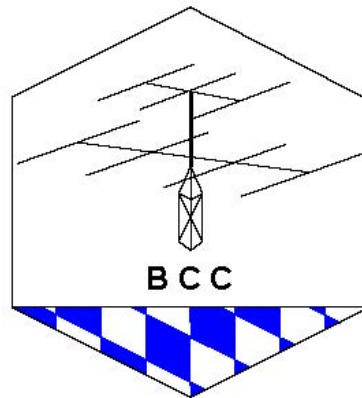


100 W -Bandpassfilteri W3NQN:n mukaan

Peter Pfann, DL2NBU

22. kesäkuuta 2002



Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
2 Konsepti	1
3 Osien valinta	2
3.1 Ferriitit	2
3.2 Kondensaattorit	3
4 Rakentaminen	4
4.1 Kelojen käämiminen	4
4.1.1 L2a/L2b	4
4.1.2 Ilmakelat L1/L3 (10 m/15 m/20 m)	5
4.1.3 Kelat L1/L3 (40 m/80 m/160 m)	5
4.2 Platan kalustaminen	5
4.3 Viritys	6
4.3.1 Viritys; L1 ja L3	6
4.3.2 Esiviritys; L2	7
4.3.3 Hienoviritys	7
A Liitteet	8
A.1 Osaluettelo	8
A.2 Vaimennuskäyrät W3NQN-Filterille	9
A.3 Filtteripankki	10
A.4 Osaluettelo ja arvot WARC-bandille	13
Kirjallisuus	13
B Kuvat	14

1 Johdanto

Multioperaattoriyöskentelyssä, jossa on useita lähettämiä (multi/single, multi/multi) tai yksi operaattori/kaksi radiota, on asemien suodattaminen aivan välttämätöntä. Muitten taajuuksien lähete ei sisällä vain häiriötuotteita vastaanottimeen (katso myös [1]), vaan epäsuotuisassa tapauksessa voi suurella signaalilla hajottaa vastaanottimen etuasteet. Tätä varten on otettava käyttöön BCC-bandisuodin, joka tarjoaa välttämättömän lisäselektiivisyyden. Siinä on kuitenkin seuraavat heikkoudet.

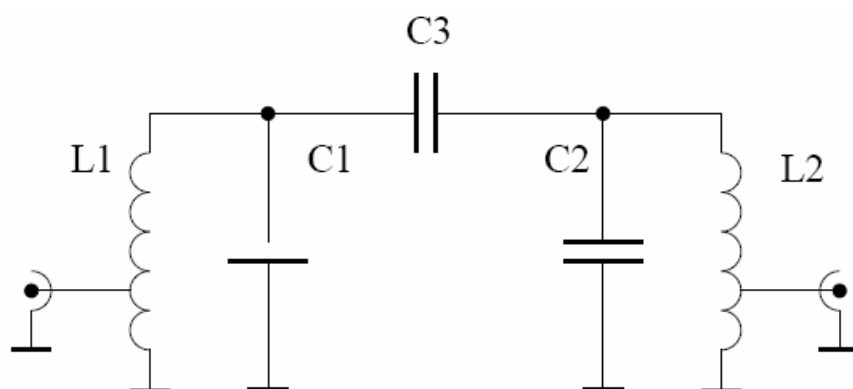
- Lähetyskäytössä ei ole itsestään selvää, että transseiverin pitää ohjata vastaanottimen sisäänmeno-erikseen tai että se täytyy vastaavasti modifioida.
- Kun se on ainoastaan vastaanottokäytössä päällä, ei oman lähettimen signaalia suodateta (harmoniset, leveäkaistainen kohina).
- Ei ole mahdollista käyttää automaattista bandinvaihtoa.

Jos ollaan valmiita lisäämään tekniikkaa, voidaan tilanne muuttaa paremmaksi. Laitetaan bandisuotimet transseiverin ja lineaarisen (PA) väliin. Suotimienn pitää kestää 750 wattia kun ne laitetaan lineaarisen taakse. Sitä ei kannata tehdä lisääntyneen kompleksisuuden ja selvästi suurempien kustannusten takia. Lineaarisen takana kannattaa käyttää vain imupiiriä (notch) harmonisten poistamiseksi. Koska suodin on myös vastaanotettaessa mukana, pitäisi vaimennuksen olla alle 1 dB. Siksi täytyy saada

