

# SV-QRP

Τεύχος 14 ον.

Μήν Μάϊος έτους Δισχιλιοστού Δεκάτου Έκτου



21 και 22 Μαΐου 2016

## 7ον Aegean RTTY Contest

Σας αναμένουμε με πολύ ..... QRP

**Έχει προστεθεί ένα βραβείο για τον πρώτο σε βαθμολογία σταθμό QRP.**

**Και ενθύμιον για τον Ελληνικό Σταθμό με την μεγαλύτερη βαθμολογία (μετά τους τρεις πρώτους)**

Η εποχή που άρχισε μας δίνει την δυνατότητα εξορμήσεων λόγω του καλού καιρού. Η διάδοση στά 6μ. αρχίζει σιγά σιγά να φαίνεται και ας ελπίσουμε ότι και στις υψηλότερες συχνότητες (VHF,UHF,SHF) θα υπάρξει κάποια καλή δραστηριότητα. Οι διαγωνισμοί που ξεκινούν θα μας δώσουν την ευκαιρία για περισσότερα QSO και περισσότερους πειραματισμούς.

Έτσι λοιπόν αρχίζουμε με το ένθετο του συναδέλφου **SV1BAC** που μας εξηγεί με πολύ παραστατικό τρόπο τις έννοιες των διαφόρων όρων που βλέπουμε σε διάφορες ιστοσελίδες που ασχολούνται με την διάδοση.

Οι ραδιοερασιτεχνικές συναντήσεις στά 40μ. πρέπει να συνεχιστούν και να δημιουργηθεί μία μελέτη για την διάδοση σε διάφορες εποχές και ώρες εντός της Ελληνικής επικράτειας. Αυτό θα έχει μεγάλη σημασία και με την χορήγηση της περιοχής των 60μ. πράγμα που πιστεύουμε ότι σύντομα θα γίνει. Ίδωμεν !!! σ.σ.

**Επί του πιεστηρίου !!** 21-22/5/2016 θα ενεργοποιηθεί η κορυφή SOTA SV/AG-016 Πελινναίου όρους στήν Χίο

<http://hamradio.gr/sota-announcement-21-22-05-2016/>  
<http://www.sotawatch.org/summits.php?summit=SV/AG-016>

| <u>Περιεχόμενα</u>                   | <u>σελίς</u> |
|--------------------------------------|--------------|
| MUF, LUF, TOF (sv1bac) -ένθετο-      |              |
| Ποιός είναι τελικά QRP (sv8cyr)_____ | 2            |
| Διαγωνισμοί κ.ά.(sv8cyr)_____        | 3            |
| Κεραία WiFi (sv8rkj)_____            | 4            |
| Κυτίον προσαρμογής ;(sv8cyr)_____    | 6            |
| NE555 Αξεπέραστος (sv8cyr)_____      | 8            |

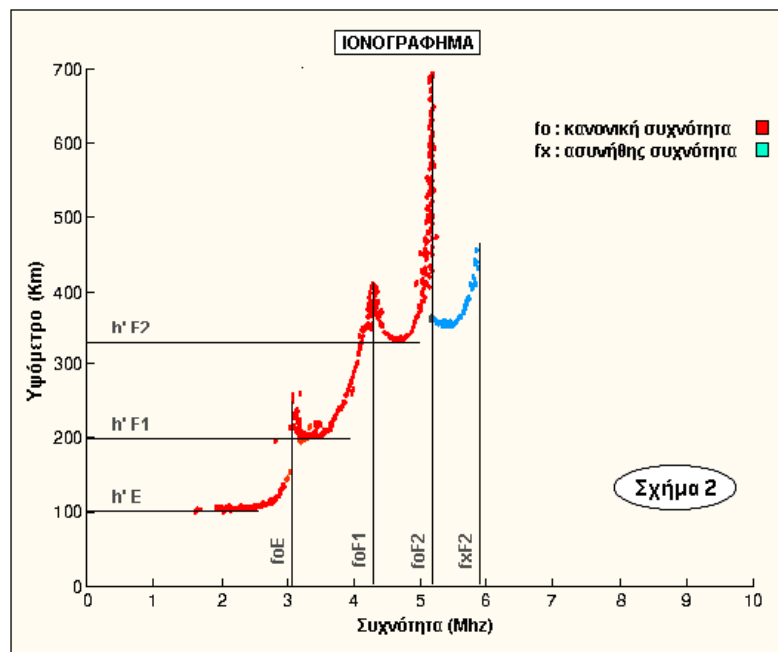


[Athensqrpnet.blogspot.gr](http://Athensqrpnet.blogspot.gr)



Συλλογή άρθρων και αρχισυνταξία από τον Αλέξ.Καρπαθίου SV8CYR. Επικοινωνία: [sv8cyr@gmail.com](mailto:sv8cyr@gmail.com) και [svqrplab@gmail.com](mailto:svqrplab@gmail.com) Τηλ. 6972320436  
Εδώ τα άρθρα εκφράζουν τις απόψεις του υπογράφοντος.

# ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ MUF, LUF, FOT κ.λ.π στην πρόβλεψη της ιονοσφαιρικής διάδοσης



Στάθης Πάντος  
SV1BAC ex i8jke, sv0cn

E-mail: [stathispantos@yahoo.com](mailto:stathispantos@yahoo.com)  
[sv1bac@gmail.com](mailto:sv1bac@gmail.com)

# ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ MUF, LUF, FOT, κ.λ.π ΣΤΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΙΟΝΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ

Η σύγχρονη τεχνολογία και επιστήμη προκειμένου να εξασφαλισθεί η ραδιοεπικοινωνία στα HF μεταξύ δύο σημείων, στον κατάλληλο χρόνο με τον καλύτερο τρόπο, δίνει ένα καλό εργαλείο στα χέρια όσων ασχολούνται με τις ραδιοεπικοινωνίες, την "**Πρόβλεψη Της Ιονοσφαιρικής Διάδοσης**". Μέσα από αυτή, επιλέγοντας τον κατάλληλο χρόνο και την κατάλληλη συχνότητα επικοινωνίας, η αναζήτηση μακρινών σταθμών μπορεί να γίνει ευκολότερη για όποιον ασχολείται με το **DX**.

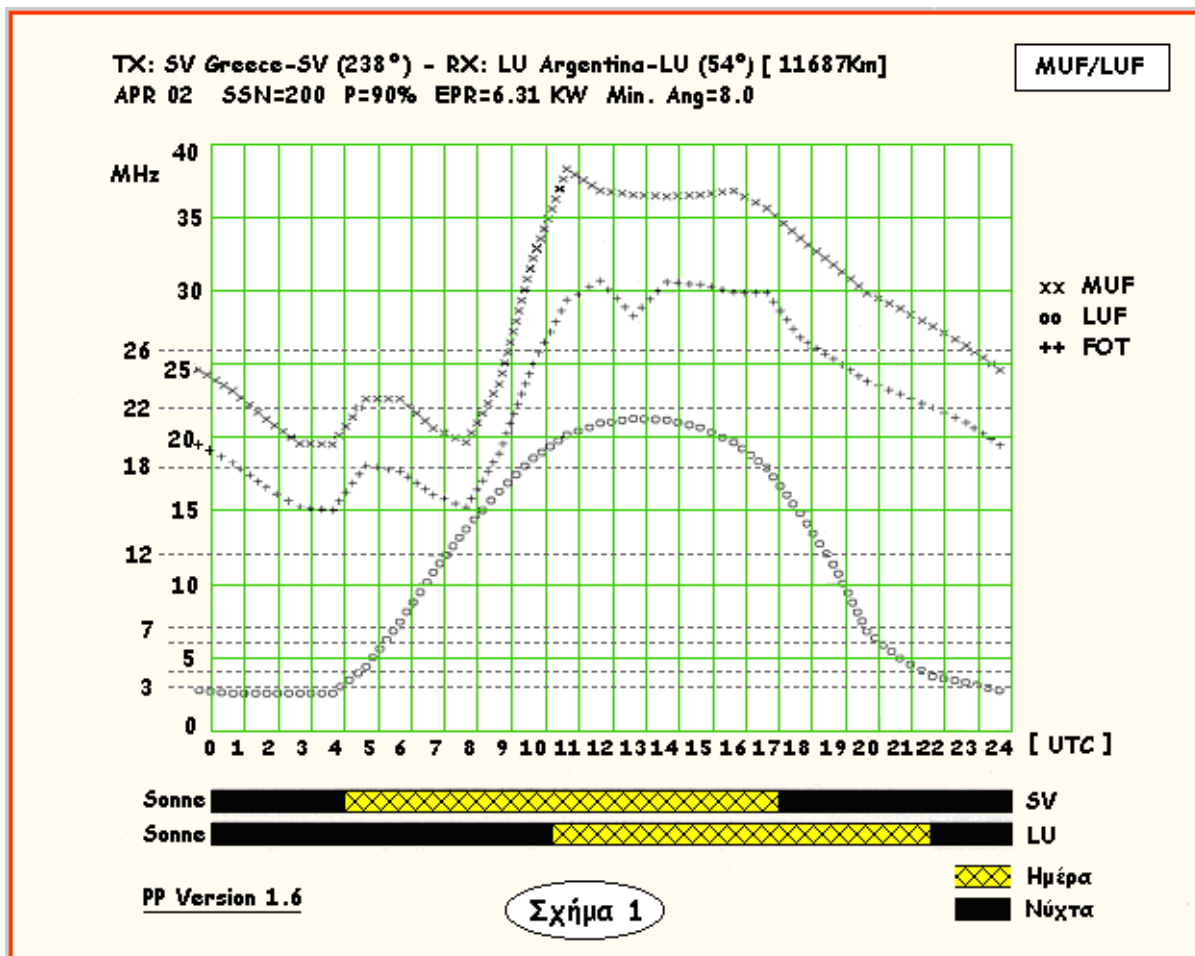
Η αναγκαιότητα χρήσης τέτοιων μεθόδων γίνεται ακόμη πιο αισθητή, όταν βρισκόμαστε στη χαμηλή ενεργειακά περίοδο του **11ετούς ηλιακού κύκλου**, που τα πράγματα δεν είναι και τόσο ρόδινα για το **DX**. Βλέπουμε στις υψηλές μπάντες των **HF** να μην υπάρχουν σταθμοί, δηλαδή δεν υπάρχει διάδοση, με αποτέλεσμα αυτές οι μπάντες να μην παρουσιάζουν κανένα ενδιαφέρον και δυνατότητα επικοινωνίας και να παραμένουν νεκρές. Τα ανοίγματα είναι σπάνια και αυτοί που θέλουν οπωσδήποτε να επικοινωνήσουν με κάποιο σημείο, το καλύτερο που έχουν να κάνουν είναι να συμβουλευόνται τα διαγράμματα που δίνουν την πρόβλεψη της διάδοσης σε συνάρτηση με άλλες παραμέτρους, όπως την ηλιακή ροή ή τις ηλιακές κηλίδες και κάποιους γεωμαγνητικούς συντελεστές.

Την πρόβλεψη της ιονοσφαιρικής διάδοσης, μπορούμε να την έχουμε μέσα από ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή που διαθέτει ένα σχετικό λογισμικό (πρόγραμμα) και το τροφοδοτούμε με τις τιμές των παραμέτρων της χρονικής στιγμής που μας ενδιαφέρει, ή ακόμη μέσα απ' τις ανάλογες στήλες των ραδιοερασιτεχνικών περιοδικών που δίνουν τέτοιες πληροφορίες ή από ιστοσελίδες του διαδικτύου. Η διάδοση απεικονίζεται επάνω σε Μερκατορικό ή αζιμουθιακό χάρτη με καμπύλες ισοσυχνοτήτων, ή δίνεται υπό μορφή γραφικής παράστασης, συναρτήσεων συχνότητας-χρόνου και με αναφορά δύο σημεία της υδρογείου.

