

SV-QRP®

Τεύχος 49ον.

Άνοιξη του δισχιλιοστού εικοστού τρίτου έτους



Περιεχόμενα σελίδς

Ένθετο
Η Γείωση RF

Bouvet

Ραδιοακρόαση

Whizz-Loop
σε λήψη αλλά και εκπομπή__2

Κατασκευές Εμπειρίες QRP

Αυτόνομο WSPR _____3

Πομπός QRP .. 1,8-30 MHz.__8



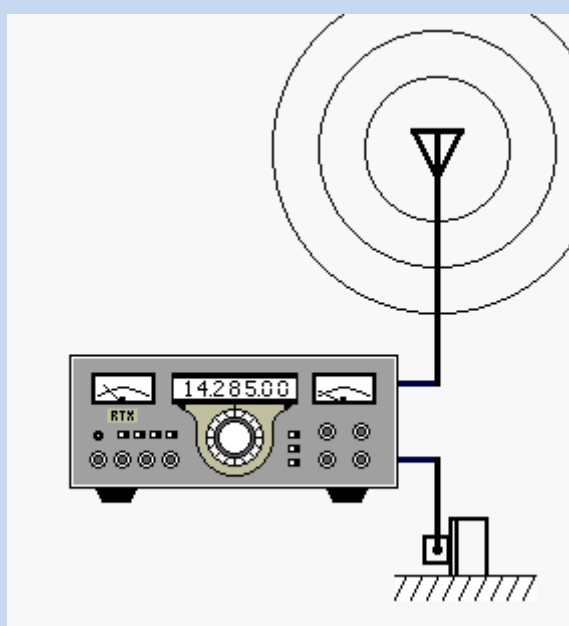
<http://aegeandxgroup.gr/>

Γράφουν : SV1GK/sk , SV1IVK/sk
SV1BAC, SV1NK



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

Η Γείωση RF



ΣΤΑΘΗΣ ΠΑΝΤΟΣ

SV1BAC ex I8JKE, SV0CV

E-mail: stathispantos@yahoo.com

sv1bac@gmail.com

1.0 Η Γείωση.

1.1 Είδη Γειώσεων.

Ακούγεται συχνά να λέγεται πως είναι αναγκαίο να υπάρχει **μια καλή γείωση RF** στις συσκευές ασυρμάτου. Ας δούμε όμως τι είναι αυτή η γείωση και αν η χρήση της μπορεί να αποδειχτεί χρήσιμη στη λειτουργία του πομποδέκτη.

Σε γενικές γραμμές, πρέπει να υπάρχουν τρεις διαφορετικές ξεχωριστές χρήσεις γειώσεων σε ένα τυπικό σταθμό ασυρμάτου.

1º. η γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης της κατοικίας

2º. η γείωση της Αντικεραυνικής προστασίας και

3º. η γείωση RF.

Αντικείμενο του θέματος που εξετάζουμε είναι η λεπτομερής περιγραφή και αξιολόγηση της **γείωσης RF**, παράλληλα όμως και μια σύντομη αναφορά και περιγραφή στα άλλα είδη των γειώσεων που αναφέρθηκαν.

1.2 Η γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Σε όλα τα σπίτια η ηλεκτρική τους εγκατάσταση διαθέτει ένα σύστημα γείωσης ασφάλειας για να μην κινδυνεύσει κανείς από ηλεκτροπληξία αγγίζοντας το μεταλλικό μέρος (σασί) μιας ηλεκτρικής συσκευής που παρουσιάζει διαρροή ρεύματος. Η μεθόδευση που εξασφαλίζει ότι δεν θα συμβεί κάτι τέτοιο, είναι η σύνδεση του μεταλλικού μέρους της συσκευής με μια γείωση, που αποτελεί μέρος της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Εάν κάποιος αγγίξει γειωμένη ηλεκτρική συσκευή που παρουσιάζει διαρροή ρεύματος δεν πρόκειται να υποστεί ηλεκτροπληξία διότι μεταξύ αυτού του σημείου (που αγγίζει) και της γης που πατάει δεν υπάρχει διαφορά δυναμικού για να περάσει το ρεύμα μέσα από το σώμα του και να δημιουργήσει βλάβες.

Το σύστημα γείωσης είναι μέρος της ηλεκτρικής καλωδίωσης του κτιρίου. Οι κανόνες ασφάλειας επιβάλλουν αυστηρά την ύπαρξη μιας καλής γείωσης και επί πλέον επιβάλλεται και ελέγχεται από τον πάροχο του ηλεκτρικού ρεύματος, σε διαφορετική περίπτωση δεν γίνεται η σύνδεση και ρευματοδότηση στο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Ας υποθέσουμε πως συνδέουμε τον ραδιοεξοπλισμό μας σε μια άλλη ξεχωριστή γείωση. Κανονικά αυτή η πρόσθετη γείωση συνδέεται, άμεσα ή έμμεσα, με το πλαίσιο του πομποδέκτη, του tuner και του ενισχυτή αν υπάρχει αυτός και άλλων παρελκόμενων που ενδεχόμενα βρίσκονται συνδεδεμένα στον πομποδέκτη. Έτσι, το σασί του πομποδέκτη και όλου του παρελκόμενου εξοπλισμού είναι συνδεδεμένο με τη γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του σπιτιού και ταυτόχρονα με την καινούργια γείωση που δημιουργήσαμε. Τίθεται εύλογα το ερώτημα, γιατί δύο ξεχωριστές συνδέσεις γείωσης στην ίδια συσκευή, χρειαζόντουσαν και οι δύο; Δεν επαρκούσε η μία;

Υπό κανονικές συνθήκες οι δύο συνδέσεις γείωσης είναι δυσδιάκριτες. Προβλήματα πάντα μπορούν να προκύψουν, για παράδειγμα, αν η γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του σπιτιού παρουσιάσει ανεπάρκεια λειτουργίας ή αποσύνδεση, όλο το σπίτι θα γειωθεί μέσω της γείωσης του ασυρμάτου. Αυτό όμως είναι το τελευταίο που θα μπορούσε να συμβεί. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των σπιτιών κατ' απαίτηση των κανονισμών ασφάλειας γίνονται κατά τέτοιο τρόπο που εξασφαλίζουν την καλή λειτουργία τους, οπότε η εναλλακτική λύση που προαναφέρθηκε δεν υφίσταται ως πραγματικό γεγονός.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι η διαμεσολάβηση των μετασχηματιστών τροφοδοσίας στους πομποδέκτες δημιουργεί μια ηλεκτρική μόνωση μεταξύ του δικτύου τροφοδοσίας (του ηλεκτρικού δικτύου) και της συσκευής που τροφοδοτεί. Πέρα όμως αυτού, μια διαρροή ρεύματος από το πρωτεύων του μετασχηματιστή που συνδέεται άμεσα στο δίκτυο διανομής του ρεύματος θα μπορούσε σε κάποια αστοχία να δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα στο χειριστή της συσκευής, για το λόγο αυτό επιβάλλεται η χρήση γείωσης προστασίας τουλάχιστον από την πλευρά του τροφοδοτικού.

1.3 Η Γείωση Αντικεραυνικής Προστασίας.

Μια άλλη χρήση γείωσης είναι αυτή που υπηρετεί την αντικεραυνική προστασία. Ένας κεραυνός μπορεί να πλήξει μια κεραία στο έδαφος, με αποτέλεσμα τη δημιουργία σοβαρών επιπτώσεων αν δεν παρακαμφθεί η πορεία του για να μην περάσει μέσα από το χώρο εγκατάστασης του ασυρμάτου (σακ) και εν γένει του ραδιοεξοπλισμού.

Ωστόσο, η κεραία είναι συνδεδεμένη στο πύργο στήριξης και ο πύργος είναι συνδεδεμένος με το έδαφος, μπορεί επίσης στη θέση του πύργου να υπάρχει ένας μεταλλικός ορθοστάτης όχι αδιάφορου ύψους που δεν αλλάζει το αποτέλεσμα για την πτώση κεραυνού. Σε μια τέτοια περίπτωση, μέρος από το

ρεύμα του κεραυνού θα περάσει μέσα από τον πύργο στη γη και ένα άλλο θα διέλθει μέσα από την κεραία, τη γραμμή τροφοδοσίας, τον πομποδέκτη και θα καταλήξει από τη ράβδο γείωσης στο έδαφος. Το πιο πιθανό είναι να κάψει τα πάντα στη πορεία του προς το έδαφος.

Επομένως προκύπτει ότι ο κύριος σκοπός μιας αντικεραυνικής προστασίας είναι, το πώς θα εκτραπεί το ρεύμα ενός κεραυνού να κινηθεί μακριά από την κατοικία και τον εξοπλισμό του πομποδέκτη. Πρόκειται για ένα θέμα πολύ σημαντικό, αλλά που ξεφεύγει των πλαισίων του παρόντος θέματος που εξετάζουμε. Περισσότερες πληροφορίες επ' αυτού μπορεί να αντλήσει κανείς από ραδιοερασιτεχνική βιβλιογραφία και στο διαδίκτυο, από ιστοσελίδες που διαπραγματεύονται θέματα κεραιών ή και από εταιρείες ακόμη που ειδικεύονται στην αντικεραυνική προστασία.

2.0 Η Γείωση RF.

2.1 Ρεύματα Κεραίας και Γραμμής Τροφοδοσίας.

Εάν υποθέσουμε ότι ο ραδιοεξοπλισμός που διαθέτουμε είναι εξασφαλισμένος από θέματα ηλεκτρικής ασφάλειας και αντικεραυνικής προστασίας, ερχόμαστε να εξετάσουμε τα αίτια που μας ωθούν στη χρήση γείωσης RF.

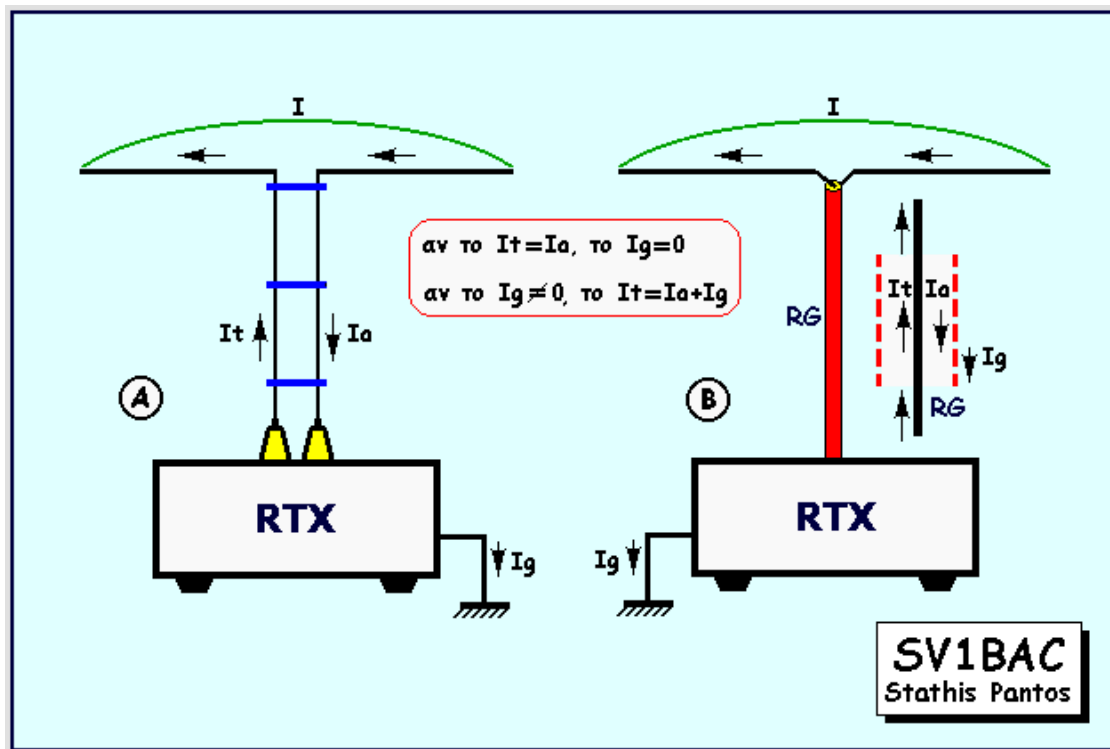
Για το λόγο αυτό θα εστιάσουμε την προσοχή μας σε κοινές περιπτώσεις τροφοδοσίας: μιας **Συμμετρικής Κεραίας με Συμμετρική και Ασύμμετρη Γραμμή Τροφοδοσίας** και τέλος μιας **Ασύμμετρης Κεραίας ανεξαρτήτου γραμμής τροφοδοσίας**. Μετά τις παρατηρήσεις θα εξαχθούν συμπεράσματα.

