

TA-TRAK - PARISTOKÄYTTÖINEN APRS-MODULAATTORI

Jarkko Vääräniemi, OH8HQL - jarkko.vaaraniemi @! oulu.fi

Pekka Pussinen, OH8HBG - pekka.pussinen @! oulu.fi

Kun Bob Bruninga, WB4APR, kehitteli ensimmäisen kerran ideaa paikkatiedon siirtämisestä radiotiellä VIC-20 -tietokoneella, ei hänellä välttämättä ollut aavistustakaan miten yleisiksi GPS-vastaanottimet tulevat radioamatöörien keskuudessa. Kun laitteet alkoivat yleistyä kehitti Byon Garrabrantin, N6BG, Byonics ratkaisun GPS:n liittämiseksi radioon Bobin jatkokehittämällä APRS (Automatic Position Reporting System)-järjestelmällä. Byonin kehittämä PIC16F84-mikrokontrolleripohjainen ratkaisu sai pian teollisuusstandardin aseman liikkuvien asemien APRS-lähetyskäyttöön.

Koska pintaliitoskomponentteja on saatavilla helposti harrastelijoiden käyttöön, toteutimme GPS:n ja radion väliin liityntärajapinnan mukailten Byonin TinyTrak-laitetta, mutta käytimme ohjelmistona Rolf Bleherin, DK7IN, vapaasti saatavaa ohjelmistoa.



Kuva 1. TA-Trak

Artikkelissa selostetaan TA-Trak -nimisen APRS-modulaattorin rakentaminen. Alkuperäisestä TinyTrak-modulaattorista suunniteltu ja toteutettu versio poikkeaa pintaliitostekniikkansa ansiosta, ja lisäksi TA-Trakissa on kiinnitetty huomiota laitteen sisään- ja ulostulojen suojaukseen. Osat on pyritty valitsemaan siten, että niiden saatavuus on hyvä yksittäiskappaleinakin.

Kokonaisuudessaan komponenteille tulee hintaa hivenen yli 30 euroa. Tämän lisäksi laitteen käyttämiseen tarvitaan GPS-vastaanotin, joka osaa lähettää sarjamuotoista NMEA-paikkatietoa ulos sekä tietysti radiolaite. GPS-vastaanotin voi olla myös ns. modulivastaanotin, jossa ei ole lainkaan näyttöä ja näppäimistöä, vaan pelkkä sarjaväylä ja virransyöttö. Tällaisten modulien hinta antennineen voi olla jopa alle 100 euroa.

Lyhyesti APRS:stä

Automatic Position Reporting System on siis Bob Bruningan, WB4APR, kehittänyt tiedonsiirtotapa, jossa GPS:n tai jonkin muun navigointilaitteen paikkatieto koodataan tiettyyn muotoon, joka lähetetään 1200 bps pakettiradioyhteydellä. Paketti on unproto- eli vastaanottajaton AX.25-paketti. Kaikki olemassaolevat pakettiradiomodeemit eivät tue alunperin APRS-paketteja, mutta moniin on saatavina ohjelmistopäivitys, jonka avulla ne pystyvät käsittelemään ja toistamaan normaalin pakettiradioliikenteen lisäksi myös APRS-paketteja.

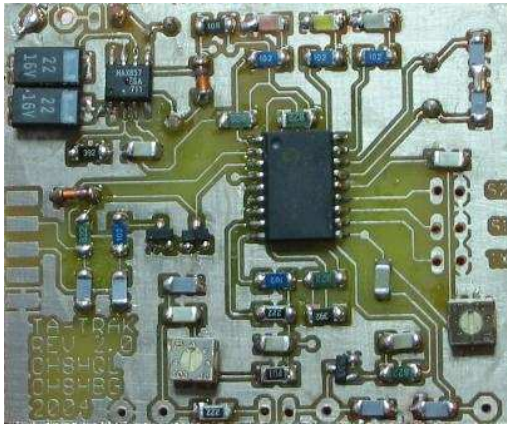
Radioamatöörit ovat käyttäneet APRS:ää jo vuosia, samalla kehittellen liikenteen pohjalle runkoverkon. Verkon tarkoitus on kuunnella radiotieltä liikkuvien asemien paikkatiedot, toistaa ne sekä välittää eteenpäin muille asemille joko radiotiellä tai Internetin välityksellä. Kansainvälinen paikkatietoverkko mahdollistaa yksittäisten käyttäjien liittymisen verkkoon joko asiaa varten suunnitellulla päätelaiteohjelmistolla tai vaikka WWW-pohjaisella karttajärjestelmällä. Suomessa ja Euroopassa APRS-pakettiradioverkon taajuus on 144,800 MHz.