Έχοντας λοιπόν μπροστά μας τα διαγράμματα που μας δίνουν την πρόβλεψη, συναντάμε τις λέξεις **MUF, LUF, FOT, κ.λ.π.** ( βλέπε σχήμα 1 ). Η νοηματική αξία αυτών των λέξεων είναι ουσιαστική, διότι εάν υποτεθεί πως γνωρίζουμε καλά τι σημαίνει και τι αντιπροσωπεύει η κάθε μία από αυτές, μπορούμε να διαβάσουμε

να χρησιμοποιήσουμε σωστά αυτά που μας δίνουν τα γραφήματα για την πρόβλεψη της ιονοσφαιρικής διάδοσης.

Αυτές λοιπόν οι λέξεις που συναντάμε, δημιουργούνται από ακρώνυμα λέξεων και έχουν μια συγκεκριμένη σημασία για το **propagation**, δηλαδή τη **διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων**. Πριν όμως ερμηνευθούν και αναλυθούν τα νοήματα που υποδηλώνει η κάθε μια για τη διάδοση, θα γίνει μια προσέγγιση στο ρόλο που παίζει ο ήλιος και οι ακτινοβολίες του στη δημιουργία της ιονόσφαιρας, και αυτή με τη σειρά της, στη διάδοση των ραδιοκυμάτων.



Ο ήλιος βρίσκεται στο κέντρο του ηλιακού μας συστήματος, είναι άστρο αυτόφωτο, με έγκλιση τεράστιων ποσών ενέργειας και ακτινοβολίας και μας βομβαρδίζει ασταμάτητα. Τα σωματίδια που εκτινάσσονται απ' τον ήλιο και οι υπεριώδεις ακτινοβολίες του, δημιουργούν ενεργειακή διέγερση της γήινης ατμόσφαιρας και παραγωγή ιόντων, τα οποία σχηματίζουν ιονισμένα στρώματα ατμόσφαιρας στην έννοια του ύψους και με διαφορετική πυκνότητα ιόντων το καθένα. Αυτή λοιπόν είναι η **ιονόσφαιρα**, το ιονισμένο κομμάτι της γήινης ατμόσφαιρας που περιβάλλει τον πλανήτη μας σε μια απόσταση ύψους από το έδαφος **50 έως 350 Km** περίπου.

Ο ήλιος βρίσκεται στο κέντρο του ηλιακού μας συστήματος, είναι άστρο αυτόφωτο, με έγκλιση τεράστιων ποσών ενέργειας και ακτινοβολίας και μας βομβαρδίζει ασταμάτητα. Τα σωματίδια που εκτινάσσονται απ' τον ήλιο και οι υπεριώδεις ακτινοβολίες του, δημιουργούν ενεργειακή διέγερση της γήινης ατμόσφαιρας και παραγωγή ιόντων, τα οποία σχηματίζουν ιονισμένα στρώματα ατμόσφαιρας στην έννοια του ύψους και με διαφορετική πυκνότητα ιόντων το καθένα. Αυτή λοιπόν είναι η **ιονόσφαιρα**, το ιονισμένο κομμάτι της γήινης ατμόσφαιρας που περιβάλλει τον πλανήτη μας σε μια απόσταση ύψους από το έδαφος **50** έως **350 Km** περίπου.

Η ιονόσφαιρα χαρακτηρίζεται από τα **εξής βασικά στρώματα**, το **D**, **E**, **F1** και **F2** τα οποία επιλεκτικά, απορροφούν ή ανακλούν τα ραδιοκύματα με διαφορετικό τρόπο και ένταση σε συνάρτηση με το μήκος κύματος αυτών των ραδιοκυμάτων. Το πρώτο στρώμα **D** το **E** και το **F1** υπάρχουν μόνο στις περιοχές της Γης που φωτίζονται απ' τον ήλιο, δηλαδή στο ημισφαίριο που έχει ημέρα και διατηρούνται όσο υπάρχει το φως, μόνο το στρώμα **F2** διατηρείται και στο σκοτάδι. Δεν μιλάμε για το σποραδικό **Es** που διατηρείται ή εμφανίζεται και στο σκοτάδι, διότι δεν είναι προβλέψιμο. Να σημειωθεί πως μερικές φορές τα **F1** και **F2** ταυτίζονται και δίνουν το στρώμα **F**. Η επίδραση των στρωμάτων **D** και **E** είναι ουσιαστικής σημασίας για την διάδοση των **HF**, αυτή όμως του στρώματος **F2** είναι καθοριστικής σημασίας για το **DΧ**.

Η πυκνότητα των ιόντων στο κάθε ένα ξεχωριστά στρώμα δεν είναι σταθερή, δεν αλλάζει μόνο στη διάρκεια της ημέρας και της εποχής που διανύουμε, αλλάζει και με μία 11ετη περιοδικότητα που λέγεται **11ετής Ηλιακός κύκλος**. Στις ενεργειακές εξάρσεις του κύκλου αυτού παρατηρούνται τεράστιες εκλάμψεις στον ήλιο που επηρεάζουν σημαντικά την ιονόσφαιρα και τους γεωμαγνητικούς δείκτες.

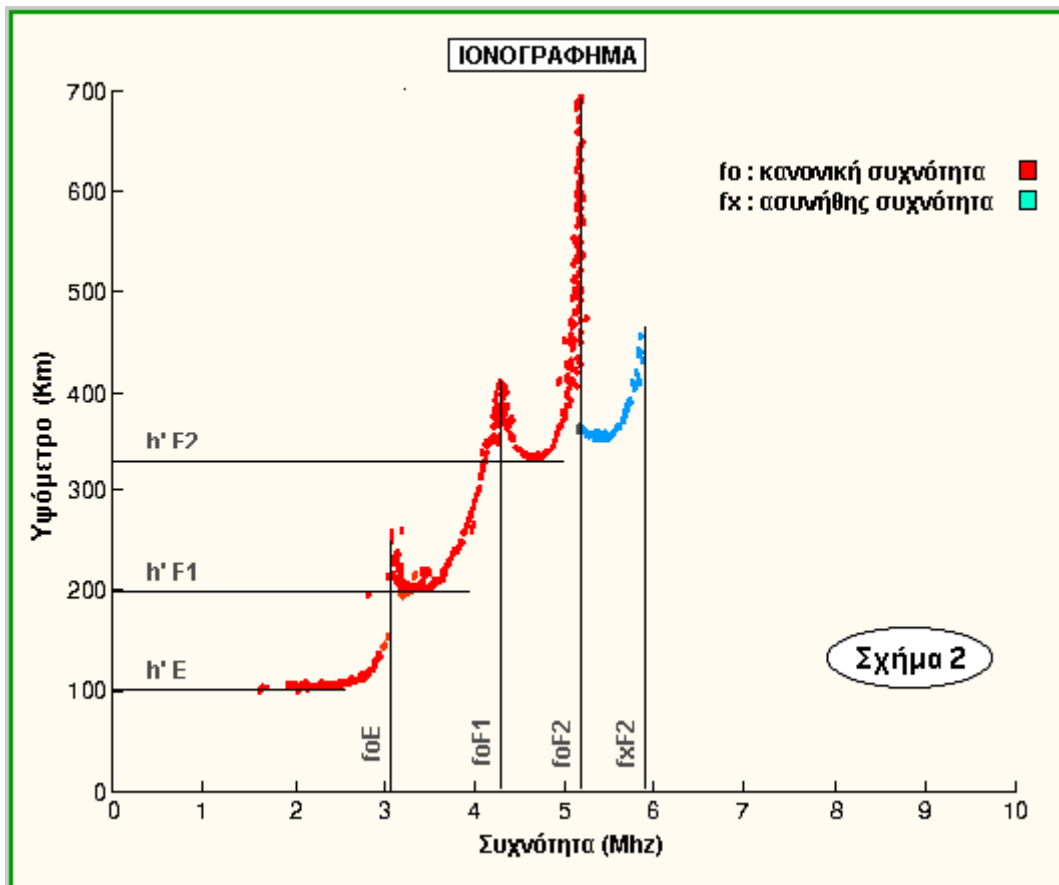
Υπάρχει η δυνατότητα της συνεχούς παρατήρησης των ιονισμένων στρωμάτων της ατμόσφαιρας απ' τη Γη, με ειδικούς ηχοβολιστές, που εκπέμπουν συρμούς ηλεκτρομαγνητικών παλμών μέσα στο φάσμα των **HF** και μετά την ανάκλαση και τη λήψη αυτών των παλμών παίρνουμε μία ανάγλυφη εικόνα των ιονισμένων στρωμάτων και της υψής αυτών σε κατακόρυφη και πλάγια έννοια (**βλέπε σχήμα 2**)

Οποιοδήποτε φυσικό φαινόμενο εισέρχεται στην διαδικασία της επιστημονικής ανάλυσης το προσεγγίζουμε και το παρουσιάζουμε μέσα από ένα μαθηματικό μοντέλο εξισώσεων με σταθερές και παραμέτρους που μπορούμε να πάρουμε ως πραγματικά δεδομένα. Δίνοντας τιμές στις παραμέτρους παίρνουμε αριθμητικά αποτελέσματα.

Έτσι λοιπόν κάνουμε και για τον υπολογισμό της διάδοσης των ραδιοκυμάτων. Γνωρίζουμε πολύ καλά τα ενεργειακά μεγέθη του ήλιου μέσα από συνεχείς παρατηρήσεις διαστημικών και επίγειων καταγραφών επί καθημερινής βάσης, επίσης και τις ιονοσφαιρικές και γεωμαγνητικές μεταβολές και αυτές μέσα από καταγραφές

συνεχών παρατηρήσεων επί **24ωρου** βάσης. Οπότε με αυτά τα δεδομένα μπορούμε να κάνουμε επί του ασφαλούς προβλέψεις για την ιονοσφαιρική διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, καθότι γνωρίζουμε σε βάθος τα αίτια και τους φυσικούς νόμους που διέπουν τα φαινόμενα αυτά.

Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή κάνει αυτή την διαδικασία εύκολη υπόθεση. Η κατάστρωση αλγόριθμου που εναρμονίζεται στα αίτια και τους νόμους που διέπουν το φαινόμενο μπορεί να μας δώσει προγράμματα με μεγάλο ενδιαφέρον. Αυτά τα προγράμματα στη συνέχεια τα τροφοδοτούμε με τις παραμέτρους που καθορίζουν τις μεταβολές της ιονόσφαιρας και παίρνουμε ως αποτέλεσμα την πρόγνωση της ιονοσφαιρικής διάδοσης, του **propagation**.



Σ' αυτό το σημείο κλείνει η σύντομη παρένθεση που ανοίξαμε για την ιονόσφαιρα και την προσέγγιση του τρόπου πρόβλεψης της ιονοσφαιρικής διάδοσης και συνεχίζουμε με την ερμηνεία των λέξεων που προήλθαν από τα ακρώνυμα συγκεκριμένων εννοιών που αναφέρθηκαν στην αρχή και αποτελούν το ζητούμενο, του θέματος που μας απασχολεί.