- 1 mahdollisimman paljon tehoa lineaariseen/antenniin
- 2 mahdollisimman vähän tehohäviötä filterissä (osien lämpeneminen)
- 3 mahdollisimman pieni vaimennus vastaanotettaessa

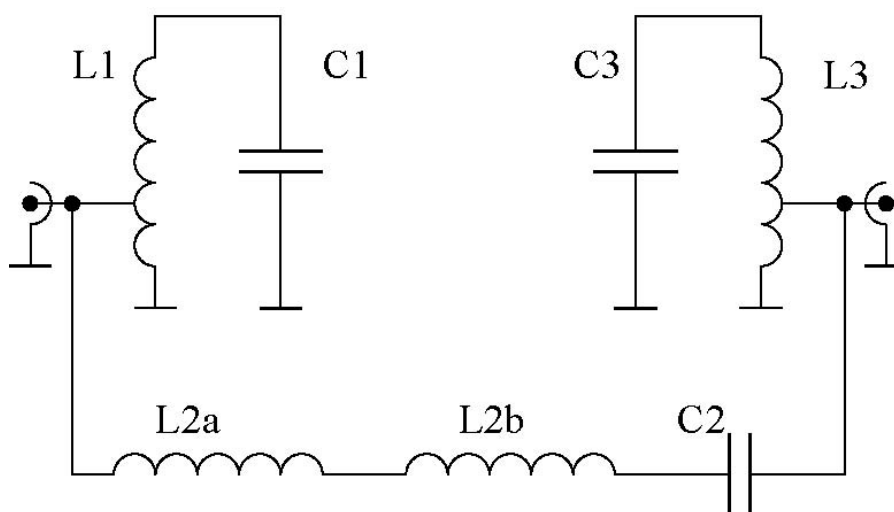
2 Konsepti

Markkinoilta saa valmiita sopivia suotimia. On testattu 100 W suotimet ICE:ltä ja Dunestarilta. ICE sekä Dunestar tarjoaa yhden bandin suotimia sekä suodinpankkia, joka TX:n dekooderin tai tietokoneen avulla vaihtaa automaattisesti. Sekä Dunestarin että ICE:n käyttämä ratkaisu perustuu kahteen kapasitiivisesti kytkettyyn rinnakkaisresonanssipiiriin. IN ja OUT-kytkennät ovat tapitettuina kelalta. Katso kuva.



ICE:n vaimennus on pienempi kuin Dunestarin, mutta Dunestarin selektiivisyys taas suurempi. Nyt olisi luonnollisesti hyvä, jos voisi yhdistää ICE:n pienemmän vaimennuksen ja Dunestarin paremman selektiivisyyden. Kirjallisuuden tutkiminen paljasti, että rakennusohjeita löytyy [2]. Nämä toki käyttävät samaa rakennetta eivätkä tuo mitään ihmeellistä parannusta edellä mainittuihin ratkaisuihin. Olin jo suunnittelemassa omaa suodinta kun sain näppeihini QST, jossa oli Edin, W3NQN:n artikkeli 200 wattisesta bandisuotimesta [3, 4]. Ja koska herra osoittautui tunnetuksi ja luotettavaksi suodinsuunnittelijaksi, muutin mieleni. Lyhyt kytkennän

simulaatio osoitti pian, että tämä oli juuri sitä mitä halusin. Kytkenä ei salli enempää parantelua. Ed käyttää samanlaista kytkentää kuin Dunestar/ICE, mutta rinnakkaisresonanssiipiirit eivät ole kapasitiivisesti vaan sarjaresonanssiipiirillä kytketty yhteen. Siksi saavutetaan selvästi vähäisempi aaltoilu (ja vähemmän läpimenohäviötä) ja parempi VSWR. Seuraavassa suotimen kytkentä.



Jos joku haluaa tietää kytkennästä parempia yksityiskohtia, kannattaa lukea QST:n artikkeli. Se kannattaa joka tauksessa muutenkin. Tässä on nyt mitattujen arvojen taulukko. ICE:ltä löytyy myös 80 ja 160 metrin filterit, mutta niitä ei ollut testattavina. Siksi niiden kohdalta puuttuvat tulokset. Läpimenovaimennuksella on aina annettu maksimiarvo, selektiivisyydellä minimiarvo.