Kattavan runkoverkon lisäksi APRS:ää voi käyttää pienemmässä piirissäkin: pienikokoisille, kannettaville paikkatietoa välittäville radiojärjestelmille keksii helposti käyttöä esimerkiksi vapaaehtoisessa pelastuspalvelutoiminnassa, jossa etsintäryhmien sijainti voidaan helposti välittää johtopaikalle ja näin tehostaa tilannekuvan muodostumista. Lisäksi harrastustoiminnassa APRS:ää voi hyödyntää esimerkiksi vaelluksilla, urheilussa (niin auto- kuin lihasvoimainenkin urheilu jossa liikutaan paikasta toiseen) ja muissa harrastuksissa.

Käytetystä ratkaisusta

Tässä esitetty rakennusohje TA-Trakille on hyvin pitkälle kaupallisen TinyTrak-ratkaisun kaltainen, mutta ohjelmistona käytetään Rolf Bleherin, DK7IN, tekemää vapaata ohjelmistoa. Ohjelma tukee ilmaisen TinyTrakin version ominaisuuksien lisäksi ns. Smart Beaconing-ominaisuutta, jolloin paikkatietoa lähetetään liikkuvilta asemilta useammin kuin paikallaan pysyviltä. Tässä ohjelmistossa, kuten myös

alkuperäisessä TinyTrak-ohjelmistossa, on ongelmana se, että epästandardi NMEA-datapaketti voi muuttaa käyttäjän asetukset laitteelta. Tällöin laitteen käyttökuntoon palauttaminen vaatii asetusten uudelleenkirjoittamisen tietokoneen ja asetusohjelmiston avulla, aivan samoin kuin laitteen käyttöönotossakin.



Kuva 2. Piirilevy osat paikoillaan ilman piikkirimoja

Levyn tekemiseen valittiin mahdollisuuksien mukaan sellaisia pintaliitoskomponentteja, että niitä olisi saatavilla helposti harrastuskäyttöön. Levy on suunniteltu yksinkertaiseksi, ja ainoa levyyn juotettava liitin on GPS/PC-liittymän D9-sarjaliitin. Tämä helpottaa erilaisten virtalähteiden ja radioliityntöjen käyttämistä saman levyn kanssa ilman adapteri- ja välikaapeliviidakoita.

Koska TA-Trakissa pyrittiin mahdollistamaan käytettävyys joko DK7IN:n tai N6BG:n ohjelmistolla on

toteutuksen pohjana PIC16F84-mikrokontrolleri. Mikrokontrollerissa on itsessään sisäistä ohjelma- ja käyttömuistia, joten sen ympärille on helposti saatu toteutettua tarvittavat liityntäkomponentit GPS- ja radiolaitteeseen.

Piirin virransyöttö on toteutettu hakkurivirtalähteellä, jonka ytimenä toimii MAX857-hakkuripiiri. Tällä ratkaisulla virransyötöksi riittää yksi AA-kokoinen paristo tai akku, josta tarvittava 3,9 V käyttöjännite saadaan. Käytettävän virtalähteen jännite ei saa ylittää 3,9 voltia. Mikäli TA-Trakkia haluaa käyttää esimerkiksi autoradion kanssa, voidaan hakkurivirtalähde ohittaa kokonaan ja syöttää piirille suoraan 5 V käyttöjännite (huomaten kuitenkin artikkelin lopussa olevat maininnat komponenttimuutoksista).

Piirilevyn suunnittelussa pyrittiin mahdollisimman yksinkertaiseen, yksipuoliseen piirilevyratkaisuun, jossa ei ole montaa porattavaa reikää eikä läpijuotoksen tarvetta. Tällöin piirilevyn johdotussuunnittelu vaikeutui ja koko kasvoi, mutta toimintavarmuus ja kokoamisen helppous parani. Piirilevyyn jäi kuitenkin virtalähdeosaan yksi hyppylangan tarve.