### HPF ( Highest Possible Frequency )

η υψηλότερη δυνατή συχνότητα , η πιο υψηλή συχνότητα στην οποία ένα σήμα θα

μπορούσε να διασχίσει μια συγκεκριμένη απόσταση. Σήματα μεγαλύτερης συχνότητας από αυτή δεν θα μπορούσαν να διατρέξουν αυτή την απόσταση λόγω έλλειψης ανακλαστικής ικανότητας του ιονισμένου στρώματος επάνω στο οποίο προσπίπτουν τα κύματα. Διαπερνούν το ιονισμένο στρώμα και φεύγουν έξω από την ιονόσφαιρα.

**MUF ( Maximum Usable Frequency ),**

μέγιστη χρησιμοποιούμενη συχνότητα η μέγιστη τιμή συχνότητας ραδιοκυμάτων του φάσματος των HF που μπορούν να διαδίδονται σε μια συγκεκριμένη απόσταση για το 50% κάποιου προκαθορισμένου χρόνου, αυτό άλλωστε είναι και το σημείο που διαφέρει από το HRF

**FOT: ( Frequency (of) Optimum Transmission )**

Βέλτιστη συχνότητα εκπομπής η πλέον καλή συχνότητα εκπομπής ραδιοκυμάτων. Σε αυτή τη συχνότητα ένα σήμα είναι σε θέση να εξασφαλίσει επικοινωνία για το 90% του προβλεπόμενου χρόνου, κατά συνέπεια η MUF βρίσκεται πιο ψηλά από αυτή τη συχνότητα. Αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως η πλέον ιδανική προκειμένου να επιτύχουμε μια επικοινωνία DX με αυξημένες απαιτήσεις ποιότητας.

**LUF: ( Lowest Usable Frequency )**

Η χαμηλότερη συχνότητα χρήσης η πιο χαμηλή συχνότητα που μπορεί να εξασφαλίσει μια ραδιοεπικοινωνία μεταξύ δύο σημείων για το 50% του προβλεπόμενου χρόνου. Προφανώς όταν αναφερόμαστε σε αυτή τη συχνότητα και θέλουμε να την χρησιμοποιήσουμε για περισσότερο χρόνο επικοινωνίας, επιλέγουμε κάποια άλλη ελαφρώς μεγαλύτερή της, προκειμένου να εξασφαλίσουμε το υπόλοιπο 50% του προβλεπόμενου χρόνου που μας χρειάζεται για την ραδιοεπικοινωνία μας.

**CRITICAL FREQUENSE**

ΚΡΙΣΙΜΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ , η υψηλότερη συχνότητα ραδιοκύματος στην οποία ένα σήμα διαπερνά την ιονόσφαιρα και εξέρχεται από αυτή, δεν μπορεί να ανακλαστεί και να επιστρέψει στο έδαφος. Αντίθετα απ 'αυτό που μπορεί να νομίζετε, η MUF μπορεί να έχει μερικές φορές πολύ πιο μεγάλη τιμή απ' αυτή της κρίσιμης συχνότητας. Για παράδειγμα σε πολύ καλές συνθήκες διάδοσης είναι δυνατόν να παρατηρηθούν ανακλάσεις σήματος στα 10m όταν η κρίσιμη συχνότητα είναι μόλις 7Mhz.

ΔΕΙΚΤΕΣ A και K , είναι δείκτες της γεωμαγνητικής δραστηριότητας.

Ο A κυμαίνεται από 0-400, και ο K από 0-9, με απόκρηνη σχεδόν λογαριθμική. Οι δυο δείκτες είναι στενά συνδεδεμένοι μεταξύ τους, ο A καθορίζει γεωμαγνητικές συνθήκες που αναφέρονται στις περασμένες 24 ώρες και βασίζεται στο δείκτη K ο οποίος περιγράφει συνθήκες των 3<sup>ωv</sup> τελευταίων ωρών.



## SUN FLUX & SUN SPOTS

### ΗΛΙΑΚΗ ΡΟΗ και ΗΛΙΑΚΕΣ ΚΗΛΙΔΕΣ

Η ηλιακή ροή αντιπροσωπεύει μια μέτρηση της ενεργειακής εκπομπής του ήλιου και εκφράζεται σε όρους ηλιακής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, κυμαίνεται δε από **60-400** μονάδες. **Ηλιακές κηλίδες** είναι οι μαύρες κηλίδες που παρατηρούνται στον Ήλιο με τηλεσκόπια, μερικά δε αστρονομικά παρατηρητήρια (αστεροσκοπεία) και δορυφόροι μας δίνουν τον **αριθμό αυτών των κηλίδων** καθημερινά. Ο μαθηματικός τύπος που συνδέει την ηλιακή ροή με τον αριθμό των ηλιακών κηλίδων δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Ηλιακή Ροή} = 63,75 + 0,728 \text{ ssn} + 0,00089 \text{ ssn}^2$$

(ssn= SunSpotNuber, Αριθμός Ηλιακών Κηλίδων, Μονάδες μέτρησης της ηλιακής ροής:  $10^{-22}$  watts X τετραγωνικό μέτρο X Hz ).

*Σχήμα 3.*

Οι ραδιοεπικοινωνίες, ανάμεσα σε προκαθορισμένες διαδρομές, είναι οι καλύτερες για τις συχνότητες που περιλαμβάνονται μεταξύ των **MUF & LUF** με απλά λόγια θα μπορούσαμε να πούμε πως αυτές οι δυο τιμές καθορίζουν "το διάυλο " ή ακόμη αν θέλετε " το παράθυρο του DX ". Τα σήματα DX θα είναι πολύ πιο δυνατά όταν βρίσκονται κοντά στις τιμές του **MUF**, γι'αυτό ακριβώς το λόγο οι **Dxers** ενδιαφέρονται κύρια για το **MUF** και σε αυτό εστιάζονται τα πιο πολλά και διαδεδομένα προγράμματα που αναφέρονται στη πρόβλεψη της **ιονοσφαιρικής διάδοσης**.

Στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Αθήνα υπάρχει το ερευνητικό κέντρο "**IAASARS**" ( **I**nstitute for **A**stronomy, **A**strophysics, **S**pace **A**pplications and **R**emote **S**ensing ) (βλέπε σχ.3) που παρακολουθεί την ιονόσφαιρα επί συνεχούς εικοσιτετραώρου και μεταδίδει μέσω διαδικτύου στην ιστοσελίδα



<http://www.iono.noa.gr/index.cfm> με γράφημα ανά σύντομα διαστήματα το πώς διαμορφώνεται η ιονόσφαιρα στη ροή του χρόνου. Μπορούμε με αυτόν τον τρόπο να δούμε την μεταβολή της ιονοσφαιρικής διαστρωμάτωσης καθώς επίσης και την εμφάνιση του **σποραδικού Es**. Όσοι ραδιοερασιτέχνες ασχολούνται με το **DX** και τα θετικά απρόβλεπτα της ιονόσφαιρας μέσα από αυτή την ιστοσελίδα θα βρουν ένα πολύ καλό σύμμαχο για να γνωρίζουν τις δυνατότητες που δίνει η διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στη ροή του εικοσιτετραώρου.

Η πρόβλεψη της διάδοσης των ραδιοκυμάτων μέσα από την ιονόσφαιρα, είναι ένα καλό εργαλείο στα χέρια του ραδιοερασιτέχνη για να μπορέσει εκ' του ασφαλούς να επιτύχει μια αμφίπλευρη ραδιοεπικοινωνία στα **HF**. Με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται να караδοκούμε στον ασύρματο για να δούμε αν περνάει το σήμα με την περιοχή που θέλουμε να επικοινωνήσουμε σ' αυτή τη συγκεκριμένη στιγμή. Γνωρίζοντας εκ' των πρότερων τη πρόβλεψη της διάδοσης, μπορούμε να επικοινωνήσουμε με τον τόπο που μας ενδιαφέρει τη χρονική στιγμή που οι συνθήκες διάδοσης των ραδιοκυμάτων στην κατάλληλη συχνότητα και ώρα θα είναι οι πλέον ευνοϊκές.

Κάνοντας μια ιστορική αναδρομή στο παρελθόν για την εξέλιξη των προγραμμάτων πρόγνωσης ιονοσφαιρικής διάδοσης, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πώς το πολεμικό ναυτικό των **U.S.A** για τις προβλέψεις του **MUF** χρησιμοποιούσε το **NOSC**. Μια από τις πρώτες εκδόσεις για **Home Computer** και για ραδιοερασιτέχνες κυκλοφόρησε στο **QST 12/82** από τον **K6GKU** με την επωνυμία **MINI MUF**. Αυτό το πρόγραμμα υπολόγιζε το **MUF** για απλό διασκελισμό ( άλμα ) του ραδιοκύματος.

Ψάχνοντας σήμερα κάποιος στο **διαδίκτυο** θα βρει λογισμικό υλικό (προγράμματα) που μπορούν να αποκτηθούν εύκολα με πληρωμή και δωρεάν.

**ΣΤΑΘΗΣ ΠΑΝΤΟΣ**

**SV1BAC ex i8jke, sv0cv**

**E-mail: [stathispantos@yahoo.com](mailto:stathispantos@yahoo.com)**

**[sv1bac@gmail.com](mailto:sv1bac@gmail.com)**

## Ποιός σταθμός είναι πραγματικά QRP;...

Γράφει ο SV8CYV  
Βασίλης Τζανέλλης  
Ανατολικό Αιγαίο. Σάμος  
sv8cyv@gmail.com

Αγαπητοί συνάδελφοι QRPers χαιρετώ!

Στο σημερινό κυκλώνα της καθημερινότητας που ζούμε, με τόσα προβλήματα, τά κοινωνικά, την ανεργία, τά εθνικά, το να σκεφτόμαστε και να συζητάμε γύρω από το χόμπι μας και ειδικότερα για το DXing και το QRP θαρρώ ότι είναι η αποτελεσματικότερη και ανέξοδη βεβαίως, αγχολυτική θεραπεία που μπορούμε να κάνουμε...

Αυτά που γράφω παρά κάτω είναι περισσότερο μια επιστολή προς την σύνταξη και τους συνεργάτες του περιοδικού «SV QRP» όπως επίσης και προς όλους τους QRPers που διαβάζουν το περιοδικό αυτό, παρά ένα ακόμη άρθρο. Εκθέτω τον προβληματισμό μου για το ποιός σταθμός πρέπει να χαρακτηριστεί σαν QRP. Ελπίζω μέσα από τις σελίδες του επόμενου τεύχους του περιοδικού να έχω την γνώμη σας και τά σχολία σας.

Από καιρό τώρα και με αφορμή συζήτησης που είχα με τον φίλο και εξαιρετικό DXer, SV8CRI Παναγιώτη από την Μυτιλήνη, αναρωτιέμαι εάν ένας QRP σταθμός είναι πραγματικά χαμηλής ισχύος και με ότι εννοεί ο χαρακτηρισμός QRP, όταν χρησιμοποιεί μια υψηλού gain κεραία εκπομπής...

Είναι γενικά αποδεκτό όταν λέμε ότι ένα σταθμός είναι QRP, εννοούμε ότι μετρώντας την έξοδο του επάνω σε ένα Dummy Load 50ΩM, διαβάζουμε μέγιστη ισχύ 5Watt το πολύ. Τελικά έχει σιωπηρά καθιερωθεί μια μέγιστη ισχύ 5 Watt στο CW και 10 Watt στο SSB. Ο χαρακτηρισμός QRP αφορά την ισχύ εξόδου του πομπού σε τεχνητό φορτίο και όχι την ενεργό ακτινοβολούμενη ισχύ της κεραίας.

