

...ΔΕΙΤΕ ΤΟΝ ΟΥΡΑΝΟ ΚΑΙ ΤΗ ΓΗ
ΜΕ “ΑΛΛΑ ΜΑΤΙΑ”...

ΤΟ ΡΑΔΙΟΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ “ΠΕΡΙΠΟΛΕΑΣ” PATROL RADIO TELESCOPE (PRT)

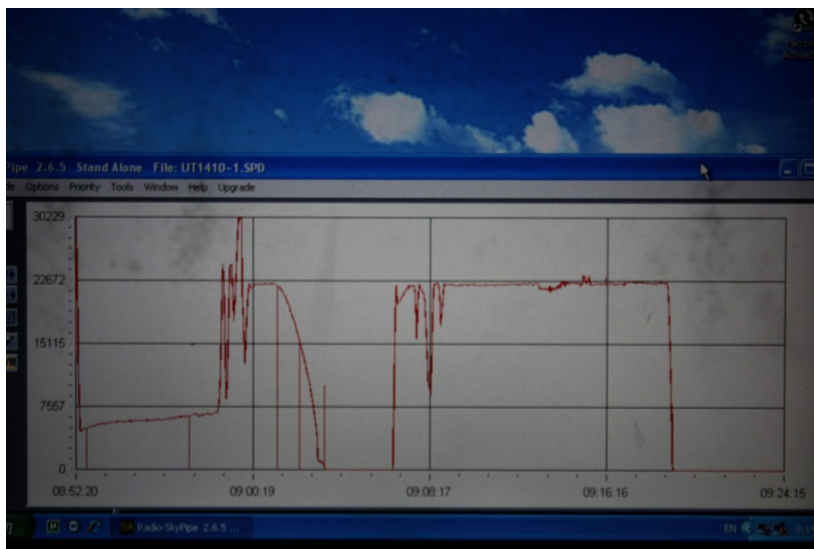
Το Ραδιοτηλεσκόπιο “Περιπολέας” (*Patrol Radio Telescope*) είναι ένα “Ραδιοτηλεσκόπιο Ολικής Ισχύος”. Σχεδιάστηκε με σκοπό να ανιχνεύει και να καταγράφει ραδιοκύματα που εκπέμπονται είτε από τον ουρανό, είτε από επίγειες πηγές, με προέλευση φυσικής ή ανθρώπινης δραστηριότητας. Το ραδιοτηλεσκόπιο “Περιπολέας” είναι ένα εκπαιδευτικό-διαδραστικό όργανο παρατήρησης και ενδείκνυται για ερασιτέχνες αστρονόμους που θέλουν να εμπλουτίσουν και να εξελίξουν περαιτέρω τις γνώσεις τους, ερχόμενοι στον θαυμαστό κόσμο της ραδιοκυμάτων και της Ραδιοαστρονομίας .

Ταυτόχρονα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας εντοπιστής/ανιχνευτής επίγειων ραδιοκυμάτων, οποιασδήποτε προέλευσης.



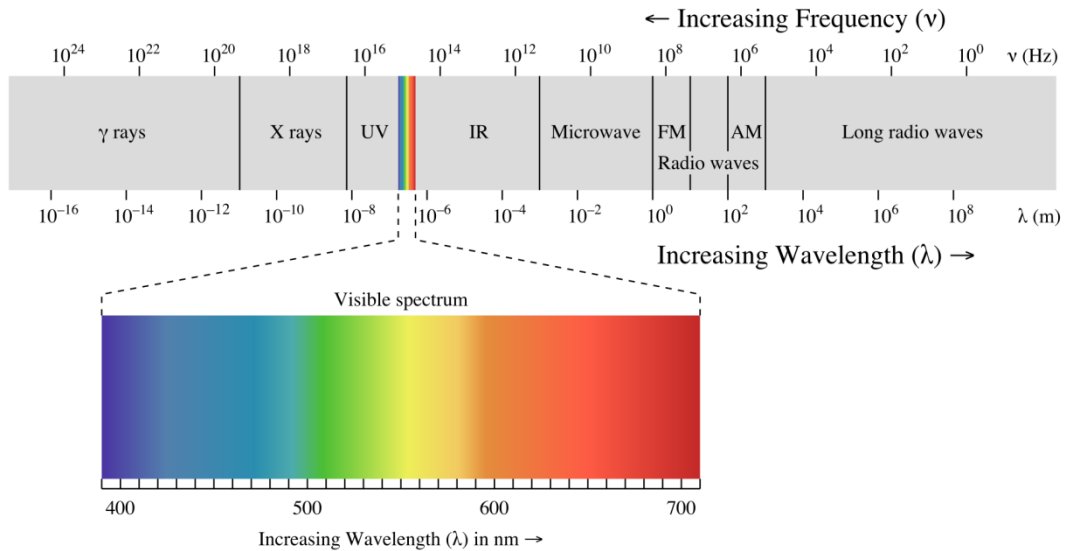
Ο συλλέκτης/κάτοπτρο του PRT έχει διάμετρο 80cm ή 120 cm και μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε ισημερινή ή αλταζιμουθιακή στήριξη, με τον ίδιο τρόπο που προσαρμόζεται ένα οπτικό τηλεσκόπιο.

Το Ραδιοτηλεσκόπιο “Περιπολέας” είναι ένα ραδιόμετρο “ολικής ισχύος” (*total power radiometer*) το οποίο μετατρέπει τα ραδιοκύματα που συλλέγει το παραβολικό κάτοπτρο “εκτός εστίας” (*off-set radio dish*) σε διακυμάνσεις ηλεκτρικής τάσης, αφού πρώτα ενισχυθούν με κατάλληλο ηλεκτρικό κύκλωμα χαμηλού θορύβου. Μία περιοχή του ουρανού από την οποία εκπέμπονται ραδιοκύματα θα εμφανίσει στο όργανο μέτρησης μία υψηλότερη τάση έναντι μιας περιοχής όπου δεν εκπέμπονται καθόλου ραδιοκύματα. Αυτή η “αναλογική” τάση, αφού ψηφιοποιηθεί, απεικονίζεται με κατάλληλο πρόγραμμα στην οθόνη του υπολογιστή με τη μορφή γραφικής παράστασης “μεταβολή της τάσης συναρτήσει του χρόνου”. Παράλληλα, αυτές οι μεταβολές της τάσης μπορούν να μετατραπούν σε ακουστικά-ηχητικά κύματα, με τη βοήθεια του υπολογιστή, με μία απλή επιλογή εντολών που προϋπάρχουν στο λογισμικό κάθε υπολογιστή.