Taajuus [Mhz]	1.81-1.89	3.50-3.80	7.00-7.20	14.0-14.35	21.0-21.45	28.0-29.0
10 m Dunestar	53 dB	48 dB	43 dB	41 dB	35 dB	0.9 dB *)
10 m ICE	74 dB	71 dB	65 dB	36 dB	16 dB	0.4 dB
10 m W3NQN	72 dB	69 dB	74 dB	38 dB	18 dB	0.4 dB
15 m Dunestar	50 dB	45 dB	40 dB	43 dB	1.0 dB	51 dB
15 m ICE	73 dB	61 dB	46 dB	21 dB	0.3 dB	11 dB
15 m W3NQN	76 dB	78 dB	58 dB	28 dB	0.4 dB	60 dB
20 m Dunestar	48 dB	43 dB	40 dB	0.8 dB	45 dB	45 dB
20 m ICE	66 dB	70 dB	39 dB	0.4 dB	19 dB	29 dB
20 m W3NQN	75 dB	61 dB	38 dB	0.4 dB	43 dB	32 dB
40 m Dunestar	48 dB	51 dB	0.6 dB	49 dB	44 dB	45 dB
40 m ICE	77 dB	35 dB	0.5 dB	25 dB	34 dB	43 dB
40 m W3NQN	67 dB	42 dB	0.4 dB	82 dB	56 dB	47 dB
80 m Dunestar	50 dB	1.0 dB	37 dB	58 dB	32 dB	23 dB
80 m W3NQN	40 dB	0.4 dB	53 dB	65 dB	53 dB	39 dB
160 m Dunestar	1.2 dB	35 dB	57 dB	33 dB	24 dB	19 dB
160 m W3NQN	0.3 dB	48 dB	90 dB	65 dB	60 dB	70 dB

*) Vaimennus 28.5 MHz, jatkuu edelleen taajuuksilla (1.2 dB @ 28.75 MHz, 2.0 dB @ 29 MHz)

3 Osien valinta

3.1 Ferriitit

Ferriittirenkaina käytettiin W3NQN alkuperäisiä malleja. Muodostuva häviöteho on ferriiteille ongelmattonta jopa jatkuvassa käytössä. Välillä 10 m - 20 m käytetään tapitettuja ilmakeloja trifilaaristen/kvadrifilaaristen ferriittien sijasta, koska ne ovat helpommin säädettäviä. Käytettäessä paksua kuparilankaa saadaan paremmat kelat, mutta ne ovat hiukan korkeampia kuin ferriittikelat. Jonkin verran huonomman kytkennän takia ilmakeloilla on suurempi parasiitti-induktio. Tämä vaikuttaa näillä alueilla positiivisesti, koska parasiitti-

induktanssi yhdessä C1/C3:n kanssa muodostaa vaimennuspoolin ja antaa siten selvästi paremman selektiivisyyden kuin ferriittisydämillä. (Ymmärsin, että ne kumoutuvat)

3.2 Kondensaattorit

Kondensaattorien hankinta on vaikeaa. Kondensaattorit joutuvat toimintataajuudellaan käsittelemään korkeita jännitteitä ja virtoja ja siis myös häviötehoja. Seuraava taulukko esittää kondensaattorien kuormituksen. Tässä taulukossa on annettu arvot myös C1:lle ja C3:lle. Käytännössä C3:n täytyy vastata hiukan vähemmästä, koska ennenkuin teho saavuttaa piirin L3/C3 piirissä L1/C1:ssä teho jo vähenee. Mutta koska tuo tehohäviö on vaikeasti arvioitavissa, ei tässä tehdä eroa C1:n ja C3:n välillä. Jännitteissä ja virroissa käsitellään tehollista arvoa (RMS). Täytyy kuitenkin muistaa, että huippujännite on kertoimella neliöjuuri 2:sta suurempi (eli noin 1,4 x)

