

# Rakennusprojekti "QROlle"

## - SSB-transceiveri 80 ja 20 metrille

### Osa 6, CW

Olof Holmstrand, SM6DJH

Suunnittelu ja rakennekuvaus

Thomas Andersson, OH6NT

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

Alun perin transceiveri suunniteltiin kattamaan 80 m:n ja 20 m:n SSB-alueet. Kun nyt aiomme tehdä siitä myös CW:lle soveltuvan, sen täytyy tietenkin myös kattaa myös CW-alueet. Miten tämä tapahtuu, selviää aiemmin julkaistusta rakenneselostuksen neljännessä osasta.

#### Taajuusalue-suodattimen levennys

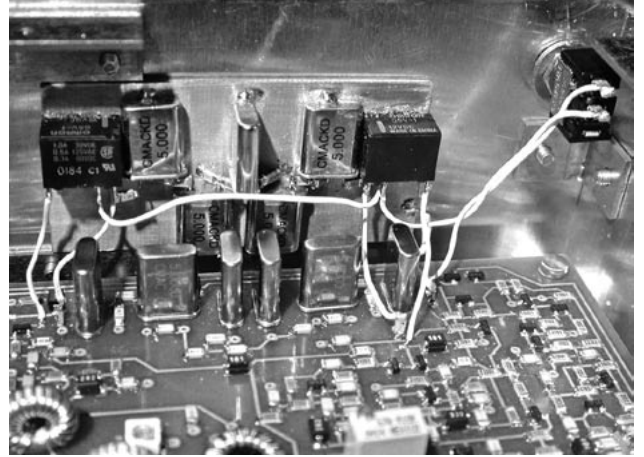
Toinen juttu joka kannattaa tehdä on 80:n taajuusalue-suodattimen levittäminen. Suodattimen kaistanleveys on runsaat 200 kHz, ja jos suodatint viritettäisiin keskelle bandia, se ei aivan peittäisi alueen reunoja. Tämä vuorostaan johtaisi siihen että lähtöteho reunoilla olisi ehkä pari dB:tä alempi. Kelojen L1 ja L2 välissä on 4,7 pF:n kytkentä-kondensaattori. Jos se vaihdetaan 5,6 pF:ksi, kaistanleveys laajenee ja saadaan tasainen teho koko taajuusalueelle. Vastavaa toimenpidettä 20 m:lle ei tarvita, koska suodatint on siellä jo alun perin leveämpi.

#### CW-generaattori

CW-signaaliin on kantoaalto jota avainnetaan. Jos olemassa on SSB-lähetin ja halutaan aikaansaada "kantoaalto",

voidaan yksinkertaisesti kehittää äänisignaali jolla ohjataan mikrofoni vahvistinta. Normaalisti amplitudi-moduloitaessa kantoaaltoa äänisignaaliilla kehitty spektri, joka koostuu kolmesta signaalista: kantoaallost ja ylemmästä ja alemmasta sivunauhasta. SSB-lähettimessä kantoaalto ja toinen sivunauhoista vaimennetaan, ja lopputuloksena on yksi signaali, jota voidaan pitää "kantoaaltona". Moduloivan äänitaajuuden pitää tietysti olla sellainen, että se osuu kidesuodattimen päästökais-talle. Kantoaallon ja toisen sivunauhan vaimennuksen on oltava suuri. Meidän tapauksessamme vaimennus on suuruusluokkaa 60 dB, mikä on hyväksyttävää. Sen lisäksi äänitaajuuden tulee olla sinimuotoista, jotta muita sivunauhataajuuksia ei muodostuisi yliaaltojen takia. Soveltuva äänitaajuus on 700 Hz.

Avaintamalla äänitaajuusgeneraattoria syntyy CW-signaali joka on 700 Hz sivussa transceiverin vaimennetusta kantoaallost. Jos oletamme että vasta-asema on samalla taajuudella kuin läheteemme, tulemme kovaäänisestä kuulemaan vasta-asemaa 700 Hz äänitaajuudella. Tämä johtuu siitä että BFO myös toimii transceiverin kanto-