Έτσι στο τεύχος Ιανουαρίου 2016 του SV QRP και στο άρθρο, «ΓΙΑΤΙ QRP?» του Kenny A. Chaffin, WB0E που εξαιρετικά απόδωσε από το QST σε ελεύθερη μετάφραση στην γλώσσα μας ο Δημήτρης SV8QDJ από την Ικαρία, διάβασα:

«Ένα σύστημα κεραίων QRP πρέπει να είναι όσο το δυνατόν αποδοτικότερο.» Και συνεχίζει παρα κάτω...

«Για τά καλύτερα αποτελέσματα χρειάζεστε την καλύτερη κεραία που μπορείτε να βάλτε επάνω στον ιστό σας. Μια υψηλού κέρδους Yagi εάν είναι δυνατόν, αποτελεί άριστη επιλογή.»

Είπα, λοιπόν αφού ένας καταξιωμένος QRPer έχει αυτή την άποψη, ποιο είμαστε εμείς που θα τον αμφισβητήσουμε...

Όμως ο ανήσυχος ραδιοερασιτέχνης στην παραμικρή ευκαιρία... «ξύνει την πλάτη του στην γκλίτσα του τσοπάνη», έτσι για να μην ησυχάζουμε δηλαδή.

Αφορμή μου έδωσε η περιήγησή μου στο πρόγραμμα του Ηλεκτρολόγου Μηχανολόγου κο. Κων/νου Ζάγκαλη SV1BYO «ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΡΑΔΙΟΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ».

Εκεί λοιπόν και στην ενότητα 10 υπάρχει η εφαρμογή «Μετρήσεις κεραίων» όπου μπορούμε να εισάγουμε διάφορους παραμέτρους, και να δούμε πώς επηρεάζεται την απόδοση μίας κεραίας.

Βέβαια τά αποτελέσματα που εξάγονται πανεύκολα από την παρά πάνω εφαρμογή μπορούν να υπολογιστούν και μέσα από μαθηματικούς τύπους που είχε παραθέσει με παραδείγματα ο αείμνηστος Ντίνος Νομικός. Δείτε: [www.aegeandxgroup.gr](http://www.aegeandxgroup.gr) SV1GK/sk «3. Το DECIBEL»

Έφτιαξα λοιπόν δύο υποτιθέμενες περιπτώσεις:

### 1° σενάριο.

Έχουμε έναν συνηθισμένο ραδιοερασιτεχνικό σταθμό εγκατεστημένο σε ισόγειο διαμέρισμα μίας πολυκατοικίας. Ισχύς εξόδου 100 Watt PEP. Στην ταράτσα του κτηρίου ο υποτιθέμενος συνάδελφος έχει μία κεραία Ground Plain.

Για γραμμή μεταφοράς ισχύος, χρησιμοποιεί ομοαξονικό καλώδιο RG58C/U μήκους 30 μέτρων. Μπάντα εκπομπής οι 28 Μεγάκυκλοι, ή 10m. Έστω λοιπόν ότι ο συνάδελφος αυτός που δεν είναι QRPer έχει το drive του μηχανήματός του στο μέγιστο. Δηλαδή στα 100 watt.

Εάν δώσουμε λοιπόν στο πρόγραμμα:

Ισχύς εισόδου προς την κεραία, P1 = 100 Watt.

Η απολαβή της κεραίας Ground Plain είναι μηδενική. Άρα gain 0db. Εξασθένηση ισχύος σήματος στα 30 μέτρα μήκους RG58C/U είναι -2,4db.

Όταν λοιπόν εισάγουμε στο πρόγραμμα τις παρά πάνω παραμέτρους θα προκύψει μία ισχύς εξόδου P2 από την κεραία, της τάξεως των 57,41 watt...

**Δηλαδή αγαπητοί συνάδελφοι. Ο υποτιθέμενος σταθμός που δεν είναι QRP ενώ νομίζει ότι εκπέμπει με 100Watt, λόγω του σχετικά μεγάλου μήκους και των απωλειών της γραμμής μεταφοράς, αλλά και τού μηδενικού gain της κεραίας του, καταλήγει να ακτινοβολεί μόνο 57,41 Watt.**

Ίσως δε ακόμη λιγότερα μιάς και δεν έχω συνυπολογίσει οι απώλειες από τυχόν φθηνούς κονέκτορες και απώλειες από τυχόν γερασμένη γραμμή μεταφοράς...

Θα μου πείτε και τι σχέση έχουν όλα αυτά με έναν QRP σταθμό. Καμία;.. Άς δούμε το επόμενο σενάριο με ένα QRP σταθμό και άς κάνουμε μετά σκέψεις και συγκρίσεις...

### 2° σενάριο.

Έχουμε έναν παθιασμένο DXer με έναν 15 μέτρων ύψους πύργο καί beam κεραία με τέσσερα ενεργά στοιχεία στην μπάντα των 10m.

Επίσης αυτός ο ραδιοερασιτέχνης είναι και φανατικός QRPer.

Έχει φτιάξει λοιπόν έναν πομπό ισχύος 10 Watt και σύνδεσε αυτό το μικρό QRP στην κατευθυνόμενη κεραία, όπως άλλωστε προτρέπει και ο Kenny WB0E στο άρθρο του που ανέφερα στην αρχή.

Για γραμμή μεταφοράς χρησιμοποιεί ένα πολύ καλό ομοαξονικό καλώδιο. Άς πούμε το H-2000 της Belden, μήκους επίσης 30 μέτρων όπως και ο συνάδελφος του πρώτου υποθετικού σεναρίου.

Η σύνδεση της γραμμής μεταφοράς με τον μικρό πομπό γίνεται με πολύ καλής ποιότητας επάργυρους κονέκτορες. Το καλώδιο αυτό όπως και άλλα καλής ποιότητας, για μήκος 30 μέτρα που έχουμε στο παράδειγμά μας, στους 28 Μεγακύκλους παρουσιάζει σχεδόν μηδενικές απώλειες. Τέλος πάντων παρουσιάζει μία απώλεια της τάξεως του 0,6db στα 30 μέτρα μήκος.

Εάν δώσουμε λοιπόν στο πρόγραμμα «Μετρήσεις κεραίων» τά στοιχεία του QRP σταθμού:

Την ισχύ εισόδου προς την κεραία, P1 = 10 Watt.

Το gain, ως προς την ground plain του πρώτου παραδείγματος, των τεσσάρων στοιχείων της beam κεραίας που είναι = 11,8db !!!

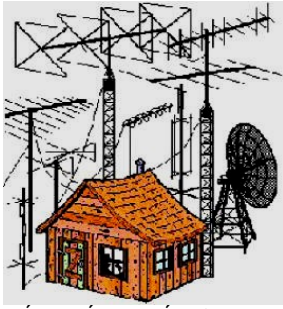
Την εξασθένηση σήματος στα 30 μέτρα μήκους H 2000 που είναι = 0,6db.

Όταν λοιπόν εισάγουμε τις παρά πάνω παραμέτρους θα προκύψει μία ισχύς εξόδου P2 από την κεραία, της τάξεως των 151,36 Watt !!!...

**Άρα ο 10 Watt PEP, QRP σταθμός εκπέμπει από την κεραία του περισσότερα από 150 Watt.**

**Τρεις φορές δηλαδή περισσότερη ισχύ από ότι ο κανονικός σταθμός που δεν είναι QRP, του πρώτου παραδείγματος!**

**Ακόμη δε και εάν ο QRP σταθμός μειώσει την ισχύ του πομπού στο μισό και βγάλει μόνο 5Watt PEP, ακόμη και τότε θα έχει μία ακτινοβολούμενη ισχύ από την κατευθυνόμενη κεραία της τάξεως των 76 Watt. Δηλαδή θα εξακολουθεί να είναι κατά σχεδόν 35% ισχυρότερος από τον κανονικό σταθμό του πρώτου παραδείγματος!...**



Το σκίτσο είναι από το:  
<http://www.nonstopystems.com>

Αναρωτιέμαι λοιπόν αγαπητοί συνάδελφοι ...

Ένας πού έχει μεγάλο χωράφι αλλά και... άλλες δυνατότητες, αγοράζει μια εργοστασιακή θηριώδη κεραία με τεράστιο GAIN και την ανεβάζει σε ένα πανύψηλο πύργο, μπορεί αυτός ο σταθμός να χαρακτηριστεί σταθμός χαμηλής ισχύος, QRP; Απάντηση: ΝΑΙ ΜΠΟΡΕΙ και θα καμαρώνει για τον εξαιρετικό QRP σταθμό του..

Δηλαδή έκανε ακριβώς το ίδιο με το να αγοράσει ένα linear. Μόνο πού το να έχεις μεγάλη κεραία σε τεράστιο πύργο σε κάνει σταθμό αξιοσέβαστο.

Εάν έχεις γραμμικό ενισχυτή είσαι κατακριτέος...

Τελικά υπάρχουν καλά και κακά DB;..

Τά linear στον κόσμο του QRP, φυσικά και δεν έχουν θέση.

Όμως φυσικά και έχουν θέση οι μεγάλοι πύργοι και οι θηριώδεις κεραίες τεράστιου gain;...;

Τότε όμως αγαπητοί φίλοι και συνάδελφοι χάνεται η πεμπτουσία του QRP, πού είναι η ΑΠΛΟΤΗΤΑ.

Βέβαια και δεν είμαι οπαδός των μεγάλης ισχύος σταθμών, μιάς και είναι ενάντια στο πνεύμα του ραδιοερασιτέχνη. Όλα τὰ παρά πάνω τὰ παραθέτω χάρη της συζήτησης και ξέρω ότι κάθε λόγος έχει και έναν αξιοσέβαστο αντίλογο...

Κατά την προσωπική μου άποψη λοιπόν.

QRPer είναι αυτός πού χειρίζεται έναν απλής κατασκευής και μικρού κόστους ραδιοερασιτεχνικό σταθμό, συνήθως φορητό σε ένα προσεκτικά κάθε φορά επιλεγμένο portable QTH.

Χρησιμοποιεί ελαφρές και απλές κεραίες.

Είναι άριστος γνώστης των τεχνικών της επικοινωνίας.

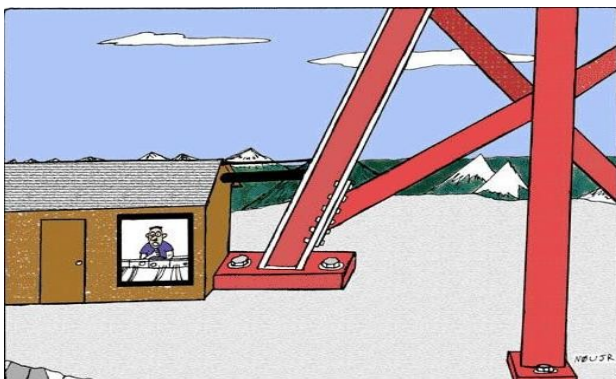
Επιτυγχάνει μία μακρινή επαφή μετά από προσεκτική και βαθιά μελέτη των συνθηκών διάδοσης, για κάθε δεδομένη μπάντα και ώρα της μέρας.

Αυτού λοιπόν του χειριστή ο σταθμός μπορεί να χαρακτηριστεί ένας πραγματικά QRP σταθμός.

