

ONE ELEMENT V(ee)- BEAM

Μια κατευθυνόμενη κεραία, κατάλληλη για τους ραδιοερασιτέχνες κατηγορίας «Εισαγωγικού Επιπέδου» και όχι μόνο.....



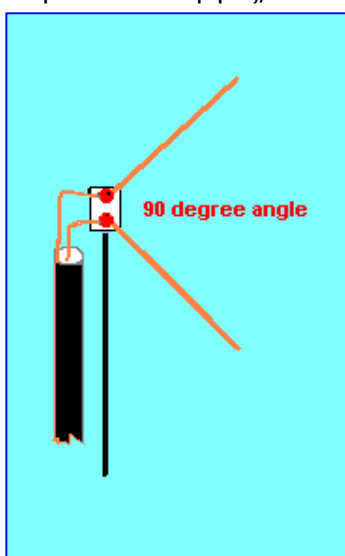
Γράφει ο Μάκης Μανωλάτος
sv1nk@hotmail.com

Αγαπητοί φίλοι και συνάδελφοι γεια σας. Ένα σοφό ρητό λέει: «Πενία τέχνας κατεργάζεται», σε ελεύθερη μετάφραση: «η φτώχεια επινοεί λύσεις», και στη σημερινή δύσκολη εποχή, οι ραδιοερασιτέχνες «ψάχνουν» κάθε είδους λύσεις, για να λύσουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στο χόμπι.



ONE ELEMENT V(ee)- BEAM.

Ένα από αυτά τα προβλήματα, αφορά την απόκτηση μιας κεραίας H.F. με κατευθυντικές ιδιότητες – Beam. Κατά κανόνα οι κεραίες αυτές πχ. Yagi, Quad κλπ έχουν σημαντικό κόστος αγοράς, μεγάλες διαστάσεις, και απαιτούν μια υποδομή που κυριολεκτικά κοστίζει μια περιουσία. Πύργος, rotor-ας, συρματοσχοίνα στήριξης κλπ.



Η απλούστερη κεραία με κατευθυντικές ιδιότητες, είναι η...
ONE ELEMENT V(ee)- BEAM.
Η κατευθυνόμενη κεραία, ενός!!!! στοιχείου.

Τι είναι όμως η Vee-Beam;

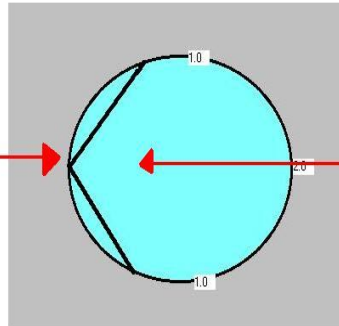
Στην πραγματικότητα, όπως και ένα πλήθος άλλων κεραιών, είναι ένα δίπολο, με τη διαφορά ότι τα σκέλη του δεν είναι ευθύγραμμα, αλλά έχουν μια κλίση προς «τα μέσα» της τάξεως των 90° , όπως δείχνει το επόμενο σχήμα...

Τα σκέλη της Vee-Beam έχουν κλίση 90° .

Αυτή η κλίση των 90° , είναι που δίνει στην κεραία τις κατευθυντικές της ιδιότητες. Ο λόγος είναι, ότι η κλίση των 90° φέρνει τα σκέλη πολύ κοντά με αποτέλεσμα να δημιουργείται ανάμεσά τους ένα εξαιρετικά ισχυρό ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, το οποίο συγκεντρώνεται προς την κατεύθυνση που «κοιτούν» τα σκέλη της κεραίας.

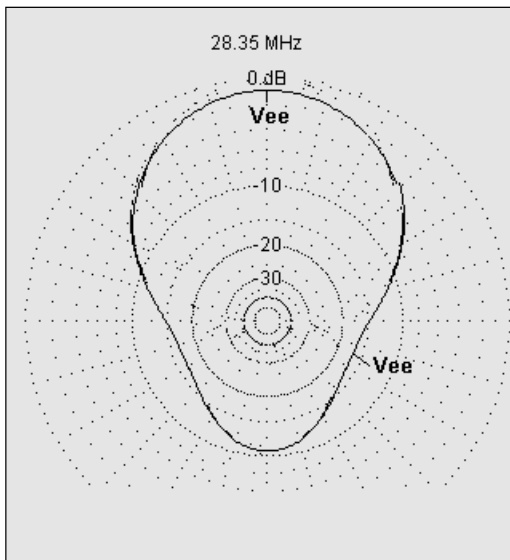
Φυσικά η κεραία εκπέμπει και προς τα πίσω, αλλά ένα σημαντικά μικρότερο ποσοστό ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας. Αυτή η διαφορά της έντασης του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που δημιουργείται μεταξύ των «πλησιασμένων» σκελών της κεραίας προς την αντίθετη πλευρά, δίνει το ποσοστό της κατευθυντικότητας σε dB, ακριβώς όπως συμβαίνει με τις Yagi, Moxon, Quad κλπ.