Kokonaisuudessaan piirilevy on hieman suurempi kuin pienimmät kaupallisesti saatavat TinyTrak-ratkaisut, mutta sen etuna on sisäänrakennettu virransyöttöratkaisu. Tällainen laite kulkee helposti GPS:n mukana esimerkiksi selkärepussa tai pyöräilylaukussa, joten APRS-majakan käyttäminen muuallakin kuin autossa on tämän avulla helppoa. Koska modulaattori ei ole riippuvainen GPS:n virransyötöstä, on se käyttökelpoinen kaikkien PC-tietokoneisiin liitettävissä olevien paikannusvastaanottimien kanssa.

Valmistelut

Tärkein valmistelu TA-Trakin tekemisessä on piirilevyn valmistus. Mikäli käytössäsi on valotus- ja syövytyslaitteisto, onnistuu syövyttäminen kohtuullisen helposti piirilevykuvan avulla.

Komponenttien hankinta on toinen perusvalmistelu. Oululainen SP-Elektroniikka pystyy toimittamaan komponenttiluettelon mukaisen listan komponentit, ja he tuntevat tarvittavat komponentit mainittaessa tuotteeksi "TA-Trak". Osille tulee hintaa 33 euroa, johon sisältyy myös ylimääräisiä pintaliitoskomponentteja hukattavaksi. SP-Elektroniikan kotisivu on osoitteessa <http://www.spelektroniikka.fi/>, liikkeen osoite Oulun Tuirassa on Merikoskenkatu 12 ja puhelin liikkeeseen 08-5565 858. Postimyynnin tarkemmat ehdot löytyvät em. www-sivuilta.

Osaluettelossa on vain TA-Trakin tarvitsemat komponentit, mutta käyttöönotossa tarvitaan lisäksi nollamodeemikaapeli ja ohjelmoinnissa sarjaliitin (yleensä D9-naaras) ja kolme vastusta sekä kaapelia. Samoin tarvitaan, riippuen käytetystä radiosta, kaapelit ja liittimet radion ja TA-Trakin väliin.

Taulukko 1. Osaluettelo.

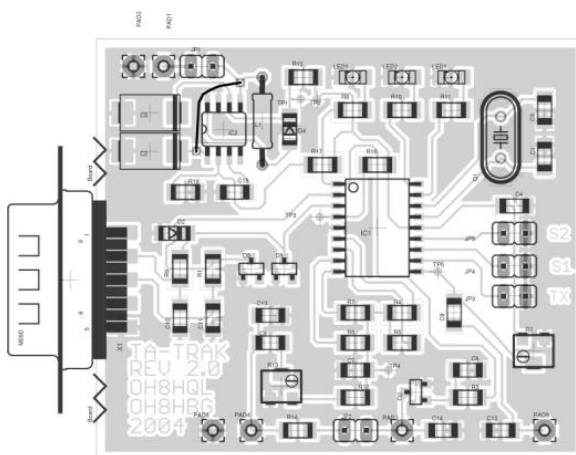
Määrä	Arvo	Tiedot	Piirikaavioviite
1	10R	Vastus 1206 SMD	R15
5	1k	Vastus 1206 SMD	R1, R7, R8, R10, R11
2	2k2	Vastus 1206 SMD	R6, R14
2	3k9	Vastus 1206 SMD	R5, R18
5	8k2	Vastus 1206 SMD	R3, R4, R9, R16, R17
1	100k	Vastus 1206 SMD	R12
2	10k	Trimmeri Bourns SMD	R2, R13
7	22p	Kondensaattori 1206 SMD	C1, C3, C10, C11, C12, C13, C14
6	100n	Kondensaattori 1206 SMD	C4, C6, C7, C8, C9, C15
2	22u	Tantaalikondensaattori C-kotelo SMD	C2, C5
1	47u	Kela jalallinen	L1
2	3V3	Zenerdiodi SOT23 SMD	D1, D3
2	Schottky	Schottkydiodi SOD80 SMD	D2, D4
1	10MHz	Kide HC49 jalallinen	Q1
1	BC848	NPN-transistori SOT23 SMD	Q2
1	Vihreä	Led 1206 SMD	LED1
1	Keltainen	Led 1206 SMD	LED2
1	Punainen	Led 1206 SMD	LED3