Ελπίζω με τὰ παρά πάνω να προκάλεσα μερικές σκέψεις και προβληματισμούς και θα χαρώ εάν διαβάσω κάποια σχόλια σας μέσα από τις σελίδες του επόμενου SV QRP...

Και ευχαριστώ όλους εσάς πού μου απαντήσατε και ανταλλάξαμε ριπόρτα στην Εαρινή QRP/NVIS συνάντηση.

73 από την Σάμο  
de SV8CYV Βασίλης



"Yes I really am running just 5 watts QRP...although I suppose I do have an above average antenna system..."

## Μήν Μάϊος έχων ημέρας ΛΑ' η ημέρα έχει ώρας ιδ' και η νύξ ώρας ι'

### 1/1έως 31/12—2016 The 2016 CQ DX Marathon

Τους όρους συμμετοχής θα βρείτε στην διεύθυνση:

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

**(Το έντυπο το συμπληρώνετε όποτε θέλετε και το αποστέλλετε μέχρι την 31/1/2017, αλλά καλά είναι να παρακολουθείτε την πρόδό σας**

### 7-8/5/2016 12:00-11:59 UTC ARI International DX Contest

Εικοσιτετράωρος Ιταλικός διαγωνισμός σε cw,ssb,rtty

Φαντασθείτε τι θα γίνει .... περισσότερα στην τοποθεσία  
[http://www.qsl.net/contest\\_ari/DX\\_rul\\_ing\\_new.html](http://www.qsl.net/contest_ari/DX_rul_ing_new.html)

### 7/5/2016 -7/8/2016 Θερινός Μαραθώνιος των 6 μέτρων

Ό άλλοτε Μαραθώνιος διαγωνισμός των 6μ. Που για 10χρόνια οργάνωναν οι Φινλανδοί αλλά τώρα τον έχουν πάρει να τον τρέχουν οι Άγγλοι το γνωστό club < UK Six Meter Group> Δέν βλέπω την οργάνωση που είχαν οι Φινλανδοί και η συμμετοχή μικρότερη. Πολύ καλός διαγωνισμός με πολλές Ελληνικές συμμετοχές. Είχε μπει μέσα στην καρδιά μας αυτός ο διαγωνισμός και τα τελευταία χρόνια οι Ελληνικοί σταθμοί κατέχουν το ποσοστό του 20-25 % των συμμετεχόντων. Προσπαθήστε κι' εσείς στον δικτυακό τόπο:<http://www.uksmg.org/summer-marathon.php>

### 9-10/5/2016 12:00-12:00 HPC Hellenic Phase Shift Keying Club

Εικοσιτετράωρος Ελληνικός διαγωνισμός BPSK63 Θα τον τιμήσουμε αλλά θα ήταν χρήσιμο να υπήρχαν και στά Ελληνικά, Ο Σκοπός και οι όροι διαγωνισμού. Περισσότερα στην διεύθυνση  
<http://psclub.gr/contest> και <http://psclub.gr/>

### 14-15/5/2015 12:00-12:00 UTC 49th "Alessandro VOLTA RTTY DX CONTEST"

Εικοσιτετράωρος διαγωνισμός RTTY προς τιμή του Αλεξάνδρου Βόλτα περισσότερα στο δικτυακό τόπο  
<http://www.contestvolta.com/> και σε PDF οι κανόνες

### 21-22/5/2016 12:00-12:00 Aegean RTTY Contest

Ο δικός μας Ελληνικός διαγωνισμός και περιμένουμε πολύ κόσμο. Στηρίζετε τον . Αξίζει τον κόπο να ακουστεί το Αιγαίο, η Ελλάδα για άλλη μιά φορά . Καλά είναι όταν ξοδεύουμε το χρόνο μας για άλλους διαγωνισμούς να στηρίξουμε και τον δικό μας... Γιά περισσότερες πληροφορίες στον δικτυακό μας τόπο .  
[www.aegeandxgroup.gr](http://www.aegeandxgroup.gr)

### 21-22/5/2016 21:00-02:00 UTC Baltic Contest CW, SSB

Είναι ο 48ος διαγωνισμός των Βαλτικών χωρών που διοργανώνει η Οργάνωση των Ραδιοερασιτεχνών της Λιθουανίας . Μικρός σε χρόνο αλλά πολύ καλός  
Περισσότερα στο  
[http://www.lrsf.lt/bcontest/english/rules\\_html.htm](http://www.lrsf.lt/bcontest/english/rules_html.htm)

### 21-22/5/2016 12:00-12:00 UTC European PSK DX Contest BPSK63

Το EU PSK Club είναι πολύ γνωστό για τις διοργανώσεις που κάνει , αλλά και για τα βραβεία που στέλνει .Ο διαγωνισμός φέτος είναι το 3ου Σαββατοκύριακου του Μαΐου. Και είναι σε BPSK63. Η σύμπτωση φέτος με το Aegean RTTY δεν είναι και τόσο καλό.  
<http://www.eupsk.com/eupskdx/eupskdxrules.pdf>

### 26-27/5/2016 00:00-23:59 UTC CQ WW WPX Contest CW

Ένας ακόμη διαγωνισμός αλλά σε CW του CQ Mag. Περισσότερα στο  
<http://www.cqwp.com/rules.htm>



## ΟΔΗΓΟΣ ΚΕΡΑΙΩΝ WiFi

Ξεκινώντας να κάνουμε μια αγορά κεραίας wifi θα πρέπει να προσέξουμε κάποια πραγματάκια τα οποία θα τα αναλύσουμε παρακάτω.

Στην ραδιοηλεκτρολογία, κεραία είναι μια διάταξη, που χρησιμοποιείται για να εκπέμψει ή να δέχεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Ακριβέστερα η κεραία μετατρέπει σε ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που οδεύει σε μια γραμμή μεταφοράς ή ένα κυματοδηγό σε ηλεκτρομαγνητικό κύμα στο χώρο και αντίστροφα.

Θα ασχοληθούμε με επιλογή κεραίων για εξωτερικές συνδέσεις στις ISM μπάντες 2,4 και 5GHz.

### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΕΡΑΙΩΝ

Τα πιο χαρακτηριστικά μιας κεραίας είναι:

**Αρχή της Αμοιβαιότητας:** σύμφωνα με αυτήν, κάθε κεραία έχει ίδιες ιδιότητες κατά την εκπομπή και την λήψη. Δηλαδή τα χαρακτηριστικά της κεραίας δεν αλλάζουν είτε χρησιμοποιείται για εκπομπή, είτε για λήψη.

**Πόλωση:** ονομάζουμε την κατεύθυνση του ηλεκτρικού πεδίου, αναφέρεται στην κατεύθυνση μέγιστης ακτινοβολίας. Η πόλωση εξαρτάται από την κεραία και επηρεάζεται και αλλάζει κατά την μετάδοση του κύματος στο περιβάλλον. Επίσης επηρεάζεται και από τον προσανατολισμό των κεραίων στο χώρο. Κάθε κεραία παράγει κύμα συγκεκριμένης πόλωσης. Για αποδοτική ζεύξη πρέπει η πόλωση της κεραίας εκπομπής να είναι ίδια με αυτήν της κεραίας λήψης. Αν η πόλωση είναι διαφορετική, η ζεύξη θα επιτευχθεί, αλλά με μικρότερη απόδοση.

Υπάρχει: κάθετη πόλωση στην οποία το διάνυσμα του ηλεκτρικού πεδίου είναι κάθετη, οριζόντια πόλωση στην οποία το διάνυσμα του ηλεκτρικού πεδίου είναι οριζόντια, κυκλική πόλωση στην οποία υπάρχει και κάθετο και οριζόντιο διάνυσμα και είναι ίσα, και η ελλειπτική πόλωση όπου υπάρχει και κάθετο και οριζόντιο διάνυσμα και είναι άνισα.

**Κέρδος κεραίας (G):** αυτό είναι ένα μέτρο που υπολογίζει πόσο εστιάζει την ενέργεια που εκπέμπει μια κεραία προς την κατεύθυνση, λαμβάνοντας σαν αναφορά έναν ιστροπικό ακτινοβολητή.

**Διάγραμμα ακτινοβολίας:** Η ενέργεια που ακτινοβολείται από μια κεραία έχει ένα καθορισμένο διάγραμμα ακτινοβολίας. Ένα τέτοιο διάγραμμα είναι τρισδιάστατο και δείχνει πως μεταβάλλεται η ένταση ακτινοβολίας στο χώρο. Αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται σαν κριτήριο επιλογής μιας κεραίας, γιατί μας δείχνει πως λειτουργεί η κεραία σε διάφορες κατευθύνσεις. Οι παρεμβολές σε μια κεραία έχουν να κάνουν και με το διάγραμμα ακτινοβολίας, αφού αυτό μας δείχνει την κατευθυντικότητα της κεραίας. Έχουμε λιγότερες παρεμβολές, όταν η κεραία μας είναι περισσότερο κατευθυντική.

**Εύρος δέσμης (beamwidth):** Ορίζεται ως η γωνία που σχηματίζουν τα δυο συμμετρικά σημεία του λοβού, όπου η ακτινοβολία ελαττώνεται στο μισό, ή διαφορετικά η στάθμη πέφτει κατά 3dB. Για αυτό το λόγο πολλές φορές ονομάζεται γωνία μέσης ισχύος ή γωνία 3 dB.

**Συχνότητα λειτουργίας και εύρος ζώνης (bandwidth):** Γύρω από την κεντρική συχνότητα υπάρχει μια περιοχή όπου η κεραία παρουσιάζει την μέγιστη ακτινοβολία. Αυτή η συχνότητα ονομάζεται συχνότητα λειτουργίας. Μαζί με αυτή την συχνότητα δίνεται και το εύρος ζώνης. Είναι η περιοχή γύρω από την κεντρική συχνότητα, όπου η κεραία ακτινοβολεί ικανοποιητικά. Αναλόγως με το πόσο μεγάλο ή μικρό είναι το εύρος αυτό, οι κεραίες χωρίζονται σε : στενής ζώνης που λειτουργούν σωστά μόνο σε μια μικρή περιοχή γύρω από την ονομαστική και ευρείας ζώνης που λειτουργούν σωστά σε μια ευρύτερη περιοχή γύρω από την ονομαστική.

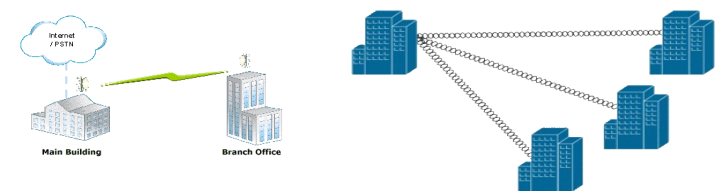
**Μήκος κεραίας:** Οι διαστάσεις μιας κεραίας παίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση. Σε μια κεραία θεωρούμε δυο μήκη, το φυσικό και το ηλεκτρικό.

