

W3DZZ



Γράφει ο Ντίνος Νομικός-SV1GK

Η ΙΣΤΟΡΙΑ

Η πρώτη χρήση του trap , που δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένα απλό κύκλωμα Thomson (L-C) , εμφανίστηκε στις Η.Π.Α. το 1938 και επινοήθηκε από τον H. K. Morgan , ο οποίος εκμεταλλεύτηκε την λειτουργία του για να δημιουργήσει μια δίπολο κεραία που θα μπορούσε να λειτουργεί σε δύο διαφορετικές συχνότητες εξ' ίσου ικανοποιητικά .

Για την επινοήσή του μάλιστα αυτή πήρε και δίπλωμα ευρεσιτεχνίας με αριθμό : U.S. patent 2229865 .

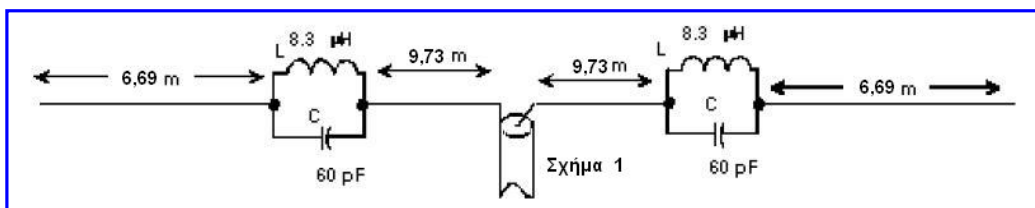
Δύο χρόνια αργότερα , τον Αύγουστο του 1940 , δημοσιεύεται από τον ίδιο στο περιοδικό Electronics vol. 13 , το πρώτο άρθρο που αναφερόταν σε κεραία trap , με τίτλο «Multifrequency Tuned Antenna System» .



Μερικά χρόνια αργότερα και συγκεκριμένα τον Μάρτιο του 1955 , ένας ραδιοερασιτέχνης από την Minnesota των Η.Π.Α. ο Chester L. Buchanan – W3DZZ , που γεννήθηκε το 1915 (Φωτογραφία) , δημοσιεύει στο περιοδικό QST ένα άρθρο με τίτλο «The Multimatch Antenna System» , στο οποίο περιέγραφε την κατασκευή ενός δίπολου , όπου με την χρήση ενός trap σε κάθε σκέλος του γινόταν μια κεραία που δούλευε άριστα στα 80 και στα 40 μέτρα (Σχήμα 1) .

Η δημοσίευση αυτή απετέλεσε και την αρχή για την κατασκευή παρόμοιων κεραιών και από άλλους ραδιοερασιτέχνες .

Είχε μάλιστα τόσο μεγάλη απήχηση το άρθρο αυτό του W3DZZ , αφού κατάφερε με την ίδια κεραία να έχει ικανοποιητική εκπομπή σε πολλές συχνότητες , ώστε σιγά-σιγά καθιερώθηκε κάθε δίπολο που χρησιμοποιούσε traps , να λέγεται κεραία W3DZZ .



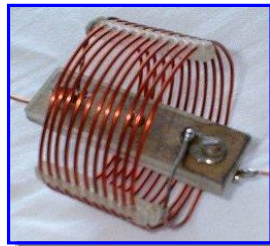
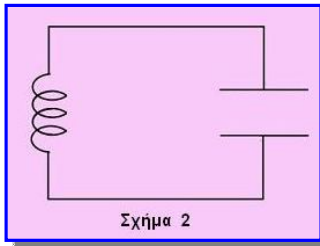
Αυτό όμως που κάνει ιδιαίτερη εντύπωση είναι ότι η καθιέρωση της ονομασίας W3DZZ , επεκτάθηκε κυρίως στην Ευρώπη και ελάχιστα έως καθόλου στην Αμερική .