Määrä	Arvo	Tiedot	Piirikaavioviite
1	PIC16F84A	SO18 SMD	IC1
1	MAX857	SO8 SMD	IC2
1	D9-uros	Suora, juotettava	X1
1	ON-OFF-kytkin	Esim. LIUKU1 (SP-elektroniikka)	JP1
1	Painonappi	Esim. PPN-7 (SP-elektroniikka)	JP3 (TX)
16	Piikkirima	Esim. 1x40 (SP-elektroniikka)	JP1, JP2, JP3, JP4, JP5, PAD1, PAD2, PAD3, PAD4, PAD5, PAD6
1	Kotelo	Esim. B6000 (SP-elektroniikka)	-
1	Kaapeli	Esim. 2x1 + suoja	-

Kun piirilevy ja komponentit ovat hankittu, on aika puhdistaa kolvin ohuin terä ja imuroida lattia muutaman metrin matkalta työpisteen ympäriltä. Puhdas, hyvin valaistu pöytä, kuten myös hyvälaatuiset pinsetit, auttavat kokoamisessa.

Lisäksi tarvitset ohjelmiston TA-Trakille. Käytämme Rolf Bleherin, DK7IN, valmistamaa vapaata ohjelmistoa, joka on ladattavissa Internetistä artikkelin lopussa mainitusta osoitteesta. Paketti sisältää kaksi softaversiota (TT-in-16.hex ja TT-in-16r.hex) joista molempien toiminta on sama, mutta jälkimmäisessä NMEA-led palaa silloin kun GPS ei ole kytketty, kun taas ensimmäisessä se palaa kun GPS toimii halutusti. Jälkimmäinen syö käytössä hivenen vähemmän virtaa.

Kokoaminen

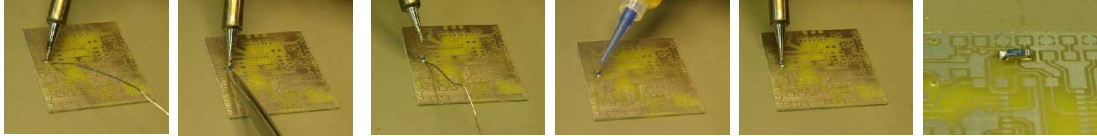


Kuva 3. Osasijoittelukuva

Jos tämä on ensimmäinen pintaliitostekniikalla toteutettu projektisi, onnittelut. Vaikka pintaliitoskomponenttien käyttämiseen voisi antaa lukuisia vinkkejä, oppii hyvän ja toimivan juotostekniikan vain tekemällä. Kannattaa kysellä pintaliitostekniikkaa harjoittaneilta tutuilta tärkeimpiä vinkkejä, mutta lyhyesti sanottuna: tinaa levyltä yksi juotostäplä halutun komponentin jalan alta, aseta komponentti esitinatun täplän päälle ja kuumenna tina uudelleen. Tämän jälkeen, kun komponentti on kiinnitetty levyyn

yhdestä nurkasta, tinaa muut jalat kiinni levyyn. Lisää sitten tinauksiin tinajuoksutinta eli fluxia ja uudelleen sulata tinat vielä kerran. Tarkista liitokset lopuksi tarvittaessa tinanimusukkaa käyttäen tinausten ulkonäköä parantaen.

Kokoamiseen menee aikaa, tämän kanssa ei kannata hätäillä. Kannattaa varata rauhallinen iltapäivä tähän vaiheeseen. Osasijoittelukuvasta ja piirikaaviosta pitäisi saada helposti kaikkien komponenttien sijainnit ja arvot selville, mutta muista juottaa myös hyppylanka IC2-piirin jalkojen 1 ja 5 väliin.



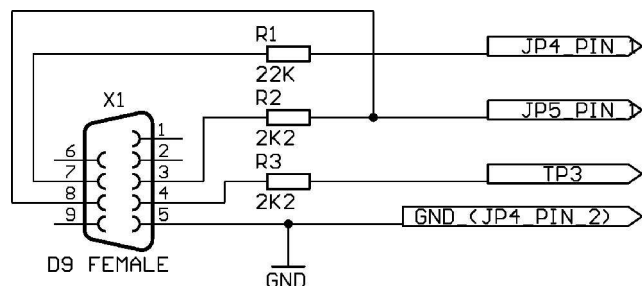
Kuva 4. Pintaliitosjuottamisen vaiheet: 1. Tinaa yksi juotostäplä 2. Aseta komponentti ja tinaa kiinni esitinnattu täplä 3. Tinaa muut jalat 4. Lisää tinajuoksutinta 5. Uudelleenlämmitä tinaus 6. Komponentti on juotettu

Piirin ohjelmoinnin jälkeen laitteen, kytkimet ja paristopidikkeen voi kasata parhaaksi näkemällään tavalla koteloon. Kun D9-liittimen ruuvaa kiinni koteloon, niin myös piirilevy pysyy paikallaan, eikä erillistä kiinnitystä tarvita.

