

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Γράφει ο Ντίνος Νομικός SV1GK

Κάθε κεραία , ανάλογα με τον τύπο της , αλλά και το ύψος που βρίσκεται από την γη , παρουσιάζει στο σημείο τροφοδοσίας της μία σύνθετη αντίσταση η οποία μπορεί να κειμένεται από ελάχιστα Ωμ έως και αρκετές εκατοντάδες Ωμ .

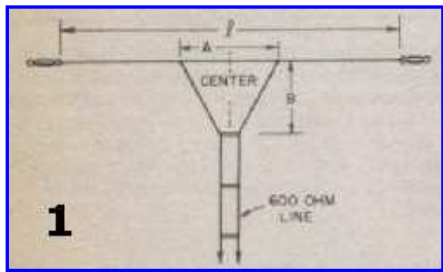
Καταλαβαίνει λοιπόν κανείς ότι δεν είναι δυνατόν να υπάρχει για κάθε περίπτωση και μία ειδική γραμμή μεταφοράς που να προσαρμόζεται άριστα με την κεραία , από την άλλη μεριά πάλι σχεδόν όλοι οι κατασκευαστές ραδιοερασιτεχνικών μηχανημάτων χρησιμοποιούν στην έξοδο των πομποδεκτών αποκλειστικά ομοαξονικό καλώδιο 50 Ωμ .

Έτσι λοιπόν για την επίλυση όλων αυτών των προβλημάτων δημιουργήθηκαν διάφοροι μέθοδοι προσαρμογής της γραμμής μεταφοράς με την κεραία .

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

DELTA MATCH

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στην περίπτωση που έχουμε ένα συρμάτινο δίπολο και θέλουμε να το τροφοδοτήσουμε με ανοιχτή γραμμή μεταφοράς παράλληλων αγωγών 600 Ωμ (Σχήμα 1) .



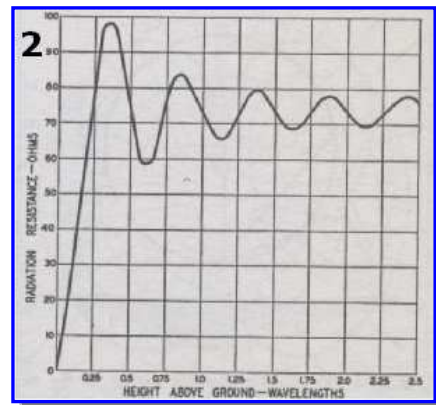
Τα άκρα του δέλτα που ακουμπούν στο δίπολο πρέπει να βρίσκονται σε ίσες αποστάσεις από το κέντρο του διπόλου .

Ένα μειονέκτημα που παρουσιάζει αυτού του είδους η προσαρμογή , είναι ότι τα σύρματα του δέλτα ακτινοβολούν και αυτό γιατί δεν είναι αρκετά κοντά το ένα με το άλλο ώστε να αλληλοεξουδετερώνουν τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία

που δημιουργούνται γύρω τους , γι' αυτό θα πρέπει όταν το δίπολο λειτουργεί κάτω από τους 30 Mc/s η απόσταση A να είναι 0,12λ , ενώ αν λειτουργεί πάνω από τους 30 Mc/s , το A να γίνει 0,115λ . Το B έχει μήκος σε κάθε περίπτωση 0,15λ .

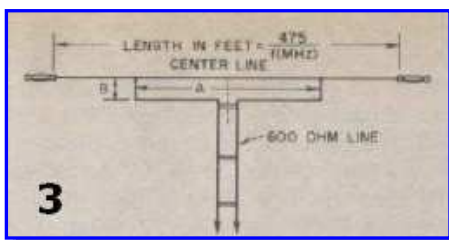
Όλα τα παραπάνω βέβαια ισχύουν , εφ' όσον η κεραία τοποθετηθεί σε τέτοιο ύψος ώστε η σύνθετη αντίσταση στο κέντρο της να είναι περίπου 70 Ωμ . Αν δεν συμβαίνει αυτό τότε οι παραπάνω αποστάσεις ρυθμίζονται πειραματικά μέχρι να πετύχουμε τα λιγότερα στάσιμα .

