + 1)/2 = 9.5$ MA για χρόνο (17:00-13:00) X 2 = 8 ώρες.

Το γινόμενο των ανωτέρω είναι ενέργεια ίση με 421 MWH. Για τον συλλέκτη "TRACKER" αντίστοιχα η μέση τάση είναι $(6.6 + 5.25)/2 = 5.925$ Βόλτ, μέση ένταση = $(20+3)/2 = 11.5$ MA για χρόνο (19:00 - 13:00) X 2 = 12 ώρες με γινόμενο ίσο με 818 MWH.

Από την εικόνα 5 εξάγεται ότι για την 20/7/83 οι λόγοι ισχύων των δύο συγκρινούμενων συλλεκτών έχουν ώς εξής

1.14 (μεσημέρι)

2.2 10 π.μ.

3.9 9 π.μ.

8.4 8.30 π.μ.

και αντίστοιχα τις απογευματινές ώρες.

Επίσης, τάση πάνω από 5.5 Βόλτ ο στατός συλλέκτης αποδίδει για 4 ώρες ενώ ο "TRACKER" για 9 ώρες.

Για δε 6 βόλτες ο στατός τα αποδίδει για 1 ώρα περίπου ευω ο " TRACKER " για περίπου 6 ώρες.

Τα πέντε πάνω είναι χρήσιμα στο ότι το προσθετό κόστος των παρελκούμενων εξοπλισμών εξαρτάται από την μέγιστη εκμετάλλευση του εικεγόμενου συστημάτος, που στην περίπτωση στατού συλλέκτη η εκμετάλλευση γίνεται μόνο δύο μεσημέρια το χρόνο με τις καλλιέτερες συνθήκες.

2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ

Η κατασκευή προτύπου ηλιοτροπικού συστήματος πέρα από την καταύρηση των συστημάτων ελέγχου (όπως αναπτύχθηκαν από τον Π.Χ. ΕΤΕΦΑΝΙΔΗ στις ευρεσιτεχνίες του 69349, 71013, 71494, 71495, 72575 και 73966) απαιτεί και την Μηχανική της Δυναμικής του Συστήματος (AP. 850781).

Εδώ βάσει της ονομαστικής τοποθεσίας των φωτοβολταικών πλαισίων, των διαστάσεων των και του βάρους των, υπολογίζονται οι διαστάσεις του φορέα των για συνθήκες περιβάλλοντος, εδιαίτερα για άνεμο και πάγο.

Ήτοι, υπολογίζονται οι ροπές αδρανείας μαζών, οι ροπές αδρανείας των στοιχείων, οι ροπές κάμψης και συστροφής των αξόνων και σύμφωνα με τα δεδομένα η τοποθεσίας των κινητήρων για σχετικά αργή κίνηση, υπό τις δυσμενείς του ανέμου συνθήκες.

(Για όλες τις γωνίες προσβολής υπολογίζονται : η οπισθελκούσα δύναμη, ή άντωση, το κέντρο πίεσης, το αεροδυναμικό κέντρο και η διαμήκης ροπή ή ροπή σκαμπανε-βάσματος).

Η κατασκευή προβλέπει λειτουργία συστημάτος και με ταχύτητες ανέμου τάξεως 45 χιλ./ώρα καθώς και αυτοχή των υλικών για ανέμους 90 χιλ./ώρα, πάγο 15 εκατ., επάνω στα πλαίσια, με συντελεστή ασφαλείας 3 : (μελλοντικά προβλέπεται συστημα πιεζοδιακοπών, οριζοντιώσης " FEATHERING " τερματικού διακόπτες ασφαλείας και σύστημα ελέγχου εσφαλμένου σήματος).

Τα φωτοβολταικά πλαίσια που προβλέπονται είναι 4 τεμάχια των 33 WATT, διαστάσεων 133 X 30.2 X 3.6 εκατ. επιφανείας 0.4 τεμ. (ήτοι 1.6 τ.μ. συνολικά) και βάρους 6 κιλά το ένα.

Υπελογίσθη ότι για αργή κίνηση του συστήματος (I.R.P.M.) 20 βάτισης, μοτέρ D.C. με υποβιβαστή καλύπτει τις απαρτήσεις.