2.1.1 Συμμετρική Κεραία με Συμμετρική Γραμμή Τροφοδοσίας.

Ας υποθέσουμε ότι ο πομπός συνδέεται στην κεραία με μια συμμετρική γραμμή τροφοδοσίας (μεταφοράς). Παρατηρούμε το κύκλωμα που εικονίζεται στο **σχήμα 1Α**.

Το ρεύμα που αναπτύσσεται στα δύο σκέλη του διπόλου έχει την ίδια φορά, επομένως στη γραμμή τροφοδοσίας υπάρχουν δυο ρεύματα, το ένα **I_t** ανέρχεται και το άλλο **I_a** κατέρχεται, υπάρχει και το ρεύμα **I_g** , το οποίο όταν δημιουργηθεί πηγαίνει στο έδαφος. Εάν το ρεύμα **I_t** είναι ίσο με το **I_a** , (**$I_t = I_a$**) το **I_g** θα είναι ίσο με το μηδέν (**$I_g = 0$**), έχουμε ένα κύκλωμα

ζυγостаθμισμένο, ηλεκτρικά ισορροπημένο. Σε αυτή την περίπτωση αν αποσυνδέσουμε το καλώδιο που πάει στη γείωση δεν θα παρατηρήσουμε καμία διαφορά. Αν παρουσιαστεί το ρεύμα I_g με τιμή διάφορη του μηδενός, αυτόματα καταστρέφεται η ισορροπία των ρευμάτων στην κεραία και στη γραμμή τροφοδοσίας. Το I_t θα είναι ίσο με: $I_t = I_a + I_g$. Σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία η γείωση RF για την οδήγηση της I_g στο έδαφος.



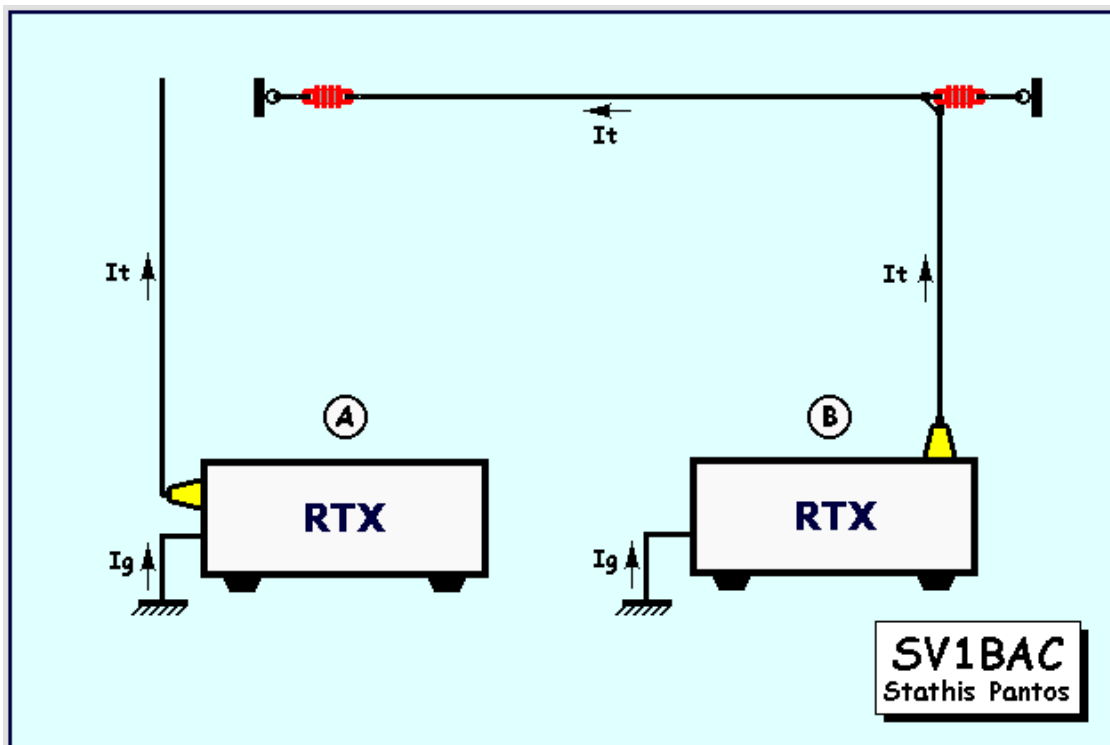
Σχήμα 1.

2.1.2 Συμμετρική Κεραία με Ασύμμετρη γραμμή Τροφοδοσίας.

Εδώ ο πομπός συνδέεται με μια συμμετρική κεραία διά μέσου μιας ασύμμετρης (ομοαξονικής) γραμμής τροφοδοσίας για παράδειγμα χρησιμοποιεί το **RG-213** ή το **RG-58** ή και άλλα παρόμοια καλώδια για την τροφοδοσία της κεραίας. Ας παρατηρήσουμε το κύκλωμα που εικονίζεται στο **σχήμα 1B**.

Το ρεύμα στην κεραία (και στα δύο της σκέλη) κινείται με την ίδια φορά. Το I_t ανέρχεται στην κεραία από την ψίχα του ομοαξονικού καλωδίου και από την κεραία κατέρχεται το ρεύμα I_a διασχίζοντας την εσωτερική πλευρά του θώρακα. Αν το I_t είναι ίσο με το I_a , ($I_t = I_a$) το I_g θα είναι ίσο με το μηδέν ($I_g = 0$). Και σε αυτή την περίπτωση αν αποσυνδέσουμε το καλώδιο που πάει στη γείωση δεν θα παρατηρήσουμε καμία διαφορά στην ισορροπία των ρευμάτων που κινούνται προς και από την κεραία.

Σε περίπτωση όμως που υπάρξει έλλειψη της ισορροπίας των δύο ρευμάτων I_t και I_a θα δημιουργηθεί στην εξωτερική πλευρά του θώρακα το ρεύμα I_g διάφορο του μηδενός που θα οδεύσει προς το έδαφος. Η αποσύνδεση από τη γείωση σε αυτή την περίπτωση θα επιφέρει σοβαρές μεταβολές στην ορθή λειτουργία της κεραίας.



Σχήμα 2.

Στις περιπτώσεις που εξετάσαμε, ο αντικειμενικός σκοπός της γείωσης RF είναι η κάλυψη που προσφέρει στην έλλειψη ηλεκτρικής ισορροπίας της κεραίας. Οποιαδήποτε διαταραχή της ισορροπία των ρευμάτων της κεραίας και της γραμμής τροφοδοσίας θα οδηγηθεί στο έδαφος αντί να επιστρέψει στον πομποδέκτη δημιουργώντας προβλήματα δυσλειτουργίας και ακτινοβολίας RF από το σασί.

Θα πρέπει επίσης να τονιστεί, πως το ρεύμα που οδηγείται στο έδαφος αντιπροσωπεύει την ενέργεια που έχει παραχθεί από τον πομπό και χάνεται διότι δεν ακτινοβολείται από την κεραία. Αυτό φυσικά μεταφράζεται σε μειωμένη απόδοση του συστήματος μεταφοράς και ακτινοβολίας.

Το καλύτερο είναι να απαλλαγούμε από αυτή την περίπτωση δυσλειτουργίας, αποκαθιστώντας την ισορροπία των ρευμάτων στη γραμμή μεταφοράς και κεραίας. Στη περίπτωση που αποκαθίσταται η ισορροπία των ρευμάτων η παρουσία του εδάφους δεν θα έχει καμία επίδραση πλέον, σε ένα σωστά εγκατεστημένο κεραϊκό σύστημα που λειτουργεί κανονικά χωρίς πρόβλημα.

2.2.3 Η Γείωση RF σε Ασύμμετρη Κεραία.

Αυτή η περίπτωση αναφέρεται σε μία κεραία μαστίγιο τυχαίου μήκους (**Random**) ή σε ένα μακρύ κεραιόσυρμα (**Long Wire**) που τροφοδοτούνται και οι δύο από την άκρη (ακροτροφοδοτούμενα). Τα κυκλώματα εικονίζονται στο **σχήμα 2Α** και **2Β**. Όπως προκύπτει από την εικόνα δεν υπάρχει άμεση διαδρομή επιστροφής για το ρεύμα **I_t** που πηγαίνει στις κεραίες, ως εκ τούτου η διαδρομή επιστροφής γίνεται μέσω σύνδεσης με τη γείωση οπότε το ρεύμα **I_g** είναι ίσο με το ρεύμα **I_t** , (**$I_t=I_g$**).

Τι θα συμβεί όμως αν αποσυνδέσουμε τη γείωση; Σύμφωνα με τα κυκλώματα του **σχήματος 2** δεν θα υπάρχει διαδρομή επιστροφής για τα ρεύματα, θα έχουμε ένα ανοικτό κύκλωμα και το σύστημα δεν θα λειτουργήσει.

Στην πράξη, όμως, πάντα θα υπάρχει κάποιο είδος διαδρομής επιστροφής, όπως για παράδειγμα μέσω της καλωδίωσης του σπιτιού ή ακόμη και μέσα από το σώμα του χειριστή του ασυρμάτου που αγγίζει τον πομποδέκτη.