Η κεραία εκπέμπει και προς τα πίσω, ένα σημαντικά μικρότερο ποσοστό ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας. Αυτή η διαφορά της έντασης του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που δημιουργείται μεταξύ των «πλησιασμένων» σκελών της κεραίας προς την αντίθετη πλευρά, δίνει το ποσοστό της κατευθυντικότητας σε dB



Η κλίση των 90 μοιρών, δίνει στην κεραία τις κατευθυντικές της ιδιότητες. Ο λόγος είναι ότι η κλίση των 90 μοιρών φέρνει τα σκέλη πολύ κοντά, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ανάμεσά τους ένα εξαιρετικά ισχυρό ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, το οποίο συγκεντρώνεται προς την κατεύθυνση που «κοιτούν» τα σκέλη της κεραίας.

Η κλίση των 90° , δίνει στην κεραία τις κατευθυντικές της ιδιότητες.



Πόσων ειδών Vee-Beam υπάρχουν;

Όπως συμβαίνει με τις περισσότερες κεραίες, έτσι και για την Vee - Beam, υπάρχουν διάφορες εκδοχές, προσαρμοσμένες σε διαφορετικές ανάγκες, αλλά όλες έχουν το ίδιο χαρακτηριστικό, τα σκέλη τους έχουν κλίση προς τη μία πλευρά. Το τυπικό είναι 90 μοίρες, αλλά υπάρχουν παραλλαγές με μικρότερη κλίση.

Διάγραμμα οριζόντιας ακτινοβολίας monobander Vee-Beam για τα 10m.

ONE Element Monobander Vee - Beam

Πρόκειται για το απλούστερο είδος Vee-Beam. Κατασκευάζεται και χρησιμοποιείται σε ΟΛΕΣ τις συχνότητες με απίστευτη επιτυχία. Αυτός είναι και ο λόγος που την προτείνω σαν κεραία εκτάκτου ανάγκης στο βιβλίο μου «Επικοινωνίες Έκτακτης

Ανάγκης». Στις δικές μου δοκιμές η διαφορά μεταξύ εμπρός - πίσω έφτασε τις 3 μονάδες S, τόσο στην εκπομπή όσο και στη λήψη, και με οριζόντια και με κατακόρυφη πόλωση. Δείτε την επόμενη εικόνα.....



UHF Vee-Beam με επαγωγική τροφοδοσία από πομποδέκτη LPD.

Η κατευθυνόμενη κεραία Vee - Beam ενός στοιχείου στη monobander εκδοχή, είναι συνήθως ένα δίπολο $\lambda/2$, με κλίση των σκελών του κατά 90° . Στην πραγματικότητα, τα σκέλη της κεραίας έχουν μήκος λίγο μεγαλύτερο από $\lambda/2$, επειδή το πλησίασμα των σκελών, κατά κάποιο τρόπο «βραχυκυκλώνει» την κεραία με αποτέλεσμα η αντίστασή της να πέφτει κάτω από 50Ω . Για να αυξήσουμε λοιπόν

την αντίσταση της κεραίας, αυξάνουμε το μήκος της με αποτέλεσμα η κεραία μας να παρουσιάζει τελικά σύνθετη αντίσταση εισόδου 50Ω .

Ο «συντονισμός» της γίνεται με διαδοχικά συμμετρικά κοψίματα των στοιχείων, έτσι ώστε στη μέση της κάθε μπάντας, τα στάσιμα να είναι 1:1. Στον επόμενο πίνακα βλέπουμε τη μέση συχνότητα κάθε μπάντας, στην οποία η ενός στοιχείου Vee-Beam, θα πρέπει να παρουσιάζει στάσιμα κύματα 1:1.

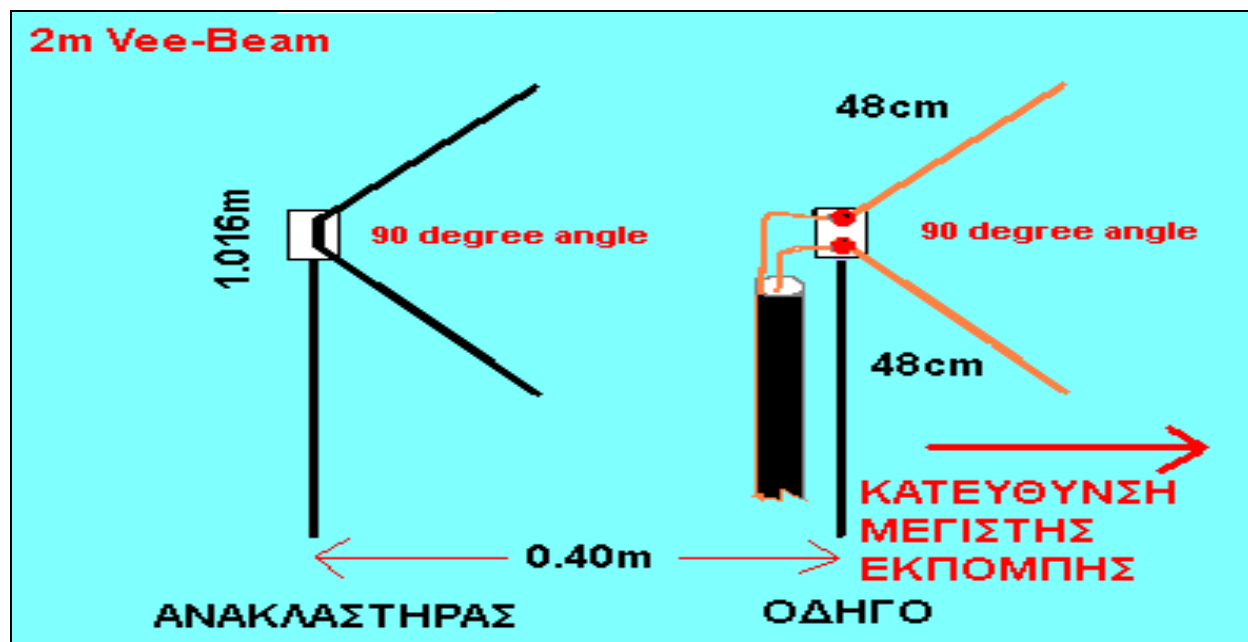
BAND	ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
160m	SV - 1.830 MHZ. SY - X
80m	SV - 3.650 MHZ. SY - X
40m	SV - 7.100 MHZ. SY - 7.150 MHZ
30m	SV - 10.125 MHZ. SY - X
20m	SV - 14.175 MHZ. SY - 14.300 MHZ
17m	SV - 18.118 MHZ. SY - X
15m	SV/SY - 21.225 MHZ
12m	SV - 24.940 MHZ. SY - X
10m A 28-29 MHZ	SV/SY - 28.500 MHZ
10m B 29-29.7 MHZ	SV/SY - 29.350 MHZ