Band	Power	SWR	U _{C1/C3}	I _{C1/C3}	U _{C2}	I _{C2}
160 m	100 W	1:1	279 V	1,41 A	492 V	1,41 A
		3:1	418 V	2,15 A	781 V	2,13 A
160 m	200 W	1:1	395 V	2,00 A	696 V	2,00 A
		3:1	588 V	3,04 A	1101 V	3,01 A
80 m	100 W	1:1	209 V	1,84 A	461 V	1,53 A
		3:1	307 V	2,70 A	658 V	2,18 A
80 m	200 W	1:1	296 V	2,60 A	651 V	2,16 A
		3:1	435 V	2,68 A	930 V	3,09 A
40 m	100 W	1:1	279 V	1,51 A	510 V	1,39 A
		3:1	419 V	2,27 A	838 V	2,28 A
40 m	200 W	1:1	395 V	2,14 A	721 V	1,96 A
		3:1	592 V	3,21 A	1185 V	3,22 A
20 m	100 W	1:1	278 V	1,84 A	553 V	1,42 A
		3:1	414 V	2,75 A	866 V	2,22 A
20 m	200 W	1:1	392 V	2,60 A	782 V	2,01 A
		3:1	586 V	3,89 A	1225 V	3,14 A
15 m	100 W	1:1	280 V	2,00 A	707 V	1,41 A
		3:1	413 V	2,96 A	1030 V	2,06 A
15 m	200 W	1:1	396 V	2,82 A	1000 V	2,00 A
		3:1	584 V	4,19 A	1457 V	2,91 A
10 m	100 W	1:1	270 V	1,96 A	675 V	1,52 A
		3:1	407 V	3,03 A	1005 V	2,26 A
10 m	200 W	1:1	382 V	2,77 A	955 V	2,15 A
		3:1	576 V	4,29 A	1421 V	3,20 A

Pitää kuitenkin muistaa, että suurempi SWR kuormittaa kondensaattoreita osittain enemmän. Jää kuitenkin arvioimatta, mille teholle ja maksimaaliselle SWR:lle osat valitaan. Teholle 200 W ja VSWR:lle 3:1 täytyy C1:n ja C3:n olla speksattu 1000 V:lle ja C2:n 2000 V:lle. Reaktiivinen teho on C1/C3:lla aina 2500 W ja C2:lla jopa 4500 W. Jotta ei nyt lämmitettäisi kondensaattoreita liikaa, merkitsee se, että kondensaattorien hyvyyden (Q) pitää olla korkea. Hyvyyden pitää olla vähintään 5000 vastaten $\tan\delta \approx 2 \times 10^{-4}$. Siksi kysymyksen tulevat ainoastaan HF-speksatut kondensaattorit. Testauksessa rinnan tai sarjaan kytketyt kiillekondensaattorit eivät osoittaneet merkittävää lämpiämistä 100 watin jatkuvalla teholla alueilla 160/80/40/20 m. Kympeillä ja viidellätoista kondensaattorit lämpenivät jo reilusti. Alkuperäisessä konstruktiossa käytettiin NP0-keraamisia kondensaattoreita, joita oli laitettu tehon ja jännitteen perusteella rinnan tai sarjaan. Nämä kondensaattorit eivät kuitenkaan olleet HF-käyttöön speksattuja. Useissa tapauksissa ne olivat käyttökelpoisia, mutta joissakin tapauksissa savusivat. (Tiedän tapauksen, jossa alkuperäisessä W3NQN-15-filteerissä kärähti kondensaattori 100 watilla.) HF-käyttöön tehtyjä erikoiskondensaattoreita ei tahdo saada ja sitten ne ovat vielä kalliita. On onnenpotku, jos sellaisia saa surplus-markkinoilta. Mitä muiden kondensaattoreiden kohdalla testaukseen tulee, kiillekondensaattorit ja keraamiset vähäisellä häviökertoimella käyvät. Materiaalityypit COG, COH käyvät, mutta ei missään nimessä X7R, Y5V, Z5U.

4 Rakentaminen

Seuraavassa taulukossa on listattu kelat ja kondensaattorit yhden bandin suotimeen.

Band	L1/L3	L2a	L2b	C1	C3	C2
10 m	6 kierr 2.0 mm CuL ø 1", pituus 18 mm tapitus 1.75 kierr. ilmakela kelapituus 55 cm	14 kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 61 cm	15 kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 65 cm	39 p	39 p	13 p o. 12 p
15 m	7 kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 20 mm tapitus 1.75 kierr ilmakela kelapituus 63 cm	18 kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 76 cm	17 kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 76 cm	56 p	56 p	15 p
20 m	9 kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 26 mm tapitus 2.75 kierr ilmakela kelapituus 81 cm	17 kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 72 cm	18 kierr 1.6 mm CuL f T130-17 (sini-kelt) kelapituus 76 cm	91 p o. 100 p (82 p)	91 p o. 100 p (82 p)	36 p o. 33 p (39 p)
40 m	7 kierr quadrifilar 3 x 1.0 mm CuL 1 x 1.3 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 4 x 32 cm	30 kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 117 cm	30 kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 117 cm	130 p o. 120 p	130 p o. 120 p	62 p o. 56 p (68 p)
80 m	11 kierr trifilar 2 x 1.0 mm CuL 1 x 1.3 mm CuL ø 1", pituus 18 mm T130-17 (sini-kelt) kelapituus 3 x 48 cm	39 kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 155 cm	38 kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) kelapituus 151 cm	390 p	390 p	150 p o. 160 p
160 m	10 kierr quadrifilar 3 x 1.0 mm CuL 1 x 1.3 mm CuL ø 1", pituus 18 mm T130-6 (sini-kelt) kelapituus 4 x 44 cm	37 kierr 1.0 mm CuL T130-6 (kelt) kelapituus 147 cm	38 kierr 1.0 mm CuL T130-6 (kelt) kelapituus 151 cm	430 p parall. 10 p	430 p parall. 10 p	270 p o 240 p