Μία καμπύλη που μας δίνει την σύνθετη αντίσταση ενός διπόλου ανάλογα με το ύψος του φαίνεται στο (Σχήμα 2) .



T - MATCH

1. Αν η κεραία είναι συρμάτινη:



Ένα τέτοιο σύστημα φαίνεται στο (Σχήμα 3) , η κεραία είναι μία παραλλαγή του αναδιπλωμένου διπόλου (folded dipole) και αναφέρεται σε μία συρμάτινη κεραία που τροφοδοτείται από μία γραμμή μεταφοράς 600 Ωμ , κατασκευασμένη από το ίδιο σύρμα που είναι και η κεραία .

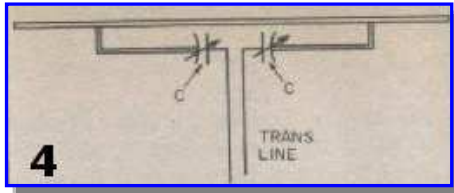
Εδώ το μήκος της κεραίας είναι κατά τι μεγαλύτερο του διπόλου και δίνεται από τον τύπο : $C = 144,8/f$, τα δε μήκη των A και B

δίνονται από τους τύπους : $A = 55/f$ και

$B = 34,75/f$, όπου f είναι η συχνότητα σε Mc/s και τα αποτελέσματα είναι σε μέτρα .

2. Αν η κεραία είναι κατασκευασμένη από σωλήνα αλουμινίου:

Σ' αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούμε την συνδεσμολογία του (Σχήματος 4).

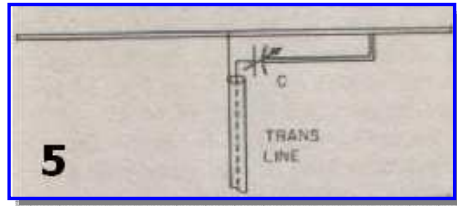


Εδώ τις ρυθμίσεις αναλαμβάνουν δύο ίδιοι μεταβλητοί πυκνωτές, οι οποίοι μάλιστα, αν η ισχύς του πομπού μας είναι μέχρι 200 Watts μπορεί να είναι απλοί ραδιοφώνου.

Η χωρητικότητά τους κυμαίνεται ανάλογα με την συχνότητα. Αν π.χ. η κεραία μας είναι ρυθμισμένη για τα 20 μέτρα τότε κάθε μεταβλητός μπορεί να έχει γύρω στα 150 pF μέγιστη χωρητικότητα, αν όμως η κεραία υπολογιστεί για τα 15 μέτρα τότε η χωρητικότητα θα πρέπει να είναι μικρότερη.

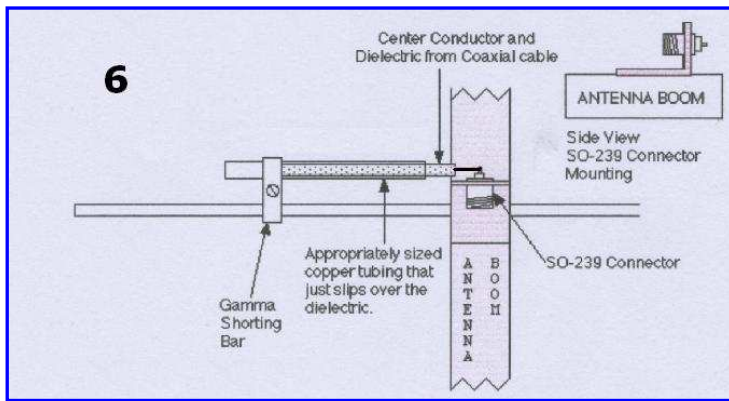
GAMMA MATCH

Όλες οι προηγούμενες μέθοδοι προσαρμογής αναφέρονται σε συμμετρικές γραμμές μεταφοράς (Balanced). Αν όμως πρόκειται να τροφοδοτήσουμε μία κεραία με μία ασύμμετρη γραμμή μεταφοράς (Unbalanced), όπως είναι η ομοαξονική (coaxial), τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μισό T-match. Μία τέτοια συνδεσμολογία φαίνεται στο (Σχήμα 5) και ονομάζεται Gamma match.