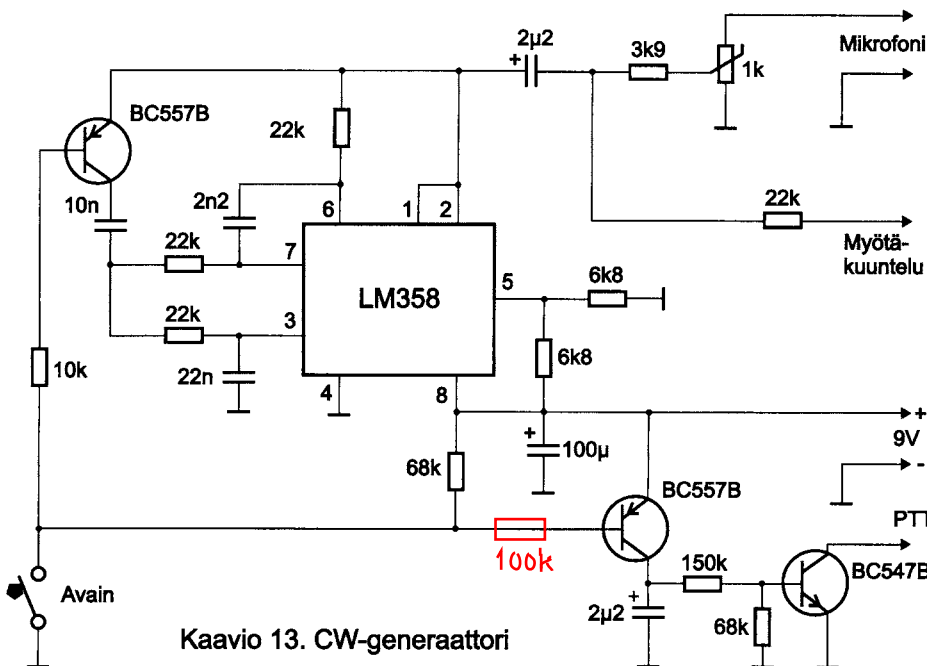
CW-filteri.

aalto-oskillaattorina. Läheteen ja vastaanotetun signaalin välistä offset-taajuutta ei siis tarvita. Yksi varjopuoli tällä järjestelmällä kuitenkin on; taajuusnäyttö ei pidä paikkaansa CW:tä workittaessa. Se näyttää vaimennetun kantoaallon taajuuden, ja lähettämämme äänitaajuus on 700 Hz tästä sivussa. Jos haluamme tietää läheteemme todellisen taajuuden, meidän tulee 80 m:llä vähentää taajuusnäytön lukemasta 700 Hz, ja 20:llä lisätä näytön arvoon 700 Hz. Käytännössä tällä ei ole suurta merkitystä. Ainoastaan jos meillä on esim. skedi tietyllä taajuudella tai workittaessa hyvin lähellä bandirajaa tämä on tärkeää.

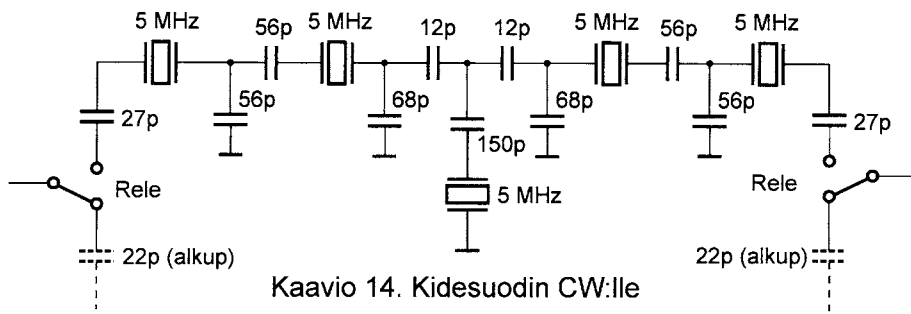
Soveltuva CW-generaattori on esitetty kaaviossa 13. Se on avainnettava 700 Hz:n äänitaajuusgeneraattori. Vaihto lähetykselle tapahtuu automaattisesti painettaessa avainta. Lähettimen pitoaika määritetty 150 kΩ vastuksen ja 2,2 μF kondensaattorin avulla. Pienentämällä kapasitanssia voidaan lyhentää pitoaikaa. Näillä arvoilla se on hieman alle sekunnin. Äänitaajuuden amplitudia säädetään virityspotikalla R6. Tällä säädetään lähettimelle menevä ohjaus, jotta 20 m:llä saavutetaan pääteasteen täysi teho. Jos halutaan lähtöteho säädettaväksi, virityspotikka voidaan korvata oikealla säätöpotentiometrillä. Tällöin halutaan mahdollisesti muuttaa 3,9 kΩ vastuksen arvoa jotta haluttu maksimiteho saadaan potikan ääriasennossa.

Kytettäessä CW-generaattori mikrofonisäänmenoon kannattaa huomioida että mahdollinen jälkisäätö voi olla tarpeen, jos mikrofoni vahvistusta muutetaan. Jos generaattori asennetaan kotelon sisälle, signaali voidaan syöttää vahvistimelle R1:n jälkeen, jolloin tältä ongelmalta vältytään.

Myötäkuuntelu liitetään 50 kΩ äänen-voimakkuuspotentiometriin. Muuttamalla 22 kΩ vastusta voidaan säätää myötäkuun-



Kaavio 13. CW-generaattori



Kaavio 14. Kidesuodin CW:lle

telun ja vastaanotetun signaalin suhdetta. Vastusta lisäämällä myötäkuuntelun taso heikkenee.

