



Rakennusprojekti "QRolle"

- SSB-transceiveri 80 ja 20 metrille

Osa 1

Alkusanat

Olof "Olle" Holmstrand, SM6DJH, entinen SM5DJH, on aikaisemmin kirjoittanut Radioamatööri-lehteen 1970-luvun alkupuolella VHF- ja UHF-konverttereista ja kahden metrin lähettimestä. QRolle-artikkelissa rakennetaan QRP-rigi 80 metrin ja 20 metrin bandeille. Artikkelin on aiemmin ilmestynyt Ruotsin QTC-lehdessä.

OH2HSJ

Olof Holmstrand, SM6DJH

Suunnittelu ja rakennuskuvaus

Thomas Andersson, OH6NT

Käännökset ja puhtaaksi piirtäminen
oh6nt@sral.fi, 0500 665 601

Tässä kuvailusta transceiverista minulla on ollut pari eri versiota. Ne ovat olleet turhan monimutkaisia, ja tämän uuden rakenteen suunnittelussa on ajatuksena siksi ollut karsia useita turhia toimintoja ja bandeja ja tällä tavoin saada suunniteltua yksinkertainen, tehokas ja kuitenkin kopioitavissa oleva sekä edullinen rigi. Tarkoitus on, että useimmat amatöörit ymmärtävät sen rakenteen ja toiminnan sekä myös uskaltavat rakentaa sen.

Prototyyppi oli valmis toukokuussa 2004, ja se esiteltiin Backamon field-day -tilaisuudessa Uddevallan lähellä 28. elokuuta. Muutamana tuntina keskipäivällä workittiin 40 kusoja 80:llä metrillä, mm. Svejiin, Taalainmaalle, Salaan St. Annan saaristoon ja Blekingeen; ei ollenkaan huonoa kun ottaa huomioon vallinneet huonot kesäkelit.

Eräs tavoitteista on ollut, että transceiverin tulisi toimia kahdella amatööribandilla: yhdellä paikallisbandilla ja yhdellä DX-bandilla. Useammasta syystä valinta osui 80 ja 20 metrin bandeille. Useampi bandi vain mutkistaisi asiaa. Rakenne on optimoitu ja tehty SSB-käyttöön, mutta siksi myös digimoodeja voidaan hyvin käyttää. On myös mahdollista lisätä CW. Silloin joudutaan rakentamaan pieni lisäyksikkö joko laitteen sisään tai vierellä käytettäväksi. Miten tämä tehdään, kerrotaan myöhemmin.

Ajatuksia ja mittoja

Kustannusten pitämiseksi alhaisina transceiverin pääteaste on tehty teho-FET:illä,

joka oikeastaan on tarkoitettu kytkinsoveluksiin. 13,5 V:n syöttöjännitteellä lähetimen lähtötehoksi saadaan noin 10 W. Transceiveria voidaan täten pitää QRP-asemana. Vastaanottopään signaalitaso siis on noin puolitoista S-yksikköä pienempi kuin jos tehoa olisi 100 W.

Eräs tärkeä osa tällaisen rakenteen suunnittelua on komponenttien valinta. Pelkästään hinta ei ole tärkeä, vaan myös saatavuus on vähintään yhtä tärkeää. Tavoitteena on ollut, että kaikkia komponentteja on oltava varastossa Ruotsissa ja yksityishenkilöiden saatavilla. Täten kaikki komponentit löytyvät Elfa:n luettelosta, pois lukien piirilevyt ja mekaaniset yksityiskohdat. Transceiverista ei myöskään löydy ohjelmoitavia komponentteja. Se ei sisällä mikroprosessoria tai EEPROM:eja, vaikka sellaisten käyttö olisi yksinkertaistanut rakennetta ja vähentänyt komponenttien määrää. On parempi säilyttää rakenteen ymmärrettävyys ja mahdollisuus nähdä miten kaikki osat toimivat. Samasta syystä mitään monimutkaisia IC-piirejä ei ole käytetty, vaan suurin osa on rakennettu erilliskomponenteilla. Rakenteen haavoittuvuus pienenee tällä tavalla, koska erillisen komponentin voi useimmiten korvata vastaavalla.