Πίνακας συντονισμού ONE ELEMENT Vee-BEAM, ανάλογα με την άδεια που έχει ο ραδιοερασιτέχνης.

Vee-Beam με περισσότερα στοιχεία.

Εκτός από τη Vee - Beam ενός στοιχείου, μπορείτε να κατασκευάσετε Vee-Beam με περισσότερα στοιχεία, συνήθως στις χαμηλές συχνότητες με δύο, ενώ στις υψηλότερες με πολύ περισσότερα. Η Vee-Beam, ακολουθεί την πορεία της Yagi όσον αφορά τον αριθμό των στοιχείων ανά μπάντα, με τη διαφορά ότι η Vee-Beam, έχει το προβάδισμα στην απολαβή. Τα δύο στοιχεία της Vee-Beam ισοδυναμούν με τρία στοιχεία Yagi, όπως ακριβώς συμβαίνει με το προβάδισμα της QUAD, σε σχέση με τη Yagi.

Στη Vee - beam με δύο στοιχεία, η οποία είναι μια από τις πλέον δημοφιλείς εκδοχές, συνηθίζεται να τοποθετούνται ένας ανακλαστήρας και το οδηγό στοιχείο, όπως φαίνεται στις επόμενες εικόνες...



Παράδειγμα Vee-Beam δύο στοιχείων, για τους 144-146 MHz.

Αν αγαπητοί συνάδελφοι αποφασίσετε να κατασκευάσετε οποιαδήποτε εκδοχή της Vee-Beam, καλό είναι να χρησιμοποιήσετε σωληνάκια ή σωλήνες αλουμινίου και όχι σύρμα μερικών χιλιοστών. Έχει βρεθεί πειραματικά ότι οι Vee-Beam που κατασκευάστηκαν με απλό

σύρμα, υστερούν σε εύρος ζώνης συντονισμού και κατευθυντικότητα, σε σχέση με τις αντίστοιχες που είναι κατασκευασμένες από σωλήνες.

Στην επόμενη εικόνα μπορείτε να δείτε μια πραγματικά κατασκευασμένη κεραία Vee-Beam...

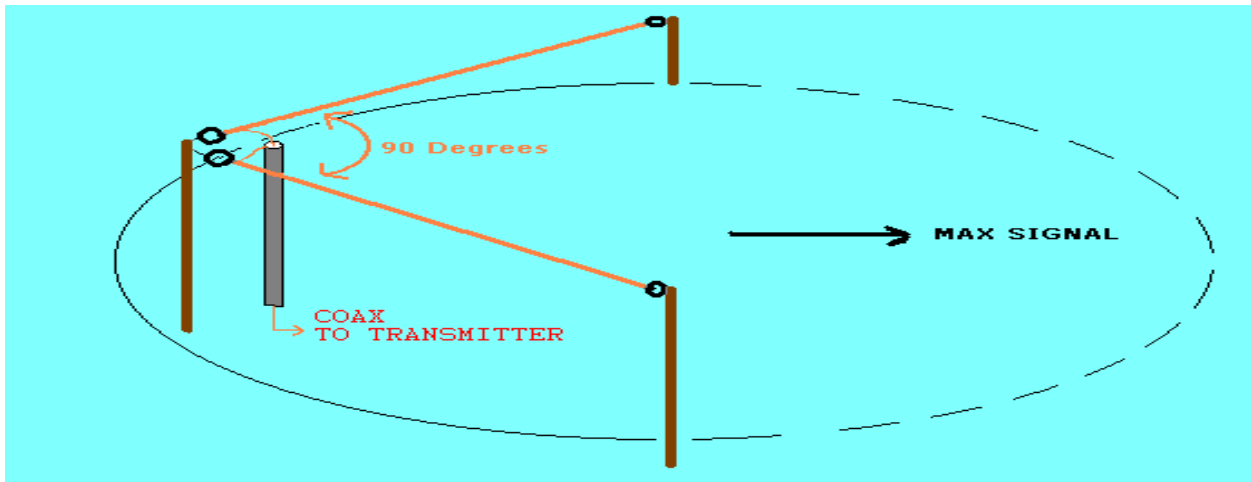


Η κεραία έτοιμη, ακουμπισμένη στην αυλή.