Τον Αύγουστο του 1997 μάλιστα ο Scott Bauer – W3CV , ένας έμπειρος ραδιοερασιτέχνης , που ήταν τότε QSL manager του TI5NW , ρωτούσε τα εξής : «Βλέπω στις QSL που λαμβάνω , κυρίως από Ευρώπη , ότι πολλοί ραδιοερασιτέχνες αναφέρουν πως χρησιμοποιούν μια κεραία που λέγεται W3DZZ , μήπως ξέρετε να μου πείτε τι είδους κεραία είναι αυτή ;» .

Είναι πράγματι αξιοπερίεργο , πώς μια κεραία που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά σε Αμερικάνικο περιοδικό , στο QST , από Αμερικάνο ραδιοερασιτέχνη , δεν έτυχε αποδοχής στις Η.Π.Α. ενώ έτυχε μεγάλης αναγνώρισης στην Ευρώπη με αποτέλεσμα να καθιερωθεί με την ονομασία W3DZZ .

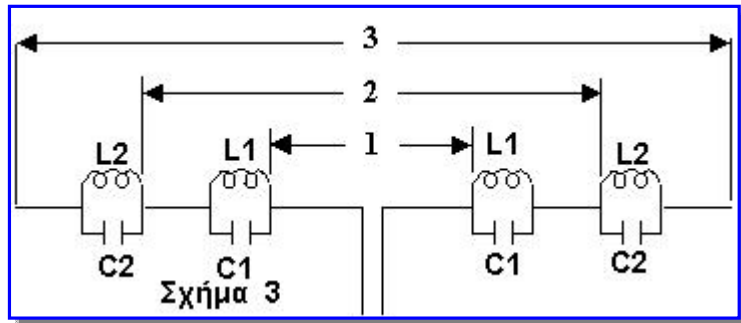
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ TRAPS

Όπως ήδη αναφέραμε , το trap δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένα πηνίο και ένας πυκνωτής συνδεδεμένα παράλληλα (κύκλωμα Thomson) , που συντονίζονται σε μια ορισμένη συχνότητα (Σχήμα 2 και Φωτογραφία) .



Ας υποθέσουμε ότι έχουμε το δίπολο του (Σχήματος 3) , όπου το τμήμα **1** και το trap L1,C1 είναι συντονισμένα στα 20 μέτρα , το τμήμα **2** και το trap L2,C2 είναι συντονισμένα στα 40 μέτρα και το τμήμα **3** συντονίζει στα 80 μέτρα .

Αν λοιπόν εμείς εκπέμπουμε σε κάποια συχνότητα των 20 μέτρων , τότε τα συντονιζόμενα κυκλώματα L1,C1 λειτουργούν σαν μονωτήρες , γιατί έχουν την ιδιότητα να δημιουργούν μια πάρα πολύ μεγάλη αντίσταση στο ρεύμα (RF) αυτής της συχνότητας που διαρρέει το τμήμα **1** , έτσι λοιπόν το υπόλοιπο τμήμα της κεραίας παραμένει ανενεργό και στην ουσία είναι σαν να μην υπάρχει .



Αν τώρα εκπέμπουμε σε κάποια συχνότητα στα 40 μέτρα , τότε τα κυκλώματα L1,C1 παύουν να λειτουργούν σαν μονωτήρες και το τμήμα **2** λειτουργεί σαν ένα δίπολο για τα 40 μέτρα . Τα δε κυκλώματα L2,C2 εμποδίζουν το ρεύμα αυτής της συχνότητας να περάσει στο υπόλοιπο τμήμα της κεραίας , δηλαδή τώρα σαν μονωτήρες λειτουργούν τα traps L2,C2 .