Ο φέρων τα φωτοβολταικά πλαίσια άξονας υπελογίσθη να έχει διάμετρο διατουμής 5.5 εκατ. (συμπαγής-ατσάλι) ή διατροπος με 6.8 εκατ. εξωτερική διάμετρος και 5.3 εκατ. εσωτερική διάμετρο.

Τέλος από την ανάπτυξη αυτης της μονάδας και την καλή λειτουργία της θα εξαρτηθή η βιομηχανοποίηση μεγαλυτέρων παραποτών βολταικών σταθμών με αυτοματη παρακολούθηση της κίνησης του Ήλιου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1) Π.Χ ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΟΚΤ. 1982 , ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ " ΕΒΟΙΚΟΝΟΜΕΙΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ " ,

ΣΕΛΙΔΕΣ : 114 - 117

2) Π.Χ ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ , 20-22 ΟΚΤ. 1982 ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΠΡΩΤΟΥ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ " ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ " ΠΕΡΙΔΗΨΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕΛΙΣ 143.

ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΕΣ Π.Χ. ΣΤΕΦΑΝΙΔΗ

1) ΑΡ. 69349 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΚΡΙΒΟΥΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΗΛΙΟΥ ΓΙΑ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΣΜΕΥΕΝΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 1982.

2) ΑΡ. 71013 : ΦΩΤΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΩΤΟΣ ΦΩΤΟΣ ΑΘΗΝΑ 1983.

3) ΑΡ. 71494 : ΗΛΙΟΣΤΑΤΗΣ ΗΛΙΟΤΡΟΠΙΟΥ (ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΠΥΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΑΝΑΚΛΩΜΕΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 1983 .

4) ΑΡ. 71495 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΩΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΗΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΠΗΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΘΗΝΑ 1983.

5) ΑΡ. 72575 : ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΦΩΤΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΘΗΝΑ 1983.

6) ΑΡ. 73966 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΟΤΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ (ΠΗΓΗΣ) ΕΠΙ ΟΛΟΚΛΗΡΟΥ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΘΟΛΟΥ ΑΘΗΝΑ 1984.

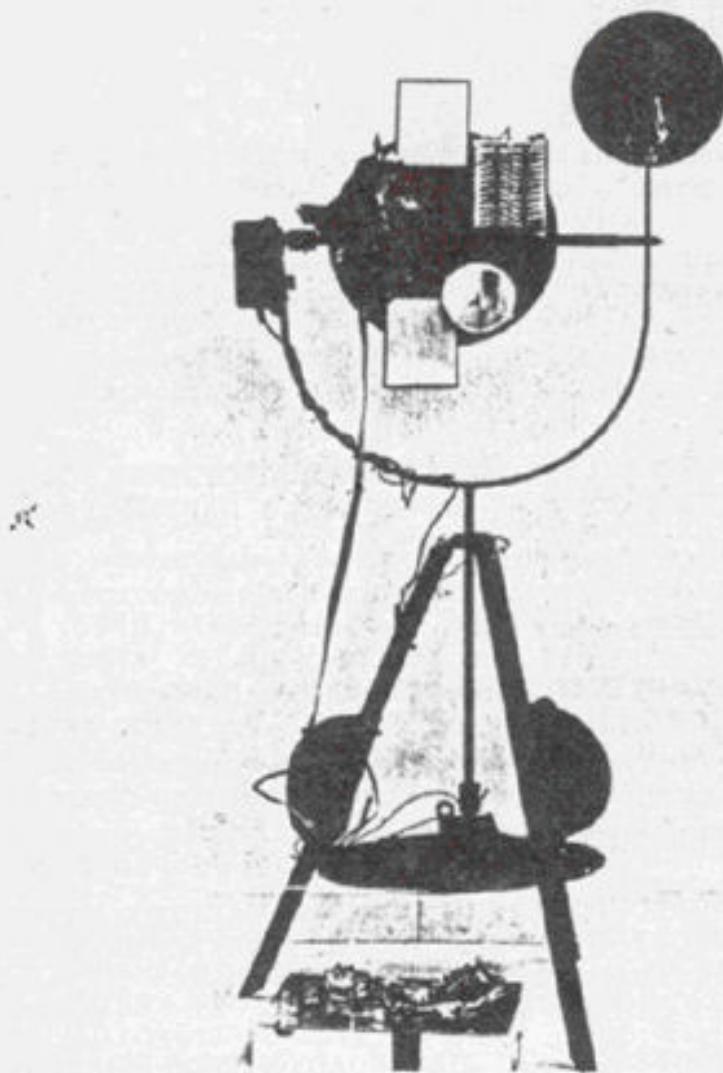
7) ΑΡ. 850781 : ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΗΛΙΟΤΡΟΠΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ-ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ - ΕΚΘΕΣΕΙΣ

1) ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ 1984
(ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ ΚΕΝΟΤΟΜΙΩΝ ΕΟΜΜΕΧ)

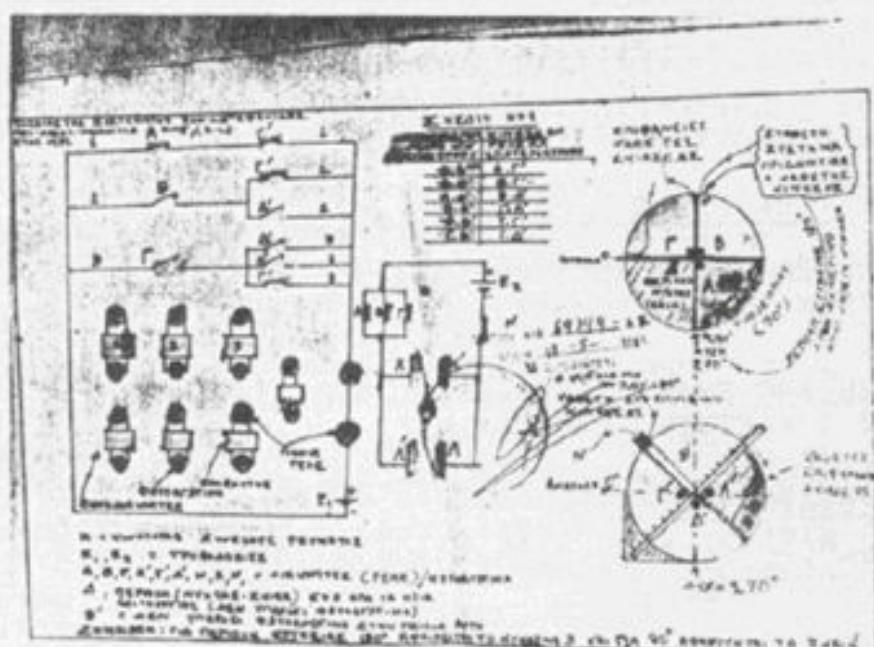
2) ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΡΤ 1
16 ΣΕΠ. 1984 (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΕΚΘΕΣΗΣ)

3) ΕΚΘΕΣΗ ΕΚΣΕΝΗ / ΕΠΕΤΗΠΕΝ
(Β' ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΧΙΑΤΟΝ) ΑΘΗΝΑ 1984)