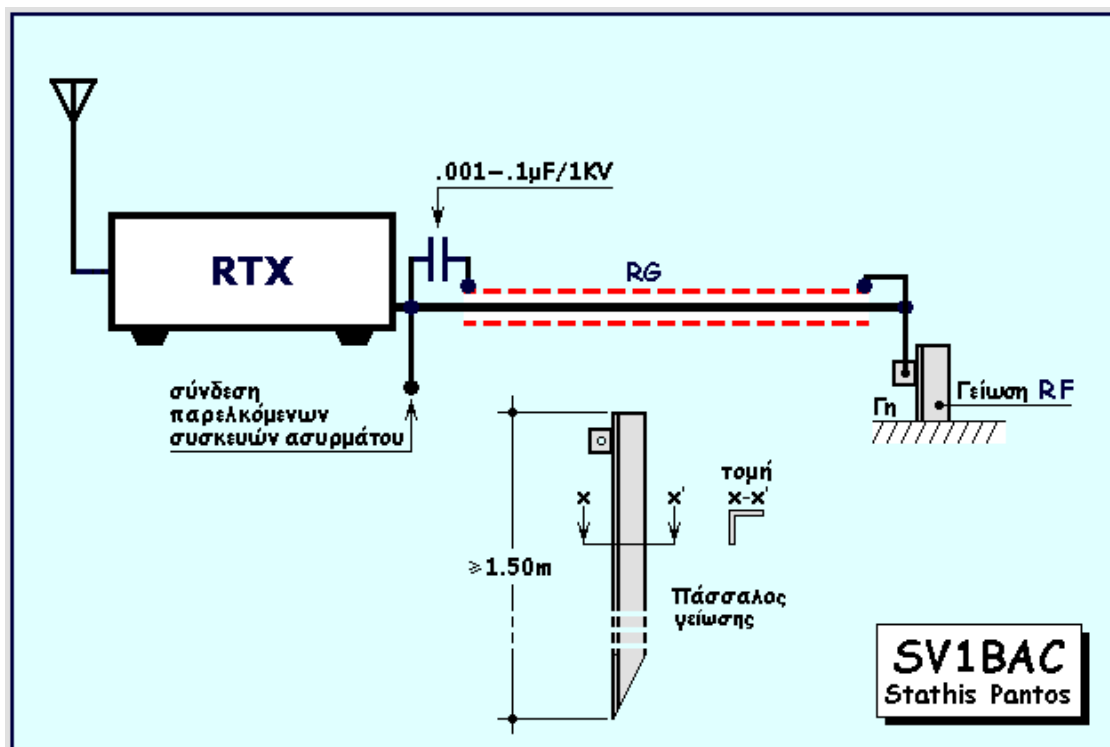
Φυσικά είναι προφανές πως δεν επιδιώκουμε η καλωδίωση του σπιτιού ή το σώμα μας να αποτελεί μέρος του συστήματος της κεραίας. Στην περίπτωση αυτή, η γείωση RF είναι απολύτως απαραίτητη για την αποφυγή προβλημάτων. Τι κάνουμε όμως όταν δεν μπορούμε να φτιάξουμε μια καλή γείωση RF; Η απάντηση μπορεί να προκύψει μέσα από τα παραδείγματα που εξετάσαμε προηγουμένως.

Μπορούμε όμως να πούμε με σιγουριά, ότι η γείωση RF είναι αναγκαία όταν δεν υπάρχει η διαδρομή επιστροφής του ρεύματος ή όταν δεν έχουμε μια ισορροπημένη από ρεύματα κεραία και γραμμή τροφοδοσίας.

3.0 Γειώσεις RF

3.1 Γείωση RF Μικρής Καλωδιακής Απόστασης.

Αν υπάρχει η δυνατότητα εγκατάσταση της γείωσης RF σε μικρή απόσταση από το σημείο λειτουργίας του πομποδέκτη τα πράγματα είναι πολύ απλά, λίγα μέτρα σύρματος κατάλληλης διατομής και το πρόβλημα λύνεται αμέσως.



Σχήμα 3.

3.2 Γείωση RF Μεγάλης Καλωδιακής Απόστασης.

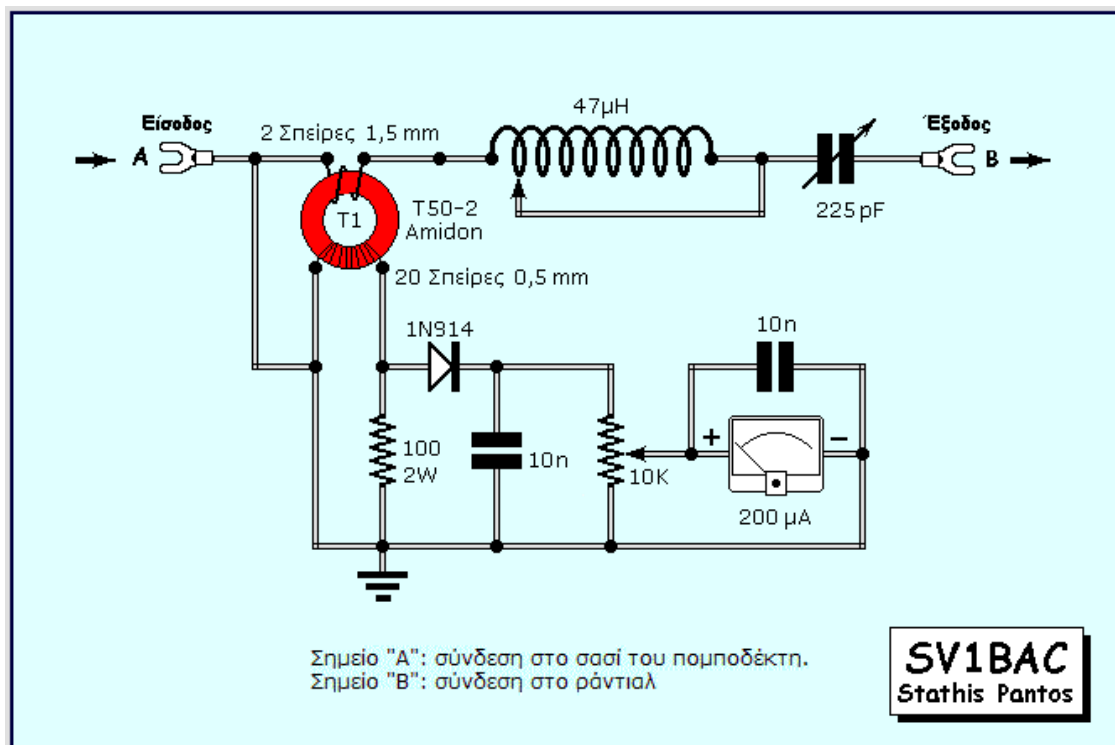
Αν η απόσταση από το σημείο που θα εγκαταστήσουμε τη γείωση είναι κάπως μεγάλη από το σημείο που λειτουργεί ο πομποδέκτης, το κύκλωμα που εικονίζεται στο **Σχήμα 3**, δίνει μια πολύ καλή λύση στην καλωδίωση προς τη γείωση. Αποτρέπει την ακτινοβολία από το καλώδιο που οδεύει στη γη έχοντας για θωράκιση το πλέγμα του ομοαξονικού καλωδίου. Μπορούμε για παράδειγμα να χρησιμοποιήσουμε **καλώδιο RG-8 οποιουδήποτε μήκους**.

Στο σημείο που συνδέεται ο πομποδέκτης γίνεται η σύνδεση και των άλλων παρελκόμενων συσκευών του πομποδέκτη, όπως για παράδειγμα **Γραμμικού Ενισχυτή**, **Antenna Tuner** και άλλων, που συμβάλουν στον άρτιο εξοπλισμό λήψης και εκπομπής του σταθμού.

Η παρουσία του πυκνωτή κοντά στον πομποδέκτη έχει σαν ρόλο να βραχυκυκλώσει το επαγωγικό ρεύμα που δημιουργείται μεταξύ των δύο

ομοαξονικών αγωγών του **RG-8** και να μην δημιουργείται διαφορά δυναμικού μεταξύ γείωσης και του μεταλλικού περιβλήματος του πομποδέκτη.

Το άλλο άκρο του **RG-8** έχει βραχυκυκλωμένα το άκρο του θώρακα και της ψίχας του καλωδίου που συνδέονται από κοινού στη γείωση.



Σχήμα 4.

3.0 Γείωση RF Απουσία Εδάφους.

3.1 Τεχνητή Γείωση.

Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν μπορεί κάποιος να εγκαταστήσει μια καλή γείωση RF στο έδαφος, όπως συμβαίνει με τους ενοίκους πολυκατοικιών και υψηλών κτηρίων όσο και αν φαίνεται εκ πρώτης όψεως αυτή η περίπτωση δυσεπίλυτη και πάλι δεν υπάρχει αδιέξοδο. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είμαστε αναγκασμένοι να ασχοληθούμε με τα ρεύματα τις κεραίας και να βεβαιωθούμε για την σωστή λειτουργία, ότι το σύστημά μας ηλεκτρικά είναι ισορροπημένο και αν όχι να το αποκαταστήσουμε.

Άλλες τεχνικές λύσεις για τη καλή λειτουργία της κεραίας είναι η χρήση **Αντίβαρων ή Τεχνητής Γείωσης**. Υιοθετώντας αυτές τις λύσεις επιτυχώς μπορούμε να ισορροπήσουμε τα ρεύματα που κινούνται προς και από την κεραία και να εξασφαλίσουμε τη σωστή λειτουργία της.

Τα **αντίβαρα** μπορούν να είναι ράντιαλ, μεταλλικές υδρορροές στέγης, κάγκελα και εν γένει μεταλλικές μάζες που βρίσκονται κάτω από την κεραία. Αποτελούν το έτερο ήμισυ του αγωγού που ακτινοβολεί ηλεκτρομαγνητικά κύματα καθότι σε αυτά επιστρέφει το ρεύμα της κεραίας.

Η **Τεχνητή Γείωση** είναι ένα συντονισμένο κύκλωμα όπως εικονίζεται στο **Σχήμα 4**. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το **1987** σε τεύχος του **QST** από τον **W1FB**, χωρίς να αλλάξει από τότε τίποτα εξακολουθεί να κατασκευάζεται μέχρι σήμερα από διάφορες εταιρίες όπως την **MFJ**, **Anneke** και άλλες. Δίνει λύση στην αποκατάσταση ισορροπίας των ρευμάτων προς και από την κεραία.

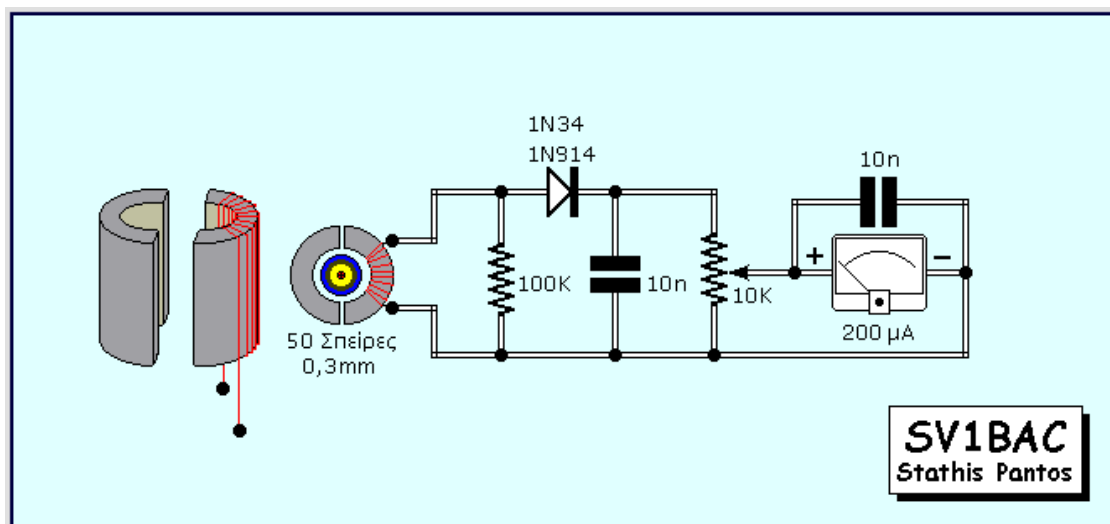
Το κύκλωμα συντονισμού συνίσταται από μια επαγωγή και μια χωρητικότητας (**L,C**) εν σειρά, που συνδέει και συντονίζει στη συχνότητα εκπομπής το σασί του πομποδέκτη και των παρελκόμενων συσκευών με ένα ηλεκτρικό αγωγό (**καλώδιο**) υπό μορφή ράντιαλ που εκτείνεται στο δάπεδο.