Valmiin transceiverin etupaneelin mitat ovat 60 x 200 mm. Syvyys on 185 mm. Kotelossa on kaksi piirilevyä, joiden mitat ovat 145 x 185 mm ja 40 x 167 mm. Pienemmällä kortilla on S-mittari ja digitaalinen taajuusasteikko, jonka tarkkuus on 100 Hz. Tämä kortti on asennettu etupaneelin taakse. Suurempi kortti on asennettu kotelon pohjalle. Kaikkiin komponentteihin pääsee helposti käsiksi ja ne ovat näkyvissä, mikä helpottaa mittauksia ja vianetsintää. Piirikorttien johdinradat ovat pääasiassa piirilevyn yläpuolella, mikä mahdollistaa helpon vertailun kytkinkaavaan. Kotelossa on paljon ilmaa. Tämä mahdollistaa haluttaessa useampien toimintojen lisäämisen. Jos esimerkiksi haluaa workkia portablenä, koteloon voi rakentaa akuston. Prototyyppi painaa noin kilon.

Vastaanottotilassa transceiverin virrankulutus on noin 120 mA. Suurella audiovoimakkuudella kulutus on hieman suurempi. Lähetyksen aikana lepotilassa virrankulutus on n. 0,5 A ja täydellä lähtöteholla n. 1,8 A 80 metrillä ja 2,0 A 20 metrillä. Hyötysuhde siis on hyvä.

Transceiverin taajuusasettelu on jaettu viiteen taajuuslohkoon kukin kooltaan 100 kHz. Kun jännite kytketään rigiin, se käynnistyy automaattisesti lohkoon 3,6-3,7 MHz. Nappia painamalla siirrytään lohkoon 3,7-



Tässä ruotsalaisen 80/20 m:n QRP-rigin prototyyppi. Erittäin hyvistä ominaisuuksista huolimatta käyttö on yksinkertaista.

3,8 MHz. Jatkamalla painamista saadaan 14,050-14,150, 14,150-14,250 ja 14,250-14,350 MHz:n alueet. Sen jälkeen palataan taas alkuun. Jos rigiin halutaan lisätä CW-lähetelaji, lohkojen määrää voidaan helposti lisätä seitsemään, jolloin taajuusalue kattaa myös ko. bandien CW-alueet.

Piirikortit on kalustettu sekä reikiin asennettavilla että pintaliitoskomponenteilla (viimeksi mainitut enemmistönä). Vain suuria pintaliitoskomponentteja on käytetty asennuksen helpottamiseksi. Se tarkoittaa että vastukset ja kondensaattorit ovat tyyppiä 1206. Komponentit on sijoitettu harvaan, joten niitä on helppo käsitellä pinseteillä. Täten useimmat amatöörit voivat pienen harjoittelun jälkeen suorittaa juotostyöt. Henkilöt, jotka ovat heikönäköisiä tai joilla esiintyy käsien vapinaa, voivat tarvita apua. Jos kysyntää on riittävästi jatkossa voi olla mahdollista saada piirilevyt valmiiksi kalustettuina lisämaksua vastaan.

Säätimet ja liittimet

Koska transceiveri on rakenteeltaan yksinkertainen, se saadaan myös erittäin helppokäyttöiseksi. Etupaneelissa on vain kaksi säätönappia, yksi taajuuden asettelua ja toinen äänenvoimakkuuden säätöä varten. Paneelissa on myös painokytkin taajuuslohkon valintaa varten sekä virta-kytkin. Liittimet-paneelissa on 8-napainen mikrofoniiliitin ja 3,5 millimetrin stereojakki kuulokkeita varten. Tätä liittintä voi käyttää myös digimoodien vastaanottoon. Liittimessä on katkaisutoiminto, joka irrottaa kaiuttimen käytöstä. Kaiutin sijaitsee kotelon vasemmassa päädyssä. Takapuolella on kaksi liittintä; toinen virransyöttöä ja toinen antennia varten. Sekä etu- että takapuolella on paljon tilaa lisäliittimille ja/tai -kytkimille, jos laitteeseen haluaa lisätä toimintoja.

Rakennusohje ja rakennussarjat

RA-lehdessä tulee tästä numerosta lähtien ilmestymään artikkelisarja tämän rigin rakentamisesta. Tämä antaa hamssille mahdollisuuden päivittää perustietojaan HF- ja digitaalitekniikasta.

Projektin kotisivuilla osoitteessa <http://radio.thulesius.se/QROlle/index.html> on yksityiskohtaisempaa tietoa ja kuvia, ja sinne tulee myös yksityiskohtaiset rakennus- ja viritysohjeet ruotsiksi. Sieltä löytyy lisäksi komponenttiluettelot ym. Keskustelua projektista käydään myös keskusteluryhmässä <http://groups.yahoo.com/group/qrolle/>, jonne voi lähettää kysymyksiä projektista myös suomeksi. Jutun kääntäjältä (oh6nt@sral.fi) voi tiedustella mahdollisuutta rakennussarjan kimppatilaukseen. Rakennussarjoja on SM-maassa tilattu yli 50 kpl tätä kirjoitettaessa, ja toimitusaika uusille sarjoille on n. 2-3 kk. Sarjan hinta on nykytiedon mukaan n. 300 euroa.