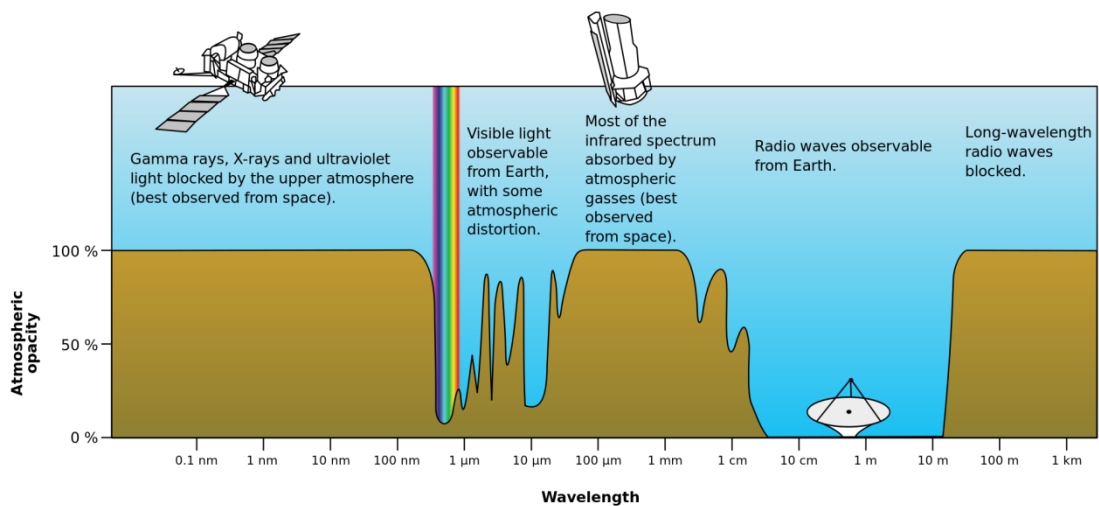


Λίγα λόγια για τα ραδιοκύματα:

Τα ραδιοκύματα, είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα όπως και το φως, αλλά πολύ μεγαλύτερου μήκους κύματος και ταυτόχρονα πολύ μικρότερης ενέργειας από ότι το φως. Βρίσκονται πολύ πιο πέρα από την υπέρυθρη ακτινοβολία και δεν είναι αντιληπτά από τον ανθρώπινο οφθαλμό.



Οποιοδήποτε σώμα με θερμοκρασία πάνω από τη θερμοκρασία του απολύτου μηδενός (0 Kelvin = -273,15 °C) ακτινοβολεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο χώρο. Αν αρχίσουμε να θερμαίνουμε ένα κομμάτι μετάλλου που βρίσκεται στη θερμοκρασία του 0 Kelvin, αυτό θα αρχίσει να ακτινοβολεί στα ραδιοκύματα και καθώς η θερμοκρασία του θα ανεβαίνει θα αρχίσει να αυξάνει και η ένταση των εκπεμπόμενων ραδιοκυμάτων. Επομένως όλα τα αντικείμενα σε θερμοκρασία δωματίου εκπέμπουν ραδιοκύματα. Η ανίχνευση των ραδιοκυμάτων από το PRT εξαρτάται από την έντασή τους.



Εκτός από τη Γη, πηγές ραδιοκυμάτων υπάρχουν και στον ουρανό. Ισχυρές ραδιοπηγές σε διάφορα μήκη κύματος είναι ο Ήλιος, η Σελήνη, ο Δίας, η περιοχή του κέντρου του Γαλαξία μας (Centaurus A), η περιοχή Cassiopeia A, Cygnus A κτλ. Ισχυρότατες ραδιοπηγές που οφείλονται σε ανθρώπινη δραστηριότητα είναι οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι κυρίως οι γεωστατικοί, τα radar, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί πομποί, τα routers κτλ.

Λίγα λόγια για την Ραδιοαστρονομία

Όπως η οπτική Αστρονομία χρησιμοποιεί το φως, έτσι και η Ραδιοαστρονομία χρησιμοποιεί τα ραδιοκύματα. Η ανακάλυψη των ραδιοκυμάτων οφείλεται στον *Heinrich Hertz* το 1889 και κατόπιν, δύο χρόνια μετά ακολούθησαν απόπειρες πειραμάτων ανίχνευσης ηλιακών ραδιοκυμάτων από τον *Thomas Edison* με πειραματικές διατάξεις οι οποίες ήταν χαμηλής ευαισθησίας και δεν είχαν επιτυχία (και λόγω της απουσίας ηλεκτρονικών λυχνιών και προφανώς ηλεκτρονικών ενισχυτών εκείνη την εποχή που δεν είχαν ανακαλυφθεί ακόμα!). Κατά τα έτη 1893-1896 οι αστρονόμοι *Johannes Wilsing* και *Julius Scheiner* αποπειράθηκαν να ανιχνεύσουν ηλιακή ακτινοβολία στα ραδιοκύματα, επίσης χωρίς αποτελέσματα. Η Ραδιοαστρονομία γεννήθηκε το 1931-1933 όταν ο *Karl Jansky* κατασκευάζοντας ένα μεγάλο κυματαγωγό ανίχνευσε ραδιοκύματα από την περιοχή του κέντρου του Γαλαξία μας.