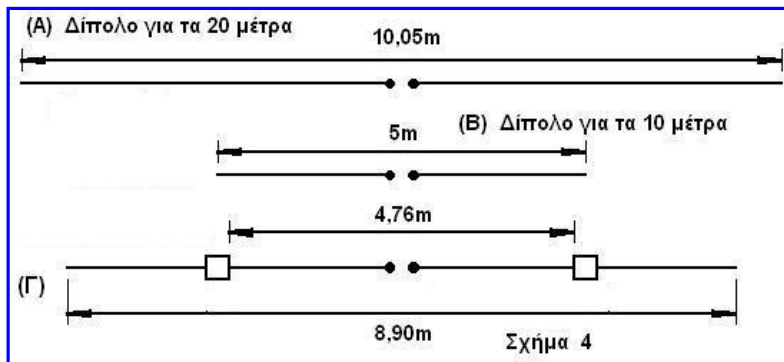
Αν μάλιστα εκπέμπουμε στα 80 μέτρα , τότε τα L1,C1 και L2,C2 παύουν να λειτουργούν πλέον σαν μονωτήρες και η κεραία μας σε όλο το μήκος της λειτουργεί σαν ένα δίπολο για τα 80 μέτρα .

Άρα σύμφωνα με το παραπάνω παράδειγμα μπορούμε με μια μόνο κεραία αλλά με την προσθήκη κατάλληλων traps , να εκπέμπουμε σε διαφορετικές συχνότητες .

Είδαμε λοιπόν ότι τα traps λειτουργούν σαν μονωτήρες μόνο όταν εκπέμπουμε στην συχνότητα που αυτά είναι συντονισμένα . Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις λειτουργούν σαν μέρος της κεραίας .

Επειδή όμως το πηνίο του trap προσθέτει αυτεπαγωγή στην κεραία , έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνει το μήκος της , πράγμα που δημιουργεί και μια μείωση στο εύρος λειτουργίας της (bandwidth) , συγκρινόμενη φυσικά με ένα αντίστοιχο δίπολο της ίδιας συχνότητας που δεν έχει traps .

Αυτό φαίνεται καλλίτερα με το εξής παράδειγμα .Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να φτιάξουμε ένα δίπολο με traps που να λειτουργεί στα 20 και στα 10 μέτρα . Αν δεν είχαμε



τα traps θα χρησιμοποιούσαμε δύο ξεχωριστά δίπολα , που το ένα θα συντόνιζε στην μπάντα των 20 μέτρων και θα είχε μήκος 10,05 m (Σχήμα 4 A) και το άλλο θα συντόνιζε στην μπάντα των 10 μέτρων και θα είχε μήκος 5 m (Σχήμα 4 B) .

Αν τώρα αντί για τα δύο ξεχωριστά δίπολα χρησιμοποιούσαμε μόνο ένα , μαζί με ένα ζευγάρι traps , τότε το συνολικό μήκος του δίπολου θα μειωνόταν από τα 10,05 m , στα 8,90 m και θα είχαμε τις διαστάσεις του (Σχήματος 4 Γ) .

Δηλαδή θα έχουμε μια μεγάλη μείωση του μήκους της κεραίας , σε σχέση με το μήκος που θα είχε η ίδια κεραία αν ήταν ένα απλό δίπολο της ίδιας συχνότητας .