Η κεραία αναρτημένη σε ιστό αλουμινίου.

Μονobander Vee Beam κατασκευάζονται επί πάμπολλα χρόνια, με επιτυχία. Στις χαμηλές συχνότητες (160-30m) λόγω μήκους, οι Vee Beam είναι μόνιμα προσανατολισμένες προς μια κατεύθυνση, ενώ στις υψηλές κατασκευάζονται από αλουμινοσωλήνες και περιστρέφονται από rotor-ες.



Μόνιμα προσανατολισμένη «συρμάτινη» HF Vee Beam για τις χαμηλές συχνότητες 160-30m.



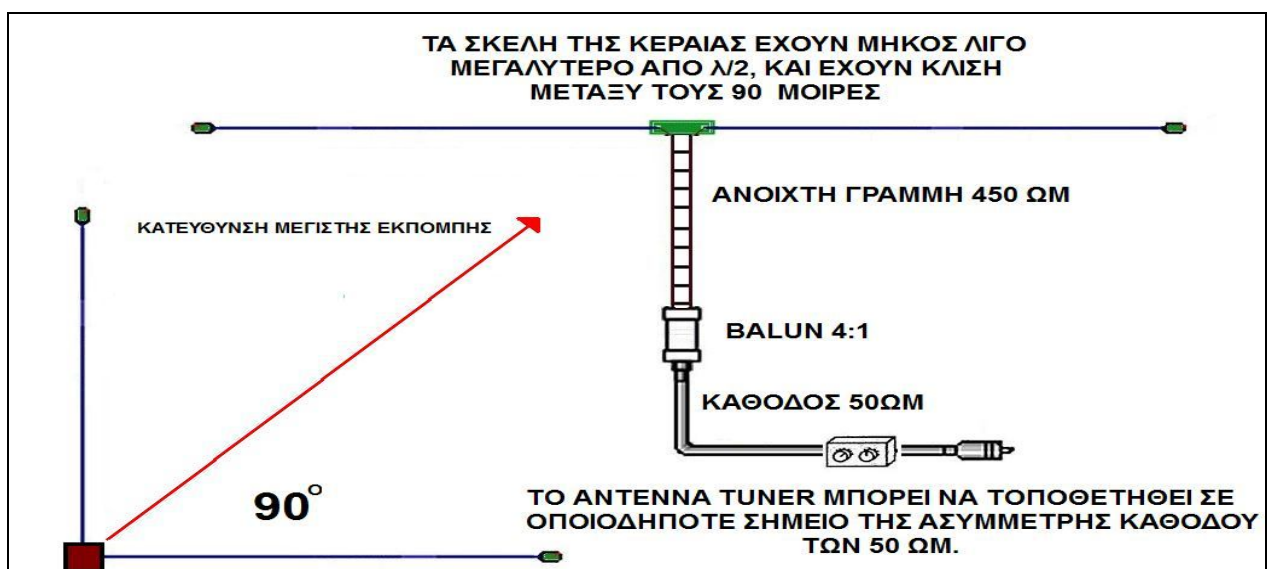
Vee Beam για τις περιοχές 20-10m.

Πολυμπαντικές Vee-Beam.

Αν και η αξία της μονοbander Vee Beam είναι αναμφισβήτητη, δε θα ήταν αρκετή για να την κρατήσει τόσο ψηλά στις προτιμήσεις των ραδιοερασιτεχνών, αν δεν υπήρχε η.... πολυμπαντική εκδοχή της.

Πράγματι, η Vee Beam έχει τη δυνατότητα να καλύψει περισσότερες από μια περιοχές συχνοτήτων, κατά το πρότυπο άλλων κεραιών. Με τον τρόπο αυτό, ο ραδιοερασιτέχνης αποκτά μια κεραία με κατευθυντικές ικανότητες, που καλύπτει έναν αριθμό ραδιοερασιτεχνικών περιοχών, με κυμαινόμενη απολαβή, μεγαλύτερη από αυτή ενός κλασικού διπόλου $\lambda/2$.

Είναι προφανές, ότι είναι δύσκολο για λόγους οικονομικούς και χωροταξικούς να κατασκευαστούν περιστρεφόμενες Vee Beam σε συχνότητες κάτω από τους 14 MHz. Στην επόμενη εικόνα, μπορείτε να δείτε το σχέδιο μιας πολυμπαντικής Vee Beam, τι σας θυμίζει; Μήπως την G5RV; Ωωω... ναι, τη Γαλλική εκδοχή με το Balun. Μήπως την Doublet; ολόιδιες, «φτου μην τις ματιάσω»! Και δεν είναι οι μόνες.....