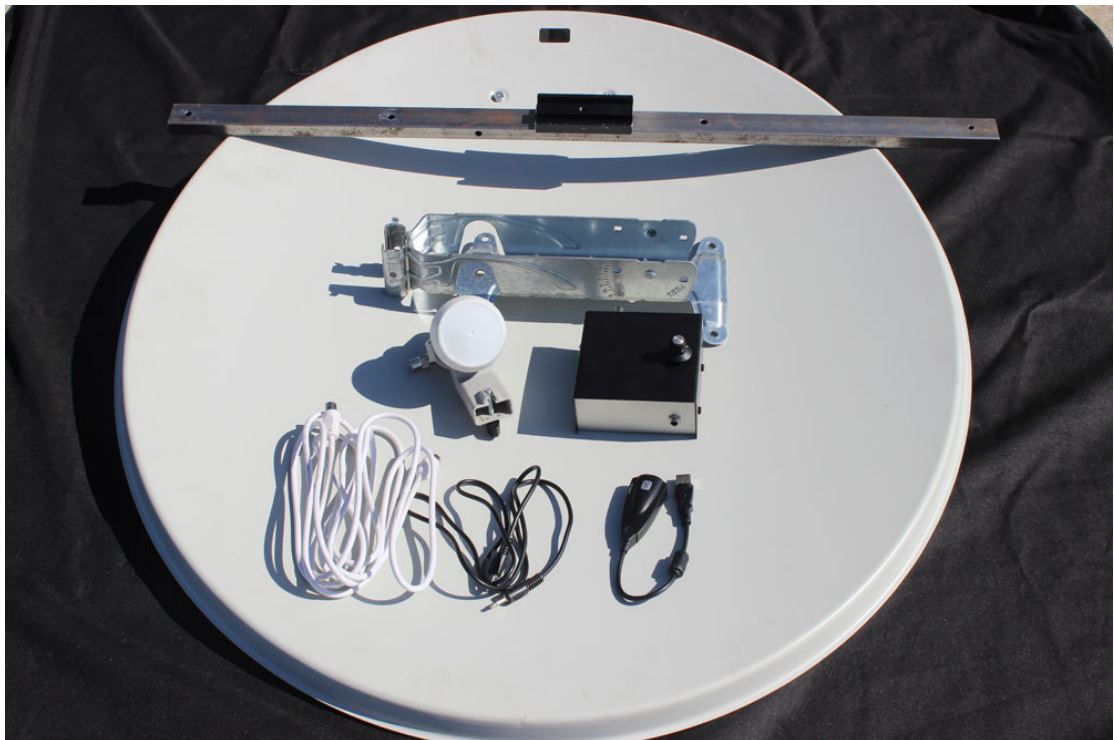
Το RADAR (**RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging, δηλαδή Ανίχνευση με ηλεκτρομαγνητικά κύματα και μέτρηση αποστάσεως), εφευρέθηκε πρωτίστως από τον Έλληνα Καθηγητή Φυσικής *Πάυλο Σαντορίνη*, ο οποίος ήδη από το 1936 είχε ξεκινήσει στο Παλαιό Φάληρο πειραματικές διατάξεις με το ελληνικό εκατοστομετρικό ραντάρ εμβέλειας 150-200km. Στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, κατά τη χρήση του στρατιωτικών RADAR νότια της Αγγλίας διαπιστώθηκε πως δέχτηκαν μία ισχυρή παρεμβολή που τα κατέστησε μη λειτουργικά. Θεωρήθηκε αντίμετρο των Γερμανών, αλλά σύμφωνα με την ημερομηνία του συμβάντος αυτού, 26-28 Φεβρουαρίου του 1942, είχε παρουσιαστεί μία μεγάλη ηλιακή κηλίδα στη Φωτόσφαιρα, η οποία τελικά ήταν η αιτία της προσωρινής "τύφλωσης" των RADAR (*Apleton & Hey 1946*). Αυτή η παρατήρηση ήταν η αιτία της έναρξης της μελέτης του ήλιου και στα ραδιοκύματα.

Η Ραδιοαστρονομία στις μέρες μας παρουσιάζει ιδιαίτερη άνθιση και η σπουδή της έχει οδηγήσει σε μεγάλες ανακαλύψεις στο χώρο της Αστροφυσικής και της Κοσμολογίας. Πολλές από τις τεχνικές και τα όργανα που χρησιμοποιούνται στην Ραδιοαστρονομία, έχουν βρει εφαρμογές στην κοινωνία (τηλεπικοινωνίες, διαδίκτυο κτλ. Ως επιστέγασμα του ενδιαφέροντος της επιστημονικής κοινότητας για τη Ραδιοαστρονομία είναι η πρόσφατη λειτουργία της συστοιχίας των 66 ραδιοτηλεσκοπίων, διαμέτρου 12 και 7 μέτρων στην έρημο Atacama της Χιλής, γνωστό ως ALMA Project (Atacama Large Millimeter/sub-millimeter Array).



Το Ραδιοτηλεσκόπιο “Περιπολέας”

Το Ραδιοτηλεσκόπιο *Περιπολέας* (*Patrol Radio Telescope*) αποτελείται από ένα μεταλλικό παραβολικό κάτοπτρο αλουμινίου τύπου “offset” (εκτός κύριας εστίας), την βάση του κατόπτρου, τον δέκτη LNB και τον το ενισχυτή.



Το PRT μπορεί να προσαρμοστεί σε οποιαδήποτε ισημερινή στήριξη (ή ακόμα και σε αλταζιμουθιακή) όπως ένα οποιοδήποτε οπτικό τηλεσκόπιο που διαθέτει τη μπάρα σύνδεσης “dove tail bar”.



Στην εστία αυτού του κατόπτρου υπάρχει ο αισθητήρας LNB (*Low Noise downconverter Blocking* ή LNC, *Low Noise Converter*), ο οποίος είναι ένας αισθητήρας ευαίσθητος στα ραδιοκύματα και όχι στο ορατό φως. Το LNB μπορούμε να θεωρήσουμε πως είναι ο αντίστοιχος αισθητήρας, ανάλογος με τον αισθητήρα CCD που χρησιμοποιείται στην Οπτική Αστρονομία και η ανάλυσή του θεωρείται 1X1 pixel). Σε αυτόν εστιάζονται τα ραδιοκύματα που ανακλώνται από το παραβολικό κάτοπτρο, προερχόμενα από μία ραδιοπηγή.



Μέσα στη χοάνη του LNB τα ραδιοκύματα περιορίζονται και με τη βοήθεια ενός δίπολου (δύο μεταλλικών στοιχείων) που βρίσκεται μέσα στο LNB και ενός κατάλληλου ηλεκτρονικού κυκλώματος μετατρέπονται σε ένα ασθενές ηλεκτρικό σήμα/ρεύμα χαμηλότερης συχνότητας (IF- *Intermediate Frequency*), κυρίως για λόγους μείωσης των απωλειών, αλλά και ευκολίας στην επεξεργασία σημάτων με χαμηλή συχνότητα, έναντι των υψίσυχνων σημάτων.

