

G5RV

ΜΙΑ ΚΕΡΑΙΑ ΘΡΥΛΟΣ!



Γράφει ο SV1NK
Μάκης Μανωλάτος
sv1nk@hotmail.com

Αγαπητοί φίλοι και συναδέλφοι γεια σας! Οι ταράτσες και οι κήποι των Ραδιοερασιτεχνών παίρνουν ζωή.

Έχει έρθει η κατάλληλη ώρα να αρχίσουμε τις επισκευές και τοποθετήσεις κεραιών πριν κάνει την εμφάνισή της η αφόρητη ζέση του καλοκαιριού. Ήδη οι πιο τολμηροί έχουν αρχίσει από τα τέλη Φεβρουαρίου τις επισκέψεις τους στις ταράτσες και από τότε οι εγκαταστάσεις και οι δοκιμές καλά κρατούν....

Τον τελευταίο μήνα διαπίστωσα ένα «ρεύμα» προς την κεραία G5RV. Δεν γίνονται μόνο πολλές συζητήσεις, αλλά και αρκετές τοποθετήσεις αυτής της εξαιρετικής και ευέλικτης κεραιάς. Μιας κεραιάς πολύ γνωστής και ευρύτατα χρησιμοποιούμενης από τους εκτός Ελλάδος Ραδιοερασιτέχνες, αλλά ελάχιστα γνωστής ή με επιτυχία χρησιμοποιημένης από τους Έλληνες Ραδιοερασιτέχνες.



Η δική μου γνωριμία με την G5RV, έγινε πριν πολλά-πολλά χρόνια όταν ο κουμπάρος μου SV1RP, αυτός ο κορυφαίος και χαρισματικός Έλληνας DX-er, μου χάρισε μια κουλούρα 100m καλώδιο τηλεοράσεως 300ΩΜ, εξαιρετικής ποιότητας.

Κατασκεύασα λοιπόν με τη βοήθεια του αγαπητού μου φίλου και συναδέλφου στο QRL Κώστα Δεμερτζή, (μελλοντικός Ραδιοερασιτέχνης..), μια G5RV την οποία τοποθέτησα στο εξοχικό μου στο Αργοστόλι της Κεφαλονιάς και τη δούλεψα με ένα Yaesu FT-757 GX.

Η κεραία συμπεριφερόταν άψογα και μου χάρισε πολλές – πολλές ώρες απροβλημάτιστων QSO σε όλες τις ηπειρούς και σε όλες τις περιοχές των HF. Αλλά..... όπως συμβαίνει με όλα τα πράγματα στη ζωή, έτσι και με την G5RV υπάρχουν ορισμένα σημεία που πρέπει να προσέξει ο Ραδιοερασιτέχνης προκειμένου η κεραία να φτάσει στο Maximum της απόδοσής της.

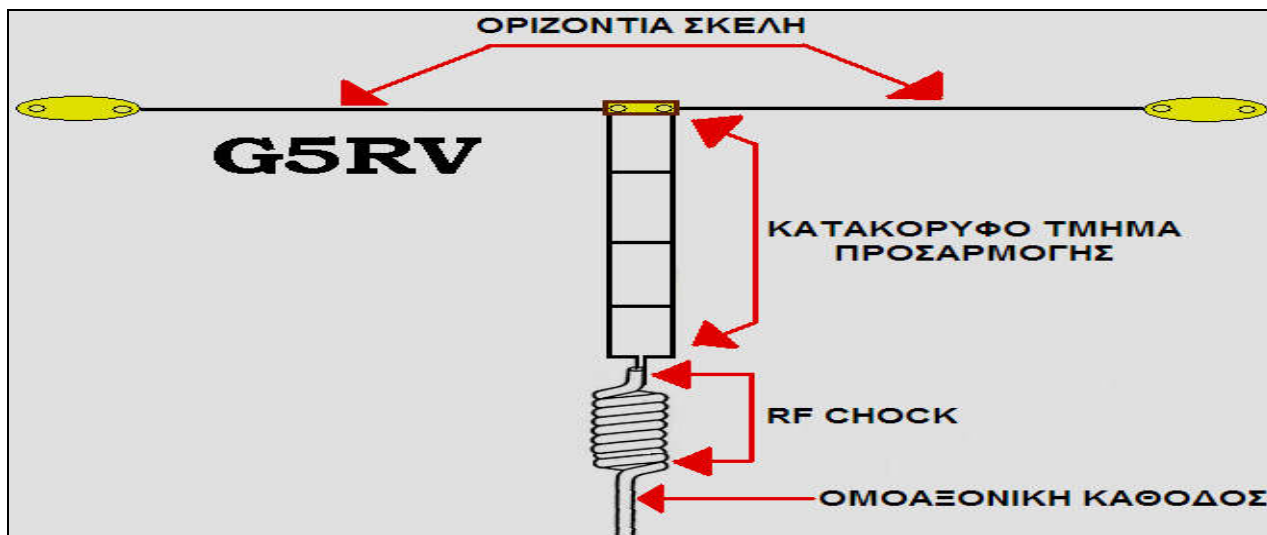
Louis Vamey (SK) ο "πατέρας" της G5RV



Στις γραμμές που ακολουθούν θα κάνουμε μια γνωριμία με την πρακτική πλευρά της κεραιάς ώστε όσοι την κατασκευάσουν να μπορέσουν να έχουν το καλύτερο δυνατόν αποτέλεσμα και να χαρούν πολλά και μακρινά QSO.

Στην εικόνα μπορείτε να δείτε μια «εργοστασιακή» κεραία G5RV της εταιρείας MFJ, κατάλληλη για τους 3.5 – 28 MHz.

Και εδώ βλέπετε σε πλήρη ανάλυση τον τρόπο με τον οποίο είναι κατασκευασμένη μια σύγχρονη G5RV....



Γενικές γνώσεις για την κεραία G5RV

Η κεραία G5RV μοιάζει με το κοινό δίπολο $\lambda/2$ που όλοι λίγο-πολύ ξέρουμε και όλοι χρησιμοποιήσαμε ή χρησιμοποιούμε, αλλά ο τρόπος με τον οποίο είναι κατασκευασμένη και δουλεύει είναι διαφορετικός. Για παράδειγμα τα σκέλη της δεν είναι $\lambda/2$ όπως του δίπολου, ενώ η κάθοδος της είναι ένας συνδυασμός συμμετρικής και ασύμμετρης γραμμής μεταφοράς. Επομένως οπτικά η G5RV μοιάζει με το κοινό δίπολο, αλλά λειτουργεί διαφορετικά από αυτό. Στις πολύ χαμηλές συχνότητες 160-40m η κεραία δουλεύεται συνήθως σαν κεραία «MARCONI», ενώ στις συχνότητες από 14 MHz έως 28 MHz παρουσιάζει συμπεριφορά Long -Wire Collinear με σημαντική απολαβή σε σχέση με το δίπολο $\lambda/2$.

Η standard G5RV είναι ένα «δίπολο» υπολογισμένο να δουλεύει με χαμηλά στάσιμα κύματα στα 20m, με κεντρική συχνότητα συντονισμού τους 14.150 MHz, έχει όμως τη δυνατότητα να εργαστεί από τους 3.5 MHz έως τους 28 MHz με την βοήθεια ενός Antenna Tuner. Σε αντίθεση με άλλες κεραίες, η standard G5RV είναι εξαιρετικά ευέλικτη και ο συντονισμός της με ένα οποιοδήποτε antenna tuner τύπου "L" ή τύπου «T» είναι ευκολότατος και συνήθως απροβλημάτιστος.

Στους 14 MHz η standard G5RV έχει σχεδιαστεί να εργάζεται σαν μια κεραία $3\lambda/2$ για τα 20m. Με τη βοήθεια του κατακόρυφου τμήματος προσαρμογής του οποίου το μήκος είναι $\lambda/2$ για τα 20m, η κεραία παρουσιάζει μια αντίσταση γύρω στα 80~90 ΩM, οπότε μπορεί να συνδεθεί χωρίς πρακτικά απώλειες RF σε οποιαδήποτε κάθοδο του εμπορίου με αντίσταση 75ΩM και με λίγο περισσότερα στάσιμα με μια κάθοδο 50 ΩM.

Όπως συμβαίνει με όλες τις κεραίες έτσι και με την G5RV μπορούμε να υπολογίσουμε τις διαστάσεις των σκελών της και του τμήματος προσαρμογής, ώστε η κεραία μας να συντονίζει με τα λιγότερα στάσιμα σε μια συγκεκριμένη περιοχή συχνοτήτων πχ στα 160m ή στα 15m.

Πριν προχωρήσουμε στους υπολογισμούς, θα πρέπει να διευκρινίσουμε το ρόλο του κατακόρυφου τμήματος προσαρμογής. Ο ρόλος του κατακόρυφου τμήματος προσαρμογής είναι ρόλος «Ελβετικού σουγιά». Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας της κεραίας σε σχέση με τη συχνότητα λειτουργίας της το κατακόρυφο τμήμα εργάζεται είτε σαν μετασχηματιστής προσαρμογής, είτε σαν στέλεχος κατακόρυφης εκπομπής.