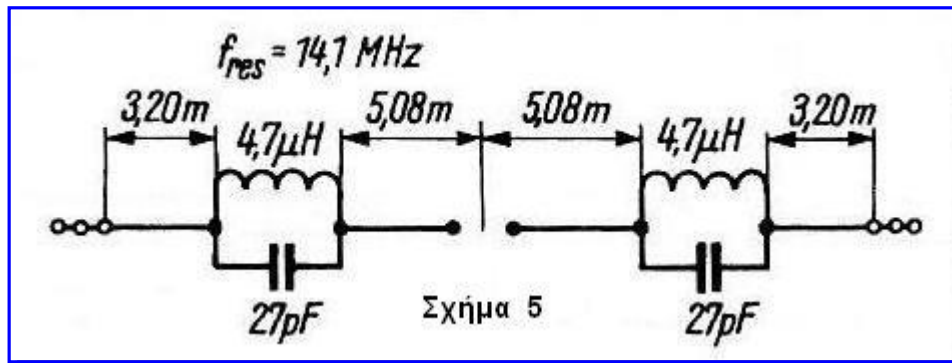
Κάτι άλλο που θα πρέπει να σημειώσουμε , είναι ότι σε συχνότητες μεγαλύτερες από αυτές που είναι συντονισμένο το τμήμα **1** του (Σχήματος 3) , όλα τα traps της κεραίας εμφανίζουν χωρητική αντίδραση , δηλαδή θεωρητικά όλα τα traps της κεραίας λειτουργούν σαν να είναι μόνο πυκνωτές , πράγμα που έχει σαν συνέπεια να αυξάνει την συχνότητα συντονισμού του συστήματος , συγκρινόμενο φυσικά με ένα απλό δίπολο του ίδιου μήκους .

Το φαινόμενο αυτό γίνεται εντονότερο κοντά στην συχνότητα συντονισμού του τμήματος **1** του (Σχήματος 3) και μειώνεται όσο αυξάνει η συχνότητα .

Άρα το όλο σύστημα της κεραίας , με κατάλληλες αλλαγές στον λόγο L/C του trap καθώς και στα διάφορα μήκη της , θα μπορούσε να εκπέμψει και σε διάφορες αρμονικές συχνότητες .

Αυτό εκμεταλλεύτηκε και ο W3DZZ ώστε με την χρήση μόνο ενός ζευγαριού traps , η κεραία του να λειτουργεί στα 80 , 40 , 20 , 15 και 10 μέτρα (Σχήμα 1) .

Μια αντίστοιχη κεραία , που διαθέτει μόνο ένα ζευγάρι traps , κατασκεύασε και ο Eric J. Linger - K2GU , και είναι ιδανική για όσους διαθέτουν περιορισμένο χώρο , καλύπτοντας τις μπάντες των 40 , 20 , 15 και 10 μέτρων (Σχήμα 5) .



ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ TRAP

Τα traps , όπως είδαμε , δεν είναι τίποτε άλλο παρά απλά κυκλώματα L-C .

Παρ' όλα αυτά όμως η κατασκευή τους , όσο εύκολη και αν φαίνεται , παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες .

Κατ' αρχήν το πηνίο πρέπει να έχει όσο το δυνατόν χαμηλότερες απώλειες , δηλαδή υψηλό Q (Quality factor) . Από την άλλη μεριά πάλι αν υψώσουμε πάρα πολύ το Q , τότε λόγω της αυξημένης αυτεπαγωγής μειώνεται δραματικά το bandwidth της κεραίας .

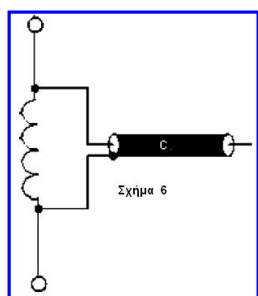
Το ίδιο ισχύει φυσικά και για τον πυκνωτή , πρέπει να έχει και αυτός όσο το δυνατόν μικρότερες απώλειες .

Καταλληλότεροι πυκνωτές γι' αυτήν την δουλειά είναι οι πυκνωτές silver mica .

Οι κεραμικοί πυκνωτές καλόν είναι να αποφεύγονται γιατί επηρεάζονται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος , με αποτέλεσμα να αλλάζουν τα χαρακτηριστικά τους . Συγχρόνως πρέπει να αντέχουν σε αρκετές χιλιάδες Volts , γιατί στα άκρα του trap αναπτύσσονται ιδιαίτερα υψηλές τάσεις ακόμη και όταν εκπέμπουμε με μικρή ισχύ .

Το όλο κύκλωμα του trap πρέπει επίσης να προστατευθεί άριστα από τις διάφορες καιρικές συνθήκες , γιατί επηρεάζονται από αυτές πάρα πολύ εύκολα τα χαρακτηριστικά του .