Lohkokaavio

Tarkasteltaessa lohkokaaaviota huomaamme että transceiveri on rakennettu perinteisellä tavalla. Vastaanotin on yksinkertainen superi ja välitaajuus on 5 MHz. Se tarkoittaa että pääoskillaattori värähtelee taajuusalueella 8,6-9,35 MHz. Lähetteen aikaansaamiseksi käytetään samoja sekoitustaajuuksia kuin vastaanottimessa. 80 metrillä siis sekoitetaan alaspäin ja 20 metrillä ylöspäin, jotta saadaan lähete. Tästä seuraa, että jos 5 MHz:lla suodatetaan pois ylempi sivunauha, saadaan automaattisesti alempi sivunauha 80 metrille ja ylempi sivunauha 20 metrille.

Transceiverissä yritetään käyttää paljon yhteisiä osia sekä lähetin- että vastaanotinpuolella. Tässä tapauksessa

pääoskillaattori ja beat-oskillaattori ovat yhteisiä, vaikka beat-oskillaattoria käytetään kanta-aalto-oskillaattorina lähetettäessä. Tällä tavoin joudutaan aina vasta-aseman taajuudelle edellyttäen, että vastaanottotaajuus on oikein aseteltu. Myös sekoittaja, taajuusalue-suodatin ja kidesuodatin ovat yhteisiä.

Tietenkin transceiveriin tulee useampi kytkintoiminto. Halutaan vaihtaa vastaanoton ja lähetyksen välillä sekä myös vaihtaa bandia. Kidesuodattimen kytkemiseen käytetään kytkindiodeja. Muissa toiminnoissa käytetään releitä. Tähän voi lisätä, että jotkut toiminnot ovat kytkettyinä vain vastaanotossa (+RX) ja toiset vain lähetyksessä (+TX). Vastaanoton ja lähetyksen vaihtaminen tapahtuu mikrofonin PTT-painikkeella ja bandinvaihto tapahtuu logiikan ja painokytkimen avulla automaattisesti.

S-mittari koostuu kymmenosaisesta LED-pylväsnäytöstä. Kaikkien LED:ien palaessa signaalitaso on S9 +20 dB. Jos yksi on pimeä, taso on S9 +10 dB, ja jos vain kahdeksan palaa, taso on S9. Yhden palaessa taso on S2. Kuten lohkokaaviosta selviää, pylväsnäyttöä käytetään myös lähtevän tehon indikaattorina lähetyksen aikana. Lähtöteho on n. 10 W kaikkien LED:ien palaessa, jos lähetin syöttää 50 ohmin resistiivistä kuormaa.

Digitaalinen taajuusnäyttö on oikeastaan vain taajuuslaskin, joka mittaa pääoskillaattorin taajuutta. Koska välitaajuus on tasan 5 MHz, laskuria voidaan yksinkertaistaa huomattavasti. Oskillaattorin taajuusnumerot ovat melkein samat kuin työskentelytaajuuden numerot, ainoastaan MHz-numero täytyy korjata.

Seuraavassa numerossa perehdyimme tarkemmin rakennekuvaukseen.



Suunnittelija Olof Holmstrand, SM6DJH, vertaa "QROlle"-prototyypin Elecraft K2:een. Voidaan todeta että "QROlle on erittäin pätevä; K2 varokoon!"

Suunnittelijan esittely

Olof "Olle" Holmstrand, SM6DJH, ei ole aivan tuntematon suunnittelija VHF/UHF-miesten keskuudessa. Hänen yrityksensä on toiminut 70-luvun lopulta suunnitellen kaupallisia UHF-laitteita. Nykyään hän on hidastanut tahtia kaupallisella puolella ja tekee ensisijaisesti sellaista mikä kiinnostaa enemmän - kuten kehittää QRP-rigiä.

Ollen kaveri ja QTC:n (Ruotsin RA:n) toimittaja Tilman, SM0JZT, kuvailee Ollea sanoilla "erittäin taitava mutta vaatimaton". Olle asustelee Kungshamnissa Etelä-Ruotsin Bohusläänissä. Hänelle voi tarvittaessa soittaa (+46 523 30015) tai lähettää sähköpostia osoitteella uhfunits@hotmail.com.

Projektin nimi on sanaleikkiä; yhdistettiin sanat QRP ja lempinimi Olle, ja saatiin projektinimeksi QROlle. Jos haluat tilata QROllen rakennussarjan, sen voi tehdä suoraan häneltä tai liittyä kimppatilauslistaan, jonka yhteyshenkilöksi allekirjoittanut on lupautunut.

Thomas, OH6NT