Σαν μετασχηματιστής προσαρμογής εργάζεται όταν η κεραία μας δεν λειτουργεί σαν κεραία «MARCONI», ενώ σαν κατακόρυφο στοιχείο εκπομπής λειτουργεί όταν η κεραία μας λειτουργεί σαν κεραία «MARCONI». Μετά την αποσαφήνιση του ρόλου του κατακόρυφου τμήματος προσαρμογής της κεραίας μας, καιρός είναι να δούμε πώς υπολογίζουμε μια κεραία G5RV.

Υπολογισμός κεραίας G5RV

Σε μια κεραία G5RV πρώτα υπολογίζουμε το οριζόντιο τμήμα της κεραίας χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$\text{Μήκος οριζώντιου τμήματος } L_h = \frac{1428}{F}$$

Όπου L_h = Το μήκος του οριζώντιου τμήματος συνολικά σε πόδια (Feet) και F = η συχνότητα που θέλουμε η κεραία να παρουσιάζει τα λιγότερα στάσιμα.

Το αποτέλεσμα (Lh) είναι σε πόδια οπότε πολλαπλασιάζουμε το Lh X 0.33 για να τα κάνουμε μέτρα (m), και τελειώσαμε με το οριζόντιο τμήμα.

Για το κατακόρυφο τμήμα της κεραίας ή το τμήμα προσαρμογής χρησιμοποιούμε τον τύπο:

$$\text{Μήκος κατακόρυφου τμήματος } L_v = \frac{468}{F} \times V_f$$

Όπου L_v = το μήκος του κατακόρυφου τμήματος σε πόδια (Feet)

F = η συχνότητα που θέλουμε η κεραία να παρουσιάζει τα λιγότερα στάσιμα

V_f = ο συντελεστής διάδοσης της γραμμής μεταφοράς που θα χρησιμοποιήσουμε.

Στην ελληνική αγορά υπάρχει γραμμή 450 ΩM, η οποία έχει $V_f=0.98$.

Επειδή και εδώ το αποτέλεσμα είναι σε πόδια, πολλαπλασιάζουμε το $L_v \times 0.33$ και έχουμε το μήκος σε μέτρα.

Ας δούμε τώρα πώς θα υπολογίσουμε τη δική μας G5RV ώστε να έχει τα λιγότερα στάσιμα στους 21 MHz = 15m μήκος κύματος.

$$\text{Μήκος οριζόντιου τμήματος } L_h = \frac{1428}{F} = \frac{1428}{21.250 \text{ MHz}} = 67.2 \text{ feet (πόδια)}$$

Τώρα πολλαπλασιάζουμε τα πόδια X 0.33 για να έχουμε το αποτέλεσμα σε μέτρα.

$$L_h \times 0.33 = 67.2 \times 0.33 = 22.176 \text{ m}$$

Οπότε το οριζόντιο κομμάτι της κεραίας μας θα έχει συνολικό μήκος 22.176 μέτρα ή $22.176 / 2 = 11.088$ m το κάθε σκέλος του.

Το κατακόρυφο κομμάτι τώρα ή τμήμα προσαρμογής για τους 21 MHz.

$$\text{Μήκος κατακόρυφου τμήματος } L_v = \frac{468}{F} \times V_f = \frac{468}{21.250 \text{ MHz}} \times 0.98 =>$$

$$\text{Μήκος κατακόρυφου τμήματος } L_v = 22.023 \times 0.98 = 21.58 \text{ feet.}$$

Τώρα πολλαπλασιάζουμε τα πόδια X 0.33 για να έχουμε το αποτέλεσμα σε μέτρα

$$L_v \times 0.33 = 21.58 \times 0.33 = 7.12 \text{ m}$$

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζουμε τις διαστάσεις της G5RV για οποιαδήποτε περιοχή συχνοτήτων μας ενδιαφέρει.

Η συμπεριφορά της G5RV

Η συμπεριφορά της G5RV εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, κυριότεροι των οποίων είναι:

1. Οι φυσικές της διαστάσεις σε σχέση με την συχνότητα εκπομπής μας.
2. Ο τρόπος λειτουργίας της σαν Marconi ή όχι
3. Ο τρόπος συντονισμού της, και το σημείο στο οποίο θα παρεμβληθεί το antenna tuner σε σχέση με τη γραμμή μεταφοράς.
4. Ο τρόπος με τον οποίο θα στερεωθεί, αν θα είναι ευθύγραμμο τα σκέλη, αν θα είναι αναδιπλωμένα και πόσο, αν τα άκρα της θα έχουν κλίση προς τη γη, κλπ.
5. Αν θα χρησιμοποιηθεί RF chock ή όχι.
6. Αν θα υπάρχουν Radials, και πόσα ανά μπάντα, όταν θα λειτουργεί ως Marconi κλπ.

Επομένως δύο χρήστες κεραίας G5RV δεν μπορεί να είναι το ίδιο ικανοποιημένοι από τη λειτουργία της κεραίας τους, αν κάποιος ή κάποιιοι από τους παραπάνω παράγοντες είναι διαφορετικοί στην περίπτωση τους. Μπορεί ο ένας να είναι απόλυτα ικανοποιημένος και άλλος να είναι μάλλον απογοητευμένος.

Οι φυσικές της διαστάσεις σε σχέση με τη συχνότητα εκπομπής.

Μια κεραία G5RV ΔΕΝ είναι μια κεραία Broadband. Αντίθετα είναι μια κεραία υπολογισμένη να εργάζεται σε μια συγκεκριμένη συχνότητα σαν $3\lambda/2$ με απολαβή μεγαλύτερη από ένα δίπολο $\lambda/2$, και αντίσταση γύρω στα 80Ω , ώστε να μπορεί να προσαρμόζει κατευθείαν σε γραμμές μεταφοράς 75Ω . Αυτή είναι η G5RV, αλλά...

Λόγω της ειδικής της σχεδίασης και με τη χρήση ενός antenna tuner μπορεί να ακτινοβολήσει ικανοποιητικά σε μια μεγάλη περιοχή συχνοτήτων επάνω ή κάτω από την υπολογισμένη συχνότητα λειτουργίας της.

Η πιο διαδεδομένη κεραία G5RV είναι αυτή που παρουσιάζει τα λιγότερα στάσιμα στα 20m για πολλούς λόγους:

Πρώτος και κυριότερος λόγος είναι οι φυσικές διαστάσεις του οριζόντιου τμήματος της κεραίας, κάτι περισσότερο από 30 μέτρα, ούτε πολύ μεγάλη, ούτε πολύ μικρή, με αυτές τις διαστάσεις η κεραία χωρά στις περισσότερες ταρατσες και κήπους!

Και δεύτερος αλλά όχι λιγότερο σημαντικός λόγος είναι ότι με τη συγκεκριμένη διάσταση των σκελών της έχει ικανοποιητική απόδοση στις συχνότητες κάτω από τους 14MHz και καλύτερη από την απολαβή ενός κοινού διπόλου στις συχνότητες 14 – 21 MHz. Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι η πλειοψηφία των εργοστασιακών κεραίων G5RV είναι κατασκευασμένες να έχουν τα λιγότερα στάσιμα στα 20m.

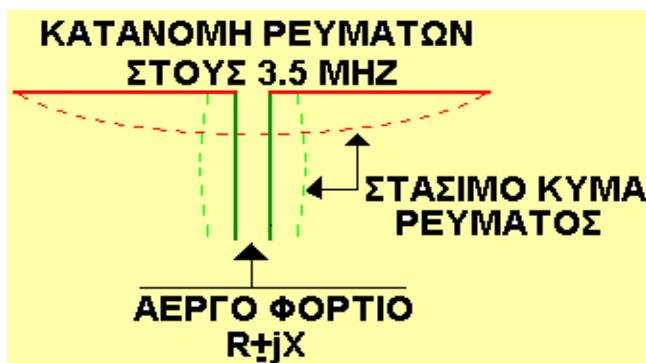
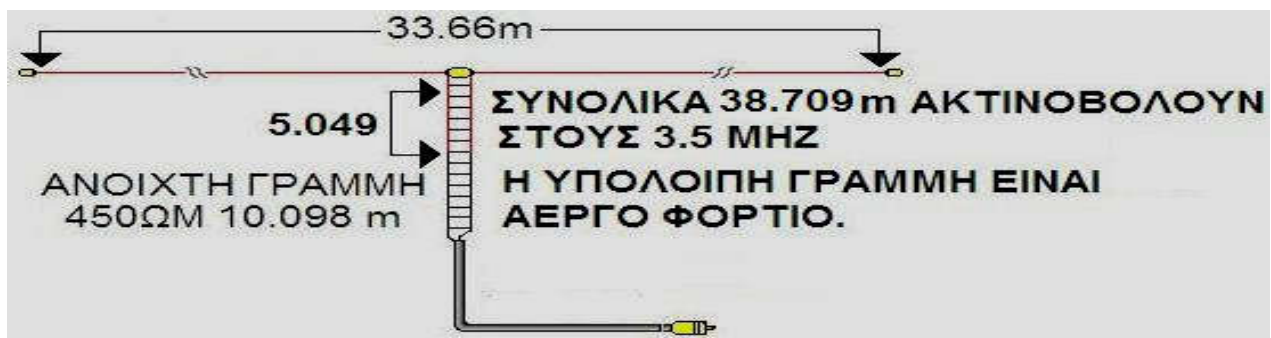
Ας δούμε τώρα περιληπτικά τη συμπεριφορά της κεραία ανά μπάντα.