Piirin ohjelmointi

PIC-piirin voi ohjelmoida erillisellä ohjelmointilaitteella ennen piirin juottamista levyille. Moderneissa ohjelmointilaitteissa on vakiona pintaliitospiirin sovituskappaleet, mutta sellaisen voi helposti tehdä myös itse piirilevyllä syövyttämällä.

TA-Trak-levyssä on ohjelmointi kuitenkin mahdollista piirin ollessa juotettuna levyille paikalleen. Ohjelmointia varten tarvitaan ns. LudiPipo-ohjelmointikaapeli, jolla tietokoneen sarjaportti kytketään PIC-piiriin. Tällainen kaapeli tunnetaan monessa piiriohjelmointiohjelmistossa nimellä JDM. Kaapelin kytkentäkaavio ja sen liityntäpisteet TA-Trak-levyllä on esitetty kuvassa 5.



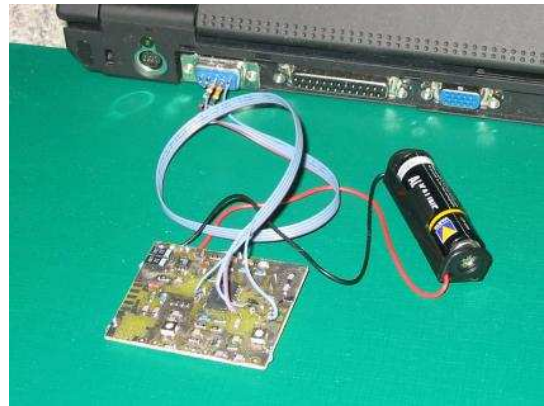
Kuva 5. Ohjelmointikaapeli PC:n sarjaporttiin

Kun olet tehnyt kuvan mukaisen ohjelmointikaapelin voit käyttää ohjelmointiin esimerkiksi Windows-ympäristössä toimivaa NT Pic Programmer-ohjelmaa, jonka voit ladata veloitusetta artikkelin lopussa olevasta [www-](http://www.)osoitteesta.

Kytke ohjelmointikaapeli TA-Trak-levylle, aseta paristo paikalleen ja kytke virta. Ledien ei pitäisi tässä vaiheessa vielä reagoida, ja ainoa tapa tarkistaa levyn toiminta on tarkistaa virrankulutus mittaamalla jännite-ero pisteiden TP1 ja TP2 välillä. Kytke ohjelmointikaapelin toinen pää tietokoneen

sarjaporttiin.

Käynnistä ohjelma NTPicProg.exe ja valitse käytettävä sarjaportti (COM1...COM4). Lataa ohjelmakoodi (TT-in-16.hex tai TT-in-16r.hex) ohjelmaan alalaidan Load-painikkeella. Tämän jälkeen valitse oikean laidan valikossa päälle vain "Power up timer" ja "XT osc"; nämä ovat piirin toiminnan kannalta tärkeitä valintoja, joten ylimääräisten valintojen tekeminen aiheuttaa yleensä piirin toimimattomuuden. Polta lopuksi kaikki tiedot piirille valitsemalla alalaidasta "Write". Flash-piirin voi polttaa useita kertoja uudelleen, joten epäonnistuminen tässä vaiheessa ei haittaa.



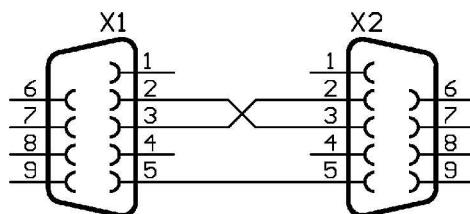
Kuva 6. Piirin ohjelmointi tietokoneella

Mikäli ohjelmointi ei onnistu ("Error writing location" tai vastaava virheilmoitus) tarkista kaapelit ja kytkennät. Samoin epämääräisiä ongelmia tulee vastaan jos PIC-piirin jokin jalka ei ole kunnolla juottunut piirilevyyn. Ohjelmoinnin, kaapelin poistamisen ja virtojen uudelleenkytkennän jälkeen TA-Trakin pitäisi herätä eloon ja vihreän ja keltaisen ledin välähtää kolme kertaa.