Το γενικό κατασκευαστικό σχέδιο της Vee Beam

Ο υπολογισμός της Vee Beam.

Η Vee Beam είναι μια κεραία που κατασκευάζεται σε οποιαδήποτε συχνότητα. Για να υπολογίσετε τη δική σας θα πρέπει να ακολουθήσετε τα εξής απλά βήματα:

Επιλέξτε τη συχνότητα που αντιστοιχεί στη μέση της χαμηλότερης περιοχής συχνοτήτων που θέλετε να καλύψετε. Πχ. για τα 20m, 14.175 MHz.

Στον επόμενο τύπο, αντικαταστήστε το F με τη συχνότητα, πχ 14.175 MHz.

$$\text{Συνολικό μήκος σκελών κεραίας} = \left(\frac{630}{F_{\text{MHz}}} \right) * 0.3048 \Rightarrow$$

$$\text{Συνολικό μήκος σκελών κεραίας} = \left(\frac{630}{14.175 \text{ MHz}} \right) * 0.3048 \Rightarrow$$

$$\text{Συνολικό μήκος σκελών κεραίας} = 44.44 * 0.3048 \Rightarrow$$

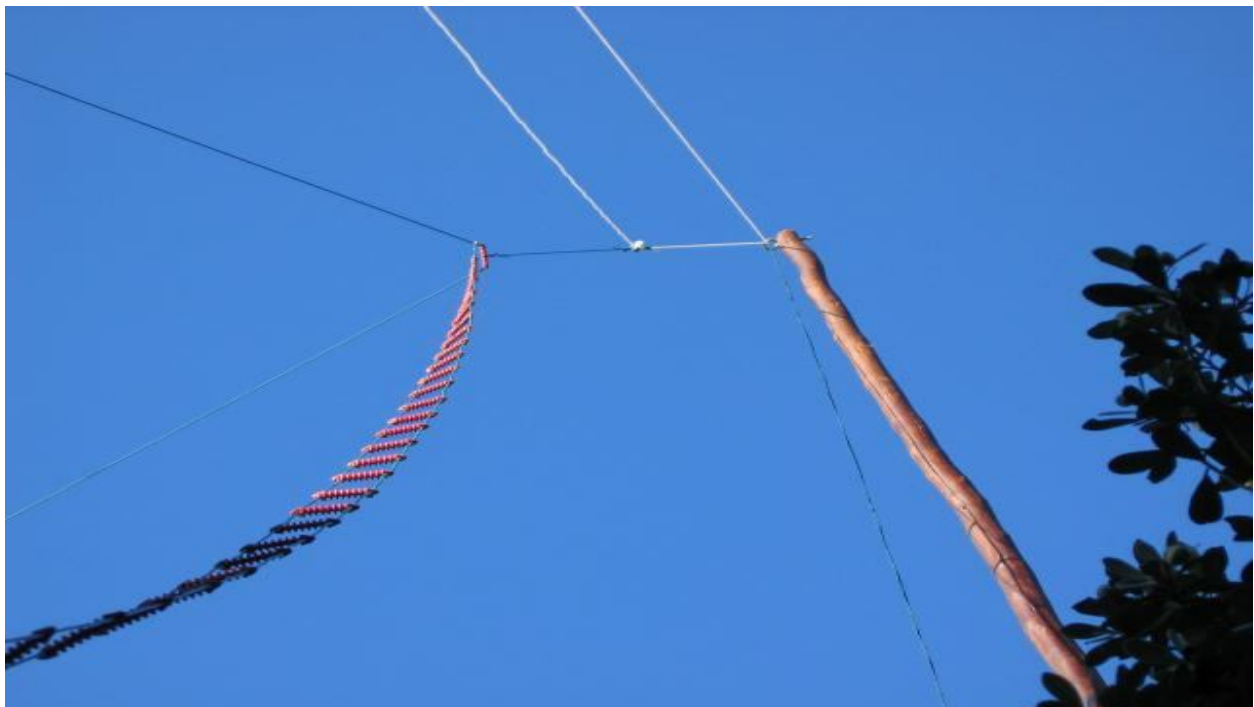
$$\text{Το συνολικό μήκος των σκελών της κεραίας είναι} = 13.54 \text{ m}$$

$$\text{ή κάθε σκέλος είναι ίσο με} = \frac{13.54\text{m}}{2} = 6.77\text{m}$$

3. Το μήκος της ανοιχτής - συμμετρικής γραμμής των 450ΩM θα είναι ίσο

$$\mu\epsilon: \left(\frac{135}{F_{\text{MHz}}} \right) * 0.3048 = \left(\frac{135}{14.175 \text{ MHz}} \right) * 0.3048 \Rightarrow$$

$$\text{Μήκος ανοιχτής γραμμής} = 9.52 * 0.3048 = 2.90\text{m}$$



Vee-Beam για τα 80m.

Η κατασκευή της Vee Beam.

Η Vee Beam μπορεί να κατασκευαστεί σε διάφορες εκδοχές και με διάφορους τρόπους. Ας δούμε τους πιο συνηθισμένους...