160m

Η έκδοση της G5RV με συχνότητα ελάχιστων στάσιμων τους 14MHz, δεν μπορεί να εκπέμψει στους 1.8 MHz, εξαιτίας των υπερβολικών στασίμων που παρουσιάζει, γύρω στα 160:1 !!!.

Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί με σχετική επιτυχία σαν κεραία λήψης.

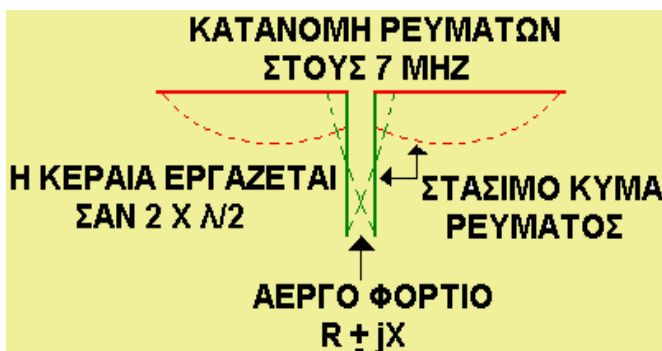
Η G5RV στους 3.5 MHz



3.5 MHz

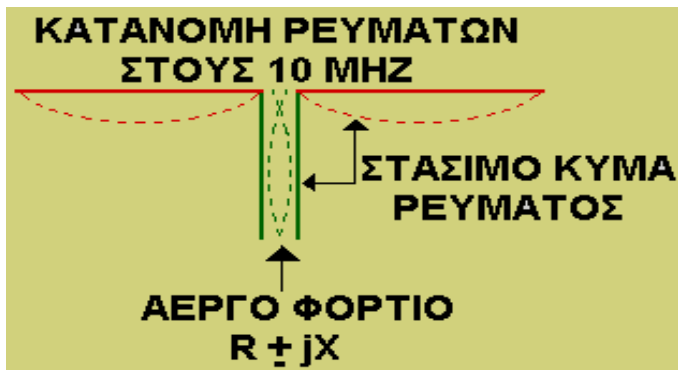
Σε αυτήν την περιοχή συχνοτήτων κάθε μισό «του οριζόντιου τμήματος της κεραίας» συν περίπου 5.049m κάθε σκέλους του τμήματος προσαρμογής της κεραίας, διαμορφώνουν ένα ελαφρώς διπλωμένο δίπολο μισού μήκους κύματος.

Το υπόλοιπο του τμήματος προσαρμογής ενεργεί ως ανεπιθύμητη αλλά αναπόφευκτη άεργη αντίσταση, μεταξύ του ηλεκτρικού κέντρου του διπόλου και της καθόδου. Με τη χρήση ενός ANTENNA TUNER η κεραία ακτινοβολεί απολύτως ικανοποιητικά.



7 MHz

Το οριζόντιο τμήμα της κεραίας 33.66m συν 4.739m από το τμήμα προσαρμογής, λειτουργούν σαν ένα μερικώς αναδιπλωμένο δίπολο δύο $\lambda/2$ σε φάση παράγοντας ένα πολικό διάγραμμα με αιχμηρούς λοβούς σε σχέση με ένα δίπολο $\lambda/2$, λόγω των collinear χαρακτηριστικών του που παρουσιάζει η κεραία. Με τη βοήθεια ενός ANTENNA TUNER η κεραία «φορτώνει» πολύ καλά και ακτινοβολεί πολύ αποτελεσματικά σε αυτήν τη ζώνη συχνοτήτων.



10 ΜΗΖ

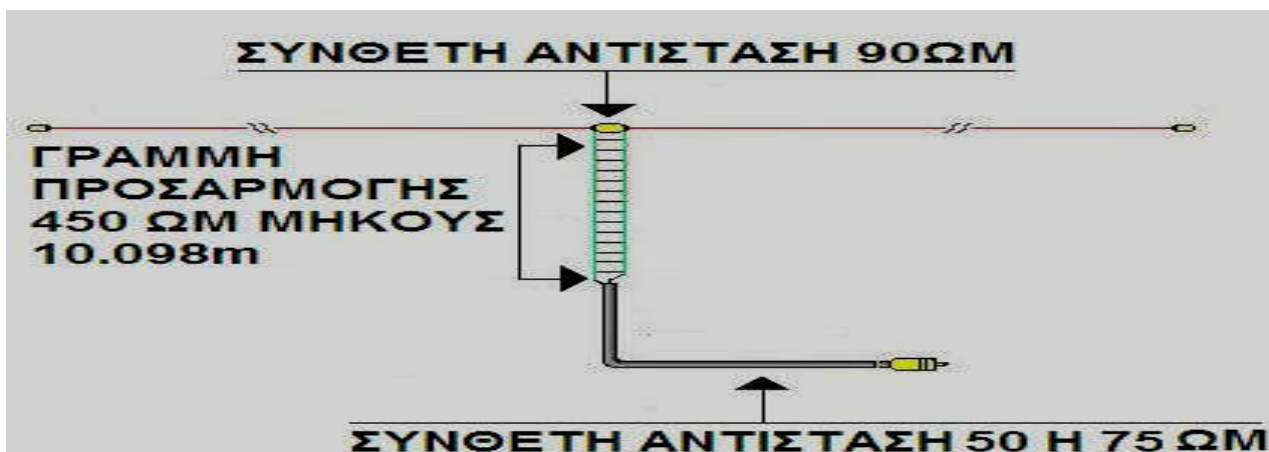
Σε αυτήν τη ζώνη συχνοτήτων η G5RV λειτουργεί σαν collinear σε φάση δύο $\lambda/2$, παράγοντας ένα πολικό διάγραμμα ακτινοβολίας περίπου ίδιας μορφής με αυτό των 7MHz.

Η συμμετρική γραμμή αν και άεργο φορτίο λειτουργεί σαν προσαρμογέας σύνθετης αντίστασης ανάμεσα στην κάθοδο και την κεραία. Με τη βοήθεια ενός ANTENNA TUNER η κεραία «φορτώνει» πολύ καλά και ακτινοβολεί πολύ πιο αποτελεσματικά σε σχέση με την περιοχή των 7 MHz.

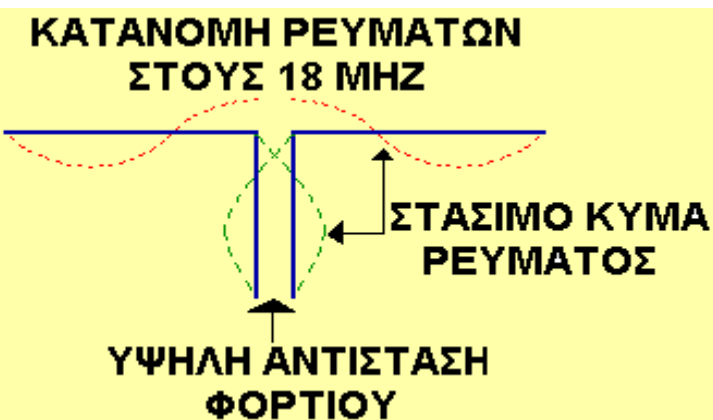


14 ΜΗΖ

Σε αυτήν την περιοχή συχνοτήτων οι συνθήκες λειτουργίας της κεραίας είναι «ιδανικές». Το οριζόντιο τμήμα λειτουργεί σαν κεραία τριών $\lambda/2$ με το σημείο τροφοδοσίας της στο κέντρο, δημιουργώντας ένα πολικό διάγραμμα ακτινοβολίας με πολλούς λοβούς. Η μέγιστη ακτινοβολία της κεραίας βρίσκεται στις 14 μοίρες κάνοντάς την ιδιαίτερα κατάλληλη για DX επικοινωνίες.



Η αντίσταση ακτινοβολίας της G5RV με μήκος 33.66m, δηλαδή τριών μισών μήκους κύματος, είναι περίπου 90 ΩΜ. Η συμμετρική γραμμή των 450 ΩΜ και μήκους 10.098m του κατακόρυφου τμήματος λειτουργεί σαν προσαρμογέας αντίστασης προσαρμόζοντας οποιαδήποτε γραμμή τροφοδοσίας μεταξύ 50 και 75 ΩΜ, «κατεβάζοντας» τα στάσιμα πολύ χαμηλά, συνήθως γύρω στο 1,8 έως 2.