Αυτό το ασθενές σήμα μεταφέρεται μέσω ενός “οπλισμένου” καλωδίου, στον ενισχυτή (amplifier), ο οποίος ενισχύει αυτό το ασθενές ρεύμα αρκετές φορές, μετατρέποντάς το σε ανιχνεύσιμες μεταβολές ηλεκτρικής τάσης/αρμονικών συχνοτήτων 1mV-5000mV / 500Hz-5000Hz. Κατόπιν, αυτές οι “αναλογικές” ηλεκτρικές μεταβολές της τάσης, ψηφιοποιούνται, με την χρήση της εξωτερικής USB κάρτας ήχου (παρέχεται) η οποία συνδέεται σε έναν υπολογιστή. Το PRT συνοδεύεται από ένα LNB συντονισμένο στα 10-12 GHz (Ku Band) ή (προαιρετικά) στα 20GHz (Ka Band).



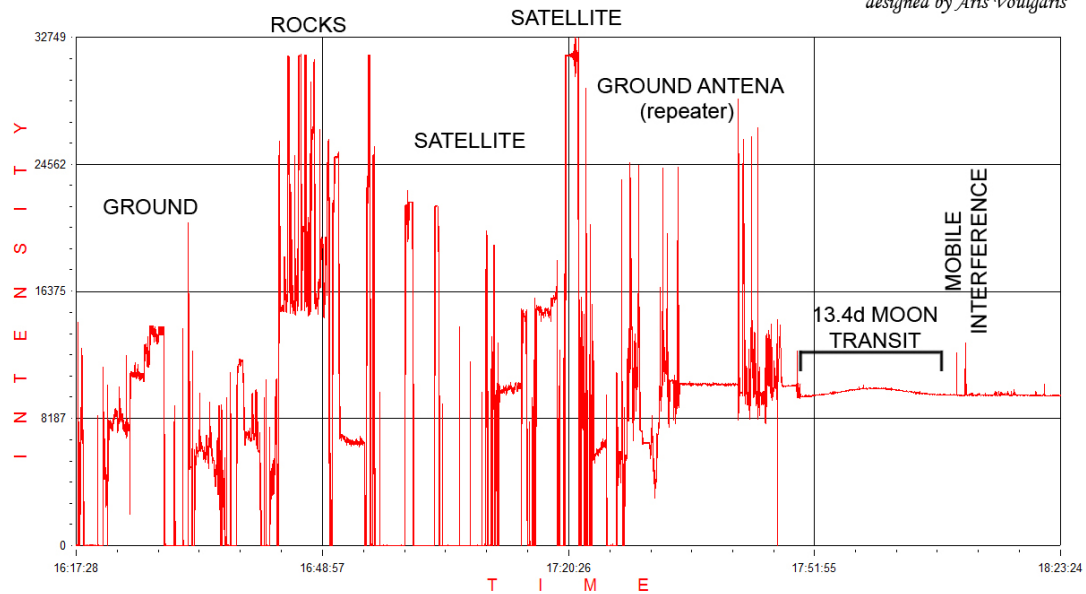
Το ενισχυμένο σήμα αποστέλλεται μέσω καλωδίου στην είσοδο του μικροφώνου της κάρτας ήχου. Η κάρτα ήχου ουσιαστικά παίζει τον ρόλο του ψηφιοποιητή (Analogue to Digital Converter-ADC). Κατόπιν με κατάλληλο (freeware) πρόγραμμα όπως το *Radio-SkyPipe* <http://radiosky.com/skypipeishere.html>, Spectrum Lab <https://softfamous.com/spectrum-lab/>),



το ενισχυμένο σήμα μπορεί να απεικονιστεί στην οθόνη ενός υπολογιστή, ως γραφική παράσταση, δηλ. ένα γράφημα της μεταβολής της τάσης του σήματος συναρτήσει του χρόνου, είτε ως ανάλυση αρμονικών συχνοτήτων.

RADIO POLLUTION "VS" MOON TRANSIT RADIO PATROL TELESCOPE @20GHz D=90cm

designed by Aris Voulgaris



Τι μπορώ να ανιχνεύσω και να καταγράψω με το “Ραδιοτηλεσκόπιο Περιπολέα”;

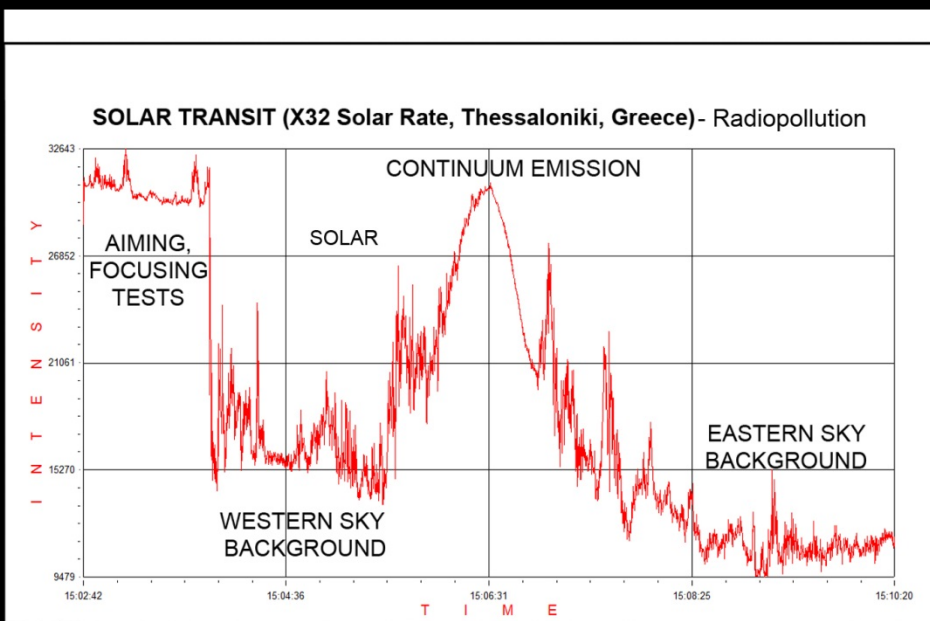
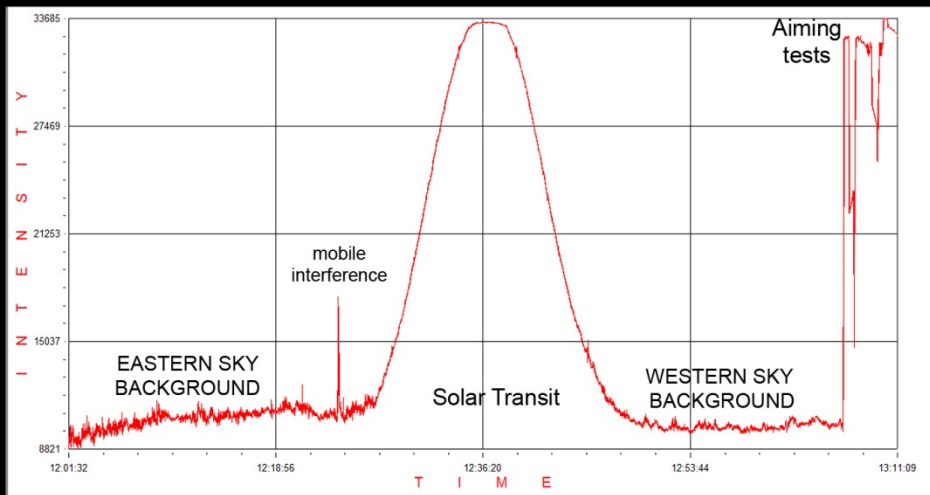
Προσαρμόζοντας το PRT σε μια ισημερινή (ή και αλταζιμουθιακή) στήριξη, αυτομάτως έχουμε ένα ραδιοτηλεσκόπιο ολικής ισχύος με το οποίο μπορούμε να ανιχνεύσουμε διάφορες ραδιοπηγές.