Οι **Κοιλίες Τάσης** εμφανίζονται στη πλευρά του αγωγού και οι **Δεσμοί** στο σασί των ραδιοσυσκευών. Δηλαδή στο σασί των συσκευών η τάση είναι μηδενική. Χρειάζεται επομένως προσοχή, στον αγωγό (**radial**) που τροφοδοτεί η Τεχνητή Γείωση, εμφανίζονται υψηλές τάσεις που μπορούν να δημιουργήσουν βλάβες σε ανθρώπους ή και κατοικίδια ζώα αν έρθουν σε επαφή με αυτόν.

4.0 Όργανα Μέτρησης της RF.

Τα όργανα με τα οποία μετράμε τα ρεύματα **RF** είναι τα θερμικά αμπερόμετρα υψηλής συχνότητας που τοποθετούνται εν σειρά στο κύκλωμα. Πέρα αυτών υπάρχουν και τα επαγωγικά που δεν απαιτούν καμία καταστροφική διαδικασία του κυκλώματος παρά μόνο την προσέγγισή τους στο κύκλωμα υπό μέτρηση. Τοποθετώντας το σε προσέγγιση με τον αγωγό υπό εξέταση, χωρίς καμία άλλη παρέμβαση στο κύκλωμα, ο επαγωγικός του αισθητήρας αντιλαμβάνεται και μετράει αν υπάρχει το ρεύμα **RF** στο ομοαξονικό καλώδιο τροφοδοσίας ή στον αγωγό που συνδέει τον πομποδέκτη με τη ράβδο γείωσης. Το ρεύμα αυτό

όπως έχει ειπωθεί και σε προηγούμενες παραγράφους είναι η αιτία καταστροφής της ηλεκτρικής ισορροπίας των ρευμάτων της κεραίας και πρέπει να ληφθεί άμεση μέριμνα για την απάλειψή του.



Σχήμα 5.

4.1 Επαγωγικό Αμπερόμετρο RF

Ένα επαγωγικό αμπερόμετρο που ανιχνεύει και διαβάζει τη διέλευση της RF σε ένα αγωγό ή σε μια γραμμή μεταφοράς δεν είναι δύσκολο να κατασκευαστεί. Πρόκειται για μια εύκολη κατασκευή. Το πλεονέκτημα αυτού του αμπερόμετρου ή μάλλον **ανιχνευτή RF** είναι το ότι δεν χρειάζεται να κόψουμε τον αγωγό και να τοποθετήσουμε το όργανο εν σειρά όπως γίνεται στα θερμικά αμπερόμετρα για ρεύματα υψηλής συχνότητας. Όλη η διαδικασία μέτρησης του ρεύματος γίνεται επαγωγικά γι' αυτό και το όνομά του επαγωγικό αμπερόμετρο.

Στο **Σχήμα 5** παρουσιάζεται ένα απλό κύκλωμα επαγωγικού αμπερόμετρου. Ο αισθητήρας του οργάνου είναι ένα πηνίο που ενεργοποιείται επαγωγικά με το ρεύμα της **RF** και εμφανίζει στα άκρα του ένα ρεύμα, το οποίο ανορθώνεται με μια δίοδο **γερμανίου ή Skottky** για να τροφοδοτήσει μέσω μιας μεταβλητής αντίστασης ένα μικροαμπερόμετρο στο οποίο εμφανίζεται για ανάγνωση η ένταση του ρεύματος της RF.

Το πηνίο αισθητήρας περιελίσσεται στο **μισό κομμάτι ενός διαιρούμενου σωληνωτού πυρήνα φερίτη** που χρησιμοποιείται για την κατασκευή

αντιπαρασιτικών τσοκ τροφοδοσίας και δημιουργούμε στο μισό κομμάτι αυτού μια περιέλιξη τουλάχιστον **50 σπειρών** στη διεύθυνση του ύψους.

Η επιλογή του διαιρούμενου πυρήνα γίνεται με το σκεπτικό ότι μπορούμε να τον ανοίγουμε και να τον κλείνουμε ξανά, αφού τοποθετήσουμε έτσι στο διάκενο χώρο του το ομοαξονικό καλώδιο που τροφοδοτεί την κεραία μας ή το καλώδιο που πηγαίνει στη γείωση. Η όλη συσκευή μπορεί να τοποθετηθεί σε ένα ξύλινο ή πλαστικό μανταλάκι κατά τέτοιο τρόπο που να ανοίγει ο πυρήνας του πηνίου στα δύο και κλείνοντας να παγιδεύει τον διερχόμενο αγωγό για τον έλεγχο διαρροής RF.

5.0 Συμπεράσματα Αξιολόγησης.

Μετά από αυτές τις αναφορές που έγιναν, συμπεραίνουμε, ότι αν έχουμε μια απόλυτα ισορροπημένη γραμμή τροφοδοσίας για την κεραία, δεν υπάρχει λόγος ύπαρξης της γείωσης RF. Όταν όμως η γραμμή μεταφοράς της κεραίας δεν είναι ισορροπημένη σε ότι αφορά τα ρεύματα που αναπτύσσονται επάνω της, μια πρόσθετη διαδρομή επιστροφής μπορεί να της προσφέρει μια γείωση RF.

Ωστόσο, δεν πρέπει να διαφεύγει της προσοχής μας πως όταν σε ένα σύστημα συμμετρικής κεραίας υπάρχει ροή ρεύματος προς το έδαφος αυτό υποδηλώνει μια αναποτελεσματική λειτουργία του συστήματος κεραίας την οποία προφανώς θα πρέπει να επανορθώσουμε.

Δεν ισχύει όμως το ίδιο για τις ασύμμετρες διατάξεις κεραιών όπως π.χ για τις "Κεραίες Μακρού Σύρματος" (Long Wire) , που χρειάζονται μια γείωση RF για την επιστροφή του ρεύματος.

Όταν καταστρέφεται η ισορροπία των ρευμάτων σε μια κεραία και στη γραμμή μεταφοράς, λέμε ότι **"η κάθοδος RFφιιάζει"**, πράγμα που διαπιστώνεται εύκολα, καταστρέφεται η ποιότητα της διαμόρφωσης του εκπεμπόμενου σήματος και όταν η RF παρουσιάζει και κάποια ένταση, μπορεί να γίνει αντιληπτή από τη διέλευση του ρεύματος μέσα από την επιδερμίδα του σώματος με το άγγιγμα του πομποδέκτη .

Θα μπορούσαμε να πούμε πως μια καλή γείωση RF είναι πολύ χρήσιμη και λύνει προβλήματα, μόνο όμως στις περιπτώσεις που κάτι δεν πάει καλά. Ωστόσο, πρέπει να γίνεται συνεχώς ένας έλεγχος στις γραμμές μεταφοράς και την καλωδίωση που πηγαίνει στη ράβδο της γείωσης με ένα επαγωγικό αμπερόμετρο. Η παρουσία αυτού του ρεύματος RF θα πρέπει να έχει σαν

αντίδραση του χειριστή ασυρμάτου την άμεση παρέμβαση για την εξουδετέρωσή του.

Στάθης Πάντος (Stathis Pantos)

SV1BAC ex SV0CV, i8JKE

E-mail: stathispantos@yahoo.com

sv1bac@gmail.com



Έκλεισε μία δύσκολη ραδιοερασιτεχνική εκδρομή στο Bouvet.

Μελετημένοι, αποφασιστικοί, με πρόγραμμα, χωρίς πολλές "φαμφάρες" έκαναν ότι μπορούσαν για να κάνουν ορισμένους συναδέλφους "ευτυχισμένους" έστω με μια επαφή. Βέβαια δεν περίμενε κανείς να πετύχει QRP επαφή.

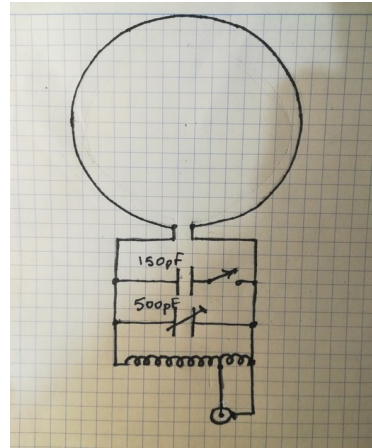
Κακίες ; ! ΠΟΛΛΕΣ, με "πατήματα" αλλά και αναρτήσεις και όλα αυτά από ανθρώπους που στην πλειονότητά τους δεν γνωρίζουν πώς να κάνουν μία "εκδρομή" στο παρακείμενο πάρκο GOTA (Garden On The Air)..... δεν μιλάμε για SOTA πάει πολύ μακριά .



Πιστεύω ότι και αυτοί θα είναι ευτυχισμένοι γι' αυτό που πρόσφεραν. Μπράβο τους και τους ευχαριστούμε !!!



ΡΑΔΙΟΑΚΡΟΑΣΗ



Αυτό το μικρό miniloop είναι πραγματικά καταπληκτικό. Το βρήκα με την επωνυμία Whizz Loop. Αποτελείται μόνο από έναν μεταβλητό πυκνωτή 10-550pF, έναν πυκνωτή και επιλογή 150pF που τίθεται παράλληλα με τον μεταβλητό, και έναν τοροειδή πυρήνα και χρησιμοποίησα ένα Amidon T94-2. Με τον πυκνωτή των 150 pF, το Magloop καλύπτει από 10 - 80 μέτρα ανάλογα την διάμετρο της λούπας. Δεν έχει σημασία αν είναι με ζάντα ποδηλάτου ή με ή με χαλωσώληνα ή οτιδήποτε άλλο.

Κατά τις πρώτες δοκιμές, απάντησα σε κλήση CQ από την Ιταλία και ακούστηκε αμέσως. Ομολογουμένως δεν περίμενα αυτό το αποτέλεσμα, ειδικά αφού η κεραία στεκόταν μόνο στο πίσω μέρος σου FT817.

Έφτιαξα το τόξο μου από χαλκό σύρμα διαμέτρου 1.5mm και διάμετρο περίπου 1μ. Στην άκρη του σύρματος έχω βάλει δύο ακροδέκτες αρσενικούς και στο κουτί θυλικούς για να μπορώ να κάνω εύκολα δοκιμές

Με αυτόν τον τρόπο, το τόξο μπορεί φυσικά να επεκταθεί όπως επιθυμείτε. Ίσως μπορείτε ακόμη και να φτάσετε στα 160 μέτρα με διπλό βρόχο - ποιος ξέρει; θα το δοκιμάσω και για τα LF - (δίδου σοφώ αφορμήν και σοφώτερος έσται).

