

FOX^{TinyTrack} TRACK

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΘΕΣΗΣ ΦΟΡΗΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Συνεχίζοντας την παρουσίαση των ποιοτικών κατασκευών σε kit της Delta Fox, αυτόν τον μήνα σας παρουσιάζουμε άλλη μια αξιόλογη κατασκευή.

Πρόκειται για έναν ανιχνευτή θέσης φορητού σταθμού (APRS Tracker) που βασίζεται στον μικρο-ελεγκτή PIC 16F84A/628A.

Του Dinesh Gajjar, VU2FD
Μετάφραση: Σάκης Δηβάρης, SV1FKK

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ APRS...

Στην απλούστερη μορφή του, το APRS μας επιτρέπει την ανίχνευση κινητών σταθμών. Σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον Bob Bruninga, WB4APR και πρόκειται για ένα σύστημα αποστολής/λήψης πακέτων δεδομένων, το οποίο επιτρέπει σε σταθμούς να ανταλλάσσουν μεταξύ τους δεδομένα στίγματος, όπως ακριβώς γίνεται και με τη φωνητική επικοινωνία σε ένα δίκτυο (net) σταθμών.

Η χρησιμότητα του APRS φαίνεται περισσότερο σε καταστάσεις ανάγκης ή ειδικών εκδηλώσεων, ερωτήσεις του τύπου "Πού βρίσκεται ο έχων το γενικό πρόσταγμα;" "Πού βρίσκονται τα οχήματα;" "Πού έχουμε διακοπές ρεύματος;" ή "Πού βρίσκεται η αρχή της παρέλασης;"

Όλα αυτά τα ερωτήματα έρχονται να απαντηθούν με την χρήση του APRS.

Το APRS έχει χαρακτηριστεί ως η απάντηση σε ένα πρόβλημα που δεν υπάρχει αλλά... γιατί εμείς πρέπει πάντα να κάνουμε κάτι, για κάποιο λόγο; Αλλά αν έχουμε μια τόσο στενή προσέγγιση στη ζωή, τότε όλοι μας θα πρέπει να "σερφάρουμε" στο διαδίκτυο και να μιλάμε στα κινητά τηλέφωνα.

Το ίδιο ισχύει και για τις ραδιοερασιτεχνικές μας δραστηριότητες. Γιατί άραγε κυνηγάμε σπάνια DX στο CW, συγκεντρώνουμε προθέματα χωρών, εκπέμπουμε από σπάνια νησιά IOTA στη μέση του πουθενά, ξοδεύουμε και τις 48 ώρες του Σαββατοκύριακου

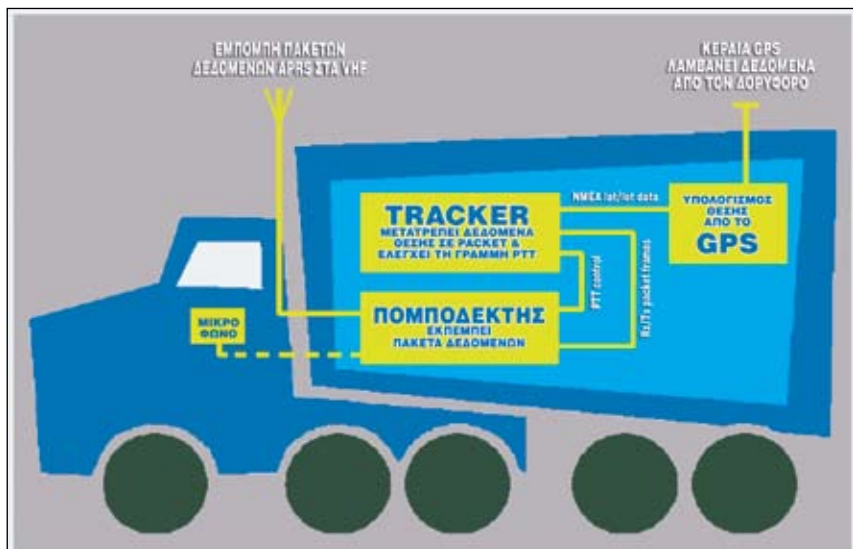
εκπέμποντας συνέχεια στους διαγωνισμούς, ενώ θα μπορούσαμε να απολαύσουμε τον ζεστό καλοκαιρινό καιρό με την παρέα της XYL; Ποιος ήταν αυτός που είπε: «Γιατί σκαρφαλώνουμε στο Έβερεστ; Δεν υπάρχει τίποτε εκεί πάνω!».