## Κατηγοριοποίηση Κεραίων Διπλή Λειτουργία – Λήψη/Εκπομπή

Όπως προαναφέραμε στον ορισμό, η βασική λειτουργία της κεραίας σε ένα σύστημα πομποδέκτη είναι διπλή και αφορά την λήψη καθώς και την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων. Οι κεραίες που χρησιμοποιούνται για εκπομπή, λειτουργούν σωστά μέχρι μία συγκεκριμένη στάθμη σήματος (maximum power rating), ενώ οι κεραίες που χρησιμοποιούνται για λήψη μπορεί να διαφέρουν στις ιδιότητες απόρριψης θορύβου. Σε αντίθεση με τις κεραίες της τηλεόρασης που έχουμε σχεδόν όλοι στις ταρατσές μας και ο ρόλος τους περιορίζεται στην λήψη μόνο σημάτων, οι κεραίες που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία ασύρματων ζεύξεων είναι διπλές και αφορά και λήψη και εκπομπή από την ίδια κεραία (**reciprocity**). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις με ειδικές κάρτες ασύρματου δικτύου που ξεχωρίζουν τον δέκτη από τον πομπό, μπορούμε να αφιερώσουμε δύο κεραίες φτιάχνοντας ένα κεραιοσύστημα όπου η μία κεραία θα αναλάβει την εκπομπή και η άλλη την λήψη. Για λόγους όμως οικονομίας και ευκολίας εγκατάστασης έχει επικρατήσει η λύση της μονής κεραίας με διπλό ρόλο. Είναι σημαντικό επομένως να λάβουμε υπόψη μας ότι οποιαδήποτε βελτίωση του σήματος που θα επιτύχουμε με την σωστή επιλογή και τοποθέτηση μιας κεραίας, υφίσταται **επί δύο** αφού μας επιτρέπει πέρα από το να στέλνουμε καλύτερα να λαμβάνουμε και καλύτερα. Από εδώ και στο εξής όπου αναφερόμαστε σε εκπομπή θα εννοούμε και την λήψη.

### Είδος Ζεύξης – Τύποι Κεραίων

Ο πιο εύκολος τρόπος για να πραγματοποιήσουμε με επιτυχία μια εξωτερική ζεύξη σε κάποια απόσταση είναι η χρήση εξωτερικών κεραίων που θα αυξήσουν κατά πολύ την εμβέλεια εκπομπής μας χωρίς να χρειαστεί να ενισχύσουμε.

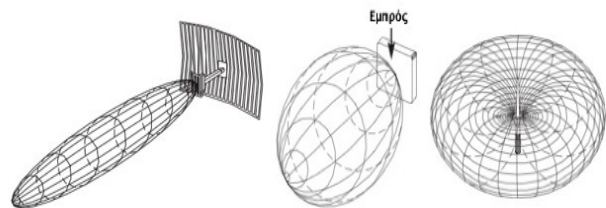


α. Ζεύξη Σημείο με Σημείο  
Point to Point

β. Ζεύξη Σημείου με Πολλαπλά Σημεία  
Point to Multipoint Ζεύξεις

Κάθε περίπτωση είναι ξεχωριστή και πρέπει να σκεφτόμαστε και τα δύο άκρα, αφού το αδύνατο άκρο καθορίζει και την ποιότητα της σύνδεσης.

Όταν θέλουμε να συνδέσουμε δύο σταθερά σημεία (**Point to point** συνδέσεις) μας ενδιαφέρουν κεραίες που ενισχύουν την εκπομπή προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο και την εμβέλεια, ενώ αντίθετα όταν θέλουμε να κάνουμε σύνδεση ενός σταθερού σημείου με πολλαπλά σημεία σε διαφορετικές κατευθύνσεις ή με μη σταθερά σημεία (**Point to Multipoint: Access Points, Hot Spots**) τότε μας ενδιαφέρουν κεραίες οι οποίες εκπέμπουν παγκτευθυντικά. Επομένως μια βασική κατηγοριοποίηση των κεραίων είναι ανάλογα με την κατευθυντικότητα τους.



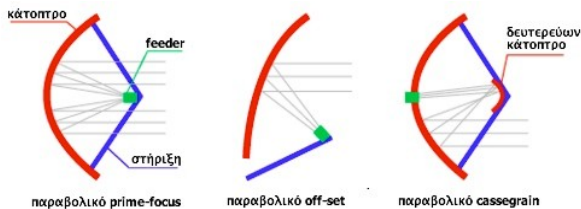
Από αριστερά στο δεξιό. Κατευθυντική, Ημι-κατευθυντική, Παγκτευθυντική

Οι πιο συνηθισμένες κεραιές που προσφέρουν υψηλή κατευθυντικότητα είναι οι παραβολικές. Οι omni και οι sector κεραιές είναι χαμηλής κατευθυντικότητας (παγκατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές). Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τα πιο συνηθισμένα μοντέλα κεραιών.

### Παραβολικές Κατευθυντικές Grid Offset Prime Focus



Ο πιο συνηθισμένος τύπος κατευθυντικής κεραιάς που προσφέρει υψηλή κατευθυντικότητα σε λήψη και εκπομπή με μικρές σχετικά διαστάσεις. Μια τυπική παραβολική κεραιά αποτελείται από ένα παραβολικό κάτοπτρο που φωτίζεται από μια μικρή κεραιά που παίζει το ρόλο του τροφοδότη ή αλλιώς **feeder**. Το κάτοπτρο είναι μια παραβολική μεταλλική επιφάνεια η οποία σχηματίζει (συνήθως) ένα κυκλικό πλαίσιο το οποίο αποτελεί και την διάμετρο της κεραιάς. Πρόκειται για παθητικό στοιχείο και η χρήση του περιορίζεται στο να ανακλά τα ραδιοκύματα που δέχεται από το feeder παράλληλα προς μία κατεύθυνση όταν εκπέμπει ή να συγκεντρώνει τα ραδιοκύματα που δέχεται προς το feeder. Ο τροφοδότης (feeder) είναι μια χαμηλής κατευθυντικότητας μικρή κεραιά που εστιάζει στο κάτοπτρο, όπως ένα δίπολο, ένας κυματοδηγός (waveguide horn), ή ακόμα και μια μικρή yagi. Σε πιο πολύπλοκες (και πιο σπάνιες) κατασκευές, όπως η **Cassegrain** παραβολική κεραιά, για ακόμα καλύτερη απόδοση χρησιμοποιείται και δεύτερο βοηθητικό κάτοπτρο έτσι ώστε να αποφευχθεί η τοποθέτηση του feeder μέσα στην κεντρική δέσμη εστίασης της κεραιάς. Το feeder είναι συνδεδεμένο μέσω καλωδίου με την συσκευή που παίζει το ρόλο του πομπού ή του δέκτη. Η κατασκευή του κατόπτρου μπορεί να είναι είτε συμπαγής είτε πλέγματος (**grid**). Γενικά τα κάτοπτρα που είναι συμπαγή εμφανίζουν καλύτερες ιδιότητες αλλά είναι πιο βαριά και δέχονται μεγαλύτερες πιέσεις από τον αέρα. Ειδικές περιπτώσεις παραβολικών κεραιών είναι τα **offset** και τα **cassegrain**



Στα πρώτα το feeder τοποθετείται πάλι μπροστά από το κάτοπτρο αλλά αυτή την φορά αντίθετα με τα prime focus εστιάζει μόνο σε ένα μέρος του κατόπτρου (το οποίο παρότι μοιάζει κυκλικό δεν είναι συμμετρικό προς όλες τις μεριές). Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται να μπει το feeder που είναι ενεργό στοιχείο μπροστά από την κεντρική εκπομπή. Η επιλογή του offset είναι συνήθης στους ραδιοερασιτέχνες αφού εύκολα και φτηνά μπορούν να φτιάξουν μια ποιοτική κεραιά. Τα cassegrain είναι πιο εξωτικές κατασκευές και όπως προαναφέρθηκε χρησιμοποιούν δεύτερο βοηθητικό ανακλαστήρα-κάτοπτρο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στην περίπτωση που θέλουμε να τοποθετήσουμε το ράδιο πάνω στο feeder και πίσω από το κάτοπτρο (με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να μειώσουμε στο ελάχιστο τις απώλειες του καλωδίου). Σημαντική παράμετρος σε ένα παραβολικό πιάτο είναι η αποφυγή του υπερφωτισμού (spillover) που μπορεί να προκληθεί από λάθος επιλογή και τοποθέτηση του feeder (ή του βοηθητικού κατόπτρου στην περίπτωση του cassegrain) κάτι που μπορεί να αλλιώσει αρκετά το διάγραμμα ακτινοβολίας της κεραιάς και να ενισχύσει τους πλάγιους λοβούς της.

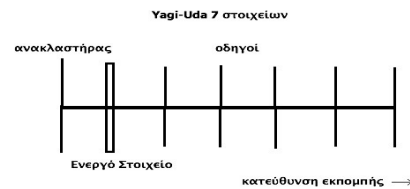
Σε πιο ακριβά – επαγγελματικά κεραιοσυστήματα για την μείωση των φαινομένων που προκαλούνται από τον υπερφωτισμό, μερικές φορές χρησιμοποιούνται πλαινοί microwave absorbers. Ίσως έχετε δει κάποιες παραβολικές κεραιές που στην εξωτερική τους εμφάνιση θυμίζουν “τύμπανα” οι οποίες εσωτερικά στα πλαινά τους είναι ενισχυμένες με φύλα από υλικά όπως η ουρεθάνη ή η σιλκόνη και που απορροφούν μέρος των μη ωφέλιμων μικροκυμάτων.

### Μη παραβολικές κατευθυντικές κεραιές backfire waveguide Yagi Panel



Πέρα από τις παραβολικές κατευθυντικές για το στήσιμο ενός WLAN υπάρχουν και οι μη παραβολικές κατευθυντικές. Οι πιο συνηθισμένες είναι οι **Yagi** και τα **Panels**. Επίσης υπάρχουν οι κεραιές **κυματοδηγοί (waveguides)** και οι **backfire** που με μικρό σχετικά μέγεθος μπορούν να φτάσουν μέχρι και τα 15dBi. Το πλεονέκτημα τους είναι ότι είναι σχετικά μικρές κεραιές άρα και διακριτικές και εύκολες στο στην τοποθέτηση. Το μειονέκτημα τους έναντι των παραβολικών είναι ότι δεν έχουν μεγάλη κατευθυντικότητα κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε μητροπολιτικές συνδέσεις όπου υπάρχουν σημαντικές παρεμβολές και τα διαθέσιμα ‘καθαρά’ κανάλια λιγοστά (σημειώστε ότι παγκατευθυντική εκπομπή σημαίνει και παγκατευθυντική λήψη).

Οι **Yagi** ή Yagi-Uda πήραν το όνομά τους από το ιαπωνικό δίδυμο που τις πρωτοκατασκεύασε, Hidetsugu Yagi και Shintaro Uda. Χαρακτηριστικό τους είναι τα ζεύγη στοιχείων που σχηματίζουν την μορφή ‘φαροκόκαλου’ και τις συναντάμε συχνά στις κεραιές λήψης τηλεοπτικών σημάτων. Όπως φαίνεται και στην εικόνα όπου εμφανίζεται μια τυπική Yagi 7 στοιχείων τα στοιχεία της Yagi είναι τριών ειδών, το ενεργό στοιχείο, ο ανακλαστήρας και οι οδηγοί.