Monobander Vee Beam $\lambda/2$

Είναι η πιο συνηθισμένη εκδοχή. Απλά κατασκευάζετε ένα δίπολο λίγο μεγαλύτερο από $\lambda/2$, και δίνετε μια κλίση 90° στα σκέλη του, αυτό είναι όλο. Το ύψος που θα αναρτηθεί είναι σημαντικό, επιλέξτε να είναι μεγαλύτερο από $\lambda/4$, και αν αυτό είναι αδύνατον, αναρτήστε το όσο το δυνατόν πιο ψηλά. Στις χαμηλές συχνότητες (160-30m), οι Vee Beam είναι συρμάτινες και αναρτημένες επάνω σε ιστούς σταθερά πακτωμένους στο έδαφος. Στις συχνότητες από 20m και επάνω, τα στοιχεία κατασκευάζονται από αλουμινοσωλήνες, και περιστρέφονται από rotor-ες. Προσοχή! Επειδή τα στοιχεία της Vee Beam δεν είναι εκ διαμέτρου συμμετρικά όπως σε ένα «κανονικό» οριζόντιο δίπολο, αλλά και τα δύο βρίσκονται προς μια πλευρά, δημιουργείται μονομερώς αναρτώμενο βάρος στον rotor-α. Για το λόγο αυτό ο rotor-ας θα πρέπει να είναι αρκετά «βαρέως τύπου», ώστε να μπορεί να διαχειριστεί το μονομερές βάρος της κεραίας.

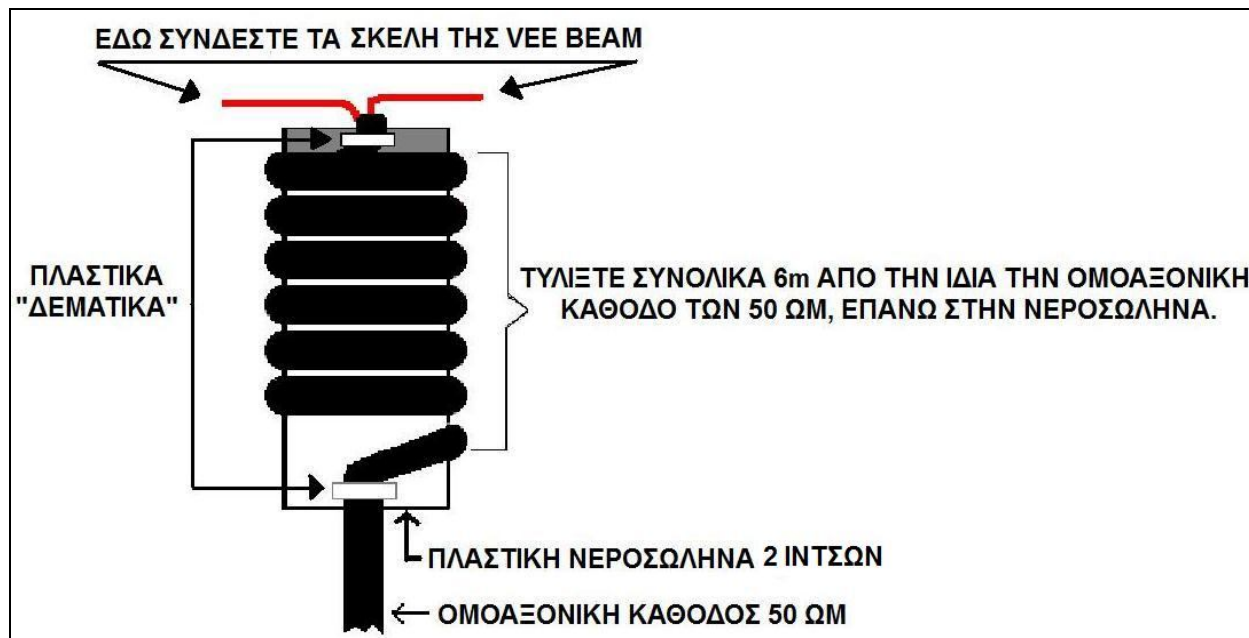


Εργοστασιακό Balun 1:1

Η προσαρμογή της Vee Beam μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, είτε με την απευθείας σύνδεση της καθόδου των 50 ΩM στα σκέλη της κεραίας, είτε με τη μεσολάβηση ενός Balun 1:1. Το balun αν και επιβαρύνει το κόστος κατασκευής, βοηθά στην προσαρμογή της κεραίας με το antenna tuner, ειδικά όταν η κεραία από μόνη της παρουσιάζει στενό εύρος λειτουργίας.

Στο εμπόριο υπάρχουν διάφορα balun 1:1, σε διάφορες τιμές και ποιότητες. Εναλλακτικά μπορείτε να κατασκευάσετε εσείς οι ίδιοι ένα balun 1:1, τυλίγοντας τα τελευταία 6 μέτρα της ομοαξονικής καθόδου πριν την κεραία, επάνω σε ένα κομμάτι νεροσωλήνα διαμέτρου 2 ιντσών. Δεν έχει σημασία ο αριθμός των σπειρών, αλλά το συνολικό μήκος της καθόδου που θα τυλιχθεί, και πρέπει να είναι 6m οπωσδήποτε, για τις συχνότητες 1.8 έως 30 MHz.