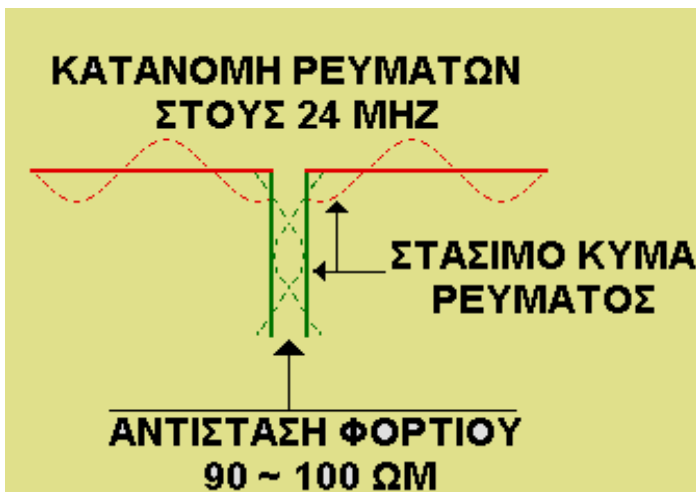
18 ΜΗΖ

Στα 17m η G5RV λειτουργεί σαν δύο πλήρους κύματος κεραίες σε φάση, συνδυάζοντας το κέρδος μιας Long Wire collinear δύο-στοιχείων με την κάπως χαμηλότερη γωνία ακτινοβολίας σε σχέση με ένα δίπολο $\lambda/2$. Επομένως η απόδοση της κεραίας σε αυτήν την περιοχή συχνοτήτων είναι πολύ καλή, αλλά απαιτείται οπωσδήποτε η χρήση ενός antenna tuner.



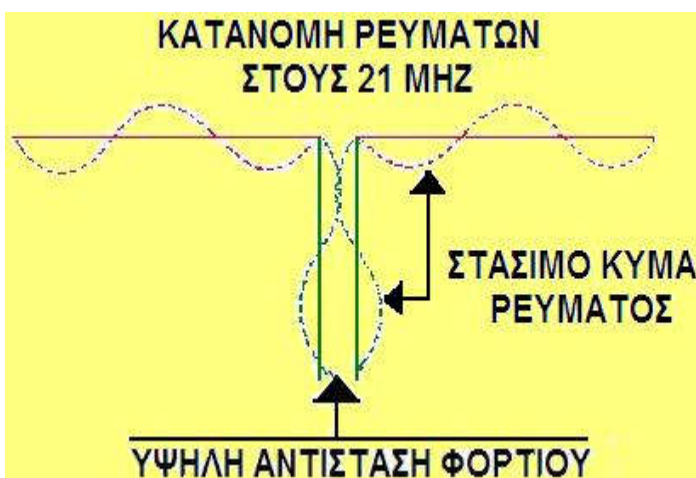
21 MHz

Στους 21 MHz η G5RV λειτουργεί σαν μια κεραία «Long-Wire» μήκους πέντε $\lambda/2$, δημιουργώντας ένα πολικό διάγραμμα πολλών λοβών με μια χαμηλή αλλά εξαιρετικά αποτελεσματική γωνία ακτινοβολίας. Αν και παρουσιάζεται μια υψηλή αντίσταση φορτίου στο σημείο που ενώνεται η κάθοδος με τη συμμετρική γραμμή, η κεραία «φορτώνει» πολύ καλά όταν χρησιμοποιείται ένα κατάλληλο antenna tuner. Στους 21 MHz η κεραία παρουσιάζει χαρακτηριστικά που την κάνουν κατάλληλη για Dx QSO .



24Mhz

Στα 12m η κεραία λειτουργεί πάλι αποτελεσματικά ως Long-Wire πεντέμισι $\lambda/2$. Το πολικό διάγραμμα έχει πολλούς λοβούς με χαμηλή γωνία ακτινοβολίας, έτσι η κεραία προσφέρεται για DX επικοινωνίες. Στο σημείο που ενώνεται η συμμετρική γραμμή με την κάθοδο, παρουσιάζεται μια χαμηλή αντίσταση που όμως με τη χρήση κατάλληλου antenna tuner προσαρμόζεται χωρίς πρόβλημα.



28 MHz

Στους 28MHz η κεραία συμπεριφέρεται σαν δύο κεραίες Long-Wire, καθεμιά τους έχει μήκος τρία $\lambda/2$ και τροφοδοτούνται σε φάση! E;;; είπατε τίποτα;; Το πολικό διάγραμμα ακτινοβολίας είναι παρόμοιο με αυτό ενός Long Wire μήκους τριών $\lambda/2$, και με λίγη περισσότερη απολαβή από ένα δίπολο $\lambda/2$. Όπως συμβαίνει και με όλες τις άλλες συχνότητες η κεραία συντονίζεται και εδώ με τη βοήθεια ενός antenna tuner και υπάρχουν πολύ καλές αναφορές για τη συμπεριφορά της σε DX QSO.

Κατασκευή και τοποθέτηση της G5RV

Τόσο η κατασκευή όσο και η τοποθέτηση της κεραίας είναι κρίσιμη για την απόδοσή της. Για το λόγο αυτό αφιερώστε αρκετό χρόνο και στο μέτρο του δυνατού χρήμα. Το σκεπτικό «σύρμα είναι τι περιμένεις» είναι λανθασμένο. Η κεραία όσο πιο «φροντισμένη» είναι, τόσο καλύτερα μας ανταμείβει.

Στο σχέδιο που ακολουθεί φαίνονται οι διαστάσεις της κεραίας, με τις εξής παραδοχές:

1. Η κεραία είναι Full size εκδοχή για τους 3.5 – 28 MHz με συχνότητα ελάχιστων στασίων τους 14.175 MHz
2. Το τμήμα προσαρμογής θα κατασκευαστεί από συμμετρική γραμμή 450 ΩM η οποία θα τοποθετηθεί κατακόρυφα.
3. Στο σημείο που ενώνεται η κάθοδος με το τμήμα προσαρμογής θα τοποθετηθεί στραγγαλιστικό RF Chock για το TVI
- 4.



Μονωτήρες:

Όπως συμβαίνει με όλες τις κεραίες, έτσι και στην G5RV αναπτύσσονται υψηλές τάσεις, ιδιαίτερα στα άκρα της. Χρησιμοποιήστε μονωτήρες καλής ποιότητας, ικανούς να αντέξουν τις υπερτάσεις που θα δημιουργήσει η ισχύς του πομπού σας.

Κολλήσεις:



Χρησιμοποιήστε το επάνω κολλητήρι (βαρέως τύπου) για να κολλήσετε τα «σκέλη» της κεραίας και το κάτω για τις «ελαφρές» κολλήσεις πχ Connector PL-259.

Το σύρμα των σκελών της κεραίας στους ακραίους μονωτήρες δεν το στρίβουμε απλώς, αλλά το κολλάμε με κόλληση. Όλα τα σημεία που είναι κολλημένα τα στεγανοποιούμε είτε με αυτοβουλκανιζόμενη μονωτική ταινία είτε με σιλικόνη.



Σύρμα:

Για την κατασκευή των σκελών της κεραίας χρησιμοποιούμε σύρμα 2mm, μπορείτε όμως να χρησιμοποιήσετε 1.6 ή και 1,2 mm αλλά θα έχετε μειωμένη μηχανική αντοχή και μικρότερο εύρος συντονισμού. Μια καλή ιδέα επίσης είναι να χρησιμοποιήσετε το ειδικό καλώδιο για κεραίες που πωλείται στα Ραδιοερασιτεχνικά καταστήματα.

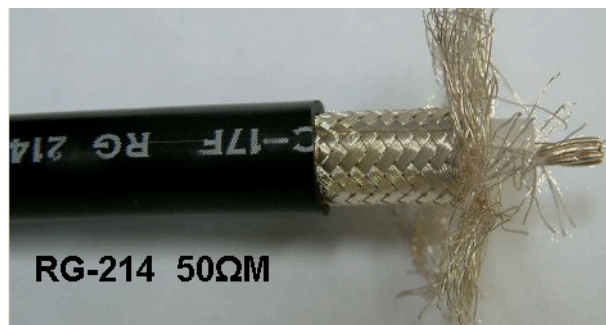
RF Chock:



Για πολλούς όχι απαραίτητο. Κατά την προσωπική μου άποψη όμως επιβεβλημένο, γιατί αν, λέω....αν, αρχίσει η κεραία σας και κάνει TVI στον γείτονα, τότε αργά ή γρήγορα η Ραδιοερασιτεχνική σας δραστηριότητα θα γίνει ο Γολγοθάς της ζωής σας.

Για την κατασκευή του θα τυλίξετε 8-10 σπείρες από την ίδια την κάθοδο πάνω σε ένα τυβό ή πλαστικό σωλήνα διαμέτρου 12 cm. Τις σπείρες θα τις σταθεροποιήσετε με εποξική κόλλα δύο στοιχείων και πλαστικά «δεματικά».

Κάθοδος:



Η κάθοδος παίζει κρίσιμο ρόλο στην απόδοση της κεραίας. Χρησιμοποιήστε καλής ποιότητας κάθοδο 50 ή ακόμη καλύτερα 75 ΩΜ. Με 75 ΩΜ έχετε καλύτερη απόδοση στους 14 ΜΗΖ, αν αυτό δεν σας ενδιαφέρει ιδιαίτερα μια οποιαδήποτε ποιοτική κάθοδος 50 ΩΜ θα σας αφήσει ευχαριστημένους.