Το μοναδικό στοιχείο που έχει σύνδεση με την ραδιοσυσκευή είναι το Εν. Στοιχείο Μόνο το ένα είναι ενεργό στοιχείο (**driving element**) και είναι συνδεδεμένο απευθείας με την γραμμή τροφοδοσίας. Τα άλλα δύο προσδίδουν στην κατευθυντικότητα της κεραιάς. Όσο περισσότερα στοιχεία έχει η κεραιά τόσο πιο κατευθυντική είναι. Οι yagi κεραιές που προορίζονται για WiFi συνδέσεις είναι πιο μικρές από αυτές που προορίζονται για λήψη τηλεοπτικού σήματος και συνήθως περιβάλλονται από ένα πλαστικό προστατευτικό περίβλημα έτσι ώστε να διατηρούν την απόδοση τους σταθερή χωρίς να επηρεάζονται από φθορές που προκύπτουν από μακροχρόνια έκθεση σε εξωτερικές συνθήκες (όπως πχ η υγρασία). Συνήθως προτιμούνται λόγω του σχήματος τους εκεί που δεν υπάρχει μεγάλη επιφάνεια στήριξης.

Τα **panel** είναι συνήθως επίπεδα και έχουν μικρό σχετικά πάχος. Είναι ιδιαίτερα διακριτικά και επιλέγονται ακόμα και για εσωτερικές συνδέσεις ή για τοποθετήσεις κατευθείαν πάνω σε τοίχο.

### Παγκατευθυντικές – Πολυκατευθυντικές.



Η μοναδική κεραία που είναι πλήρως κατευθυντική και στις τρεις διαστάσεις είναι η λεγόμενη **ισοτροπική** (δεν υπάρχει, δεν μπορεί να φτιαχτεί, αλλά χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς σε εργαστηριακές μετρήσεις). Η πιο κοντινή υπαρκτή κεραία στην ισοτροπική είναι το δίπολο του Herz (το διάγραμμα ακτινοβολίας του θυμίζει "ντό νατ"). Επειδή όμως στην εξωτερική κάλυψη μιας περιοχής μας ενδιαφέρει η αυξημένη εμβέλεια της κεραίας (με ελάχιστη ισχύ από τον πομπό) επιλέγουμε κεραίες οι οποίες να μην διατηρούν την πολυκατευθυντικότητα τους στο οριζόντιο επίπεδο, αλλά θυσιάζουν την πολυκατευθυντικότητα τους στο κάθετο που δεν μας ενδιαφέρει και τόσο να έχουμε πολύ μεγάλο εύρος δέσμης. Τέτοιου είδους παγκτευθυντικές κεραίες είναι οι omni και οι sector.

Αρκετά συνηθισμένος τύπος κεραίων είναι οι **omni**. Το χαρακτηριστικό τους είναι ότι εκπέμπουν κατά 360° στο οριζόντιο επίπεδο και για αρκετές μοίρες στο κάθετο. Το εύρος δέσμης εκπομπής στο κάθετο επίπεδο καθορίζει και την κατευθυντικότητα της omni. Οι omni που χρησιμοποιούνται για εξωτερικές συνδέσεις αποτελούνται από μια σειρά από δίπολα τις περισσότερες φορές κάθετα ως προς το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας με αυτόν τον τρόπο μια κεραία σαν "ραβδί" (πιο σπάνια υπάρχουν άλλες υλοποιήσεις). Όσο περισσότερα στοιχεία-δίπολα χρησιμοποιούνται τόσο αυξάνει η κατευθυντικότητα της κεραίας.

Πολλές φορές αντί για omni χρησιμοποιείται κεραία τύπου **sector**. Χρησιμοποιείται για να καλύψει μια επιλεγμένη περιοχή και έχει εύρος δέσμης εκπομπής στο οριζόντιο επίπεδο που μπορεί να φτάσει τις 180°.

Έχουν μεγαλύτερη εμβέλεια από τις omni και είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να έχουν μεγαλύτερο **downtilt** κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν τοποθετούνται σε αρκετά πιο ψηλά σημεία συγκριτικά με τα σημεία που είναι να γίνουν οι συνδέσεις. Η ρύθμιση του downtilt μας επιτρέπει επίσης να ελέγχουμε την εμβέλεια της κεραίας ώστε να μην αλληλοπαρεμβάλουμε με άλλες κεραίες.

Σε πιο απαιτητικές εφαρμογές που θέλουμε να συνδυάσουμε τα οφέλη της omni (κάλυψη 360°) με αυτά της sector (ρυθμιζόμενη εμβέλεια, αυξημένο downtilt) χρησιμοποιούμε ένα κεραιοσύστημα που αποτελείται από μια σειρά από sector κεραίες (**sectorized omni**: σύνθετες σε κεραίες κινητή τηλεφωνίας). Αν εξαιρέσουμε το μειονέκτημα του κόστους που αυξάνει αρκετά υπάρχουν αρκετά οφέλη.

#### ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΙΑΣ ΚΕΡΑΙΑΣ

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μιας κεραίας είναι: Συσχετισμός με τον υπόλοιπο εξοπλισμό: πρέπει να σκεφτούμε και τον υπόλοιπο εξοπλισμό πριν πάρουμε μια κεραία. Παράδειγμα, η ποιότητα του καλωδίου και το μήκος του παίζουν σημαντικό ρόλο. Μια κεραία μπορεί να μην έχει την κατάλληλη απόδοση και αυτό, γιατί επηρεάζεται από τον υπόλοιπο εξοπλισμό.

Εγκατάσταση: κάποιες κεραίες είναι εύκολες στην εγκατάσταση, κάποιες άλλες όχι. Είτε από τον όγκο που έχουν, είτε επειδή η θέση που θέλουμε να την τοποθετήσουμε είναι σε σημείο όχι και τόσο εύκολο και προσβάσιμο.

Μια κεραία θα πρέπει να είναι ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, για να αντέξει στον χρόνο.

Η μορφολογία του εδάφους είναι εξίσου σημαντική, γιατί δεν είναι όλες οι περιοχές άνετες για ασύρματη επικοινωνία. Μπορεί να υπάρχουν εμπόδια από δέντρα, κτήρια, υψομετρικές διαφορές κ.α. Αν διαλέξουμε μια λάθος κεραία, δε θα έχουμε ζεύξη.

Στο επόμενο άρθρο θα δούμε πώς μπορούμε να κάνουμε μια ζεύξη Point to Point σε απόσταση Πάνω από 10 χιλ.

73 de SV8PKJ  
Εμμανουήλ Μαυρατζώτης  
Sv8pkj@gmail.com  
Ανατολικό Αιγαίο. Σάμος

## Έχω ένα <<κουτί>> που δεν ξέρω πώς να το να το ονομάσω, αλλά και γενικά περί τούτου

Γράφει ο SV8CYR

Antenna tuner? ή  
Antenna coupler? ή  
Antenna matchbox? ή  
Απλά ATU --> Antenna Tuning Unit ? ή Automatic Tuning Unit ? ή  
Remote tuner?

Τί απ' όλα αυτά τέλος πάντων ; ! ; ! ;

\_Ουσιαστικά είναι το ίδιο πράγμα ! ! ! Αυτό λοιπόν το <<κουτί>> δεν ρυθμίζει την κεραία αλλά προσαρμόζει τις αντιστάσεις των δύο συσκευών (π-δ, κεραίας) γιά την μεγαλύτερη δυνατή μεταφορά ενέργειας από τον π/δ στην κεραία με πλήρη προστασία του π/δ από τα επιστρεφόμενα και την πολύ καλή λήψη λόγω της καλής προσαρμογής.

#### Πείραμα Πρώτον:

Έστω λοιπόν ότι έχουμε ένα τέτοιο "κουτί" (γράφει απ έξω tuner MFJ) στο "δωμάτιο ασυρμάτου" συνδεδεμένο μεταξύ π/δ και κεραίας με ένα καλώδιο 50Ωμ (RG58) και λέμε ότι προσαρμόζουμε την κεραία μας που στην προκειμένη περίπτωση είναι ένα δίπολο 15+15 μέτρα ή ένα κάθετο με αρκετά αντίβαρα (ράντιαλ)

Παράλληλα τοποθέτησα ένα Βατόμετρο μετά το "κουτί της MFJ" της εταιρείας Daίνα και παρακολουθώ από τα Βατόμετρα, ένα μεταξύ π/δ --> "κουτιού" πάνω στο κουτί και το άλλο μετά το "κουτί". Πιστεύω ότι είναι κατανοητό το παρακάτω σχήμα.



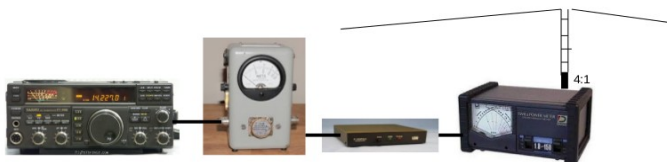
Μετά λοιπόν την πλήρη προσαρμογή Στην περιοχή των 40 μέτρων με λεπτομερείς ρυθμίσεις βλέπω ότι ο π/δ βγάζει 10 Watt και μηδενικά επιστρεφόμενα (σύμφωνα με το Βατόμετρο του MFJ αλλά και του πομποδέκτη) ενώ όσο και να προσπάθησα το άλλο Βατόμετρο μου δείχνει προς την κεραία 10Watt με επιστρεφόμενα 4Watt και τα υπόλοιπα 6Watt πέφτουν υπέρ της προσαρμογής.



#### Πείραμα Δεύτερον:

Κάνω το αυτό πείραμα και με ένα αυτόματο "κουτί" της LDG το Z100 αλλά στην έξοδο του βάζω ένα ballun 4:1 γιά να τροφοδοτήσω μία γραμμή μεταφοράς που πηγαινει στο ίδιο δίπολο, είναι δηλ. Μία G5RV με μικρότερη γραμμή μεταφοράς κατά 1,5 μέτρα.





Εδώ γνωρίζω ότι κάνω ένα σφάλμα . Το "κουτί" αυτό δεν είναι συμμετρικό και νομίζω ότι με το ballun 4:1 το καθιστώ συμμετρικό . Αυτό είναι λάθος.

Κάνω το πείραμα όμως εν γνώσει του λάθους γιά να δώ τί συμβαίνει και στίς κεραίες τύπου G5RV που τίς προσφέρουν με αυτές τις προδιαγραφές. (Πάρε την κεραία και ένα Tuner να την συντονίζεις, άκου -καλά- και εξέπεμπε με ασφάλεια), αμ !! δεν είναι έτσι ! Τί εκπέμπει η κεραία σου ξέρεις ; ! ; !



Και εδώ βλέπω τα ίδια περίπου αποτελέσματα , μετά τον συντονισμό βλέπω ότι ο π/δ βγάζει 10 Watt και μηδενικά επιστρεφόμενα (Bird Throuline – όργανο πομποδέκτη) το άλλο Βατόμετρο μου δείχνει πρὸς την κεραία 10Watt με επιστρεφόμενα 4Watt. Αντίστροφα τα δύο Βατόμετρα και διαπίστωσα το ίδιο αποτέλεσμα .

Συμπέρασμα δεύτερον. Ενώ λοιπόν ο π/δ βγάζει 10Watt έχω μηδέν επιστρεφόμενα από το LDG και είμαι ευτυχείς, στήν κεραία φτάνουν 10Watt εκπέμπονται μόνο 6Watt τα δε υπόλοιπα 4 επιστρέφουν και "πέφτουν υπέρ" της προσαρμογής.