Ο συντονισμός είναι πολύ εύκολος να γίνει με το αυτί - ρυθμίζετε το RX, γυρίστε τον περιστροφικό πυκνωτή στο μέγιστο θόρυβο.

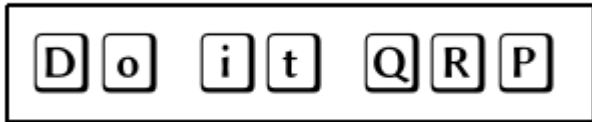
είναι επαρκής για ένα αποδεκτό VSWR στις περισσότερες περιπτώσεις. Προσοχή ! Πιθανόν να χρειαστεί να απενεργοποιήσετε άλλες πηγές θορύβου (τροφοδοτικά, Η/Υ, λάμπες led κ.λπ.) αν δεν ακούτε σχεδόν τίποτα δηλαδή εξαλείφεις όλες τις πηγές παρεμβολών.... Η πρώτη δοκιμή έγινε στην εξοχή και τα αποτελέσματα ήταν πολύ πολύ καλά.

Το πρώτο QSO πέτυχε με τον IZ3CLE που ήταν 1500 χιλ. Από μένα και έδωσε 549 στα 20 μέτρα,

Και τον άκουγα πολύ καλά 559.

Ο μεταβλητός πυκνωτής είναι μόνο για ισχύ 5W, όχι παραπάνω. Με την χρήση κάποιου άλλου πυκνωτή σίγουρα θα αντέξει σε μεγαλύτερη ισχύ.Οι δοκιμές συνεχίζονται ...





Αυτόνομος Πομπός WSPR (Weak Signal Propagation Reporter)

- Πόσο μακριά μπορεί να φτάσει κανείς με 5 milliWatt ;

Οι αναγνώστες του περιοδικού μπορεί να θυμούνται ότι σε παλαιότερα τεύχη είχε γίνει αναφορά σχετικά με το τι είναι το WSPR (Τεύχος 22, Ιούλιος-Αύγουστος 2017, σελ. 6-7) και το άρθρο μου για ένα πομπό WSPR 100 mW με ένα Raspbergy Pi 3 (Τεύχος 26, Μάρτιος-Απρίλιος 2018, σελ. 12-16).

Όμως ο πομπός αυτός δεν βόλευε για "εξωτερικές" δοκιμές κι έτσι άρχισα να ψάχνω για κάτι πιο μικρό, αυτόνομο και φορητό για εξορμήσεις μαζί με τους συναδέλφους SV1BHF, Νίκο και SV1GRN, Παναγιώτη.

Όπως θα γνωρίζετε, σε ένα σύστημα εκπομπής WSPR, ο "συγχρονισμός" της εκπομπής με ακρίβεια δευτερολέπτου είναι ο ουσιαστικός παράγων για να αποκωδικοποιηθεί η εκπομπή από ένα σταθμό λήψης.

Για τον λόγο αυτό ο πομπός θα πρέπει να "γνωρίζει" με κάποιο τρόπο τον ακριβή χρόνο.

Εν συντομία, υπάρχουν τουλάχιστον τρεις διαφορετικοί τρόποι για να γίνει αυτό.

α. Συγχρονισμός με σύνδεση μέσω του διαδικτύου σε κάποιο NT Server, πρακτική την οποία ακολουθούν και τα Λειτουργικά Συστήματα των Η/Υ για να έχουν ακριβή ώρα.

β. Συγχρονισμός με την χρήση ενός ρολογιού πραγματικού χρόνου, RTC (Real Time Clock).

γ. Συγχρονισμός με την χρήση του σήματος ενός δέκτη GPS που και αυτός παρέχει χρόνο ακριβείας.

Τέλος αν θέλουμε μεγαλύτερη ακρίβεια, μπορούμε για παράδειγμα να συνδυάσουμε τον δεύτερο με τον τρίτο τρόπο.

Ο Νίκος προχώρησε σε μία κατασκευή με τον πρώτο τρόπο, χρησιμοποιώντας ένα μικροελεγκτή ESP8266 που διαθέτει σύνδεση WiFi, άρα μπορεί να παίρνει "χρονισμό" από ένα NT Server του διαδικτύου. Τα αποτελέσματα που έχει αποκομίσει και οι αποστάσεις που έχει "καλύψει" είναι εξαιρετικές.

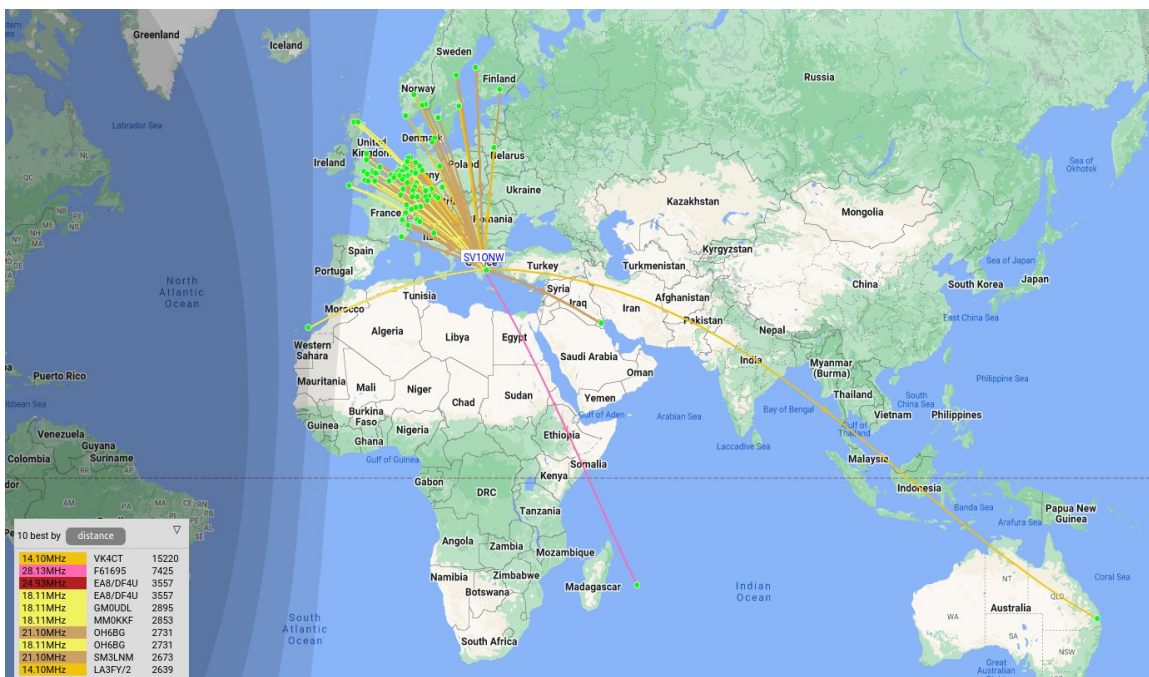
Εγώ προχώρησα με την ιδέα του καλού φίλου W3PM, Gene Markus, που χρησιμοποιεί μία πλακέτα RTC με το τσιπάκι DS3231SN το οποίο παρέχει μεγάλη ακρίβεια.

Προσοχή: στην αγορά κυκλοφορούν και πλακέτες με το DS3231SM που δυστυχώς δεν παρέχουν τόσο μεγάλη σταθερότητα στον χρονισμό τους.

Κοινός παρονομαστής στις προσπάθειές μας ήταν η χρησιμοποίηση μιας πλακέτας με το γνωστό PLL Si5351a που χρησιμοποιείται για την παραγωγή με ακρίβεια της προκαθορισμένης συχνότητας εκπομπής στις ραδιοερασιτεχνικές Μπάντες με ισχύ εξόδου 5 mW!

Απλά η απόφαση και η πρόκλησή ήταν να χρησιμοποιήσουμε μόνο αυτή την ιχθύ για να κάνουμε εκπομπή και να δούμε που "φτάνουμε" !

Έτσι ενώ έχω δημοσιεύσει σε παλαιότερα τεύχη του περιοδικού τουλάχιστον δύο εκδοχές για ενισχυτές 100 mW και 1 W, αυτή τη φορά παραμείναμε QRP-p στα 5 mW.

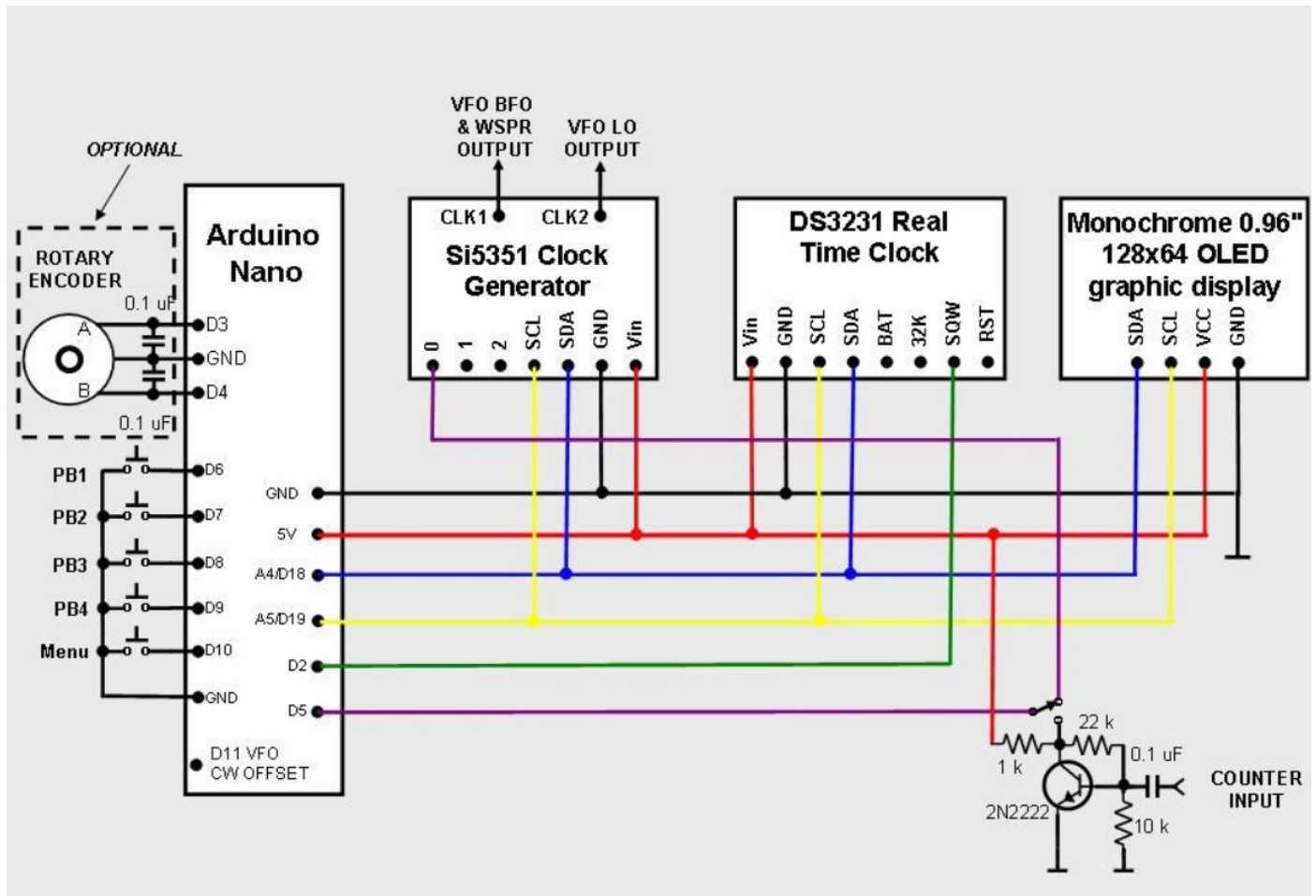


Εκπομπή μου QRP-p στα 5 mW !