RF Connector PL-259:



Η κάθοδος της κεραίας θα τερματιστεί σε ένα Connector-a PL-259. ΠΡΟΣΟΧΗ το «μπλεντάζ» της καθόδου θα πρέπει να το κολλήσετε επάνω στο σώμα του Connector-a όχι απλώς να το βιδώσετε

PL-259 Συνδέει την κάθοδο με το antenna tuner

Βιδώνοντας το «μπλεντάζ» επάνω στον Connector-a δημιουργείτε το φαινόμενο της ατελούς επαφής με αποτέλεσμα το «μπλεντάζ» να ακτινοβολεί Ραδιοσυχνότητα (RF) σε όλο του το μήκος.

Τμήμα προσαρμογής:



450 ΩΜ συμμετρική γραμμή κατάλληλη για το τμήμα προσαρμογής.

Είναι κατασκευασμένο από κάθοδο τύπου Ladder 450 ΩΜ που υπάρχει στην Ελληνική αγορά, εναλλακτικά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε συμμετρική γραμμή 300 ΩΜ ή να κατασκευάσετε μόνοι σας μια ανοιχτή συμμετρική γραμμή, προσαρμόζοντας κατάλληλα το μήκος της.

Βήμα 1.



Επάνω σε ένα κατάλληλο μονωτήρα κολλήστε τη γραμμή των 450 ΩΜ μαζί με τα οριζόντια σκέλη της κεραίας.

Βήμα 2.



Τερματίστε και κολλήστε τα σκέλη της κεραίας επάνω σε κατάλληλους μονωτήρες.



Βήμα 3.

Τόσο κοντά θα πρέπει να τυλιχθούν οι σπείρες.

Τυλίξτε και στερεώστε 8 ~ σπείρες από την κάθοδό σας επάνω σε ένα tubo 12 cm, είναι σημαντικό οι σπείρες να είναι η μια «κολλητά» στην άλλη και καλά στερεωμένες.

Βήμα 4.



PL-259 Είτε κολλητά, είτε «πρεσσαριστά» μας εξασφαλίζουν από το TVI.

Κολλήστε πολύ καλά ή χρησιμοποιήστε μια καλή «πρέσα» για RG καλώδια για να συνδέσετε την ομοαξονική κάθοδο με τον Connector-α. Μην κολλήσετε μόνο τη «ψίχα» και απλά βιδώστε ή «στριμώξετε» το «μπλεντάζ» είναι πολύ πιθανόν ειδικά αν εκπέμπετε με σχετικά μεγάλη ισχύ να έχετε «ατίθασα» στάσιμα και αρκετό TVI.

Βήμα 5.

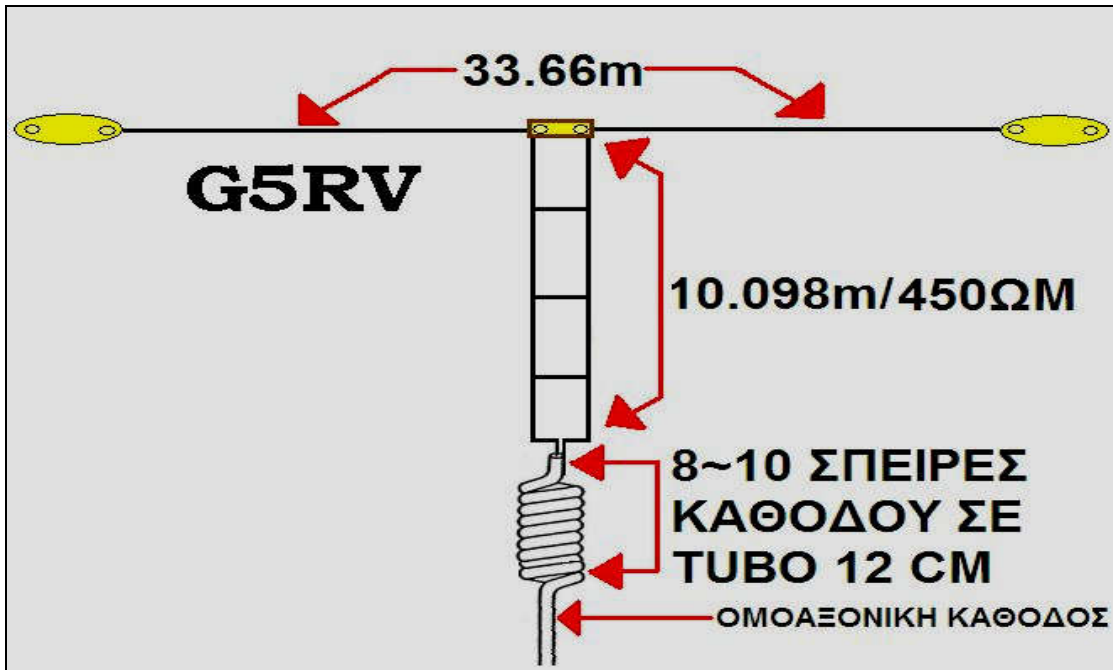


Έχετε πάντοτε ένα antenna tuner μεταξύ G5RV και πομποδέκτη.

Χρησιμοποιήστε ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ ένα antenna tuner για να προσαρμόσετε την G5RV με τον πομποδέκτη σας. Μη συνδέσετε την κεραία απευθείας με την έξοδο του πομποδέκτη σας ακόμη και στους 14 MHz όπου τα στάσιμα είναι σχετικά χαμηλά. Προτιμήστε την ασφάλεια που σας προσφέρει το antenna tuner σας.

Αφού είδαμε αναλυτικά τα βήματα που απαιτούνται για την κατασκευή της κεραίας ας δούμε το αναλυτικό της σχέδιο και τους τρόπους με τους οποίους η κεραία μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει με επιτυχία.

ΣΧΕΔΙΟ ΚΕΡΑΙΑΣ G5RV 3.5 – 28 MHZ FULL SIZE



Ίσως το πιο επιτυχημένο σχέδιο της G5RV.

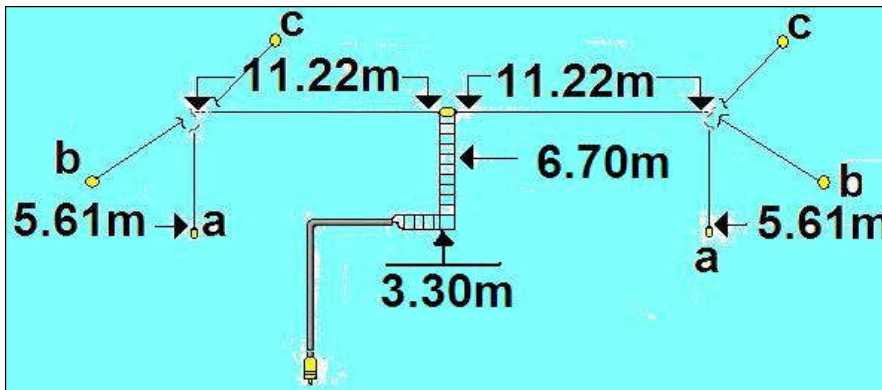
Στην αρχή αυτού του κειμένου είχα χαρακτηρίσει την G5RV σαν μια «ευέλικτη» κεραία. Στις γραμμές που ακολουθούν θα δούμε το γιατί. Η G5RV για να τοποθετηθεί χρειάζεται γύρω στα 35 μέτρα τάρτασα ή κήπο για να εγκατασταθεί. Αν όμως αυτός ο χώρος δεν υπάρχει, τι γίνεται; Εδώ έρχεται η ευελιξία της κεραίας.

Τοποθέτηση των σκελών της G5RV υπό γωνία

Τα σκέλη της G5RV ακτινοβολούν το μέγιστο σχεδόν της έντασης τους από το σημείο τροφοδοσίας της έως και τα 2/3 του μήκους των σκελών της δεξιά και αριστερά. Επομένως μπορούμε στο υπόλοιπο 1/3 του μήκους των σκελών να δώσουμε μια κλίση από 0 έως 90 μοίρες προς τη γη χωρίς σημαντική απώλεια στην απόδοση της κεραίας μας.

Το ίδιο ισχύει και για το κατακόρυφο τμήμα συντονισμού της κεραίας. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να είναι κατακόρυφο και για τα 10 μέτρα του μπορούμε να έχουμε 6.70m κατακόρυφα και τα υπόλοιπα 3.30m μπορούν να τοποθετηθούν παράλληλα προς το έδαφος.

Στο σχέδιο που ακολουθεί φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να δώσουμε κλίση στην κεραία μας ώστε να «χωρέσει» στον περιορισμένο χώρο που έχουμε στη διάθεσή μας.