**!!! ΠΡΟΣΟΧΗ . Καλές γειώσεις στά μηχανήματα γιά να μην βλέπετε άλλ' αντί άλλων.!!!**

Εάν τώρα αυτό το "κουτί" είναι τοποθετημένο επί του ιστού της κεραίας ; ! . (της Icon, Alinco, MFJ, του Στέφανου, του SV1HAG και άλλα)



Εκεί βέβαια , - χωρίς περιστροφές -, αυτό το "κουτί" θα το πώ **ΚΕΡΑΙΑ**, και καλά διαβάσατε θα το πώ **κεραία** γιατί είναι **φυσικό αντικείμενο αυτής** και με το σύρμα που έχει πάνω του, (ορισμένα συντονίζουν από ένα "κατσαβίδι" μέχρι ένα "μπουγαδόσυρμα", δεν θυμάμαι ποιός το είπε !) γίνετε κάθε φορά μία μονομπαντική κεραία, με την βοήθεια πηγών και πυκνωτών, προσαρμοζόμενο τέλεια στην γραμμή μεταφοράς και π/δ.

Αυτό ακριβώς κάνει και μια μονομπαντική κεραία, είναι προσαρμοσμένη στίς προδιαγεγραμμένες συχνότητες λειτουργίας της .

[ π/δ και γραμμή μεταφοράς έχουν συνήθως την ίδια φαινομενική αντίσταση (impedance)].

Η μόνη περίπτωση που μπορούμε στο <<κουτί>> αυτό να του δώσουμε ένα από τα ανωτέρω ονόματα , **όντας τοποθετημένο επί της κεραίας**, είναι όταν συνδέετε με κεραία "**μακρύ σύρμα**" (longwire antenna), το οποίο (μακρύ σύρμα) όμως αρχίζει από το "δωμάτιο ασυρμάτου" (βλέπε κεραίες πλοίων, το σύρμα της κεραίας βγαίνει κατ ευθείαν από τον "μπουλιμέ" του πλοίου – στρατιωτικές εφαρμογές- ραδιοερασιτεχνικές εξορμήσεις).

Τελικά πώς θα πρέπει να ονομάσουμε το <κουτί> αυτό πλήν του -όντος επί ιστού- ;

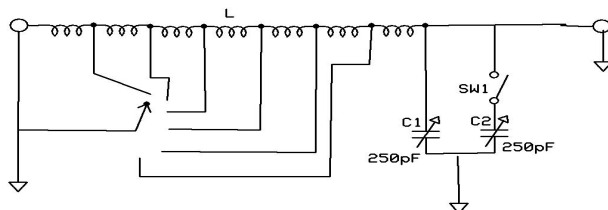
Εγώ προτείνω "**κυτίον προσαρμογής κεραίας**" πιστεύω ότι είναι η καλύτερη και Ελληνοπρεπέστατη ονομασία, άντε και στην καθομιλουμένη "**κουτί προσαρμογής κεραίας**" αν θέλετε και Αγγλιστί "**Antenna Matchbox**".

Μετά τα προηγούμενα πειράματα έχω ένα λόγο που με κάνει να είμαι λάτρης των μπαντικών κεραιών.

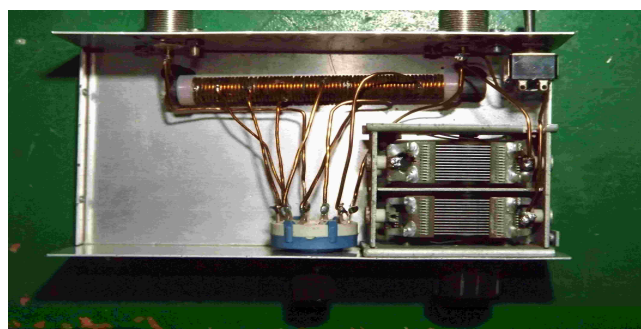
Αν χρειαστεί χρησιμοποιώ μόνο το δικό μου "χειροκίνητο κυτίον προσαρμογής", *σε έκτακτες περιπτώσεις και εξόδους*, πάντα με μακρύ σύρμα (longwire antenna), όπως σας το περιγράψω παρακάτω.

Και λέγω το δικό μου γιατί ως πρὸς το χειροκίνητο είναι κάτι πολύ απλό και ενδιαφέρον να κατασκευάζω κάτι από τα υλικά που έχω , ως δε πρὸς το ηλεκτρικό-ηλεκτρονικά πραγματικά δεν μπορώ να είμαι MONO με ένα τοιοῦτο "κυτίον προσαρμογής κεραίας" σε κάποια έκτακτη περίπτωση – εξόρμηση , δεν τους έχω εμπιστοσύνη , δεν έχω καλές εμπειρίες . Πιθανόν να ασχοληθώ σε μία τέτοια κατασκευή (ηλεκτρονικο-μηχανική) γνωρίζοντας καλά τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και αντίστοιχα τις αδυναμίες αλλά και την δυνατότητα να το δουλέψω ηλεκτρονικά αλλά και χειροκίνητα.

### Απλό κυτίον προσαρμογής γιά μακρύ σύρμα



Από τα απλούστερα κατασκευάσματα !





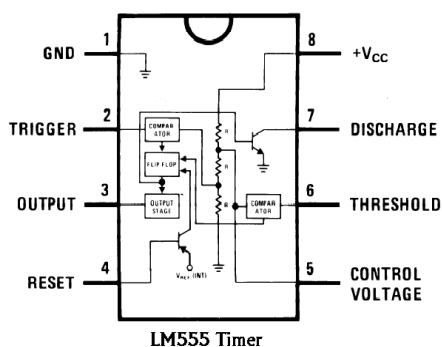
## NE555 Αυτός ο αξιέπραστος

Το ολοκληρωμένο αυτό σχεδιάστηκε το 1971 από τον Hans R. Camenzind για την εταιρεία Signetics, Αυτό είναι ένας "χρονιστής" (timer) που χρησιμοποιείται σε μια ποικιλία από χρονοδιακόπτη, γεννήτρια παλμών και εφαρμογές του ταλαντωτή. Το 555 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει τις καθυστερήσεις χρόνου, και ως ένα flip-flop στοιχείο. Παράγωγα του ολοκληρωμένου αυτού έχουν δημιουργηθεί και παρέχουν μέχρι τέσσερα κυκλώματα χρονισμού σε ένα ολοκληρωμένο.

Είναι ακόμα σε ευρεία χρήση, χάρη στην ευκολία χρήσης, χαμηλή τιμή και καλή σταθερότητα. Παράγεται πλέον από πολλές εταιρείες στην αρχική διπολική μορφή, αλλά και σε χαμηλής ισχύος CMOS τύπους. Από το 2003, εκτιμάται ότι κατασκευάζονται 1 δισεκατομμύριο ολοκληρωμένα κάθε χρόνο.

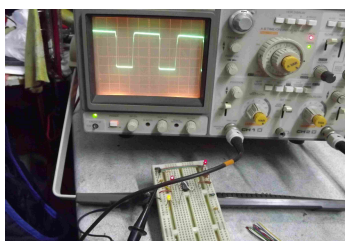
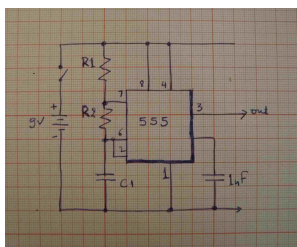


Ολοκληρωμένα κυκλώματα διαφόρων εταιρειών



Σχηματικό διάγραμμα Στο εσωτερικό του υπάρχουν 20 Τρανζιστορ, 15 αντιστάσεις και 2 δίοδοι. ΗΓ τάση λειτουργίας του είναι από 4,5-18Volτ και η κατανάλωση 3-6mA. Η ταχύτητα ανόδου ή καθόδου ενός παλμού μπορεί να είναι 100nSec.

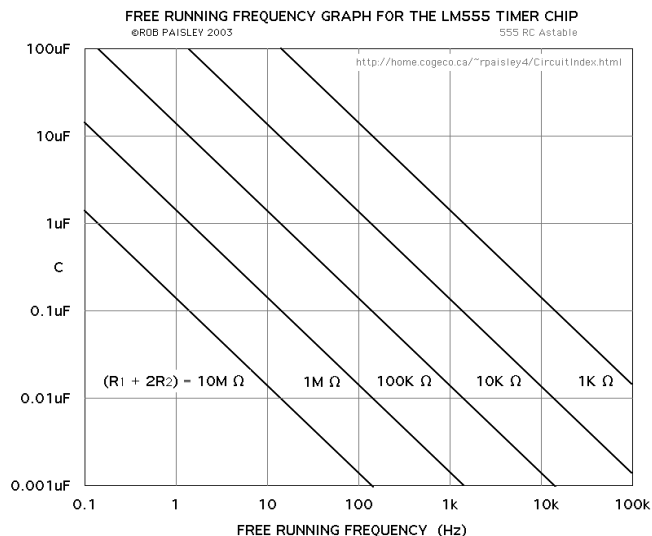
Το πρώτο κύκλωμα που παρουσιάζω είναι ο ασταθής πολυδονητής (astable multivibrator).



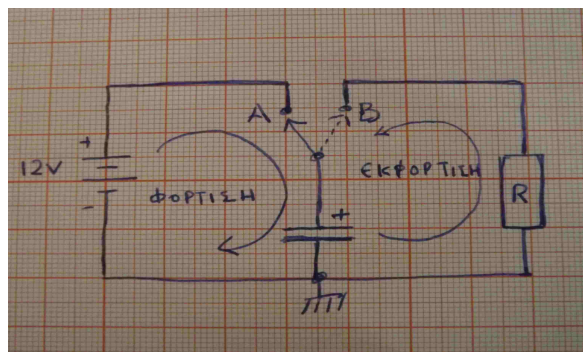
Συχνότητα σε Hz υπολογίζεται από τον τύπο

$$F(\text{Hz}) = \frac{1}{0.693 \times (R1 + 2R2) \times C}$$

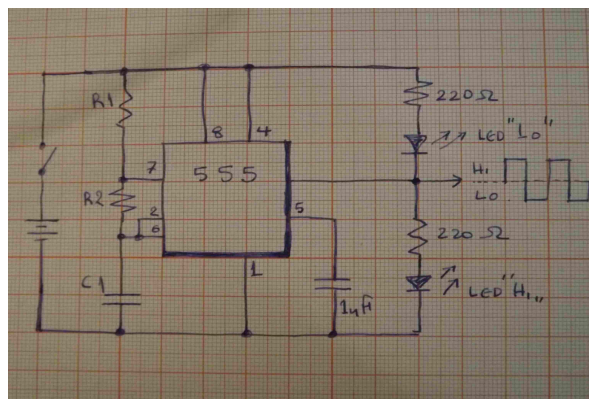
Ένας άλλος πρόχειρος υπολογισμός γίνεται από το παρακάτω διάγραμμα



Στη παρακάτω εικόνα βλέπουμε το "Ισοδύναμο κύκλωμα" του ταλαντωτή



Κατασκευάζοντας το παρακάτω κύκλωμα μπορούμε να κατανοήσουμε πως φορτίζεται και εκφορτίζεται ο πυκνωτής C1 ανάλογα με τις τιμές των αντιστάσεων R1 και R2. R1=180KΩ, R2=120KΩ, C1=10μF



Μία συσκευή με Android σίγουρα έχετε !! Ε. ! λοιπόν υπάρχει μία πολύ ωραία εφαρμογή, δωρεά, που ακούει στο όνομα **ElectroDroid** που εκτός από τις άλλες χρήσιμες πληροφορίες που έχει, μπορείτε πολύ εύκολα να υπολογίσετε συχνότητα και άλλες παραμέτρους απ' αυτό το πρόγραμμα.

Δοκιμάστε το είναι πολύ καλό .....