Για την υλοποίηση του φορητού μου πομπού, ακολούθησα την ιδέα του Gene.

Ένας μικροελεγκτής Arduino Nano, ένα PLL, ένα RTC, μία

οθόνη OLED SSD1306 128 x 64 0,93 ίντσες, πέντε πιεστικούς διακόπτες και ένα rotary encoder που είναι προαιρετικό αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε την κατασκευή και σαν VFO.



Το σχηματικό είναι του W3PM.

Το κύκλωμα είναι πολύ εύκολο αφού όλες οι πλακέτες συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα, μέσω του i2c bus του Arduino Nano (ATMega328P), που χρησιμοποιεί τις αναλογικές πόρτες A4 και A5.

Τα υπόλοιπα στοιχεία του σχεδίου είναι απλά.

Πέντε πιεστικοί διακόπτες που μπορεί να γίνουν τεσσέρις αν χρησιμοποιήσουμε και rotary encoder που έχει ενσωματωμένο τον ένα διακόπτη.

Η είσοδος D5 του Nano χρησιμοποιείται σαν είσοδος για την μέτρηση συχνότητας.

Η πλακέτα με το Si5351a έχει τρεις εξόδους (CLK 0, CLK 1, CLK 2). Ο Gene χρησιμοποιεί το CLK 0 που έχει προγραμματιστεί για να βγάλει το 1/10 του PLL Clock (27 MHz στην δική μου περίπτωση) για να βαθμονομεί αυτόματα με ακρίβεια τις εξόδους του PLL.

Με την χρήση ενός NPN τρανζίστορ και ενός μεταγωγικού διακόπτη, η είσοδος D5 μπορεί και χρησιμοποιείται και σαν απλό Συχνόμετρο μέχρι 6.5 MHz. Η ευαισθησία εισόδου είναι περίπου -20 dBm (0.63 V p-p) για όλη την περιοχή συχνοτήτων. Το μέγιστο πλάτος εισόδου είναι περίπου 5 V p-p.

Το CLK 1 και CLK 2 τα συνδέομαι σε δύο BNC και τα χρησιμοποιούμε σαν εξόδους.

Αν από το Μενού του προγράμματος επιλέξουμε το VFO, τότε στην έξοδο CLK 1 έχουμε την συχνότητα BFO και στην CLK 2 έχουμε την συχνότητα του Τοπικού Ταλαντωτή (L.O.), ενώ αν επιλέξουμε το WSPR τότε στην έξοδο CLK 1 έχουμε την συχνότητα εκπομπής του WSPR και αν συνδέσουμε απ' ευθείας μία κεραία μέσω του κατάλληλου LPF (Low Pass Filter) τότε μπορούμε να στείλουμε το μήνυμα WSPR στον αέρα.



Το μήνυμα ως γνωστόν περιλαμβάνει το Callsign μας, το Locator από το οποίο κάνουμε εκπομπή και ένα αριθμό που δηλώνει την εκπεμπόμενη ισχύ μας (7 για τα 5 mW)

Στην περίπτωση του VFO η περιοχή συχνοτήτων είναι από 110 kHz – 112.5 MHz. Πρώτη δοκιμή πάνω σε ένα breadboard. Έλεγχος του autocalibration από το CLK 0.

Για την χρησιμοποίηση του κατάλληλου LPF, μπορείτε να ανατρέξετε στο άρθρο μου "Υπολογιστικοί Πίνακες για Φίλτρα", SV-QRP Τεύχος 37 (Δεκέμβριος 2019-Ιανουάριος 20), σελ. 7-11. Να θυμίσω ότι επειδή το Si5351 βγάλει τετράγωνους παλμούς στις εξόδους του, στην περίπτωση σύνδεσης κεραίας στο CLK1 για εκπομπή WSPR, ένα φίλτρο LPF είναι επιβεβλημένο. Εγώ για να είμαι ευέλικτος, το συνδέω εξωτερικά με BNC, ανάλογα την Μπάντα που θέλω να δοκιμάσω.

Ας δούμε τώρα την χρήση των πιεστικών διακοπών και τις επιλογές από το Menu.

Όταν ενεργοποιούμε την συσκευή, ο αλγόριθμος της αυτόματης βαθμονόμησης αρχίζει να υπολογίζει τον συντελεστή διόρθωσης για τον 27 MHz κρύσταλλο του Si5351a. Η διαδικασία αυτή χρειάζεται 40 δευτερόλεπτα για να ολοκληρωθεί.

Ένας άλλος αλγόριθμος διαρκώς υπολογίζει τον συντελεστή διόρθωσης στην εσωτερική αντιστάθμιση της θερμοκρασίας του DS3231SN RTC κάθε 64

Όταν η συσκευή ενεργοποιείται, το Μενού επιλογής λειτουργιών αρχικά εμφανίζει την λειτουργία WSPR.

Πατώντας και ελευθερώνοντας το πλήκτρο(πιεστικό διακόπτη) 3, εναλλάσσουμε κυκλικά τις άλλες λειτουργίες.

Πατώντας και ελευθερώνοντας το πλήκτρο 2 επιλέγουμε την επιθυμητή λειτουργία.

Όλες οι λειτουργίες επιλέγονται και ελέγχονται από τα πλήκτρα. Η λειτουργία των πλήκτρων φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

	WSPR	VFO	Counter	Clock	Set Clock	Set Date
PB1	N/A	Decrease Frequency	N/A	N/A	Time sync / Set Hour	Set Day
PB2	ON/OFF	Increase Frequency	N/A	N/A	Set Minute	Set Month
PB3	Band Select	Band Select	N/A	N/A	N/A	Set Year
PB4	N/A	Resolution Select	N/A	N/A	Hold to change time	Hold to change date

δευτερόλεπτα. Οι συντελεστές διόρθωσης συνέχεια ενημερώνονται. Για τον λόγο αυτό στην αρχή, στα πρώτα λεπτά λειτουργίας μπορεί να παρατηρήσουμε μικρές αλλαγές στην συχνότητα, μέχρι η συσκευή να σταθεροποιηθεί.

N/A = μη διαθέσιμη λειτουργία

Counter = Συχνόμετρο

Set Clock = Ρύθμιση Ρολογιού

Set Date = Ρύθμιση ημερομηνίας

Hold to change = Κρατάμε το πλήκτρο πατημένο για να αλλάξουμε...

Μέσα από μία επιλεγείσα λειτουργία πατάμε και ελευθερώνουμε το πλήκτρο MENU για να επιστρέψουμε στην επιλογή λειτουργιών.

Ακολουθούν κάποια σχόλια για τις λειτουργίες:

WSPR

Εκτός από όσα έχω αναφέρει προηγουμένως θα εκπλαγείτε πως η χρήση μίας καλής κεραίας θα έχει σαν αποτέλεσμα την λήψη ενός εκπληκτικού αριθμού WSPR spots (αναφορών) από μία μεγάλη γεωγραφική περιοχή πάντα σε συνάρτηση με την ραδιοερασιτεχνική Μπάντα που χρησιμοποιούμε και τις συνθήκες διάδοσης στην συγκεκριμένη Μπάντα αυτή την ώρα της εκπομπής μας.

Προσοχή: Πριν από οποιαδήποτε λειτουργία εκπομπής, βεβαιωθείτε ότι το callsign, grid square locator και power level έχουν καταχωρηθεί στο πρόγραμμα, όπως εξηγήω πιο κάτω.

Επίσης η ρύθμιση του Ρολογιού είναι ακριβής εντός 1 δευτερολέπτου πριν ξεκινήσουμε μία εκπομπή WSPR. Ένα χρήσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση της ώρας με ακρίβεια και συγχρονισμού του RTC είναι το Time.is από το διαδίκτυο (<https://time.is>) που μας δείχνει για βοήθεια στην οθόνη του υπολογιστή μας με μεγάλα νούμερα την ακριβή ώρα.

Διαλέγουμε την επιθυμητή Μπάντα με το Πλήκτρο 3.

αλλαγή της Μπάντας είναι ο μόνος τρόπος για να αλλάξουμε την συχνότητα όταν είμαστε στην λειτουργία WSPR mode.

Η συγκεκριμένη συχνότητα WSPR μέσα στο παράθυρο των 200 Hz της κάθε Μπάντας καθορίζεται από την μεταβλητή "TXoffset" στο πρόγραμμα. Αυτή μπορεί να την αλλάξει ο χρήστης.

Χρησιμοποιείτε το Πλήκτρο 2 για να ενεργοποιήσετε (transmitter on) ή να απενεργοποιήσετε (transmitter off) την εκπομπή WSPR.

Όταν στην οθόνη εμφανίζεται ότι η εκπομπή WSPR είναι "ON", μία εκπομπή WSPR θα ξεκινήσει σε ένα ζυγό "λεπτό" μετά από μερικά λεπτά χρόνου σταθεροποίησης της συσκευής. Στη συνέχεια θα επαναλαμβάνεται ανάλογα με την τιμή που θα έχουμε δώσει στην παράμετρο "TXinterval" μέσα στο πρόγραμμα.

Η ακρίβεια της συχνότητας WSPR εξαρτάται από την ακρίβεια του DS3231SN RTC η οποία είναι περίπου 2 ppm (parts per million) για θερμοκρασία από 0 μέχρι 40 βαθμούς Κελσίου. Αυτό διατηρεί τις εκπομπές εντός του παραθύρου των 200 Hz για WSPR, με την προϋπόθεση ότι η παράμετρος του προγράμματος "TXoffset" έχει οριστεί στα 1500 Hz που είναι στην μέση του παραθύρου WSPR.

Αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το προαιρετικό εντός της Μπάντας και των ορίων του παραθύρου WSPR "πήδημα" (δηλ. αυτόματη αλλαγή/πήδημα συχνότητας (frequency hopping), ή αν θέλουμε να εκπέμψουμε πιο κοντά στην άκρη του παραθύρου WSPR, μία ρύθμιση βαθμονόμησης της τιμής αναφοράς για την γήρανση του κρυστάλλου μπορεί να γίνει. Η ρύθμιση αυτή στο αντίστοιχο register για την τιμή αναφοράς αναλύεται με την μορφή σχολίου κοντά στο τέλος του κώδικα του προγράμματος (Γραμμές κώδικα 1906 -1917 και 1990 -2064).