Ο πυκνωτής και οι διαστάσεις παραμένουν οι ίδιες με την περίπτωση T-match εκτός από την απόσταση A που εδώ φυσικά είναι η μισή.

Στην πράξη, ο πυκνωτής C παρουσιάζει πρόβλημα στην τοποθέτησή του, γιατί θα πρέπει να προφυλαχτεί πάρα πολύ καλά από την υγρασία, τις σκόνες κ.λ.π. Έτσι λοιπόν μπορεί να αντικατασταθεί από ένα κομμάτι καλώδιο coaxial, που του έχει αφαιρεθεί το μπλεντάζ και η εξωτερική επένδυση, και το έχουμε βάλει μέσα σε ένα σωληνάκι αλουμινίου έτσι ώστε να μπορεί να ολισθαίνει σχετικά σφιχτά μέσα σ' αυτό.



Το άλλο άκρο του σωληνακιού το βραχυκυκλώνουμε με την κεραία μέσω ενός μετακινούμενου στηρίγματος, έτσι ώστε να είναι εύκολες οι ρυθμίσεις (Σχήμα 6).

Αυτός ο τύπος του Gamma match χρησιμοποιείται ευρύτατα, κυρίως στις κεραίες τύπου Yagi που είναι κατασκευασμένες από

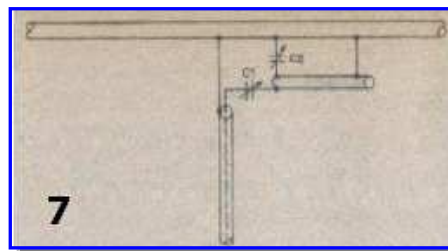
σωλήνες αλουμινίου, τόσο γιατί κατασκευάζεται εύκολα, όσο και γιατί μπορούμε να ρυθμίσουμε πανεύκολα την προσαρμογή μίας ομοαξονικής γραμμής μεταφοράς με την κεραία.

Μία κεραία beam τριών στοιχείων έχει συνήθως στο δίπολό της σύνθετη αντίσταση γύρω στα 25 Ωμ, προκειμένου λοιπόν να την τροφοδοτήσουμε με ένα ομοαξονικό καλώδιο 50 Ωμ, θα πρέπει το μήκος του σωληνακιού του Gamma match να είναι 0,04 έως 0,05 του λ και η διάμετρός του να είναι το 1/3 ή το 1/2 της διαμέτρου της σωληνας του δίπολου, η απόσταση δε (από κέντρο σε κέντρο) του δίπολου από το σωληνάκι θα πρέπει να περίπου 0,007 του λ.

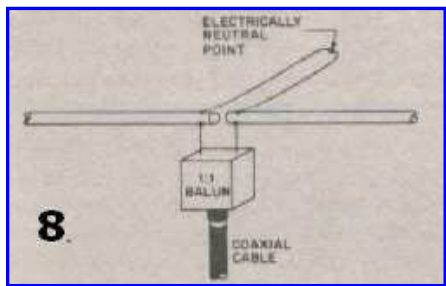
Η χωρητικότητα υπολογίζεται περίπου 7 pF ανά μέτρο του μήκους κύματος, π.χ. για τα 20 μέτρα θα είναι περίπου: 7 επί 20 ίσον 140 pF, για τα 15 μέτρα θα είναι: 7 επί 15 ίσον 105 pF, κ.ο.κ.

OMEGA MATCH

Όπως φαίνεται από το (Σχήμα 7) , το κύκλωμα αυτό είναι ίδιο με το Gamma match , μόνο που εδώ έχει προστεθεί και ένας δευτερος πυκνωτής .