Δείτε το σχέδιο του balun, στην επόμενη εικόνα...



Σχέδιο για την ιδιοκατασκευή Balun 1:1.

Monobander Vee Beam με απολαβή μεγαλύτερη της $\lambda/2$

Αν η απολαβή της Vee Beam $\lambda/2$ δεν σας είναι αρκετή, μπορείτε να επιλέξετε μια από τις επόμενες εκδοχές της Vee Beam:

ΜΗΚΟΣ ΚΑΘΕ ΣΚΕΛΟΥΣ	ΑΝΟΙΓΜΑ ΣΚΕΛΩΝ ΣΕ ΜΟΙΡΕΣ	ΑΠΟΛΑΒΗ ΣΕ dB
3/4λ	100	2.5
5/4λ	86	3.3
7/4λ	76	4
9/4λ	67	4.7
1 1/4λ	60	5.3

Σε όλες αυτές τις εκδοχές, σημαντικότερο ρόλο «παίζει» το μήκος της καθόδου, το οποίο υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Μήκος καθόδου} = \left(\frac{492 \times \text{συντελεστής διάδοσης καλωδίου}}{\text{Συχνότητα κεραίας}} \right) \times 0.3048$$

Το αποτέλεσμα είναι σε μέτρα.

Μονobander Vee-Beam με κεραίες Mobile!



Vee-Beam από μαστίγια κεραίων mobile, εγκατεστημένη σε μπαλκόνι ξενοδοχείου.

Πολλοί λάτρεις του Camping, και γενικά των υπαίθριων δραστηριοτήτων πολύ συχνά κατασκευάζουν μια Vee – Beam, χρησιμοποιώντας για στοιχεία εκπομπής τα «μαστίγια» δύο κεραίων mobile.



Κεραία
Vee – Beam
εγκατεστημένη
σε τροχόσπιτο.

Αν για
παράδειγμα
έχετε δύο

μαστίγια κεραιών mobile για τα 10m, και θέλετε να δουλέψετε από το αυτοκίνητό σας, το τροχόσπιτό σας, η από κάποιο υπαίθριο χώρο – και όχι μόνο, μπορείτε να κατασκευάσετε μια κατάλληλη μεταλλική βάση, στην οποία θα αναρτήσετε τα μαστίγια, σε οριζόντια κατά προτίμηση πόλωση, και θα κάνετε μια χαρά ωραιότητα DX.



Η βάση έχει κλίση 90 μοιρών. Η μια κεραία - μαστίγιο συνδέεται στην «ψίχα» του καλωδίου, και η άλλη στο «μπλεντάζ».

Το ιδανικό είναι και τα δύο μαστίγια – κεραίες να είναι ίδια, αν αυτό δεν είναι δυνατόν, συνδέστε το μακρύτερο μαστίγιο στην «ψίχα», και το μικρότερο στο «μπλεντάζ».

Πολυμπαντική Vee – Beam ενός στοιχείου.

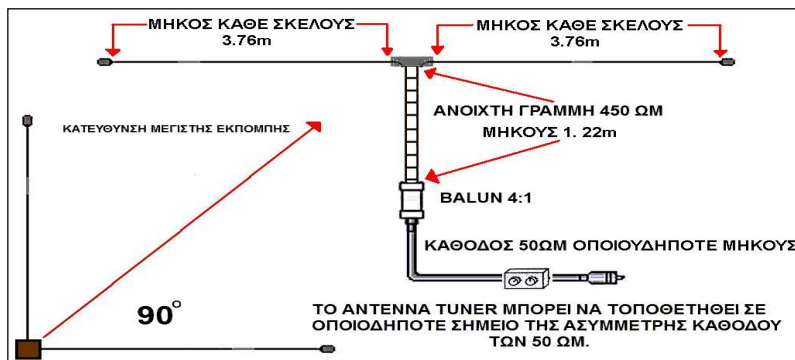
Εκτός από τη μονομπαντική Vee – Beam, υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευάσετε μια πολυμπαντική Vee – Beam ενός στοιχείου. Η αλήθεια είναι ότι μια πολυμπαντική Vee-Beam ενός στοιχείου, δείχνει να είναι μια μαγευτική λύση για όλους όσους θέλουν μια φτηνή, εύκολη στην κατασκευή, κατευθυντική κεραία που να μπορεί να καλύπτει όσο το δυνατόν περισσότερες συχνότητες στα βραχέα κύματα.

Η πολυμπαντική Vee-Beam ενός στοιχείου, όσο εύκολη είναι στη χρήση της, τόσο δύσκολη είναι στην κατασκευή της γιατί:

Τα στοιχεία της συνήθως είναι λίγο μεγαλύτερα από τα στοιχεία ενός κοινού δίπολου $\lambda/2$, αποτέλεσμα η όλη κατασκευή να γίνεται βαρύτερη και ακριβότερη.