Η βραχυπρόθεσμη σταθερότητα της συχνότητας κατά την διάρκεια εκπομπών WSPR είναι πολύ σημαντική για Μπάντες πάνω από τα 20 μέτρα.

Τέτοιες βραχυπρόθεσμες διακυμάνσεις (drifts) πηγάζουν από τον κρύσταλλο του Si5351 και μπορεί να ελαχιστοποιηθούν συνδέοντας μία αντίσταση 50 Ωμ ή ένα dummy load στην έξοδο CLK2/VFO LO κατά την λειτουργία WSPR της κατασκευής. Καλό είναι να κρατάμε την συσκευή μακριά από πιθανές θερμοκρασιακές αλλαγές στο περιβάλλον.

Μία πλακέτα Si5351a κρύσταλλο μεγάλης ακρίβειας, παρ όλο που είναι ακριβότερη, βοηθάει στην επίτευξη αυτού του στόχου.

VFO

Η συχνότητα του VFO μπορεί να αλλάξει χρησιμοποιώντας το Πλήκτρο 3 για την επιλογή της επιθυμητής Μπάντας και χρησιμοποιώντας τα Πλήκτρα 1 ή 2 για να μειώσουμε ή να αυξήσουμε την συχνότητα. Προαιρετικά μπορούμε αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε ένα rotary encoder.

Το Πλήκτρο 4 χρησιμοποιείται για να τροποποιήσει το βήμα αλλαγής της συχνότητας. Τα διαθέσιμα βήματα (resolution) είναι: 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, and 1 MHz.

Και οι δύο έξοδοι BFO και LO είναι διαθέσιμες μαζί με μία συχνότητα αντιστάθμισης (offset) CW.

Οι οδηγίες για το πως ακριβώς γίνεται αυτή η υλοποίηση μπορούν να αναζητηθούν στα σχόλια του προγράμματος (Γραμμές κώδικα 101 - 124) και ο πίνακας με τις Μπάντες όπου ουσιαστικά κάνουμε τις αλλαγές στις γραμμές κώδικα 125 - 141.

Η ισχύς εξόδου VFO είναι περίπου 7 dBm (5 milliwatts), εξαρτώμενη και από την επιλεγόμενη Μπάντα.

Frequency Counter (Συχνόμετρο)

Αφού επιλέξουμε την λειτουργία Frequency Counter, αλλάζουμε την θέση του μεταγωγικού διακόπτη στο σχέδιο, για να συνδέσουμε την έξοδο του ενισχυτή με το τρανζίστορ στην είσοδο στην είσοδο D5 του Arduino Nano. Όταν τελειώσουμε με την χρήση της συσκευής σαν Συχνόμετρο πρέπει να βεβαιωθούμε ότι επιστρέψαμε τον διακόπτη στην προηγούμενη θέση του. Καλό είναι να σημειώσουμε τις λειτουργίες του διακόπτη στην πρόσοψη.

Clock

Το Ρολόι μας δείχνει ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα και το διακριτικό κλήσης που έχουμε προγραμματίσει στον κώδικα του προγράμματος (Γραμμή 77 κώδικα). Κάθε 10 δευτερόλεπτα η οθόνη αλλάζει από την απεικόνιση της ημερομηνίας (ημέρα της εβδομάδας, ημερομηνία και μήνα) στην απεικόνιση θερμοκρασίας (βαθμοί F και C). Το τσιπάκι DS3231SN μετρά την εσωτερική θερμοκρασία, η οποία θα είναι πάντοτε υψηλότερη από την θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ένας συντελεστής διόρθωσης χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα να διορθώσει την διαφορά, αλλά μην περιμένετε οι ενδείξεις της θερμοκρασίας να είναι πολύ ακριβείς.

Set Clock (Ρύθμιση Ρολογιού)

Ρυθμίζοντας την σωστή ώρα με ακρίβεια +/- 1 δευτερόλεπτο είναι πολύ ουσιαστική για την λειτουργία WSPR. Η ώρα ρυθμίζεται κρατώντας συνεχώς πιεσμένο το Πλήκτρο 4 ενώ πατάμε και απελευθερώνουμε το Πλήκτρο 1 για την ρύθμιση των ωρών ή το Πλήκτρο 2 για την ρύθμιση των λεπτών. Όταν συμπληρωθούν τα 60 δευτερόλεπτα και είναι να αλλάξει το λεπτό, απελευθερώνουμε το Πλήκτρο 4 που κρατάγαμε κατά την διάρκεια της όλης διαδικασίας πατημένο.

Με την προϋπόθεση ότι η απεικονιζόμενη ώρα είναι σωστή εντός του ορίου των +/- 30 δευτερολέπτων, υπάρχει ένα τρικ για να συγχρονίσουμε την ώρα.

Απλά πατήστε και απελευθερώστε το Πλήκτρο 1 όταν ολοκληρωθεί το λεπτό για να συγχρονιστεί η ώρα.

Set Date(Ρύθμιση Ημερομηνίας)

Η ημερομηνία ρυθμίζεται κρατώντας συνεχώς πιεσμένο το Πλήκτρο 4 ενώ πατάμε και απελευθερώνουμε το Πλήκτρο 1 για την ρύθμιση της σωστής ημερομηνίας, το Πλήκτρο 2 για την ρύθμιση του μήνα, ή το Πλήκτρο 3 για την ρύθμιση του έτους. Απελευθερώνουμε στη συνέχεια το Πλήκτρο 4 για να αποθηκεύσουμε τις αλλαγές.

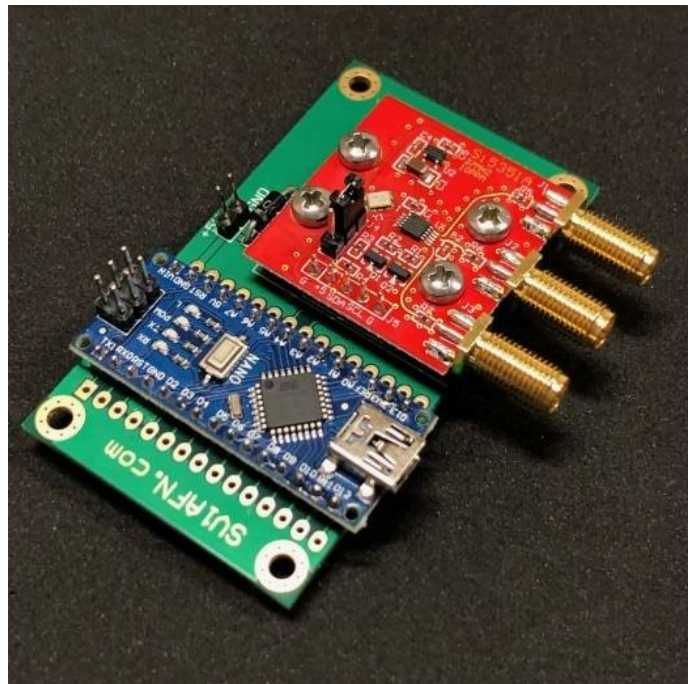
Η κατασκευή δεν είναι δύσκολη αρκεί να κρατήσουμε κάποιες βασικές τεχνικές για κατασκευές RF.

Δεν χρησιμοποιούμε μακριά αθωράκιστα σύρματα για τις συνδέσεις RF και 1pps. Ακόμη και η δοκιμαστική κατασκευή της φωτογραφίας με το breadboard έπαιξε χωρίς προβλήματα.

Για την τελική κατασκευή χρησιμοποίησα μία πλακέτα Si5351a με κρύσταλλο 10 ppm και μία μικρή "μητρική" πλακέτα στην οποία συνδέουμε τόσο την πλακέτα με το PLL (Si5351a) όσο και το Arduino Nano, τις οποίες πήρα από το on-line shop του SAV1AFN (www.sv1afn.com).

Έτσι το μόνο που είχα να κάνω ήταν να κολλήσω την πλακέτα με το DS3231SN και την οθόνη OLED.

Ευτυχώς αυτή η μικρή "μητρική" έχει τα επιπλέον pads στις πλευρές του Nano και χρησιμοποιώντας pin headers έκανα τις συνδέσεις μου. Το τρανζίστορ το έβαλα σε ένα μικρό διάτρητο πλακετάκι.



Χρησιμοποιώντας pin headers έκανα τις συνδέσεις μου. Το τρανζίστορ το έβαλα σε ένα μικρό διάτρητο πλακετάκι. Την όλη κατασκευή έβαλα σε ένα κουτάκι από ένα παλιό δέκτη DVBT το οποίο είχα κρατήσει. Στο πάνω μέρος τοποθέτησα τα 4 από τα 5 Πλήκτρα, ενώ τα υπόλοιπα εξαρτήματα όπως οθόνη, κονέκτορες BNC, μεταγωγικό διακόπτη και rotary encoder τα έβαλα στην πρόσοψη, δηλαδή το πίσω μέρος της παλιάς συσκευής που υπήρχε στο κουτί.



Στο πίσω μέρος υπήρχε μία USB θύρα που αφού την συνδέσα εσωτερικά με το USB του Nano, την χρησιμοποίησα για να αλλάξω το πρόγραμμα όταν χρειάζεται να αλλάξω το Locator μου.

Στο πλάι υπάρχει ένας θηλυκός κονέκτορας τροφοδοσίας. Αυτός συνδέεται στην είσοδο +Vin του Nano και τροφοδοτεί την κατασκευή με τάση από μπαταρία 7-12V ή τροφοδοτικό όταν την χρησιμοποιώ στο σπίτι.

Το Si5351a, το DS3231SN και η οθόνη τροφοδοτούνται από το pin "+5V" του Nano. Τα pins που δέχονται 5V DC στην θύρα USB του Nano συνδέονται στα αντίστοιχα του εξωτερικού USB, ώστε να μπορεί να τροφοδοτείται η συσκευή από εκεί.



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ :

Ο προγραμματισμός γίνεται με τον γνωστό τρόπο μέσω του Arduino IDE version 1.8.9 .

Δεν συστήνω επί του παρόντος την χρήση της νεώτερης έκδοσης 2.xx .

Τι πρέπει να προσέξουμε πριν τον προγραμματισμό.

Κατ' αρχάς θα χρειαστούμε κάποιες βιβλιοθήκες τις οποίες θα κατεβάσουμε και θα εγκαταστήσουμε με την βοήθεια του Library Manager του Arduino IDE (Sketch > Include Library > Manage Libraries). Αν δεν γνωρίζουμε την διαδικασία, υπάρχουν στο διαδίκτυο πολλές πληροφορίες για το πως γίνεται αυτό.

Οι βιβλιοθήκες είναι: "SSD1306Ascii" του Bill Greiman και η "PinChangeInterrupt" του NicoHood.

Line 174: #include <SSD1306Ascii.h>

Line 175: #include<SSD1306AsciiAvrI2C.h>

Line 175: #include <PinChangeInterrupt.h>

Οι δύο πρώτες είναι μέσα στην ίδια βιβλιοθήκη του Bill Greiman "SSD1306Ascii" , άρα την κατεβάζουμε μία φορά.

Στή συνέχεια πρέπει να δηλώσουμε τα στοιχεία μας, όπως έχω προαναφέρει στις γραμμές 72 με 100.