Ohjelmointi onnistuu myös muilla LudiPipo/JDM-liityntää tukevilla ohjelmistolla. Tällainen on mm. PonyProg-ohjelmointiohjelmisto, joka on saatavilla niin Windows- kuin Linux-ympäristöön. PonyProg-ohjelmistossa on lisäksi kaunis mustan hevosen kuva käynnistysikkunassa.

TA-Trakin asetukset

PIC-piirille ohjelmoidaan asematunnus ja muita parametrejä nollamodeemikaapelin avulla. Kaapeleita saa valmiina kaupoista, mutta se on yksikertainen tehdä itsekin yhdistämällä kaksi naaraspuolista D9-liitintä kuvan 7 mukaisesti. Kaapeli liitetään tietokoneen sarjaportin ja TA-Trakin välille.



Kuva 7. Nollamodeemikaapeli

Asetuksien syöttämiseen voidaan käyttää mitä tahansa TinyTrak-modulaattorien kanssa toimivaa ohjelmistoa, esimerkiksi Byonin alkuperäistä ohjelmaa. Rolf on lisäksi tehnyt Linux-ympäristöön Perl-pohjaisen käyttöliittymän. Molemmat ohjelmat ovat ladattavissa artikkelin lopussa olevista linkeistä.

Ohjelmistolla määritellään asematunnus (Call sign) ja haluttu reititys (Path). Reitiksi voi määrittellä esimerkiksi WIDE5-5, jolloin olemassaolevassa verkossa paikkatieto leviää laajalle alueelle. Lisäksi ohjelmistolla voi määrittellä kiinteävälisen majakan aika-arvoja ja vakioviestin, mikä lähetetään tietyn määrän paikkatietoja välein. Vakioviestiin voidaan laittaa

esimerkiksi oma email-osoite jolloin kuunteluraportteja on helppo lähettää myös Internetin kautta.

Kun olet syöttänyt arvot ohjelmaan saat ne syötettyä Write configuration -painikkeella. Kokeile latailla arvoja muutama kertaan (pyyhi syöttämäsi tekstikentät ennen lataamista) Read configuration -painikkeella jotta olet varma oikeista sisällöistä.

Kun tiedot on syötetty TA-Trakille on laite valmis käytettäväksi. Lähetysasetukset tehdään jumppereilla S1 ja S2. Mikäli haluat käyttää tasavälistä paikkatiedon lähetystä, jätä S1 avoimeksi. Tällöin avoimella tai suljetulla S2:lla valitaan käytetäänkö em. ohjelmoinnin aikana määriteltyjä "primary" (S2 suljettu) vai "secondary" (S2 avoin) -lähetysvälejä. Sulkemalla S1:n saadaan käyttöön ns. Smart Beacon-ominaisuus, jolloin paikkatietoa lähetetään tiivistyneeseen tahtiin riippuen aseman liikkumisnopeudesta ja suunnanmuutoksista. Aseman suurimman nopeuden mukaan säätyvät lähetysvälit on esitetty taulukossa 2, mutta lähetys suoritetaan myös, jos kulkusuunta muuttuu yli 15 km/h nopeudessa 40 astetta (tai 60 astetta, jos S2 on avoin).

Taulukko 2. Smart Beaconin lähetysvälit riippuen aseman nopeudesta.

Nopeus	<4 km/h	4 km/h	11 km/h	24 km/h	50 km/h	100 km/h	150 km/h
S2 sulj.	25 min	4 min	120 s	60 s	30 s	20 s	10 s
S2 auki	30 min	5 min	160 s	80 s	40 s	30 s	20 s

Pois pintaliitostekniikasta?

Vaikka pintaliitoskomponentit ovat helppoja asentaa ja käyttää, niiden luotettavuus on parempi kuin jalallisilla, ja niiden saatavuus on monesti parempi, niin aina joku haluaa tehdä kaiken vielä jalallisilla komponenteilla. Ja sitähan emme estä, mutta valmista levyä emme sellaiseen ala julkaisemaan tässä.

Jalallisilla komponenteilla valmistetun TA-Trakin voi toteuttaa myös koekytkentälevylle. Koekytkentälevylle ei luonnollisestikaan saa välttämättä tehtyä virransyöttöä 1,5 voltin paristosta, mutta sille voi lisätä 5 V regulaattorin ja käyttää 9V paristoa.