ΤΙ ΕΙΝΑΙ Ο ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ;

Ένας ανιχνευτής είναι το μέσον μέσω του οποίου μπορεί να παρακολουθείται ένας κινητός σταθμός. Μπορεί να αποτελείται από πομποδέκτη, κεραία, **TNC** και **GPS**, αλλά εφόσον την περισσότερη ώρα απλά εκπέμπονται άσχετα πακέτα UI, το τμήμα λήψης του TNC είναι περιττό.

Γι αυτόν το λόγο, όλο και περισσότεροι σταθμοί χρησιμοποιούν μικρές συσκευές αποκλειστικά για ανίχνευση, παρά πλήρως εξοπλισμένα και ακριβά TNC.

Οι ανιχνευτές αυτοί έχουν διάφορες λειτουργίες. Η πιο απλή από τις λειτουργίες τους είναι η δυνατότητα της εκπομπής κάθε λίγα λεπτά, ενός μόνο UI πακέτου το οποίο υποδεικνύει τη θέση του σταθμού. Άλλες συσκευές πάλι έχουν περισσότερες και πιο ειδικευμένες λειτουργίες.



Ο **Dinesh Gajjar VU2FD**, είχε ένα έντονο ενδιαφέρον στα ηλεκτρονικά από τα παιδικά του χρόνια με αποτέλεσμα, από 16 ετών να ξεκινήσει να ασχολείται με τις ιδιοκατασκευές.

Πήρε την πρώτη του ραδιοερασιτεχνική άδεια σε ηλικία 19 ετών με το χαρακτηριστικό VU2DJZ ενώ 6 μήνες αργότερα, χάρη στην αναβάθμιση άδειας Grade 1, απέκτησε το μόνιμο πλάνο και γνωστό VU2FD.

Ο πατέρας του -εξέχων οδοντίατρος με αξιόλογη οδοντιατρική κλινική- δεν κατάφερε να τον πείσει να ακολουθήσει τα βήματά του, με αποτέλεσμα οι ανώτερες σπουδές του Dinesh να οδηγηθούν προς το Τεχνικό Ινστιτούτο A.V. Parekh της Ινδίας όπου το 1974, απέκτησε το Δίπλωμα Ασύρματης Τηλεγραφίας και συνεπώς κατέληξε αξιωματικός ασυρματιστής του Ναυτικού Σώματος της Ινδίας. Επίσης, από το 1976 έως και το 1999 εργάστηκε σε 3 διαφορετικές εταιρείες στην Γερμανία, την Σιγκαπούρη και την Ελλάδα. Οι κατασκευές του χαρακτηρίζονται αναμφίβολα από την μεγάλη πείρα των 30 ετών αλλά και από την ιδιαίτερη αγάπη του για τα ηλεκτρονικά και τον ραδιοερασιτεχνισμό.

Τα σχέδια και οι τεχνικές πληροφορίες που σας παρουσιάζονται, έχουν να κάνουν με μια συσκευή η οποία δημιουργεί με ελάχιστη προσπάθεια ένα σήμα APRS. Η συγκεκριμένη συσκευή είναι της κατηγορίας μικροσκοπικών τύπων ανιχνευτών TinyTrack με ελάχιστες αλλαγές και όλες οι λειτουργίες της ελέγχονται από ένα μικρο-ελεγκτή PIC16F84A.

Τα δεδομένα θέσης, το στίγμα, είναι σε μορφή NMEA (\$GPRMC), λαμβάνεται από ένα GPS και κατόπιν αποκωδικοποιείται σε ένα εκπεμπόμενο σήμα packet των 1200 brps. Το σήμα αυτό στη συνέχεια, μπορεί να τροφοδοτεί έναν πομποδέκτη χωρίς να είναι απαραίτητη η μεσολάβηση ενός ακριβού TNC. Εφόσον δεν υπάρχει αρκετή μνήμη για προγραμματισμό στον PIC, το κύκλωμα δεν αποκωδικοποιεί τα λαμβανόμενα σήματα APRS. Η διασύνδεση APRS διαθέτει σειριακή σύνδεση, τόσο για τη σύνδεση με το GPS αλλά και για τον προγραμματισμό των παραμέτρων χρήστη στη μνήμη του PIC.