Παραθέτω το απόσπασμα του κώδικα με τα αναγκαία σχόλια:

```
//-----
// WSPR configuration data follows:
//-----
// Enter your callsign below:
// Note: Upper or lower case characters are acceptable. Do not
// use compound callsigns e.g. W3PM/4
char call2[13] = "SV10NW"; <==== Βάζουμε το δικό μας
διακριτικό κλήσης
char locator[5] = "KM18"; <==== Βάζουμε το δικό μας
Locator (μόνο τα 4 πρώτα από τα 6)
// Enter TX power in dBm below: (e.g. 0 = 1 mW, 10 = 10 mW,
// 20 = 100 mw, 30 = 1 W)
// Min = 0 dBm, Max = 43 dBm, steps
// 0,3,7,10,13,17,20,23,27,30,33,37,40,43
const int ndbm = 7; <==== Βάζουμε την ισχύ μας
εκπεφρασμένη σε dBm. 7 = 5mW
// Enter desired transmit interval below:
// Avoid entering "1" as the unit will transmit every 2 minutes
// not allowing for
// autocal updates between transmissions
const byte TXinterval = 2; // Transmit interval (e.g. 3 = transmit
// once every 3rd 2 minute transmit slot)
<==== Μπορούμε να αλλάξουμε το 2 σε 3 για πιο αργή
// επανάληψη της εκπομπής
```

```
// Enter desired transmit offset below:
// Transmit offset frequency in Hz. Range = 1400-1600 Hz (used
// to determine TX frequency within WSPR window)
long TXoffset = 1533UL; <==== Μπορούμε να αλλάξουμε την
// τιμή από 1400-1600 Hz, αλλά καλά είναι εκεί
// Enter In-band frequency hopping option:
// This option ignores TXoffset above and frequency hops
// within the WSPR 200 Hz wide window
// Before using this option be sure the system is calibrated to
// avoid going outside band edges.
// In-band transmit frequency hopping? (true = Yes, false = No)
const bool FreqHopTX = false; <==== Μπορούμε να
// αλλάξουμε το false σε true αν επιθυμούμε In-band transmit
// frequency hopping/*
Τέλος συστήνω να βεβαιωθούμε ότι για την πλακέτα του
Si5351a, του DS3231SN και της οθόνης OLED οι δηλωμένες
διευθύνσεις I2C είναι αυτές που ανταποκρίνονται στα υλικά που
χρησιμοποιούμε.
```

Γραμμές 191 - 198

```
// Set DS3231 I2C address
```

```
#define DS3231_addr 0x68
```

```
// Set si5351A I2C address
```

```
#define Si5351A_addr 0x60
```

```
// Define OLED address
```

```
#define I2C_ADDRESS 0x3C
```

Αν έχουμε αμφιβολία για κάποια διεύθυνση, αν χρησιμοποιήσουμε το βοηθητικό πρόγραμμα I2C scan, για να τσεκάρουμε τις διευθύνσεις (address) αφού βρούμε τις σχετικές οδηγίες για το πως γίνεται αυτό (Το έχω εξηγήσει και σε παλαιότερο άρθρο του περιοδικού) από το διαδίκτυο.

Πέραν αυτών των σημείων που έκανα αναφορά πιά πάνω, καλό είναι να μην πειράξουμε τίποτα άλλο στο πρόγραμμα.

Ευχαριστώ τον Gene Markus, W3PM για την βοήθεια που μου έδωσε να προσαρμόσουμε τον κώδικα να λειτουργεί με κρυστάλλο 27 MHz.

Τα στοιχεία για τις πλακέτες του SV1AFN :

<https://www.sv1afn.com/en/rf-signal-generator-vfo/si5351a-clock-generator-module.html>

<https://www.sv1afn.com/en/rf-signal-generator-vfo/Controller%20for%20Si5351A%20to%20make%20a%203%20fixed%20frequencies%20Oscillator.html>

Και η δοκιμή εκπομπής WSPR στην Παραλία της Νέας Μάκρης (κάτω από την παλιά Αμερικάνικη Βάση) μαζί με τους συναδέλφους SV1BHF, SV1GRN, SV1AGK και SV1DVX στις 26 Οκτωβρίου του 2022.

Αυτά λοιπόν, ελπίζω να μην σας κούρασα.

Καλούς πειραματισμούς από τον Κωνσταντίνο,



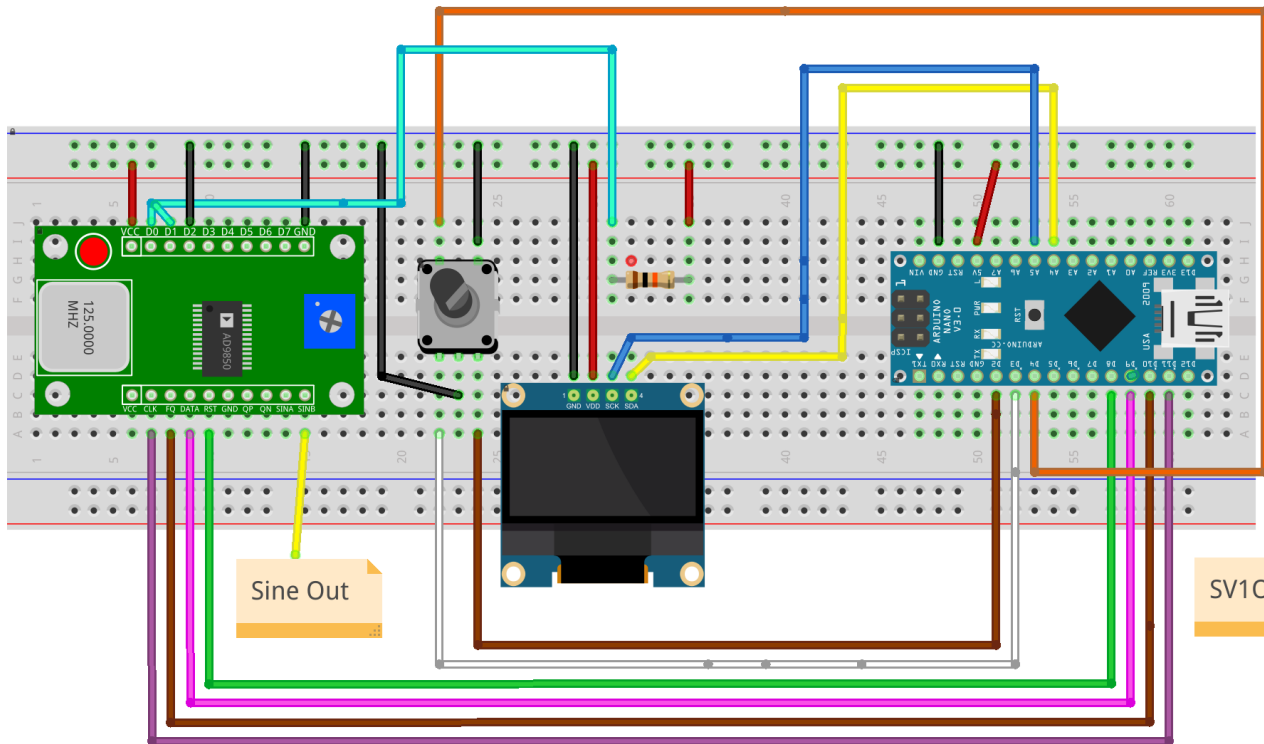
SV10NW

**Γεννήτρια συχνοτήτων για QRP εκπομπές
.. 1,8-50 MHz.**

Γράφει και φτιάχνει ο SV8CYR

Για τον χειρισμό CW αυτός γίνεται από την γείωση που έχει ο εκπομπός του τρανζίστορ 2N5109 σε οποιοδήποτε σημείο αυτού του κυκλώματος τοποθετούμε το "κλειδί" μας.

Arduino controlled 0 - 42 MHz DDS GENERATOR



SV10NW

fritzing

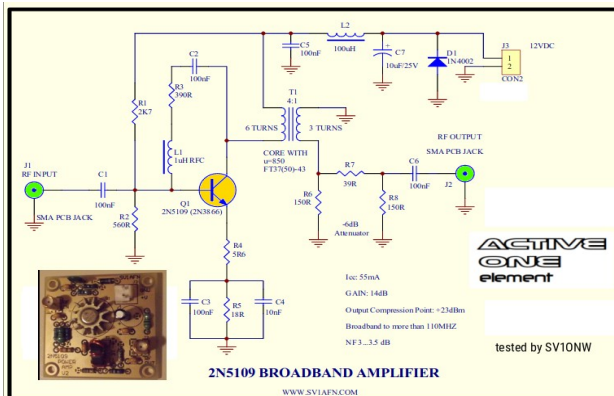
Ένα συνονθύλευμα προηγούμενων άρθρων μας φέρνει στην κατασκευή προς το παρόν, ενός πομπού QRP σε όλες τις ραδιοερασιτεχνικές περιοχές.

Κατά πρώτον μία γεννήτρια συχνοτήτων όπως την έχει περιγράψει ο SV10NW στο περιοδικό Νο 33 (Απρίλιος -Μάιος 2019) . Με αυτή τη κατασκευή μπορούμε να καλύψουμε την περιοχή των βραχέων κυμάτων.

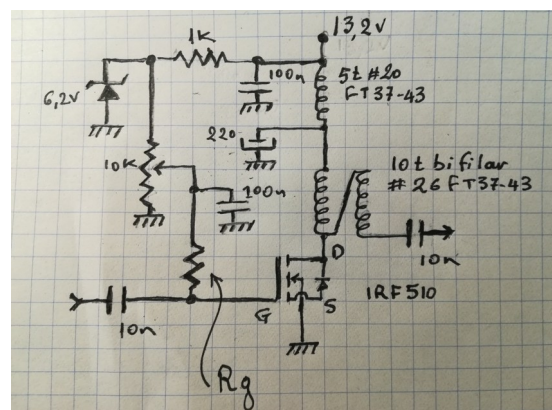
Το επόμενο βήμα είναι ένας ενισχυτής σήματος που μπορεί η έξοδος του να χρησιμοποιηθεί και για εκπομπές QRP/ρ δλδ στά150mWatt. Είναι μία πολύ ωραία κατασκευή του SV1AFN την οποία διαθέτει σε KIT.

Στή συνέχεια ένας ενισχυτής όπως τον έχω περιγράψει σε προηγούμενο άρθρο και επαναφέρω εδώ .

Μία απλή κατασκευή με το IRF510. Η ρύθμιση ισχύος γίνεται από το ποτεσιονέτρο των 10KΩμ και μπορούμε να ρυθμίσουμε από 250mW έως 3 Watt. Πολύ εύκολα γίνεται η ρύθμιση της ισχύος και είναι έτοιμος για τοποθέτηση και εφαρμογή. Η αντίσταση Rg είναι της τάξεως των 5,7KΩμ



Για την περίπτωση εκπομπής CW σε επίπεδα QRP/ρ, αφαιρούμε την εξασθένηση των -6dB στην έξοδο του κυκλώματος, δηλαδή δεν βάζουμε τις αντιστάσεις R6, R7, R8 και γεφυρώνουμε την R7 με ένα σύρμα.
(σ.σ . άριστο κιτ πολύ καλή δουλειά)



A

B