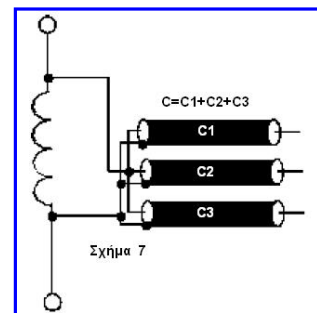
Προκειμένου λοιπόν να πετύχουμε ένα όσο το δυνατόν καλλίτερο αποτέλεσμα , πρέπει να βρούμε μια συμβιβαστική λύση που να συνδυάζει αρμονικά όλους τους παραπάνω παράγοντες που αναφέραμε .



Μια λύση στο πρόβλημα των πυκνωτών δίνεται αν αντικατασταθεί ο πυκνωτής με ένα κομμάτι καλώδιο coaxial (Σχήμα 6) .

Αν πάρουμε για παράδειγμα το καλώδιο RG-58 , που παρουσιάζει χωρητικότητα 28,5 pF ανά 30,4 cm , θα μπορούσαμε να επιλέξουμε τον μήκος του έτσι ώστε να επιτύχουμε την χωρητικότητα που θα χρειαζόμαστε .

Μπορούμε μάλιστα αν θέλουμε να κάνουμε και συνδυασμό πολλών κομματιών coaxial σε μια συνδεσμολογία εν σειρά ή εν παραλλήλω ώστε να επιτύχουμε την επιθυμητή χωρητικότητα (Σχήμα 7) .



Αυτό εκμεταλλεύτηκε και ο Stepan Synek – OK1CSS , από την Πράγα , για να κατασκευάσει τα traps της κεραίας του K2GU (Σχήμα 5).

Σύμφωνα με όσα αναφέρει , κάθε πηνίο αποτελείται από 10 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ διαμέτρου 2 mm , τυλιγμένες σε διάμετρο 4 cm περίπου και ο πυκνωτής είναι ένα κομμάτι καλώδιο coaxial RG-58 μήκους 26 cm , το οποίο τοποθετείται στο εσωτερικό του πηνίου . Πριν τοποθετηθεί το trap στην κεραία , πρέπει να συντονιστεί στην συχνότητα 14,100 Mc/s .

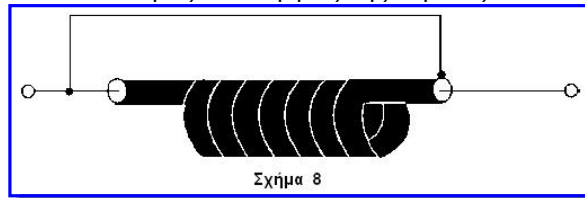
Λεπτομέρειες της κατασκευής του φαίνονται στις παρακάτω (Φωτογραφίες) .



COAXIAL TRAPS

Όπως είδαμε στα προηγούμενα όσο αυξάνουμε το Q των traps τόσο αυξάνει η αυτεπαγωγή τους , με αποτέλεσμα να μειώνεται το εύρος λειτουργίας της κεραίας .

Το πρόβλημα όμως αυτό φαίνεται ότι ξεπεράστηκε με την χρήση traps που κατασκευάζονται μόνο από καλώδιο coaxial σύμφωνα με την συνδεσμολογία του (Σχήματος 8) .

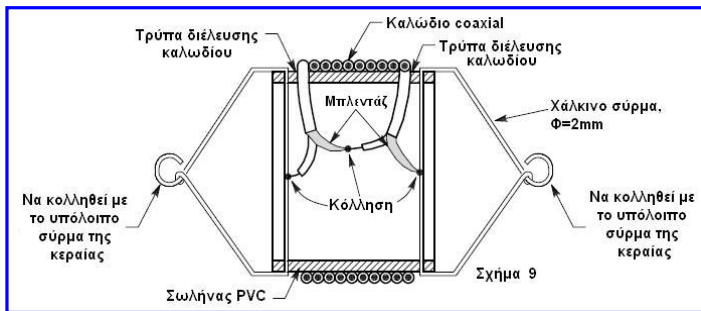


Η πρώτη αναφορά για τέτοια traps δίνεται από τον Robert H. Johns – W3JIP , τον Μάιο του 1981 στο QST και από τον Gary E. O'Neil – N3GO , τον Οκτώβριο

του 1981 στο περιοδικό Ham Radio .