Τα σκέλη με το γράμμα «a» «κοιτάζουν» το έδαφος, έχουν δηλαδή κλίση 90 μοιρών σε σχέση με υπόλοιπο οριζόντιο σύρμα της κεραίας και «κοιτούν» το έδαφος. Τα σκέλη με το γράμμα «b» έχουν οποιαδήποτε κλίση από μηδέν έως 90 μοίρες σε σχέση με το υπόλοιπο οριζόντιο σύρμα της κεραίας «κοιτάζοντας» προς το έδαφος. Τέλος τα σκέλη με

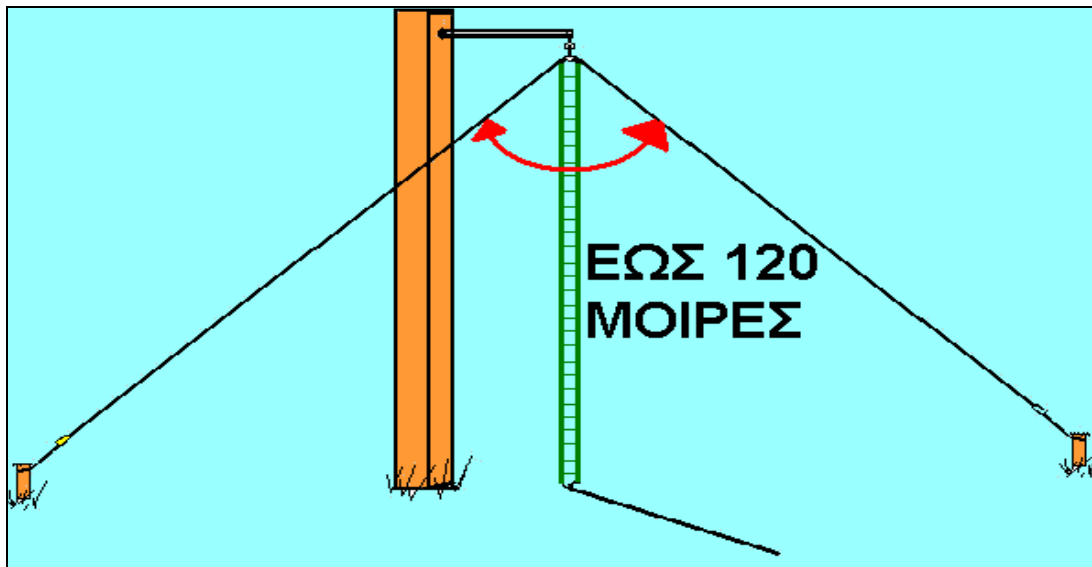
το γράμμα «c» είναι τοποθετημένα τελείως παράλληλα σε σχέση με το έδαφος, κάνουν δηλαδή ένα «ζικ-ζακ» και μπορούν να έχουν οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με το υπόλοιπο οριζόντιο σύρμα της κεραίας, από μηδέν έως 90 μοίρες.

Αυτό είναι ευελιξία και συνεχίζουμε!

Η G5RV μπορεί να τοποθετηθεί και να λειτουργήσει με απόλυτη επιτυχία σαν «Inverted V» με ένα και μοναδικό περιορισμό:

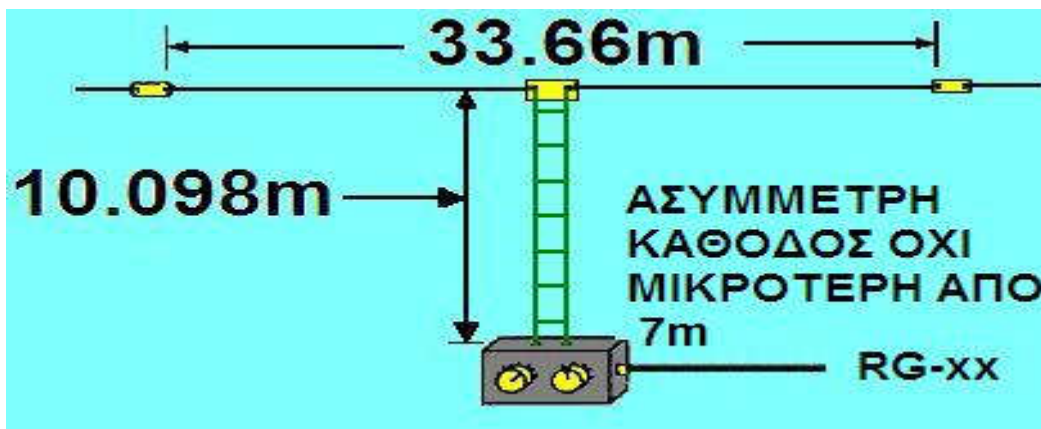
Τα σκέλη της ΔΕΝ πρέπει να έχουν μεταξύ τους γωνία μικρότερη από 120 μοίρες. Στο «κοινό» Inverted V η γωνία είναι 90 μοίρες, στην G5RV είναι 120.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ακριβώς ο τρόπος με τον οποίο μια G5RV μπορεί να τοποθετηθεί σαν "Inverted V"



Η G5RV σαν INVERTED V

Ένας άλλος τρόπος (κατά την προσωπική μου γνώμη ο καλύτερος) να λειτουργήσετε την G5RV, είναι να τοποθετήσετε το antenna tuner ακριβώς εκεί που αρχίζει το κατακόρυφο τμήμα προσαρμογής. Να παρεμβληθεί δηλαδή μεταξύ της ασύμμετρης καθόδου των 50/75 ΩΜ και της συμμετρικής γραμμής των 450 ΩΜ. Δείτε το παρακάτω σχήμα:



Ίσως ο καλύτερος τρόπος προσαρμογής της G5RV με τη γραμμή τροφοδοσίας.

Για το συγκεκριμένο τρόπο λειτουργίας της υπάρχει μια μικρή ιστορία. Για μια περίοδο πολλοί Ραδιοερασιτέχνες προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν ένα balun ώστε να προσαρμόσουν την ασύμμετρη γραμμή του κατακόρυφου τμήματος με τη συμμετρική γραμμή τροφοδοσίας.



G5RV με balun 9:1

Η σκέψη ήταν σωστή αλλά λειτουργούσε μόνο στη συχνότητα που η κεραία παρουσίαζε τα λιγότερα στάσιμα, στην περίπτωση μας οι 14 MHz.

Σε όλες τις άλλες συχνότητες και παρουσία υψηλών στασιμών και ισχύος τα balun πολλές φορές καταστρέφονταν.

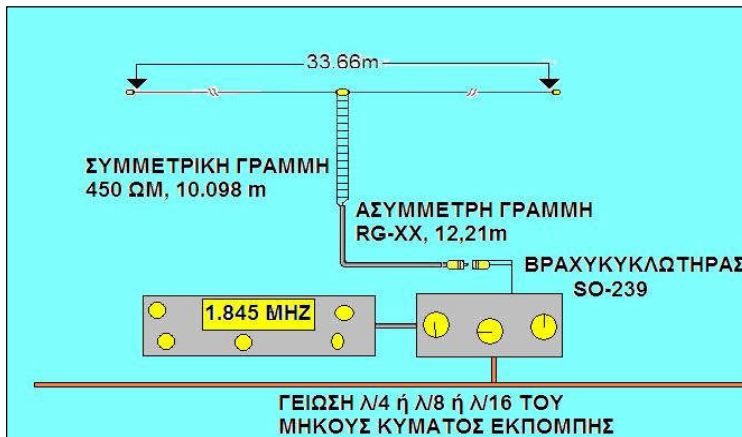
Αυτό συμβαίνει γιατί κανένα balun δεν έχει τη δυνατότητα εξισορρόπησης της χωρητικής ή επαγωγικής συμπεριφοράς του φορτίου σε σχέση με τη συχνότητα λειτουργίας της κεραίας.



Εργοστασιακό Balun, είσοδος ασύμμετρη, έξοδος συμμετρική. Έτσι τελικά το εγχείρημα με τα balun εγκαταλείφθηκε και πλέον συνδέεται απευθείας η ασύμμετρη με τη συμμετρική γραμμή. Στη συνέχεια το balun αντικαταστάθηκε με ένα antenna tuner του οποίου η είσοδος δέχεται ασύμμετρη γραμμή και η έξοδος στέλνει την RF στη συμμετρική γραμμή.

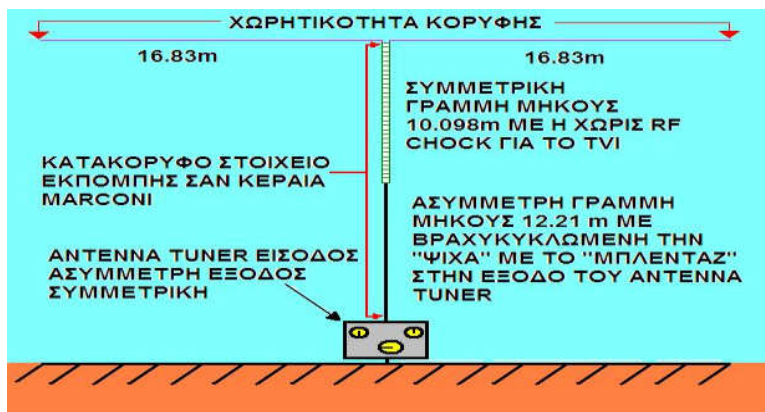
Το antenna tuner αντίθετα με το balun έχει τη δυνατότητα με την κατάλληλη ρύθμιση των πηνίων και των μεταβλητών που έχει, να ισορροπεί τη χωρητική ή επαγωγική συμπεριφορά της κεραίας. Η σύνδεση του antenna tuner στο σημείο αυτό είναι ιδανική αφού «συντονίζει» μόνο αυτά καθαυτά τα στοιχεία της κεραίας, αφήνοντας εκτός την κάθοδο που σημαίνει καλύτερη προσαρμογή με λιγότερες απώλειες.