Τα κύρια νέα χαρακτηριστικά που το κάνουν να διαφέρει από το TinyTrack της Byonics -εκτός από κάποιες επιπλέον αλλαγές στο

ηλεκτρονικό σχέδιο- είναι οι ρυθμοί της εκπομπής που εξαρτώνται από την ταχύτητα και από τις μεγάλες αλλαγές της πορείας του οχήματος. Ο μικρο-κώδικας έχει αναπτυχθεί από τον DK71N ο οποίος επίσης έχει κατασκευάσει και το βοηθητικό πρόγραμμα διαμόρφωσης για την αποθήκευση των παραμέτρων του χρήστη στον PIC. Μπορείτε όμως να χρησιμοποιήσετε και τα προγράμματα διαμόρφωσης (για DOS και Windows) του TinyTrack.

Το FoxTrack μπορεί να διαμορφωθεί για διάφορους μικρο-κώδικες. Με αυτόν τον τρόπο, μπορείτε να ενημερώνετε το FoxTrack με καλύτερο και πιο έξυπνο μικρο-κώδικα. Μπορεί να χρειαστεί αλλαγή και ο μικροεπεξεργαστής με έναν άλλο τύπου 16F682A. Η υπόλοιπη κατασκευή παραμένει ως έχει.

Όπως και στο TinyTrack 3 και ο ανιχνευτής αυτός χρησιμοποιεί επίσης έναν μεγαλύτερο σταθεροποιητή των 5 βολτ. Με τις κατάλληλες προσθήκες υποδοχών βραχυκυκλωτήρων, μπορείτε να τροφοδοτήσετε και το GPS είτε με 12 είτε με 5 βολτ. Το FoxTrack διαθέτει επίσης ένα πλήκτρο άμεσης εκπομπής του στίγματος, μόλις πατηθεί. Το κύκλωμα για το FoxTrack βρίσκεται σε ένα τυπωμένο διπλής όψης μόλις 7cm x 4.5cm ενώ για την είσοδο σημάτων χρησιμοποιεί κονέκτορες D9 για

τυπωμένο. Στη συσκευασία του FoxTrack υπάρχει επίσης και ένας προσαρμογέας null modem. Ο προσαρμογέας αυτός χρησιμοποιεί δυο κονέκτορες R/A D9F και ένα κομμάτι τυπωμένου και υπάρχει επίσης και η δυνατότητα χρησιμοποίησης κάποιου οδηγού RS232 όπως π.χ. του MAX232. Η τροφοδοσία του παρέχεται κατευθείαν από το Fox Track και αν δεν έχει εγκατασταθεί το MAX232, δεν χρειάζεται κάποια επιπλέον τροφοδοσία.