Η κατασκευή τους είναι πάρα πολύ απλή και εύκολη .

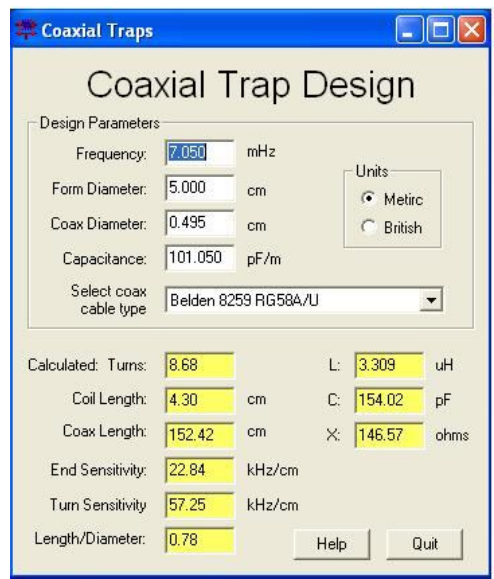
Δεν έχουμε παρά να τυλίξουμε μερικές σπείρες από καλώδιο coaxial γύρω από μία σωλήνα PVC και να τις συνδέσουμε σύμφωνα με το (Σχήμα 9) .



Όσον αφορά την διάμετρο του πηνίου και το πλήθος των σπειρών , μπορούν να υπολογιστούν ευκολότατα από το πρόγραμμα CoaxTrap.zip του Tony Field – VE6YP που το προσφέρει δωρεάν από την ιστοσελίδα του (Φωτογραφία) .

Το μόνο σημείο που θέλει ιδιαίτερη προσοχή είναι ότι για να έχουμε την καλύτερη δυνατή απόδοση , ο λόγος του μήκους του τυλιγματος του coaxial προς την διάμετρο του πηνίου να είναι περίπου 0,450 (Όπως αναφέρει και ο Robert C. Sommer – N4UU , στο άρθρο του «Optimizing Coaxial Cable Traps» στο QST , τον Δεκέμβριο του 1984) .

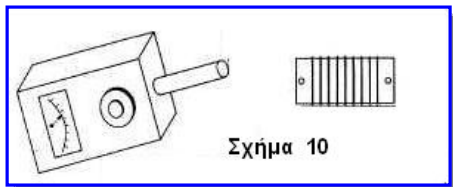
Στην περίπτωση μάλιστα που θα θέλαμε να χρησιμοποιήσουμε μεγάλη ισχύ εκπομπής , καλόν είναι το καλώδιο RG-58 να αντικατασταθεί με RG-213 .



ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΤΩΝ TRAPS

Αν και το πρόγραμμα του VE6YP υπολογίζει με ακρίβεια ότι χρειάζεται κανείς για την κατασκευή ενός coaxial trap , εντούτοις στο τέλος χρειάζεται και ένας επί πλέον έλεγχος , προκειμένου να εντοπιστεί με ακρίβεια η συχνότητα συντονισμού του .

Η πιο απλή μέθοδος είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα Grid Dip Meter .