Η G5RV σαν κεραία MARCONIΗ ευελιξία της G5RV δεν λέει να τελειώσει!



Μια κεραία G5RV μπορεί να εργαστεί ΚΑΙ σαν κεραία MARCONI! Η αλήθεια είναι ότι μια G5RV υπολογισμένη να έχει τα λιγότερα στάσιμα στους 14 MHz μπορεί να δουλέψει μεταξύ 3.5 – 28 MHz αλλά στα 160m «δεν πάει» με τίποτα! Η απόδοσή της είναι απογοητευτική και τα στάσιμα της εκτός των δυνατοτήτων των περισσότερων antenna tuner του εμπορίου. Έτσι κάποιοι «δαιμόνιοι» ραδιοερασιτέχνες δοκίμασαν τη συμπεριφορά της G5RV σαν κεραία MARCONI με πολύ καλά αποτελέσματα. Στο παρακάτω σχέδιο φαίνεται πώς πρέπει να συνδέσετε την G5RV ώστε να δουλέψει σαν κεραία MARCONI.

Η G5RV δεν είναι σχεδιασμένη να λειτουργεί σαν κεραία MARCONI για τα 160m, είναι ένα δίπολο $3\lambda/2$ για τους 14 MHz, επομένως δεν πρέπει να έχετε παράλογες απαιτήσεις για απίστευτα σήματα και εξωτικά DX στα 160m. Είναι μια λύση ανάγκης για τον Ραδιοερασιτέχνη εκείνον ο οποίος έχει περιορισμένο χώρο και χρήμα και θα πρέπει με μια κεραία να καλύψει από τα 160 έως τα 10 μέτρα. Πώς λειτουργεί όμως η G5RV σαν κεραία MARCONI; Ας δούμε το σχήμα....



Η G5RV σαν κεραία MARCONI για τα 160m

Για να λειτουργήσει η G5RV στα 160m χρειάζεται:

Τουλάχιστον 12,21 μέτρα ασύμμετρης γραμμής τροφοδοσίας 50 ή 75 ΩM. Αν η δική σας ασύμμετρη γραμμή τροφοδοσίας της κεραίας είναι μικρότερη θα πρέπει να την αντικαταστήσετε με μια 12μετρη οπωσδήποτε. Προσέξτε η κάθοδος να μη «σέρνεται» στο έδαφος, ούτε να βρίσκεται κοντά σε μεταλλικά αντικείμενα, καλό είναι να βρίσκεται όσο το δυνατόν πιο ψηλά από το έδαφος γιατί η ΚΑΘΟΔΟΣ ΕΚΠΕΜΠΕΙ. Βραχυκυκλώνοντας τη ψίχα με το μπλεντάζ, το μπλεντάζ γίνεται στοιχείο εκπομπής οπότε πλησιάζοντας την κάθοδο προς στο έδαφος αυξάνουμε τις απώλειες RF. Ψηλά λοιπόν, και... οτιδήποτε είναι συνδεδεμένο με το μπλεντάζ διαρρέεται από την RF και είναι εξαιρετικά επικίνδυνο για την ακεραιότητα των ανθρώνων και των κατοικίδιων ή άλλων ζώων.

Μια πολύ καλή γείωση. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια κοινή ηλεκτρολογική γείωση με ράβδο γειώσεως εφ' όσον τη μετρήσετε με ένα γειωσόμετρο και παρουσιάζει αντίσταση λιγότερη από 0.5 ΩM. Διαφορετικά «ρίξτε» τουλάχιστον τέσσερα Radial μήκους $\lambda/4$ στην ιδανική περίπτωση, ή $\lambda/8$ με ένα καλό συμβιβασμό για το ύψος των στασίων και την απόδοση της κεραίας ή $\lambda/16$ στη χειρότερη περίπτωση.

Ένα antenna tuner με δυνατότητα συντονισμού στα 160m κεραιών με χαμηλή αντίσταση, ασύμμετρη είσοδο, ασύμμετρη / συμμετρική έξοδο και βίδα γείωσης. Το κουτί του tuner θα πρέπει να γειωθεί πολύ καλά γιατί αποτελεί μέρος του συστήματος εκπομπής τόσο για λόγους προστασίας από την RF, όσο και για λόγους μείωσης του ύψους των στασίμων κυμάτων.

Το οριζόντιο τμήμα της G5RV, τα σκέλη του διπόλου δηλαδή, λειτουργούν κυρίως σαν μια μεγάλη χωρητικότητα κορυφής, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της RF ακτινοβολείται από το κατακόρυφο τμήμα. Κορυφαίο ρόλο στην απόδοση και το συντονισμό της κεραιάς έχει η γείωση, είτε με την μορφή Radial, είτε με τη μορφή ηλεκτρολογικής γείωσης. Η G5RV σαν κεραιά MARCONI έχει δοκιμαστεί και στα 80, 40 και 30m με καλά αποτελέσματα. Τα πάντα βέβαια εξαρτώνται από την ποιότητα της κατασκευής της κεραιάς, την αρτιότητα της εγκατάστασής της, την καλή γείωση, και τις δυνατότητες του antenna tuner. Η G5RV σαν BEAM!

Αν νομίζατε ότι η ευελιξία της G5RV τελείωσε μάλλον θα σας απογοητεύσω, η G5RV με μια μικρή προσθήκη μπορεί να αποκτήσει και ιδιότητες κατευθυνόμενης κεραιάς! με απολαβή έως 5,6 dBi και λόγω F/B έως 3.9 dB, καθόλου άσχημα νομίζω. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται το σχέδιο μιας G5RV με την προσθήκη που απαιτείται για να εργαστεί σαν BEAM στα 40m. Φυσικά μπορείτε με την προσθήκη ενός στοιχείου κατάλληλου μήκους να έχετε μια G5RV για οποιαδήποτε Ραδιοερασιτεχνική συχνότητα θέλετε, αρκεί να υπολογίσετε το $(\lambda/4) * 0.89$. Εκείνο που είναι σημαντικό είναι το ύψος της κεραιάς από το έδαφος που δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 13,2 m.



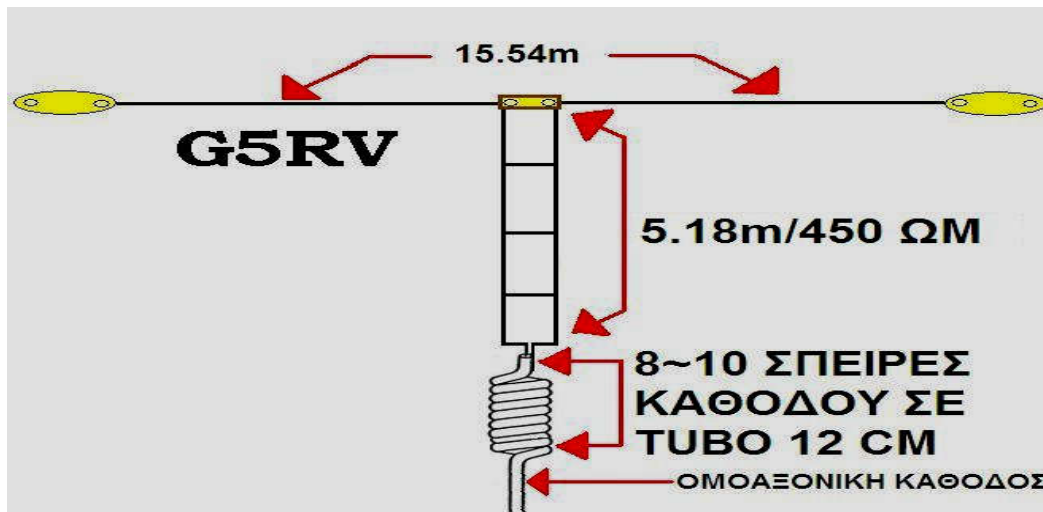
G5RV με κατευθυντήρα για τα 40m.

Η G4RV μπορεί να λειτουργήσει με την όποια επιτυχία μπορεί να έχει σαν κατευθυνόμενη κεραιά από τα 40m και επάνω, από τα 40m και κάτω πρακτικά δεν νομίζω ότι είναι δυνατόν να τοποθετηθεί κατακόρυφος κατευθυντήρας. Αν το επιχειρήσει κάποιος συνάδελφος παρακαλώ ας μας ενημερώσει για το αποτέλεσμα.

Η Half size G5RV.