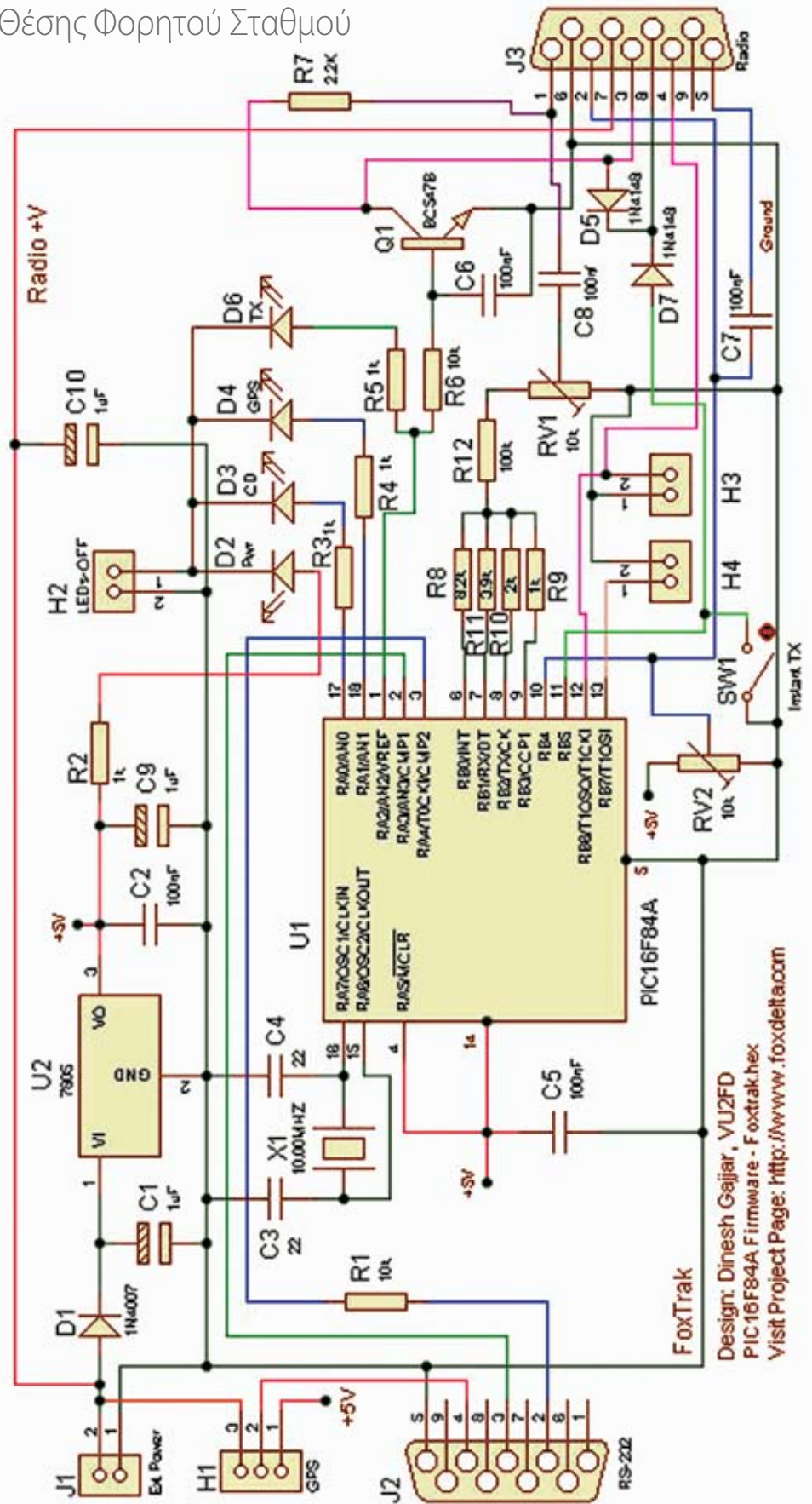


Εικόνα του απλού προσαρμογέα Null Modem.

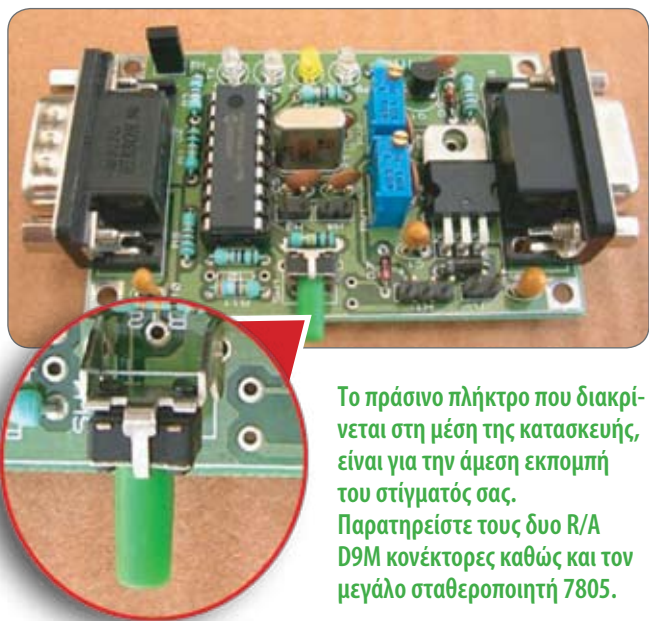
Αυτό το null modem αποτελείται απλώς από δυο θηλυκούς κονέκτορες D9 για τυπωμένο, οι οποίοι μεταβάλλουν τους ακροδέκτες 2/3 στο ένα άκρο, σε 3/2 στο άλλο άκρο. Επιπλέον, όταν συνδεθεί με το FoxTrack, δείχνει την παρουσία της τάσης που χρειάζεται για το GPS.

Traxack

Σχέδιο Ανιχνευτή Θέσης Φορητού Σταθμού
(APRS Tracker)



Το βασικό αυτό null modem μπορεί να μετατραπεί σε «ενεργό» με την προσθήκη ενός ολοκληρωμένου MAX232 και 5 πυκνωτών τανταλίου 1uf. Μπορεί να χρειαστούν επιπλέον δυαδικόι κωδικοδιακόπτες (DIP-switch). Για περισσότερες λεπτομέρειες, διαβάστε παρακάτω. Και οι δυο τύπου D9 κονέκτορες του FoxTrack -και από την μεριά της σύνδεσης με τον πομποδέκτη αλλά και από την μεριά της σύνδεσης με RS232/GPS- έχουν ακριβώς την ίδια συνδεσμολογία του TinyTrack και του Open Tracker.