Με το PRT αν παρατηρήσουμε:

-τον ουρανό την ημέρα: Σκοπεύοντας τυχαία στον ουρανό την ημέρα και μετακινώντας το κάτοπτρο προς διάφορες διευθύνσεις, μπορούμε να ανιχνεύσουμε, να παρατηρήσουμε και να καταγράψουμε, περιοχές εκπομπής ισχυρών ή ασθενών ραδιοκυμάτων οι οποίες οφείλονται σε αστρονομικές ή γήινες ραδιοπηγές, φυσικής ή ανθρώπινης προέλευσης. Η καταγραφή του Ραδιο-Ήλιου και της Ράδιο-Σελήνης την ημέρα είναι μία πολύ εύκολη διαδικασία, ακόμη και όταν η Σελήνη απέχει από τον ηλιακό δίσκο μία μοίρα ακόμα και με συννεφιά. Την ημέρα οι παρεμβολές στα ραδιοκύματα είναι αυξημένες, λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας και προέρχονται από τη χρήση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.

- Σκοπεύοντας τον Ήλιο με το PRT, θα παρατηρήσουμε πως καθώς πλησιάζουμε το κάτοπτρο προς τον Ήλιο, το σήμα που λαμβάνει το ραδιοτηλεσκόπιο θα αυξηθεί απότομα, έναντι του ουρανού περιμετρικά του Ηλίου, μια και είναι μία από τις ισχυρές ραδιοπηγές στον Ουρανό. Λόγω της χαμηλής διακριτικής ικανότητας που έχουν τα ραδιοτηλεσκόπια, δεν μπορούμε να σχηματίσουμε την εικόνα του Ηλίου, αλλά μπορούμε να μετρήσουμε το σήμα που εκπέμπει συνολικά, σε σχέση με την περιοχή γύρω από τον ήλιο, η οποία δεν εκπέμπει ισχυρά. Η μέθοδος καταγραφής μπορεί να ξεκινήσει όταν βρούμε το μέγιστο σήμα και κατόπιν θέτοντας αστροστάτη της ισημερινής στήριξης σε λειτουργία. Πιθανές αιφνίδιες μεταβολές στη ραδιο-ροή του Ηλίου, θα ανιχνευθούν από το ραδιοτηλεσκόπιο και θα εμφανιστεί στο γράφημα ως απότομη αύξηση της έντασης, έναντι του “ήρεμου” Ήλιου (σταθερή γραμμή γραφήματος).

90cm RADIOTELESCOPE 11GHz



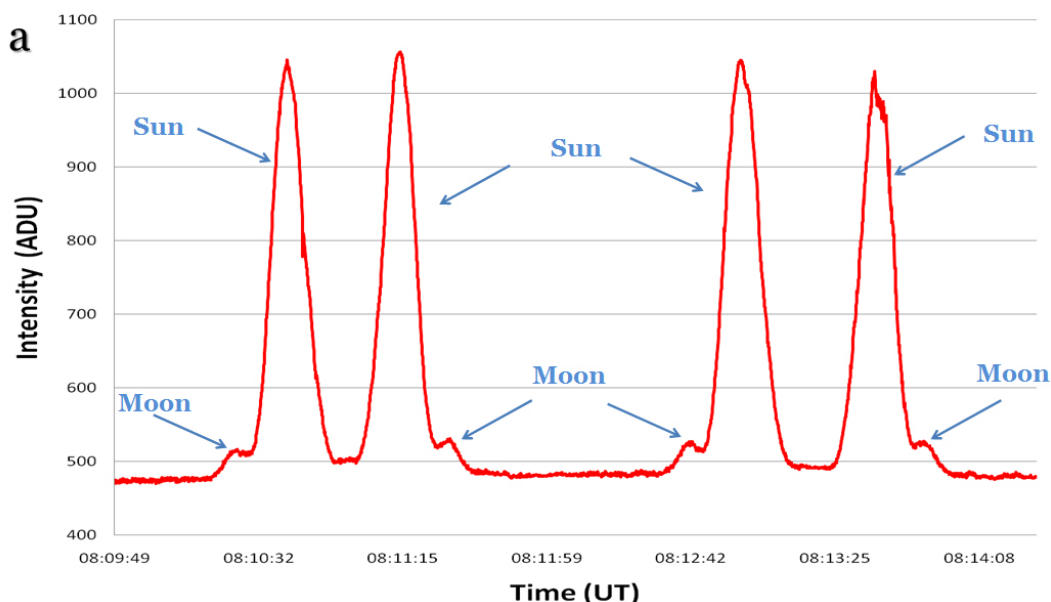
Construction, observations by *A. Voulgaris*

-Σκοπεύοντας τη Σελήνη: Μία δεύτερη ανιχνεύσιμη ραδιοπηγή είναι η Σελήνη, στην οποία μόλις σκοπεύσουμε με το PRT θα παρατηρήσουμε μία αύξηση στο γράφημα που καταγράφεται σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη του υπολογιστή μας. Η ραδιοεκπομπή από τη Σελήνη οφείλεται κυρίως σε εκπομπή ραδιοκυμάτων από τη θέρμανση του εδάφους της από την ηλιακή ακτινοβολία. Η ένταση της Ραδιο-Σελήνης μεταβάλλεται συναρτήσει της φάσης της αλλά με μία καθυστέρηση (δηλ. το μέγιστο σήμα δεν είναι κατά την Πανσέληνο, ούτε το ελάχιστο σήμα κατά τη Νέα Σελήνη).