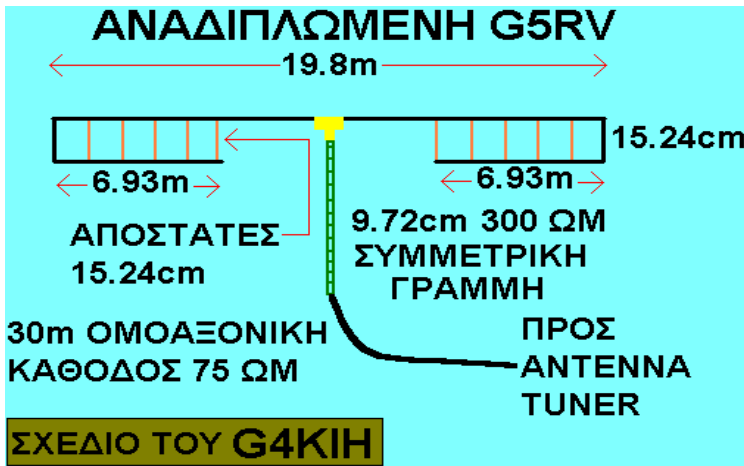
Πολλές φορές ο υπάρχων χώρος για την εγκατάσταση μιας G5RV δεν επαρκεί, αυτός όμως δεν είναι λόγος να μην επιχειρήσετε να την εγκαταστήσετε και να πειραματιστείτε. Υπάρχουν δύο τρόποι εγκατάστασης μιας G5RV σε περιορισμένο χώρο. Ο ένας είναι να χρησιμοποιήσετε μια G5RV «μισού μεγέθους» και ο άλλος είναι να χρησιμοποιήσετε μια «αναδιπλωμένη» G5RV. Στο σχέδιο που ακολουθεί φαίνεται η Half size ή Junior G5RV. Στην πραγματικότητα είναι το ίδιο σχέδιο με την "standard" G5RV αλλά με μικρότερες διαστάσεις. Φυσικά οι επιδόσεις της είναι «χειρότερες» από την "standard" G5RV, αλλά η απόδοσή της σε σχέση με τις διαστάσεις της δικαιολογούν απόλυτα την κατασκευή της.

Half size ή Junior R5RV



Η ΑΝΑΔΙΠΛΩΜΕΝΗ G5RV η πρόταση του G4KIH όταν ο χώρος δεν επαρκεί!

Η πατρότητα της αναδιπλωμένης G5RV ανήκει στον G4IKH, ο οποίος προτείνει το σχέδιο που ακολουθεί για εγκατάσταση σε πολύ περιορισμένους χώρους, όμως έχει πολύ καλή απόδοση δεδομένου ότι υπάρχουν αναφορές για QSO με αυτήν την κεραία ακόμη και στα 40m με σταθμούς από USA , και στα 20m με VK.Υπάρχουν αρκετές παραλλαγές αυτού του σχεδίου στο διαδίκτυο, θεωρώ όμως ότι το σχέδιο που σας προτείνω είναι ίσως το καλύτερο από την άποψη ότι δεν χρησιμοποιεί TRAP που κατά τεκμήριο έχουν δυσκολία στην κατασκευή και τον συντονισμό τους.Ο G4KIH χρησιμοποιεί συμμετρική γραμμή 300 ΩM σαν κατακόρυφο τμήμα προσαρμογής, και αυξομειώνει το μήκος του εάν και όταν υπάρχουν προβλήματα στασιμών κυμάτων. Μπορείτε και εσείς να χρησιμοποιήσετε γραμμή 300 ΩM, αλλά μπορείτε



να την αντικαταστήσετε με γραμμή 450 ΩM μήκους 10 μέτρων και αν έχετε πρόβλημα στασιμών την μικραίνετε. Η αναδιπλωμένη G5RV είναι μια κεραία ευαίσθητη σε θέματα ύψους αλλά και συνολικού μήκους της ομοαξονικής γραμμής μεταφοράς.

Για τους λόγους αυτούς φροντίστε η ασύμμετρη γραμμή να είναι κάθετη ως προς το έδαφος, και η ομοαξονική κάθοδος να μην υπερβαίνει τα 33m περίπου. Χρησιμοποιήστε antenna tuner για τον συντονισμό της και πολύ καλή γείωση!

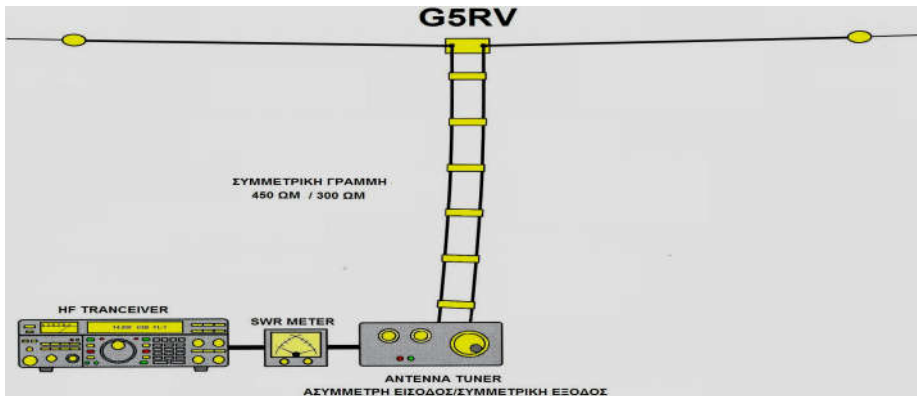
DOUBLE ή M G5RV

Εκτός από όλους εμάς που το πεδίο της δράσης μας περιορίζετε στις διαστάσεις της ταράσας μιας πολυκατοικίας ή στον κήπο μιας μονοκατοικίας, υπάρχουν και οι τυχεροί που το QTH τους βρίσκεται ανάμεσα σε στρέμματα εδάφους διψασμένου για κεραίες και RF! (Αχ! Αυτό το ποιητικό μου...) Γι' αυτούς τους τυχερούς υπάρχει η Double G5RV ή M G5RV, μια κεραία μάλλον «τεραστίων» διαστάσεων για τα μέτρα των αστικών περιοχών, αλλά με καταπληκτικές επιδόσεις.

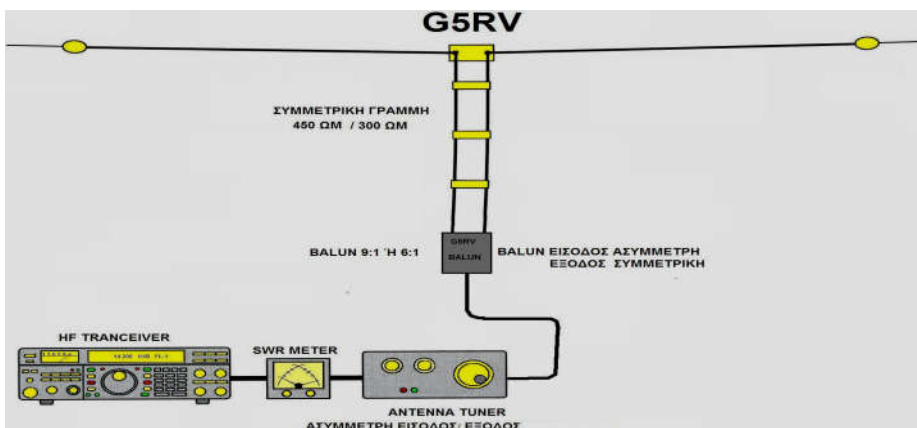
Η Double G5RV ή M G5RV είναι ότι και η "standard" G5RV με τη διαφορά ότι το μήκος των σκελών του οριζώντιου τμήματος της κεραίας είναι 62.18m, και του κατακόρυφου τμήματος προσαρμογής είναι 19.51m. Οι σπείρες του RF Chock παραμένουν 8 ~ 10, σε τούμπο 12 εκατοστών.

Αντί επιλόγου...

Τελειώνοντας αυτή τη μικρή αναφορά στην G5RV θεωρώ σκόπιμο να δούμε δύο σχέδια σταθμού βραχέων κυμάτων που χρησιμοποιούν G5RV. Ο ένας σταθμός χρησιμοποιεί antenna tuner απευθείας στη συμμετρική γραμμή, και ο άλλος χρησιμοποιεί αμέσως μετά το antenna tuner Balun.



Πομποδέκτης – Γέφυρα – Antenna Tuner



Πομποδέκτης Γέφυρα – Antenna Tuner – Balun.



Εδώ πρέπει να σημειώσω τον τρόπο που επέλεξε ο SV1OML Γιάννης. Λοιπόν έκανε προσαρμογή ασύμμετρη γραμμή – antenna tuner , που είναι τοποθετημένο πάνω στον ιστό της κεραίας – και συμμετρική γραμμή προσαρμογής... Τά αποτελέσματα αυτής την μεθόδου είναι εξαιρετικά !

Δείτε και τις σχετικές φωτογραφίες της εγκατάστασης του SV1OML...



Σε όσους κατασκευάσουν την κεραία εύχομαι καλή επιτυχία, καλά DX, και σε όλους ανεξαιρέτως να είστε καλά να χαίρεστε τις οικογένειές σας και το χόμπι μας.

de SV1NK Μάκης