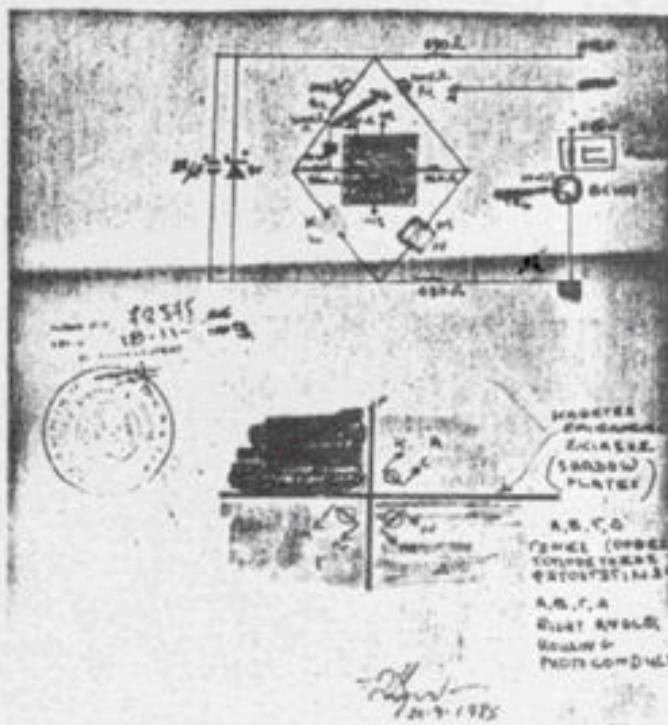


EIK. 1

Принцип автоматизаци

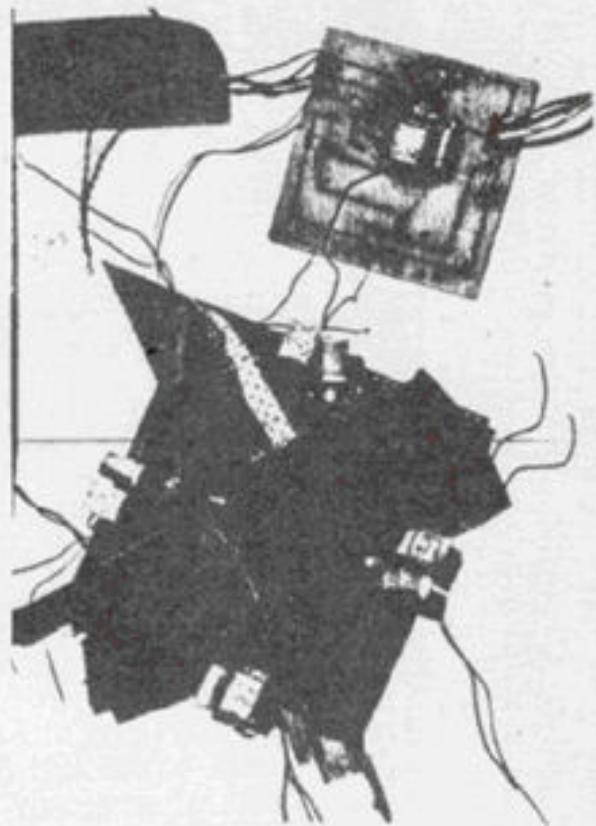


ΕΙΚ. 2.

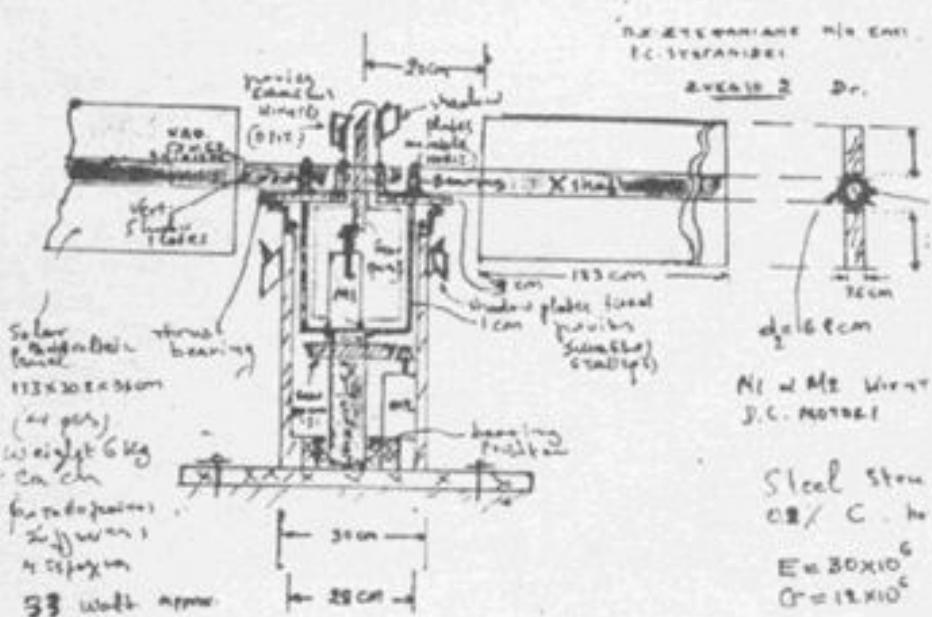


ΕΙΚ. 3

Θεωρητικό κύκλωμα και εφαρμογή διαφορικού φωτοενισχυτή.