20 March 2015-Partial Solar Eclipse-Thessaloniki

A. Voulgaris, A.Theodorakakos, K. Taouktsoglou, E. Drigga, J.H. Seiradakis

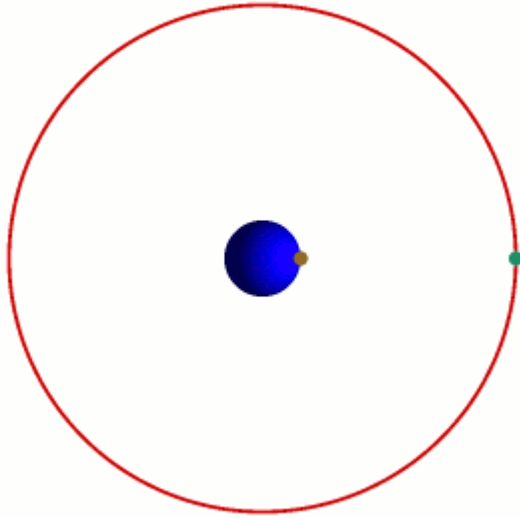
3.2m Radiotelescope @ 11.2 GHz



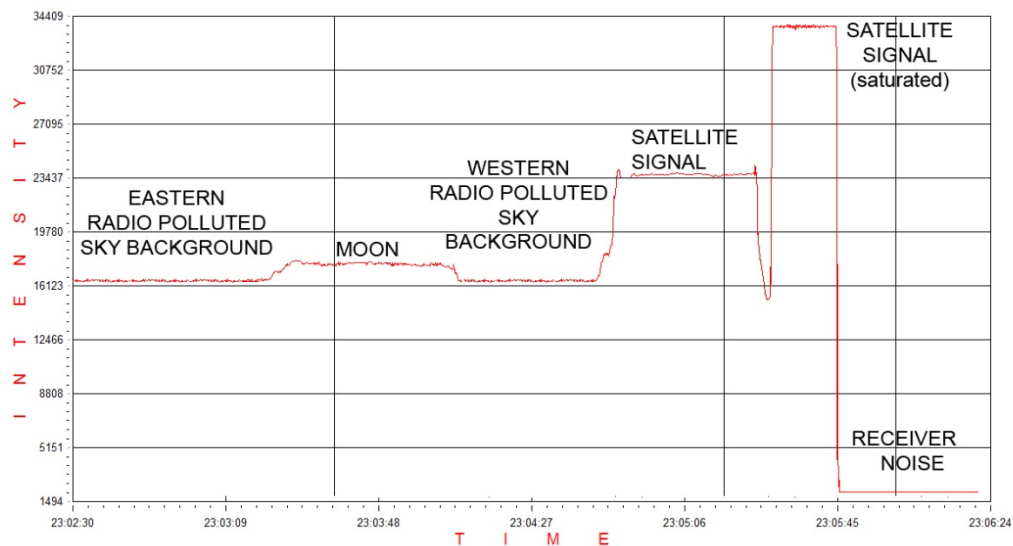
- Το PRT επίσης δύναται να καταγράψει και διαβάσεις από το οπτικό του πεδίο, λαμπρών διαπτόντων αστερών ή μετεωρική βροχή ακόμα και την ημέρα! Αν συμβεί αυτό, στην οθόνη του υπολογιστή θα καταγραφεί ένα “απότομο αυξομειούμενο γράφημα-σήμα” ως προς το σταθερό “ακίνητο” υπόβαθρο-θόρυβος ουρανού και ηλεκτρονικών στοιχείων.

-Ανιχνεύοντας το σήμα που εκπέμπουν οι Γεωστατικοί τηλεπικοινωνιακοί Δορυφόροι: σαρώνοντας τον ουρανό, μπορούμε να εντοπίσουμε περιοχές με πολύ ισχυρά ραδιοσήματα, οι οποίες όμως δεν ακολουθούν την κίνηση της περιστροφής της Γης, παραμένουν ακίνητες-σταθερές και μάλιστα ανεξαρτήτου εποχής και ώρας. Το σήμα που εκπέμπεται από αυτές τις περιοχές στον ουρανό είναι εξαιρετικά ισχυρό, κατά πολύ ισχυρότερο ακόμα και από το ραδιοσήμα που εκπέμπει ο Ήλιος! Πρόκειται για τους γεωστατικούς, τεχνητούς βέβαια, τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους, οι οποίοι είναι δορυφόροι που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γή, αλλά σε τέτοια απόσταση που η περιστροφή τους γύρω από τη Γη, η οποία διαρκεί 24 ώρες και με την ίδια φορά με τη Γη. Επομένως οι γεωστατικοί δορυφόροι βρίσκονται συνεχώς πάνω από τον ίδιο τόπο στη Γη (γι' αυτό λέγονται γεωστατικοί!). Η γεωστατική τροχιά ενός δορυφόρου, ονομάζεται και

κυκλική τροχιά με μηδενική κλίση ή ισημερινή τροχιά (Geostatic Earth Orbit, GEO), επειδή το επίπεδο περιστροφής τους βρίσκεται πάνω στο επίπεδο του γήινου Ισημερινού. Οι γεωστατικοί δορυφόροι κινούνται /περιφέρονται ταυτόχρονα/σύγχρονα με τη γη (γεωσύγχρονοι), έχοντας σταθερή ταχύτητα και απόσταση. Οι γεωστατικοί δορυφόροι περιφέρονται γύρω από τη γη σε ύψος περίπου 36.000 km, από την επιφάνεια της Γής. Ισχυρό ραδιοσήμα εκπέμπουν οι δορυφόροι ASTRASAT, ο HOTBIRD, ο HELLAST κτλ.