Και τα δύο στοιχεία της τοποθετούνται προς την ίδια πλευρά με αποτέλεσμα ο rotor-ας να έχει μονομερώς αναρτώμενο βάρος στον άξονα περιστροφής. Ένας τέτοιος rotor-ας πρέπει να είναι σχετικά «βαρέως» τύπου, ώστε να μπορέσει να αντέξει την καταπόνηση.

Στην πράξη η μόνη πρακτικά εύκολη πολυμπαντική Vee- Beam που κατασκευάζεται με ικανοποιητικό λόγο κόστος / απόδοση είναι η ακόλουθη...



Το σχέδιο της πολυμπαντικής Vee-Beam, καλύπτει από 20-6m, ανάλογα με τις ικανότητες του antenna tuner.

Η κεραία κατασκευάζεται από σωλήνες αλουμινίου, η διάμετρος των οποίων δεν είναι κρίσιμη, σημασία έχει τα στοιχεία να μπορούν να «σταθούν» χωρίς να λυγίζουν. Αν οι σωλήνες σας λυγίζουν μπορείτε να τους υποστηρίξετε με νάυλον σχοινιά ή άλλο πρόσφορο μονωτικό υποστηρικτικό μέσο.

Η ανοιχτή συμμετρική γραμμή των 450 Ωm, θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 50cm από οποιαδήποτε μεταλλική επιφάνεια, διαφορετικά θα έχουμε ισχυρή αλλοίωση των χαρακτηριστικών της.

Το Balun 4:1 είναι σημαντικό να τοποθετηθεί ακριβώς στο τέλος της ανοιχτής γραμμής, επειδή η ίδια η ανοιχτή γραμμή αποτελεί μέρος των ακτινοβολούντων στοιχείων της κεραίας. Αν τοποθετηθεί σε μικρότερη απόσταση από 1.22m από το σημείο τροφοδοσίας της κεραίας, η κεραία θα «βγει κοντή», αν η απόσταση είναι μεγαλύτερη, η κεραία θα «βγει μακριά». Η κατασκευή του κεντρικού <T> μπορεί να γίνει με κατάλληλη επεξεργασία «ερταλόν» σε τόρνο, ο οποίος θα δώσει και την κλίση των 90 μοιρών.

Τι περιμένουμε από τις διάφορες Vee – Beam τελικά;

Η Vee – Beam, στην πραγματικότητα είναι ένα «τέχνασμα». Με το τέχνασμα αυτό πλησιάζουμε τα σκέλη μιας οποιασδήποτε δίπολης κεραίας με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πυκνότητα της εκπομπής προς την πλευρά των πλησιασμένων σκελών, με ταυτόχρονη και ισόποση ελάττωση της πυκνότητας της εκπομπής στην πίσω πλευρά της. Μια Vee – Beam ενός στοιχείου, είναι απλά μια δίπολη κεραία με μια σαφή κατευθυντικότητα, σε σχέση με μια οριζόντια δίπολη ημικατευθυνόμενη κεραία. Όλες οι Vee – Beam ενός στοιχείου έχουν μεγαλύτερη απολαβή από μια δίπολη κεραία, η οποία όμως εξαρτάται από το φυσικό μήκος των στοιχείων, σε σχέση με το μήκος κύματος εκπομπής, και την κλίση που έχουν τα στοιχεία μεταξύ τους.

Η Vee-Beam λ/2 ενός στοιχείου, σε σχέση με ένα απλό οριζόντιο δίπολο λ/2 μπορεί να δώσει διαφορές στα λαμβανόμενα – εκπεμπόμενα σήματα, έως και τρεις μονάδες. Αυτό το στοιχείο από μόνο του είναι ισχυρό για να ωθήσει κάθε ραδιοερασιτέχνη να δώσει μια κλίση 90 μοιρών στα σκέλη του διπόλου που κατασκευάζει για να αποκτήσει αυτές τις 1-3 επιλέον μονάδες στο σήμα του.

Από μια πολυμπαντική Vee-Beam, περιμένουμε την κάλυψη μιας ευρείας περιοχής συχνοτήτων, συνήθως μεταξύ 14-30 MHz. Οι επιδόσεις της όπως και τα χαρακτηριστικά της, μεταβάλλονται ανάλογα με την εκάστοτε συχνότητα εργασίας. Το μυστικό για να λειτουργήσει σωστά μια πολυμπαντική Vee-Beam, είναι το καλό antenna tuner, μέσω του οποίου γίνεται η προσαρμογή της με τον πομποδέκτη.

Οι μονοbander Vee-Beam με περισσότερα του ενός στοιχεία, έχουν χαρακτηριστικά παρόμοια με μιας Yagi-Uda, με τη διαφορά ότι η απολαβή της είναι μεγαλύτερη.

Επίλογος

Οι κεραίες Vee-Beam monobander ή multiband είναι μια εναλλακτική πρόταση για την κατασκευή μιας απλής και οικονομικής κεραίας, με καλή απολαβή. Μπορεί να κατασκευαστεί εύκολα και να προσαρμοστεί χωρίς δυσκολία στον πομποδέκτη, από την πλειοψηφία των antenna tuner της αγοράς. Εύχομαι σε όλους όσους θελήσουν να την κατασκευάσουν και να πειραματιστούν καλή επιτυχία, καλοδούλευτη, και πολλά και καλά QSO.