4.1 Kelojen käämiminen

4.1.1 L2a/L2b

L2a ja L2b kierretään **yksikerroksisena** ferriittirengasytimelle. Annetut kelapituudet sisältävät 2 cm pitkät langan päät. Jotta kelojen rakentaminen olisi myöhemmin yksinkertaisempaa, täytyy huomioida seuraavaa:

- L2a:n lanka pitää pujottaa **ylhäältä alas** renkaan läpi ja sitten käämitään vastapäivään pitkin ferriittiä. (*saksalaista täsmällisyyttä! suom. huom.*)
- L2b:n lanka pitää pujottaa **alhaalta ylös** renkaan läpi ja sitten käämitään vastapäivään pitkin ferriittiä.

Tällä saavutetaan se etu, että päät ovat oikeassa asennossa juotettaessa kelaa paikoilleen. Vielä eräs muistutus: kun lanka menee 5x renkaan läpi, se tekee 5 kierrosta. Tätä sääntöä käytetään tässä. Jos lasketaan ulkoa, ei sisältä, saadaan yksi kierros vähemmän.

4.1.2 Ilmakelat L1/L3 (10 m/15 m/20 m)

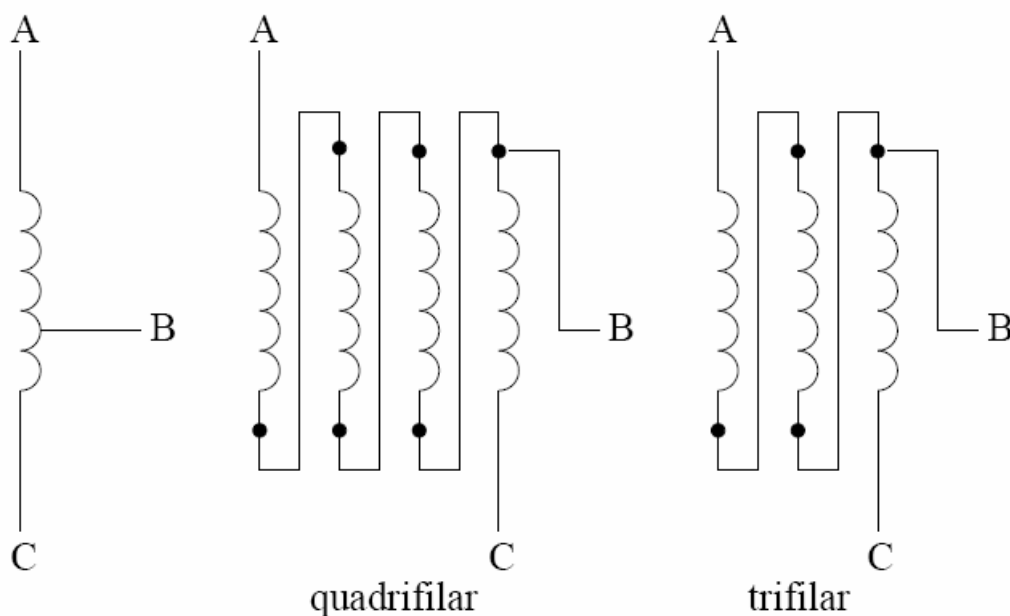
L1 ja L3 tehdään 10-20 m:lle yksikerroksisena ilmakelana. Ne kierretään 1"-pultin päällä (24-26 mm). Myös tässä täytyy huomioida käämityksen suunta:

- L1 käämitään **myötäpäivään**.
- L3 käämitään **vastapäivään**.