Από τα γεωγραφικά πλάτη της Ελλάδας η ζώνη των γεωστατικών δορυφόρων δεν ταυτίζεται με τον ουράνιο Ισημερινό, αλλά λόγω της παράλληλης η ζώνη των γεωστατικών βρίσκεται σε απόκλιση περίπου -7.5° από τον ουράνιο Ισημερινό. Λίγες ημέρες πριν την Εαρινή Ισημερία, δηλ. 27 Φεβρουαρίου-3 Μαρτίου και λίγο μετά την Φθινοπωρινή Ισημερία 10-16 Οκτωβρίου ο Ήλιος βρίσκεται επάνω στη ζώνη των γεωστατικών δορυφόρων, δημιουργώντας προβλήματα στο δορυφορικό σήμα.

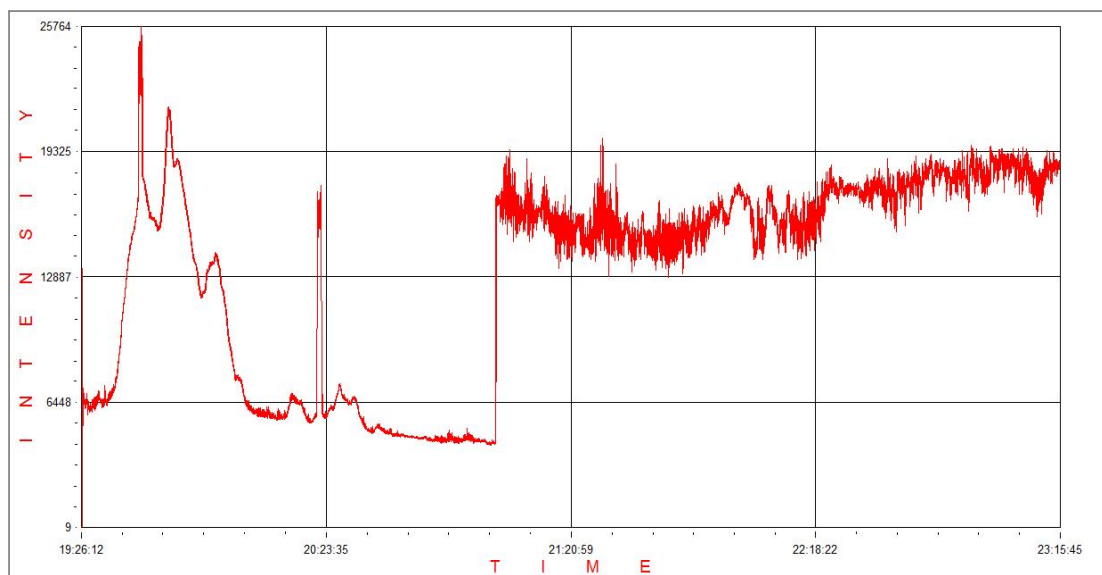


- Σημείωση: τα ραδιοκύματα των 9-12 GHz (δηλ. της περιοχής του εύρους ανίχνευσης του PRT), διαπερνούν με ελάχιστες απώλειες τα σύννεφα. Επομένως η ανίχνευση ραδιοκυμάτων από πηγές του ουρανού, όπως ο Ήλιος και η Σελήνη, είναι δυνατή ακόμα και με συννεφιά.

-Γήινες ραδιοεκπομπές: Όλα τα σώματα που βρίσκονται πάνω από τη θερμοκρασία του απολύτου μηδενός (0 Kelvin ή -273 Celsius) εκπέμπουν και στην περιοχή των ραδιοκυμάτων. Επομένως σκοπεύοντας με το PRT σε επίγεια σώματα, πχ. σε ένα θερμό τοίχο μιας πολυκατοικίας, το έδαφος, ένα ανθρώπινο σώμα, , λαμβάνουμε τα ραδιοκύματα που εκπέμπονται από αυτά τα σώματα. Με την ανίχνευση ραδιοπηγών το γράφημα που απεικονίζεται στην οθόνη του υπολογιστή αυξάνει σε ένταση, δείχνοντας μία ανοδική πορεία και καθώς απομακρύνεται το ραδιοτηλεσκόπιο από αυτές τις πηγές, το γράφημα εμφανίζει καθοδική πορεία.

-Ανιχνεύοντας τις ραδιοεκπομπές ανθρώπινης προέλευσης: η ανθρώπινη δραστηριότητα δημιουργεί πλήθος ραδιοκυμάτων που διαδίδονται στο χώρο. Αυτά τα ραδιοκύματα συχνότερα αναφέρονται ως παρεμβολές, δημιουργούνται από τη χρήση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, όπως κινητά τηλέφωνα, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρονικοί λαμπτήρες (λαμπτήρας οικονομίας), ηλεκτρικοί κινητήρες (όπως ανεμιστήρες, δυναμό αυτοκινήτων) κτλ. Ραδιοκύματα επίσης εκπέμπονται όταν υπάρχει απότομη μεταβολή στη ροή ηλεκτρικού ρεύματος όπως πχ. κατά το άναμμα/κλείσιμο ενός διακόπτη φωτισμού ή την έναρξη ενός πιεζοηλεκτρικού αναπτήρα (σπινθήρας),

- Καταγραφή μακρινών καταιγίδων με αστραπές και κεραυνούς: Οποιαδήποτε ηλεκτρική μεταβολή, πχ. ακόμα και ένας ηλεκτρικός σπινθήρας, παράγει και στέλνει παντού στο χώρο γύρω του, ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ένας τέτοιος σπινθήρας στη Φύση είναι οι αστραπές και οι κεραυνοί. Αν σκοπεύσουμε το PRT προς την κατεύθυνση όπου δημιουργούνται αστραπές ή προς τη διεύθυνση μιας μακρινής καταιγίδας, το κάτοπτρο του ραδιοτηλεσκοπίου θα συλλέξει τα ραδιοκύματα που δημιουργούνται από τις αστραπές καταγράφοντάς τες, ως αιφνίδιες μεταβολές του γραφήματος! Έχει υπολογιστεί ότι σε όλη τη Γη πέφτουν περίπου 200 κεραυνοί το δευτερόλεπτο.



!!!Για λόγους προσωπικής ασφαλείας, αλλά και των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων που χρησιμοποιούνται, δεν συνίσταται η χρήση του PRT κατά τη διάρκεια καταιγίδων πολύ κοντά στο χώρο παρατήρησης.