Το πράσινο πλήκτρο που διακρίνεται στη μέση της κατασκευής, είναι για την άμεση εκπομπή του στίγματός σας. Παρατηρήστε τους δυο R/A D9M κονέκτορες καθώς και τον μεγάλο σταθεροποιητή 7805.

ΜΙΚΡΟΚΩΔΙΚΑΣ PIC

Ο τρέχον μικροκώδικας (firmware) έχει αναπτυχθεί από τον DK71N και μπορείτε να τον «κατεβάσετε» από την ιστοσελίδα του. Εκτός από τους σταθερούς ρυθμούς εκπομπής του στίγματος (beacon), ο βελτιωμένος μικροκώδικας υποστηρίζει και έναν έξυπνο έλεγχο εκπομπής του στίγματος. Με αυτόν, ο ρυθμός εκπομπής του στίγματος αλλάζει εξαρτώμενος άμεσα από την ταχύτητά σας όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

Μέγιστη Ταχύτητα	< 4 Km/h	> 4 Km/h	> 11 Km/h	> 24 Km/h	> 50 Km/h	> 100 Km/h	> 150 Km/h
Το H4 βραχυκυκλωμένο εκπομπή κάθε :	25'	4'	120''	60''	30''	20''	10''
Το H4 ανοικτό εκπομπή κάθε :	30'	5'	160''	80''	40''	30''	20''

Για καλύτερη ακρίβεια στην παρακολούθηση στις γωνίες του δρόμου, θα εκπέμπεται ένα σήμα στίγματος αν υπάρχει μια μεγάλη αλλαγή στην πορεία της οδήγησης και ενώ η ταχύτητα θα είναι μεγαλύτερη από 15 Km/h. Αν δηλαδή η τρέχουσα πορεία του οχήματος διαφέρει περισσότερο από τις 40° (ή 60° αν δεν είναι βραχυκυκλωμένο το H4) από την πορεία της εκπομπής που περιείχε το τελευταίο στίγμα που εστάλη. Το στίγμα θα έχει μια καθυ-

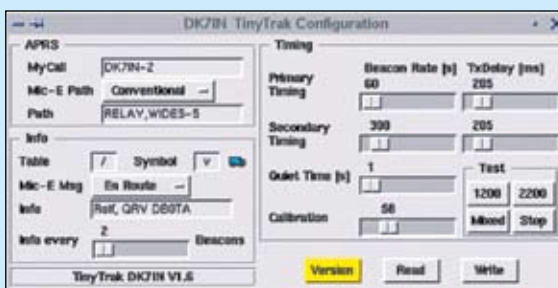
στέρηση, αν η τελευταία αποστολή έγινε σε χρόνο λιγότερο των 10 λεπτών.

Για τον έλεγχο της διαμόρφωσης ή της μετατόπισης της συχνότητας, το κύκλωμα παράγει μερικές σταθερές συχνότητες. Οι έλεγχοι αυτοί μπορούν να ελέγχονται με το πρόγραμμα διαμόρφωσης του DK71N ή με την εισαγωγή ειδικών εντολών μέσω ενός προγράμματος εξομοίωσης τερματικού (ρυθμίσεις 4800baud,8N1).

- ESC T 0 παράγει έναν τόνο 1200 Hz.
- ESC T 1 παράγει έναν τόνο 2200 Hz.
- ESC T M παράγει έναν μεικτό τόνο από τους 1200/2000 Hz.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ PIC

Ένα βοηθητικό πρόγραμμα ρύθμισης παραμέτρων που τρέχει σε περιβάλλον DOS, υπάρχει μαζί με το FoxTrack για να ρυθμίσετε το χαρακτηρισικό σας και τις υπόλοιπες παραμέτρους για τη λειτουργία APRS. Μπορεί επίσης για τον ίδιο σκοπό να χρησιμοποιηθεί το παραθυρικό ή το βασισμένο στο Linux πρόγραμμα διαμόρφωσης παραμέτρων του TinyTrack. Η οθόνη του προγράμματος θα εμφανίζεται κάπως έτσι:



Εκτελώντας οποιοδήποτε από τα 3 προγράμματα ρύθμισης παραμέτρων στην ένδειξη "Version", θα πρέπει να εμφανιστεί το αλφαριθμητικό του συνδεδεμένου FoxTrack σαν "DK71N V.1.6". Ο ρυθμός σταθερής εκπομπής στίγματος μπορεί να ρυθμίζεται σε βήματα των 10'' και η καθυστέρηση εκπομπής, σε ανάλυση των 6.6ms.

ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Οι συχνότητες σηματοδίου/διαστήματος μπορούν να ρυθμίζονται ελαφρώς μέσω της παραμέτρου Calibration. Για την ρύθμιση Bell 202, θα πρέπει να είναι 1200 και 2200 Hz, αλλά εξαιτίας των περιορισμών του συστήματος, η απόστασή τους είναι λίγο μεγαλύτερη.

Calibration	36	40	50	58	60	63	70	80	90
Συχνότητα 1 [Hz]	1199	1197	1191	1187	1186	1184	1180	1175	1169
Συχνότητα 2 [Hz]	2249	2244	2234	2225	2223	2220	2212	2202	2192

Εδώ φαίνεται η επίδραση του συντελεστή βαθμονόμησης στις μετρημένες συχνότητες. Για τον μικρότερο συντελεστή σφάλματος, επιλέξτε την ρύθμιση Νο 58. Στο πρόγραμμα του TinyTrack, η εξορισμού ρύθμιση είναι η 63.

ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΤΗΡΩΝ, ΦΩΤΙΝΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι δυο βραχυκυκλωτήρες H3 και H4 επιλέγουν την κατάσταση λειτουργίας. Με ανοικτό τον H3, θα χρησιμοποιείται ένας σταθερός ρυθμός εκπομπής του στίγματος· αν κλείσει, θα ενεργοποιηθεί η λειτουργία του έξυπνου στίγματος στην οποία ο ρυθμός αποστολής καθορίζεται από τις αλλαγές της ταχύτητας και της πορείας σας.

Με επιλεγμένη την λειτουργία σταθερού ρυθμού εκπομπής, ο βραχυκυκλωτήρας H4 αποφασίζει πότε θα χρησιμοποιηθούν οι πρώτες (H4 βραχυκυκλωμένο) ή οι δεύτερες (H4 ανοικτό) παράμετροι χρονισμού.

Αν τώρα έχει επιλεγεί η λειτουργία του έξυπνου στίγματος, αν ο H4 είναι κλειστός, το στίγμα θα εκπέμπεται πιο συχνά και αλλαγές πορείας μεγαλύτερες από 40° θα έχουν ως αποτέλεσμα την εκ νέου εκπομπή του στίγματος. Αλλιώς, οι εκπομπές του στίγματος θα εκπέμπονται με πιο αργό ρυθμό και η αλλαγή της πορείας θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 60° για να εκπέμψει πάλι το στίγμα μας.

Ο H4 καθορίζει πάντοτε την καθυστέρηση της εκπομπής, ανάλογα με τις επιλεγμένες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες) παραμέτρους χρονισμού.

Το led ανίχνευσης φέροντος "CD" (επαφή 17 του PIC) ανάβει όταν εκπέμπει κάποιος άλλος σταθμός. Το led "GPS" (επαφή 18 του PIC) ανάβει μόνο όταν το GPS στέλνει έγκυρα στοιχεία και αναβοσβήνει όταν το GPS στέλνει δεδομένα με μη έγκυρα στοιχεία στίγματος. Το led "PTT" ανάβει κατά τη διάρκεια της εκπομπής.

Μετά την τροφοδοσία και ενώ βρίσκεται στο στάδιο της προετοιμασίας, το κίτρινο και πράσινο led αναβοσβήνουν 3 φορές και στη συνέχεια, ακολουθεί η αποστολή ενός στίγματος. Το αυτόματο στίγμα εκπέμπεται ΜΟΝΟ όταν ληφθούν έγκυρα δεδομένα τύπου NMEA από τον δέκτη GPS.

ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΗΧΟΥ

Η στάθμη του ακουστικού σήματος θα πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε να υπάρχει σωστή στάθμη διαμόρφωσης προς τον συνδεδεμένο πομποδέκτη. Το FoxTrack σαν φορητή συσκευή, είναι προρυθμισμένο. Το PTT γίνεται μέσω της εισόδου του μικρο-

φώνου (MIC). Αν δεν χρειάζεστε αυτό το χαρακτηριστικό, μπορείτε να αφαιρέσετε την αντίσταση R7. Τα RV1 και RV2 είναι ποτενσιόμετρα προρύθμισης 10 στροφών υψηλής ποιότητας τα οποία ρυθμίζουν το ακουστικό σήμα από και προς τον πομποδέκτη. Χρειάζεται να ρυθμιστούν και τα δυο για τη σωστή λειτουργία της συσκευής.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Αν και η συσκευή έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να τροφοδοτείται από τον πομποδέκτη, το FoxTrack μπορεί να τροφοδοτηθεί στο J1. Μπορείτε να το τροφοδοτήσετε με μια DC τάση από 8 έως 14 βολτ.