Jalallisesta versiosta voi jättää pois komponentit C10-C14 (suojakomponentteja liittynöille) ja käyttöjännitteen noustessa korvata D1 ja D3 -zenerdiodit 5,1 V arvoisilla Zener-diodeilla. Muuten kytkennän pitäisi toimia aivan kuten pintaliitosversiossakin.

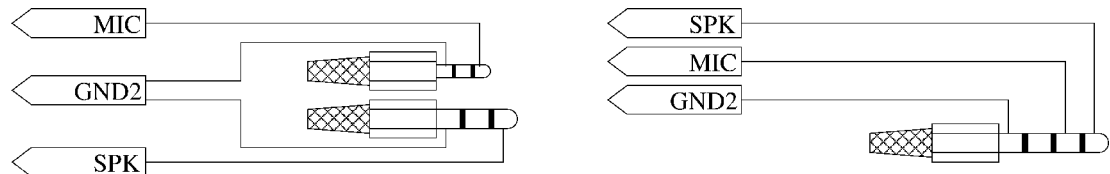
Radion kytkentä

Parhaimmillaan TA-Trak on käytettynä kevyen käsiradion kanssa. Se voidaan kuitenkin kytkeä myös suurempiin radioihin, kuten ajoneuvoradioihin helposti.

Yleisimmät käsiradion kytkennät on toteutettu 3,5 ja 2,5 mm stereoplugiyhdistelmillä, jolloin lähetys tapahtuu maadoittamalla mikrofonilinja 2200

ohmin vastuksen läpi. Uusimmissa radioissa on käytössä myös 3,5 mm 4-napaisia plugeja, joissa avainnus tapahtuu samalla tavalla. Tällaisen avainnuksen tapauksessa TA-Trakin jumpperi JP2 pitää olla oikosuljettu. Liittimien pinnien kytkentä on esitetty kuvassa 8.

Joissakin radioissa, esimerkiksi suurimmassa osassa ajoneuvoradioita, avainnus tapahtuu erillisellä maadoituvalla lähetyksnastalla. Tällöin TA-Trakin jumpperi JP2 on jätetty avoimeksi ja erillinen linja on vedetty autoradioon.



Kuva 8. TA-Trakin kytkeminen 3,5 ja 2,5 mm liittimellisiin ja 3,5 mm 4-napaisella liittimellä varustettuihin radioihin

Kun radio on kytketty TA-Trak-levyyn, on aika säätää tasot ja testata toiminta. Säädä aluksi trimmeriä R2 siten, että DCD syttyy ja juuri ja juuri sammuu. Tällöin DCD-ledin pitäisi syttyä kun radion kohinasalpa aukeaa ja sieltä vastaanotetaan ääntä tai kohinaa, eli laite ei lähetä toisten läheteiden päälle.

Jumpperiin "TX" oli kytketty painonappi, jota painamalla radion pitäisi lähettää paikkatieto ja samalla punainen PTT-LED syttyy. Testaa radion lähetys ja kuuntele samalla äänenlaatua. Jos sinulla ei ole käytössäsi toista pakettiradioasemaa, etsi trimmeriä R13 pyörittämällä ja toisella radiolla lähetystä kuunnellen sellainen äänentaso, että paketti kuuluu selvästi mutta on vaimentunut hieman voimakkaimmasta äänenlaadusta mitä trimmerillä saa aikaan. Voit käyttää myös oskilloskooppia ja säätää lähetyksen voimakkuuden radiosin tarvitsemalle tasolle.

Tämän jälkeen TA-Trakin pitäisi olla valmis toimintaan. Kytke GPS-vastaanotin samalla kaapelilla, millä kytket sen tietokoneeseen, TA-Trakkiin, jolloin NMEA-ledin pitäisi vilkkua hetken aikaa. Kun GPS on saanut paikkatiedon selville, ledin pitäisi sammua tai alkaa palaa jatkuvasti. Jos näin tapahtuu, niin sitten kannattaa siirtyä vielä kokeilemaan vastaanottoa oikealla paikkatiedolla ja aloittaa laitteen käyttäminen.

Joissakin harvoissa tapauksissa on laitteen taajuuksia säädettävä asetusohjelmistolla, mutta ainakaan allekirjoittaneilla ei tarvetta tähän ole ollut.