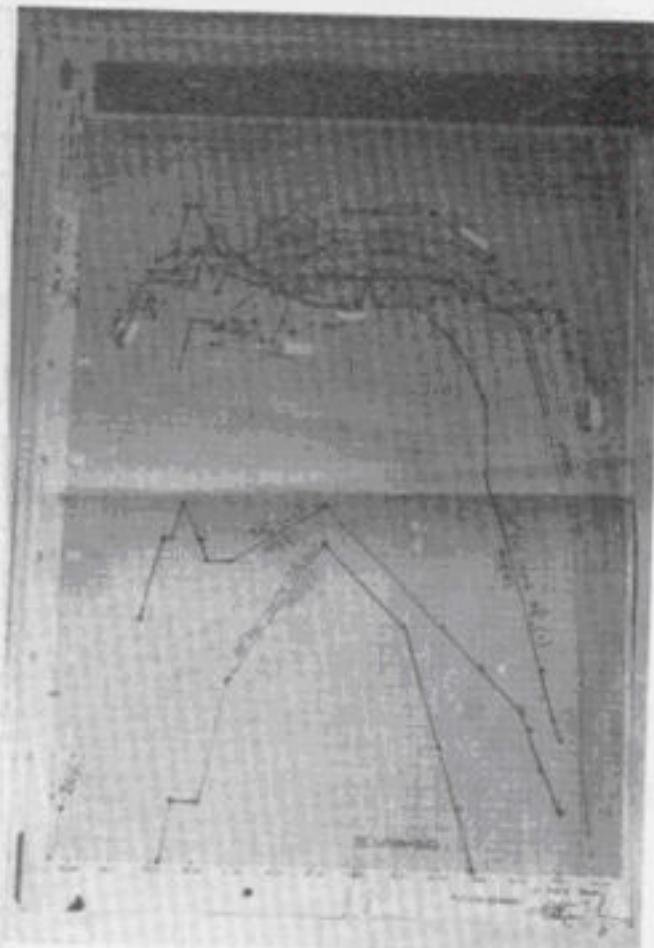
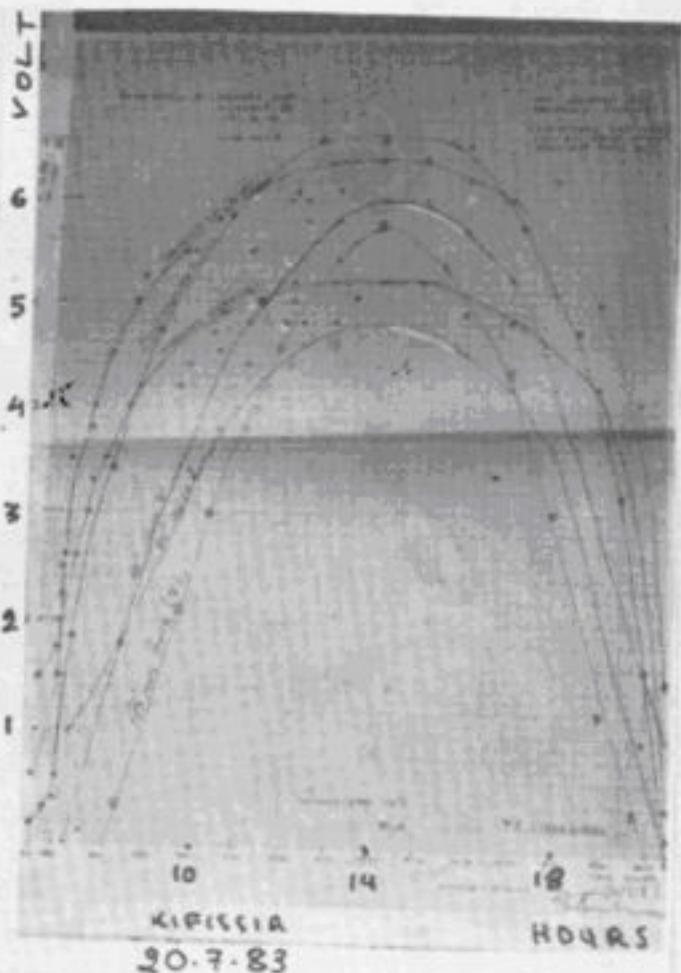