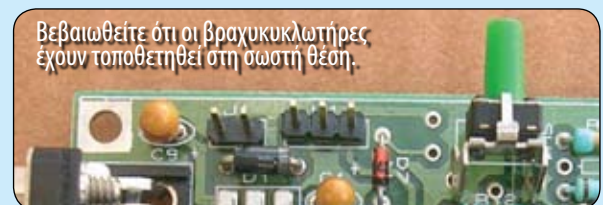
Το J1 μοιάζει σαν υποδοχέας βραχυκυκλωτήρων, αλλά ποτέ δεν θα χρειαστεί να βραχυκυκλώσετε κάποια από τις επαφές του. Αν κάνετε κάτι τέτοιο, θα καταστρέψετε όλο το κύκλωμα τροφοδοσίας του πομποδέκτη σας.

Σε περίπτωση που αποφασίσετε να το τροφοδοτήσετε με εξωτερική τροφοδοσία το FoxTrack, βεβαιωθείτε ότι έχετε διαβάσει και καταλάβει το ηλεκτρονικό σχέδιο. Για την τροφοδοσία, θα χρειαστείτε δυο θηλυκές υποδοχές.

ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ LED

Μπορούμε να απενεργοποιήσουμε όλα τα led για εξοικονόμηση ενέργειας, απλώς αφαιρώντας τον βραχυκυκλωτήρα από την υποδοχή H2.

ΥΠΟΔΟΧΗ H1



Η τριών θέσεων υποδοχή H1 έχει ως σκοπό την παροχή τροφοδοσίας στο GPS το οποίο συνδέεται με τον κονέκτορα D9M που χρησιμεύει σαν διασύνδεση, είτε για την σύνδεση GPS, είτε για την σύνδεση υπολογιστή.

Λεπτομέρειες Σύνδεσης H1:

Ο κεντρικός ακροδέκτης συνδέεται με τον ακροδέκτη 4 του κονέκτορα J2.
 Ο αριστερός ακροδέκτης είναι η συνεχής τάση που έρχεται από τον πομποδέκτη.
 Ο δεξιός ακροδέκτης είναι τα +5 βολτ από τον σταθεροποιητή.

Αν το GPS σας χρειάζεται +5 βολτ, τοποθετείστε έναν βραχυκυκλωτήρα μεταξύ του κεντρικού και του δεξιού ακροδέκτη.

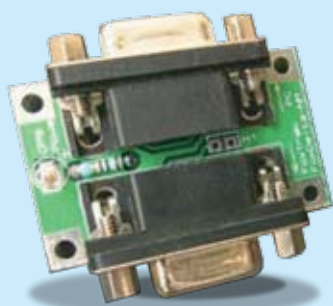
Αν είναι απαραίτητη μια τροφοδοσία ίδια με αυτή του πομποδέκτη, τότε τοποθετείστε έναν βραχυκυκλωτήρα μεταξύ του κεντρικού και αριστερού ακροδέκτη.

Συνδέσεις στον πομποδέκτη:

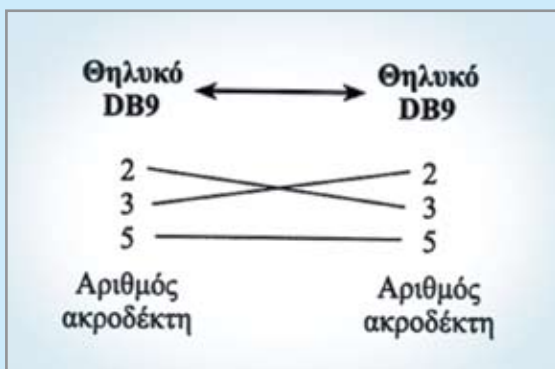
Μελετήστε το σχέδιο για τις συνδέσεις του πομποδέκτη και του GPS/null modem. Οι λεπτομέρειες των συνδέσεων υπάρχουν και στο τέλος αυτού του άρθρου.

Έχει σχεδιαστεί ένας ειδικός τύπος null-modem για τη ρύθμιση των παραμέτρων του FoxTrack. Το null-modem χρησιμοποιεί και στις δυο άκρες του, κονέκτορες D9F και απλώς αντιστρέφει τα άκρα 2 και 3 στους δύο κονέκτορες.