HAIRPIN MATCH



Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται ευρύτατα από πολλούς κατασκευαστές κεραιών Beam (Hy-Gain , Τοννα κ.λ.π.) και αποτελείται από δύο παράλληλους αγωγούς βραχυκυκλωμένους στο ένα άκρο τους . Το μέσον αυτού του βραχυκυκλώματος είναι ηλεκτρικά ουδέτερο γι' αυτό και μπορεί να στερεωθεί από το σημείο αυτό πάνω στο boom .

Στην συγκεκριμένη περίπτωση το δίπολο πρέπει να είναι κομμένο σε δύο μέρη που το κάθε ένα να έχει μήκος $\lambda/4$ (Σχήμα 8) .

Ένα μικρό μειονέκτημα που παρουσιάζει το Hairpin match είναι ότι δημιουργεί συμμετρία , που σημαίνει ότι για να τροφοδοτηθεί με μία ασύμμετρη γραμμή μεταφοράς θα χρειασθεί να παρεμβληθεί ένα balun .

BETA MATCH

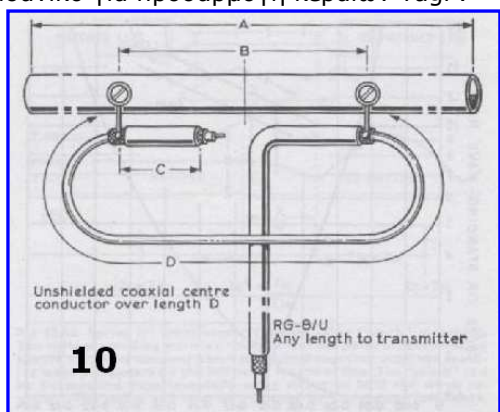
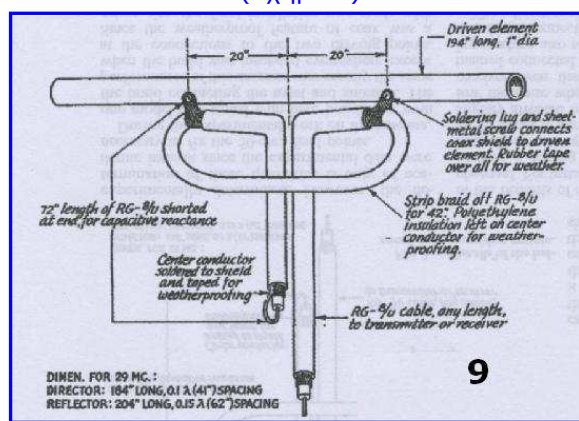
Η μέθοδος αυτή είναι ίδια με το hairpin match , μόνο που το βραχυκύκλωμα δεν είναι σταθερό , αλλά ολισθαίνει ώστε να μπορούμε να ρυθμίζουμε καλλίτερα τα στάσιμα .

CLEMENS MATCH

Αυτού του είδους η προσαρμογή πρωτοπαρουσιάστηκε τον Οκτώβριο του 1950 στο περιοδικό " Electronics " από τον John F. Clemens W9ERN (Σχήμα 9) .

Έχει το πλεονέκτημα ότι είναι πολύ απλή στην κατασκευή , γιατί αποτελείται από το ίδιο καλώδιο που είναι και η γραμμή μεταφοράς , το δίπολο δεν χρειάζεται να κοπεί στην μέση και το κυριότερο δεν χρειάζεται balun .

Μετά από τρεις δεκαετίες βελτιώθηκε , τροποποιήθηκε και πήρε την μορφή του (Σχήματος 10) . Θεωρείται ιδανικό για προσαρμογή κεραιών Yagi .



Οι διαστάσεις του είναι : $A = \lambda/2$, $B = 0,2\lambda$, $C = 0,039\lambda$, $D = 0,2\lambda + 5\text{cm}$.

Επειδή η σωστή προσαρμογή της κεραιάς παίζει σημαντικότατο ρόλο στην λειτουργία της , γι' αυτό θα συνεχίσουμε στο επόμενο και με άλλες μεθόδους προσαρμογής .

Ntivos - SV1GK