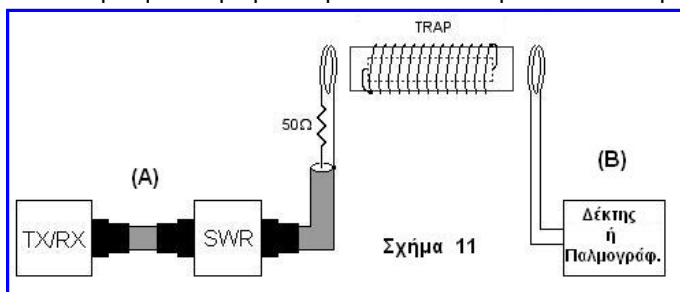
Σχήμα 10

Πλησιάζουμε το πηνίο του G.D.M. στο ένα άκρο του trap (Σχήμα 10) και γυρίζοντας αργά το κουμπί του VFO του G.D.M. βρίσκουμε κάποιο σημείο όπου το όργανό του κάνει μια μεγάλη βύθιση , σε αυτό το σημείο διαβάζουμε την συχνότητα που αναφέρεται και αυτή θα είναι και η συχνότητα συντονισμού του trap .

Για μεγαλύτερη ακρίβεια στην μέτρηση της συχνότητας μπορούμε να μην αρκεστούμε μόνο στην συχνότητα που αναφέρει το G.D.M. αλλά να την διασταυρώσουμε και με έναν δέκτη , αρκεί να πλησιάσουμε το G.D.M. στην είσοδο της κεραίας του δέκτη , αφού βέβαια πρώτα αφαιρέσουμε τον κονέκτορα της κεραίας του .

Ανάλογα με τα αποτελέσματα που θα έχουμε , είναι πολύ εύκολο να αντιληφθούμε αν χρειάζεται να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε κάποια σπείρα από το trap .

Στην περίπτωση που δεν διαθέτουμε ένα G.D.M. μπορούμε να πετύχουμε τον παραπάνω συντονισμό χρησιμοποιώντας μόνο τον πομποδέκτη μας , αφού πρώτα έχουμε χαμηλώσει όσον το δυνατόν περισσότερο την ισχύ του , και τον έχουμε συνδέσει σύμφωνα με το (Σχήμα 11 A).



Σχήμα 11

Η συχνότητα συντονισμού του trap θα είναι εκείνη στην οποία η γέφυρα SWR θα δείχνει τα περισσότερα στάσιμα .

Μπορούμε επίσης αν θέλουμε (χωρίς να είναι απαραίτητο) , να προσθέσουμε επί πλέον και έναν δέκτη ή έναν παλμογράφο όπως στο (Σχήμα 11 B).

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ανάγκη για εκπομπή σε πολλές συχνότητες με την ίδια κεραία , δημιούργησε μια γρήγορη ανάπτυξη στην λειτουργία και εφαρμογή των traps .

Ενώ στην αρχή οι πρώτες κατασκευές παρουσίαζαν αρκετά προβλήματα , όπως υψηλές απώλειες ή επηρεασμούς από τις καιρικές συνθήκες , στις μέρες μας μπορεί να πει κανείς ότι η κατασκευή των traps έχει φτάσει σε πολύ υψηλά επίπεδα .

Τα traps που κατασκευάζονται πλέον σήμερα έχουν ελάχιστες απώλειες , όχι παραπάνω από 0,2 dB , δεν επηρεάζονται από τις καιρικές μεταβολές και τοποθετούνται σε πολλά είδη κεραίων όπως συρμάτινες , beam , κάθετες κλπ.

Παρ' όλα αυτά όμως η μελέτη και οι πειραματισμοί με αυτά δεν έχουν σταματήσει , ήδη έχουν εμφανιστεί τα Bifilar-Wound Antenna Traps , γνωστά με την ονομασία Twin Traps , τα οποία δεν χρησιμοποιούν καθόλου πυκνωτή , παρά μόνο πολύκλωνο καλώδιο με μόνωση από Teflon ή Πολυαιθυλένιο , για τα οποία μπορεί κανείς να βρει περισσότερες πληροφορίες στην ιστοσελίδα του Reg J. Edwards – G4FGQ .

Ντινος – SV1GK