Kuva 9. GPS, TA-Trak ja käsiradio toimintakunnossa

Vastaanotto

Tässä artikkelissa ei opeteta erikseen paikkatietojen vastaanottoa ja ohjelmistojen käyttöä siihen liittyen. Internetistä kuitenkin löytyy ohjelmien käyttöohjeita eri kielillä ja eri tasoilla.

Suurin osa nykyaikaisista pakettiradiomodeemeista pystyy vastaanottamaan APRS-paikkatietoja suoraan, mutta niiden näyttämiseen kartalla tarvitaan erillinen ohjelma. Lisäksi pakettiradiovastaanotto ja lähetys onnistuu myös tietokoneen äänikortin avulla, joten vastaanoton voi toteuttaa hyvin helposti.

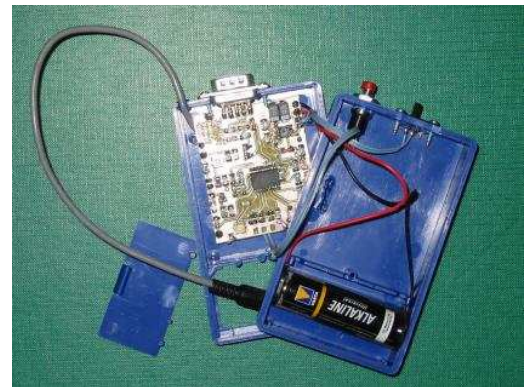
Suosittu ohjelma Windows-ympäristössä on UI-View. Ohjelmasta on olemassa ilmainen versio, jota saa käyttää harrastuskäyttöön vapaasti. Ohjelman voi rekisteröidä ja näin saada lisää ominaisuuksia käyttöön. Rekisteröinti on maksullinen, mutta se on radioamatööreille halvempi kuin kaupalliseen käyttöön ohjelman hankkiminen.

Toinen suosittu ohjelma on Xastir, joka on vapaasti levitettävä ohjelmisto ja siitä löytyy versiot niin Windows-, Mac-, FreeBSD-, Linux-, Solaris- kuin Linux-ympäristöihin. Kuten UI-Viewkin, myös Xastir tukee itse ladattavia karttoja. Tämä mahdollistaa siis omaan käyttöön tarkkojenkin karttojen skannaamisen ja lataamisen ohjelmistoon.

Loppusanat

Toivottavasti kädessäsi on nyt toimiva APRS-modulaattori, joka toimii 1,5 V paristolla. Mihin sitä voi käyttää? Toivottavasti johonkin kehittävään ja mielenkiintoiseen harrastustoimintaan.

Tämä artikkeli, samoin kuin siinä mainitut piirilevy- ja piirikaaviokuvat sekä linkit ohjelmistoihin, ovat saatavissa myös Internetissä osoitteessa <http://oh8ta.oulu.fi/palvelut/ta-trak/>, joten sieltä voi hakea lisätietoja ja mahdollisia päivityksiä ohjeisiin ja piirilevyyn. Mikäli joku lukija keksii jotain parannusta ohjeisiin, ottavat artikkelin kirjoittajat mielellään ehdotuksia vastaan.



Kuva 10. TA-Trak kotelossaan

Linkkejä

Suunnittelutiedostot, kuvat, tarvittava laitteen ohjelmisto ja muut ohjeet:
<http://oh8ta.oulu.fi/palvelut/ta-trak/>

Rolf Bleherin, DK7IN, kotisivu: <http://www.dk7in.de/>

Byonicsin (Byon Garrabrant, N6BG) kotisivu (TinyTrak): <http://www.byonics.com/>

NTPicProg piirin ohjelmointiohjelma (Windows): <http://macbase.cg.nu/ntp-picpr.zip>

PonyProg piirin ohjelmointiohjelma (Windows ja Linux):
<http://www.lancos.com/prog.html>

TinyTrak-asetusohjelmisto (Windows): <http://www.rolf-bleher.de/TTConf.zip>

TinyTrak-asetusohjelmisto (Linux (Perl)): <http://www.rolf-bleher.de/TTConf12.tgz>

UIView-ohjelmiston (Windows) kotisivu: <http://www.uiview.com/>

Xastir-ohjelmiston (Windows ja Linux) kotisivu: <http://www.xastir.org/>

WWW-pohjainen paikkatietokanta: <http://www.findu.com/>