- Άγνωστα Ραδιοσήματα, η προέλευση των οποίων δεν μπορεί να δικαιολογηθεί με καμία από τις προαναφερθείσες περιγραφές.

Κλείνοντας, στην ερώτηση “τι το διαφορετικό προσφέρει η Ραδιοαστρονομία;” θα απαντήσουμε με τις κάτωθι δύο φωτογραφίες: Αριστερά, η περιοχή του γαλαξία M81 με τους γειτονικούς του, M82 και NGC3077, όπως καταγράφεται από ένα οπτικό τηλεσκόπιο και δεξιά, η εικόνα της ίδιας περιοχής όπως την κατέγραψε ραδιοτηλεσκόπιο VLA (Very Large Array) στη γραμμή του ουδέτερου Υδρογόνου HI στα 1421MHz ($\lambda=21\text{cm}$)

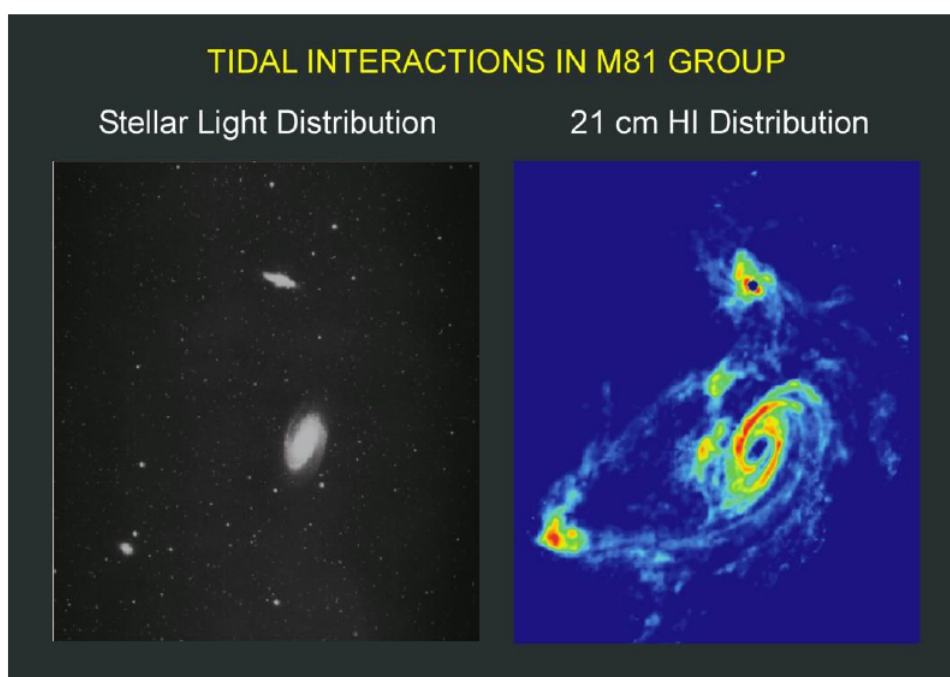


Figure 1.9: The streamers visible only in the 21 cm line emission clearly demonstrate that the M81 group is an interacting system of galaxies.

Παρατηρώντας μόνο τη φωτογραφία στο ορατό τμήμα του φάσματος, δεν μπορεί να απαντηθεί το ερώτημα αν οι τρεις γαλαξίες βρίσκονται στην ίδια σχετικά απόσταση από τον δικό μας γαλαξία και αν υπάρχει αλληλεπίδραση ή όχι του γαλαξία M81 στους γειτονικούς του... Παρατηρώντας την ίδια εικόνα στα ραδιοκύματα οι απαντήσεις είναι προφανείς...

Όπως έλεγε και ο πατέρας της σύγχρονης Αστρονομίας *Camille Flammarion*:

“Όποιος παρατηρεί συστηματικά, θα βρεθεί πολλές φορές προ εκπλήξεων!”

Καλές ραδιοπαρατηρήσεις!

Τεχνικά χαρακτηριστικά του Ραδιοτηλεσκοπίου “Περιπολέα”

- “*Off axis*” παραβολικό μεταλλικό κάτοπτρο, διαμέτρου 80cm (ή προαιρετικά 120cm).
- Πλήρως αποσυναρμολογούμενη βάση κατόπτρου, για ευκολία στη μεταφορά και τη συναρμολόγηση. Μπάρα σύνδεσης στη στήριξη *Dove Tail 45* (Vixen, Sky Watcher) (ή προαιρετικά *dove tail 75*, τύπου Losmandy).
- Δέκτης LNB: 10 GHz (9-11GHz) ή προαιρετικά κατόπιν παραγγελίας 20GHz (19.7-20.2 GHz)
- “Οπλισμένο” καλώδιο μεταφοράς σήματος από το LNB στον ενισχυτή, μήκους 3 μέτρων, με παροχή των αντιστοίχων βυσμάτων.
- Αναλογικός ενισχυτής χαμηλού θορύβου, με ρύθμιση ακριβείας του *Gain* (ενίσχυση). Έξοδος ενισχυτή (ενισχυμένο σήμα), βύσμα μικροφώνου τύπου *Jack 3.5mm stereo*.
- Καλώδιο stereo jack 3.5mm, μήκος 1.5m.
- Εξωτερική κάρτα ήχου USB (*plague and play*) - δεν απαιτείται εγκατάσταση προγράμματος.
- Τροφοδοτικό συνεχούς 12V με βύσμα σύνδεσης 2.3mm, “+” εσωτερικό.
- Περιλαμβάνονται οδηγίες συναρμολόγησης - χρήσης

! Ο ενισχυτής δεν έχει προστασία αντίθετης πολικότητας και για το λόγο αυτό μην χρησιμοποιείτε άλλα τροφοδοτικά.

! Δεν περιλαμβάνονται:

β) το αντίβαρο ισορρόπησης της διάταξης και η ισημερινή στήριξη

! Μην αφήνετε το ραδιοτηλεσκόπιο χωρίς επίβλεψη και μην το χρησιμοποιείτε κατά τη διάρκεια ισχυρών ανέμων και κακοκαιρίας.

Χρήσιμες ιστοσελίδες

http://en.wikipedia.org/wiki/Geosynchronous_orbit

<http://www.dishpointer.com/>

<http://www.radiosky.com/skypipeishere.html>