Με το κιτ παρέχεται ένα απλό παθητικό null-modem για σκοπούς της ρύθμισης των παραμέτρων.



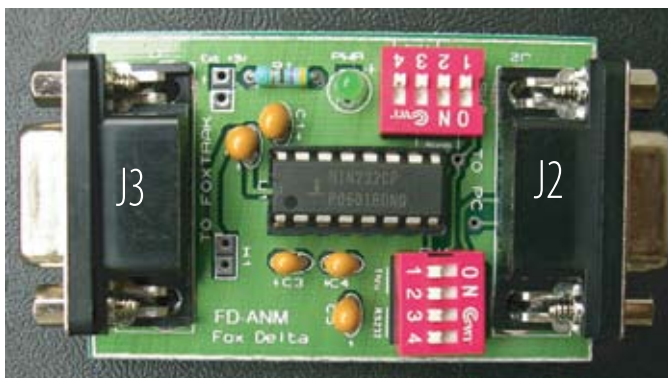
Προσαρμογέας Null-Modem.



NULL-MODEM ΜΕ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ RS232:

Με την προσθήκη ενός ολοκληρωμένου MAX232 και κάποιων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, μπορείτε να μετατρέψετε το παθητικό null-modem σας σε μια ενεργή διασύνδεση null-modem η οποία σας παρέχει στον υπολογιστή σας πραγματική στάθμη σημάτων RS232.

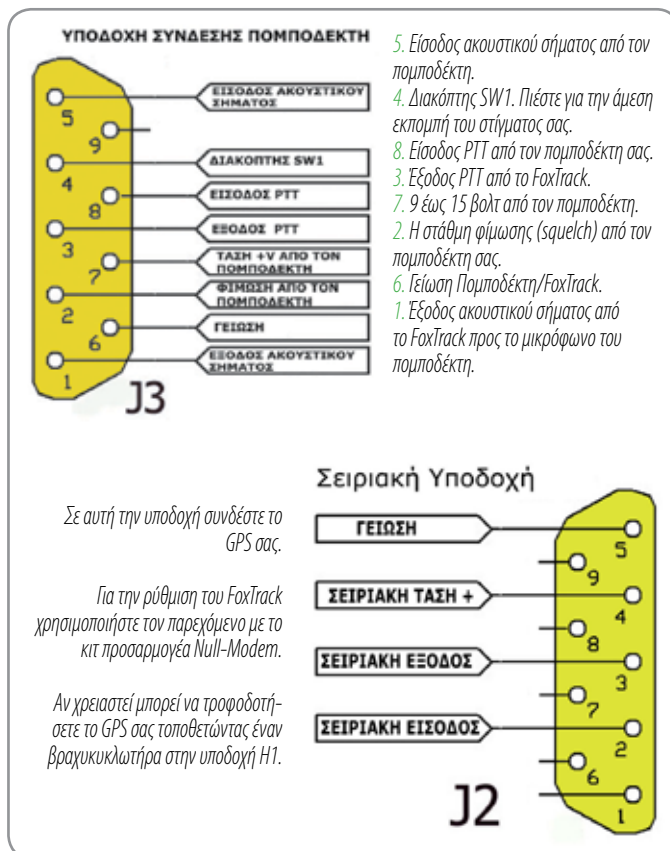
Το κιτ αυτό είναι διαθέσιμο έξτρα και δεν αποτελεί μέρος του κιτ FoxTrack.



ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟΝ ΠΟΜΠΟΔΕΚΤΗ (J3: D9F)

Συνδέστε τον πομποδέκτη σας στην υποδοχή J3 (αριστερός ακροδέκτης) και το GPS σας στο J2 (δεξιός ακροδέκτης).

Στα δύο σχήματα που ακολουθούν δίνονται εξηγήσεις για το πού συνδέεται κάθε ακροδέκτης και για τις δύο σειριακές υποδοχές.



Στην διαδικτυακή μου σελίδα (<http://www.products.foxdelta.com/foxtrak.htm>) μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες καθώς και επιπλέον αξεσουάρ για το TinyTrack /PIC16F84A APRS Tracker & GPS Encoder, όπως το FoxView: APRS Viewer, το FoxView2: Advanced LCD APRS TERMINAL καθώς και το VixenTrak (M): GPS-Less Position Encoder & Digipeater.

πολλά 73, de Dinesh Gajjar, VU2FD