ΕΙΚ. 3A



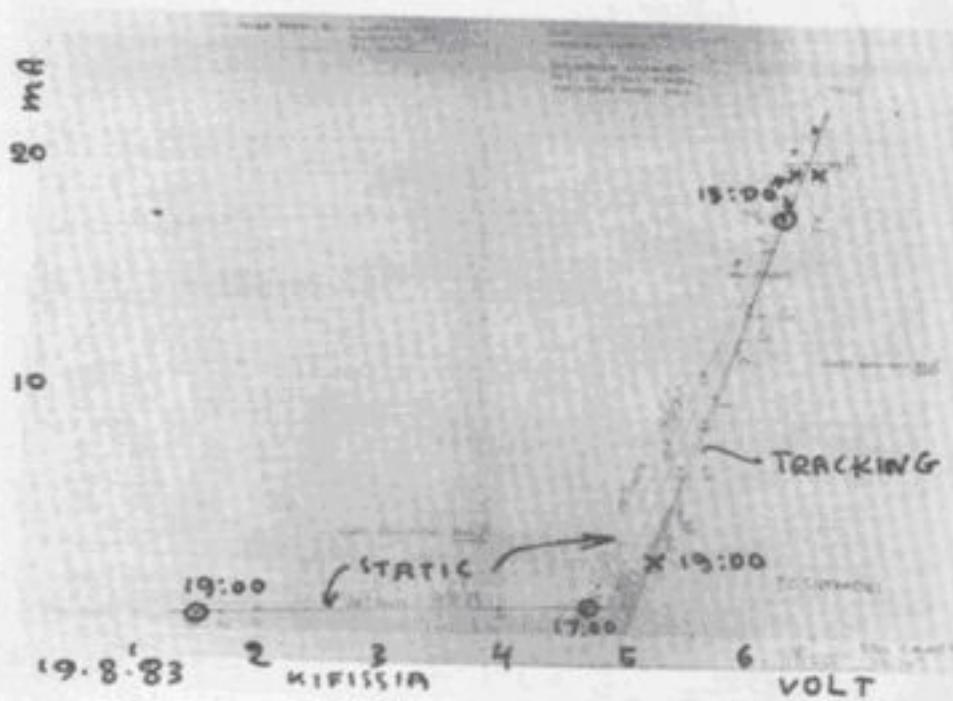
ΕΙΚ. 4

Προτεινόμενη κατασκευή φωτοβολταϊκού σταθμού "TRACKING" 132 W.



ΕΙΚ. 5-5A

Συγκριτικές καμπύλες Ισχύος / Βόλτ / Αιπέρ / Χρόνος φωτοβολταϊκού συλλέκτη " στατού " και " TRACKING "



ΕΙΚ. 6

Καμπύλες Σύγκρισης Μεταβολής Βόλτ/Αιπέρ με τον Χρόνο φωτοβολταϊκού συλλέκτη " στατού " και " TRACKING ".

Η ηλιακή λίμνη ως ηλιοθεραπευτικός μετατροπέας και διάταξη αποθήκευσεως θερμότητας.-Σχεδίαση και θερμική απόδοση για τις Ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες.

Π.Θ. Τσιλιγγίρης

ΘΕΔ- 17 - 24

7. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Συνιστώσες της θερμικής διαδικασίας σε ένα θερμικό στρώμα στερεών.

ΑΠΘ- 1 - 8

Α.Ε. Μοσχάτος

Μελέτη της επίδρασης της θερμικής αγωγιμότητας στην αξιοποίηση ενός υδροφορέα χαμηλής ενθαλπίας σε συνδυασμό με αποθήκευση θερμικής ενέργειας.

ΑΠΘ- 9 - 16

Α. Μπαγτζόγλου

Γ. Αποστολίδης

Δ. Τολίκας

Κ. Κατσιφαράκης

Διαμόρφωση και πειραματική επαλήθευση μαθηματικού προτύπου σε σύστημα επιπέδου ηλιακού συλλέκτη αέρα και θερμικής αποθήκης στερεών σωματιδίων.

ΑΠΘ- 17 - 24

Ν. Λεονταρίδης

Ζ. Μαρούλης

Γ. Ραουζαίος

Δ. Μαρίνος-Κουρής

8. ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ανάπτυξη πρότυπης μονάδας φωτοβολταϊκού σταθμού 132 W, με αυτόματη παρακολούθηση της κίνησης του ήλιου.

ΗΛΣ- 1 - 8

Π.Χ. Στεφανίδης

Αξιοπιστία και παράμετροι αυτής. Μια μέθοδος βέλτιστου σχεδιασμού αυτόνομων φ/β συστημάτων.

ΗΛΣ- 9 - 16

Φ.Γ. Τσαλίδης

Α. Θαναολάκης