CW-generaattori voidaan tehdä erilliseksi yksiköksi esim. avaimen yhteyteen tai asentaa kotelon sisälle. Koska käytössä on 8-napainen mikrofoniiliitin, siinä on vapaita nastoja sekä +9 V jännitteelle että myötäkuuntelusignaaliille. Kotelon sisään asennettaessa yksikkö kannattaa sijoittaa niin etäälle pääteasteesta kuin mahdollista HF-kierto-ongelmien välttämiseksi. Parasta on koteloida se ja käyttää suojattua lyhyttä kaapelia mikrofoni vahvistimelle.

Kytkeäkaaviossa ehdotetut komponentit ovat reikäasennusta varten, mutta tietenkin laitteelle voi tehdä piirikortin ja käyttää pintaliitoskomponentteja. Tällöin korvataan BC547B tyyppillä BC847B ja BC557B tyyppillä BC857B. Kaksois-operaatiovahvistimen LM358N pintaliitosversio on LM358D.

### Kapea kidesuodatin

Luonnollisesti transceiverin tavallista kidesuodatinta voidaan käyttää myös CW:llä. Ongelma vain voi olla että sen päästökaistalla (2 kHz) on useampi voimakas asema, mikä vaikeuttaa vastaanottoa. Sen takia CW:lle halutaan usein suurempaa selektiivisyyttä. Se on mahdollista, koska lähetteen spektri on huomattavasti kapeampi kuin SSB:illä. Kaaviossa 14 on esitetty kidesuodatin, jonka 3 dB:n kaistanleveys on n. 600 Hz. Tämä suodatin voidaan kytkeä käyt-

töön kahden yksinapaisen releen avulla. Kuvassa näkyvät kaksi 22 pF:n kondensaattoria ovat alkuperäisen suodattimen tulo- ja lähtöpuolilla. Tärkeää on että tulo- ja lähtöpuoli ovat kaukana toisistaan, jotta signaali ei vuoda suodattimen ohi. Liitäntöjen on oltava lyhyitä. Suodatin sijoitetaan aivan alkuperäisen suodattimen viereen. Muista myös asentaa ohituskondensaattorit releiden ohjausjännitteenastoihin, muuten signaali voi vuotaa sitä kautta.

Kapean suodattimen käytöllä on myös toinen etu. Käyttämällämme äänigeneraattorilla on heikot yliaallot 1,4 ja 2,1 kHz:llä. Kapealla suodattimella nämä pienenevät huomattavasti, ja lähtevä signaali on vieläkin puhtaampi. Suodatinta voi myös käyttää päästökaistan pienentämiseen jos kuunnellaan SSB:tä QRM-olosuhteissa tai kapeakaistaisia digilähetteitä kuten PSK31:ä.

### Käyttö

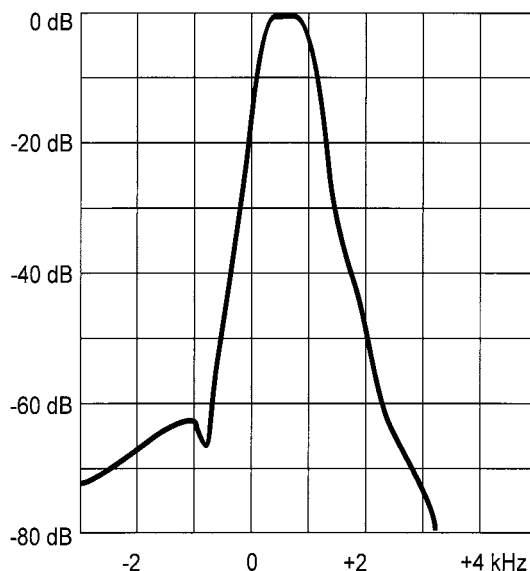
Vastattaessa CW-asemalle viritetään ensin vastaanottotaajuus niin että aseman signaali kuuluu suunnilleen myötäkuuntelun taajuuskorkeudella. Jos sävelkorva ei riitä, vastaanottotaajuuden voi ensin asettaa nolabeatiin (niin että vasta-asemaa ei enää kuule), jonka jälkeen taajuutta siirretään

700 Hz niin että vasta-asema taas kuuluu. Sen jälkeen vain painetaan avainta, jolloin ollaan vasta-aseman taajuudella. Jos halutaan lähettää sovitulla taajuudella, eikä vasta-asemaa ole, täytyy muistaa lisätä tai vähentää 700 Hz näytettyyn taajuuteen.

### Kääntäjän kommentti:

On ollut erittäin kiinnostavaa olla "välikätenä" tässä projektissa. Kiitokset kaikille jotka jollain tavalla ovat myötävaikuttaneet projektiin, ja kiitos myös saamastani positiivisesta palautteesta. Kaikki RA:ssa julkaistut artikkelit ja piirikaaviot sekä muuta suomentamaani projektiin kuuluvaa asiaa (mm. korjauksia ja parannuksia) on tarjolla internetissä QROllen omalla OH-sivustolla: <http://www.tronico.fi/QROlle>

Hyvää kesää kaikille, parhaat 73:t de OH6NT, Thomas.



Kaavio 15 - CW-suodattimen ominaiskäyrä