Peruste tälle on se, että päät ovat juottamista ajatellen oikeassa paikassa puhumattakaan tapituksesta.

4.1.3 Kelat L1/L3 (40 m/80 m/160 m)

Optimaalista suorituskykyä varten tässä on käytettävä trifilaarista (kolmijohtiminen) tai kvadrifilaarista (nelijohtiminen) käämimistä. Sitä varten katkaistaan johdin sopivan mittaisiksi paloiksi. Sitten eristetään käämit n. 5 mm päästä lukien, asetetaan tasan vierekkäin ja juotetaan toisen pään kanssa. (*Tämä pitäisi nähdä kuvana, suom huom*). Lämpimältäan paksumman johtimen (käämi B-C) pitää olla uloimpana. Tällä tavalla tehdään rengas käämittäessä kevyemmäksi, kun yksittäistä johdinta ei tarvitse runtata väkisin renkaan läpi. Paksun johtimen kanssa ei kannata pujottaa kaikkia kolmea tai neljää johdinta yhtä aikaa renkaan läpi, vaan yksi kerrallaan. Kun se paksu johdin on viimeisenä, se lukitsee aina kierroksen. Sitten taas seuraava kierros. Koko ajan täytyy seurata, ettäjohtimet tulevat käämittäessä vieri viereen tasaisesti. Missään nimessä langat eivät saa mennä päällekkäin. Tästä seuraa, että induktiivisuus on tarkalleen sitä mitä pitääkin. Lopuksi johtimet katkaistaan n. 1 sentin pituiseksi päästään ja kytketään seuraavan kuvan mukaan.



4.2 Platan kalustaminen

Ensin asennetaan vain L1, C1 ja L3, C3. Sitten seuraa L1:n ja L3:n viritys. L2a, L2b ja C2 asennetaan ensin testilevylle esiviritystä varten ennenkuin ne kiinnitetään lopulliseen paikkaansa. Suotimen hienoviritys tehdään vasta lopullisen asennuksen **jälkeen**. Kelat on suunniteltu niin, että ne ovat 3-5 mm levyn pinnasta, eikä kondensaattoreiden jalkojen pituus saa olla enempää kuin 10 mm.

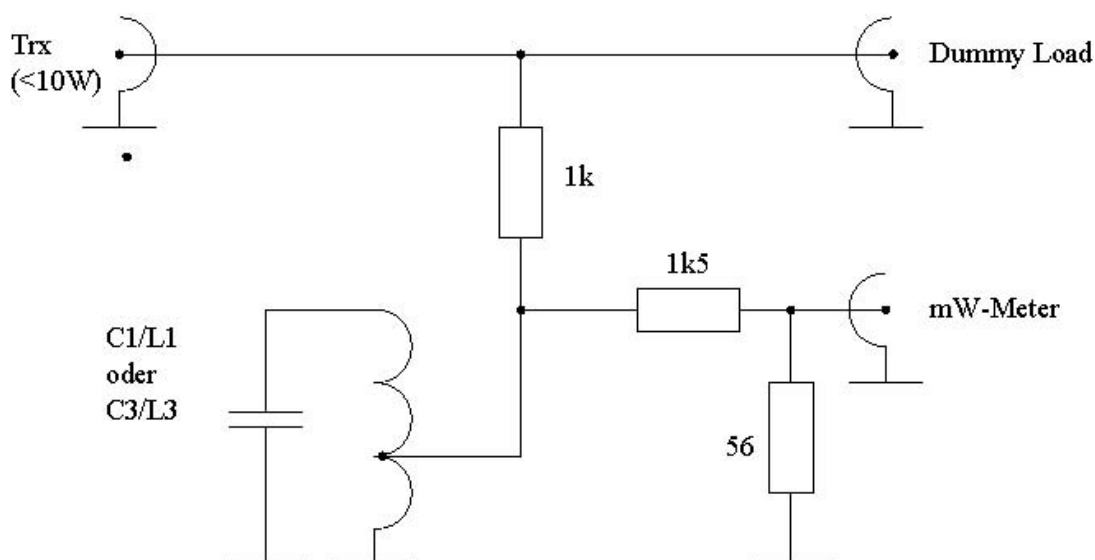
4.3 Viritys

Yksittäisten suotimien keskitaajuus on seuraava:

Band	keskitaajuus
10 m	28,84 MHz
15 m	21,22 MHz
20 m	14,25 MHz
40 m	7,05 MHz
80 m	3,65 MHz
160 m	1,85 MHz

4.3.1 Viritys; L1 ja L3

Aivan ensiksi pitää säätää piirit L1/C1 ja L3/C3 keskitaajuudelle muuttamalla induktanssia. Siihen tarvitaan seuraava väline:

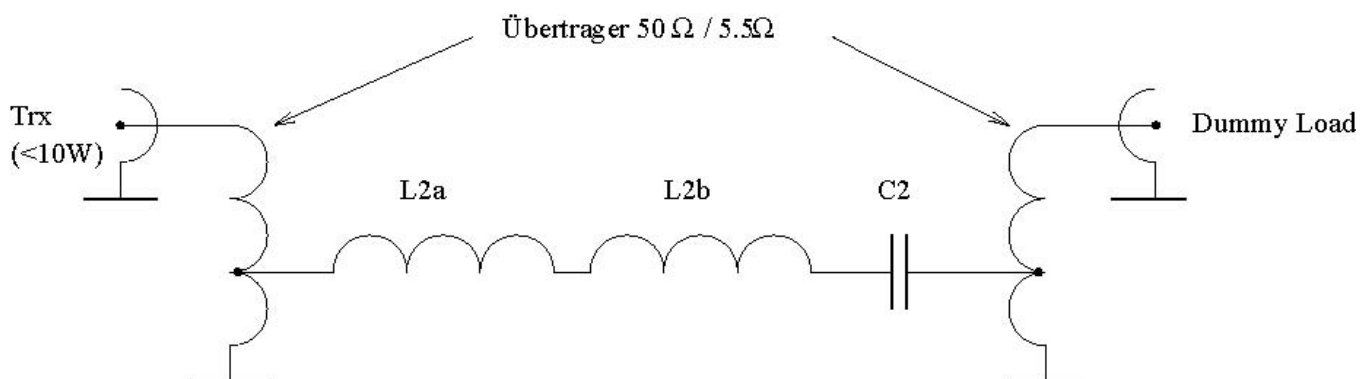


On tärkeää, että vastukset päätetään suhteellisen lyhyin johdoin (10 cm on OK). Niiden välissä ei saisi olla mitään pitkiä kaapeleita. Kytkevälevyn pitää olla samalla etäisyydellä pohjalevyssä kuin lopullisessa asennuksessa. Kytke ensin TX ja mW-mittari piiriin L1/C1. Sitten oikosuljetaan C3, jotta sillä ei ole vaikutusta mitattavaan piiriin. Sen jälkeen venytellään ja vanutellaan kelaa L1 niin paljon, että se on vireessä keskitaajuudella (maksimitehoo).

Sitten siirretään TX ja milliwattimittari piirille L3/C3, oikosuljetaan C1 ja toistetaan L3:lle kuten edellä. Osittain trifilaaristen ja kvadrifilaaristen käämien läpi muuttuvat L1:n ja L3:n arvot vain pienissä rajoissa. Jos keskitaajuutta ei saavuteta ihan tarkkaan, se ei ole mikään päänsärky. Tärkeää on sensijaan, että molemmat piirit viritetään samalle taajuudelle. Jos ne poikkeavat keskitaajuudesta, niin L2a/b esiviritty myös tälle taajuudelle. Äläkä unohda poistaa oikosulku C1:itä.

4.3.2 Esivirititys; L2

L2a, L2b ja C2 esiviritetään. Mittauskuva näyttää tältä:



Myös tässä pätee sama kuin edellä: keloja L2a ja L2b venytellään ja vanutellaan kunnes ne saadaan keski-taajuudelle. Sen jälkeen ne siirretään kytkentälevylle lopulliseen muotoon. (Übertrager =tapituksella aikaan-saatu impedanssimuunnos)

4.3.3 Hienovirititys

Kun kaikki piirit on tähän asti viritetty huolellisesti, pannaan suotimelle tehoa. 100 W:n teholla, vähintään 90 W pitäisi saada ulos. Tämä vastaa vaimennusta noin 0,45 dB. Jos ulostuleva teho on selvästi pienempi, voidaan piirejä L2a/b toisiinsa nähden liikuttelemalla minimoida läpimeno vaimennusta. Mittaus pitää tehdä bandin alussa, keskellä ja lopussa.

A Liitteet

A.1 Osaluettelo

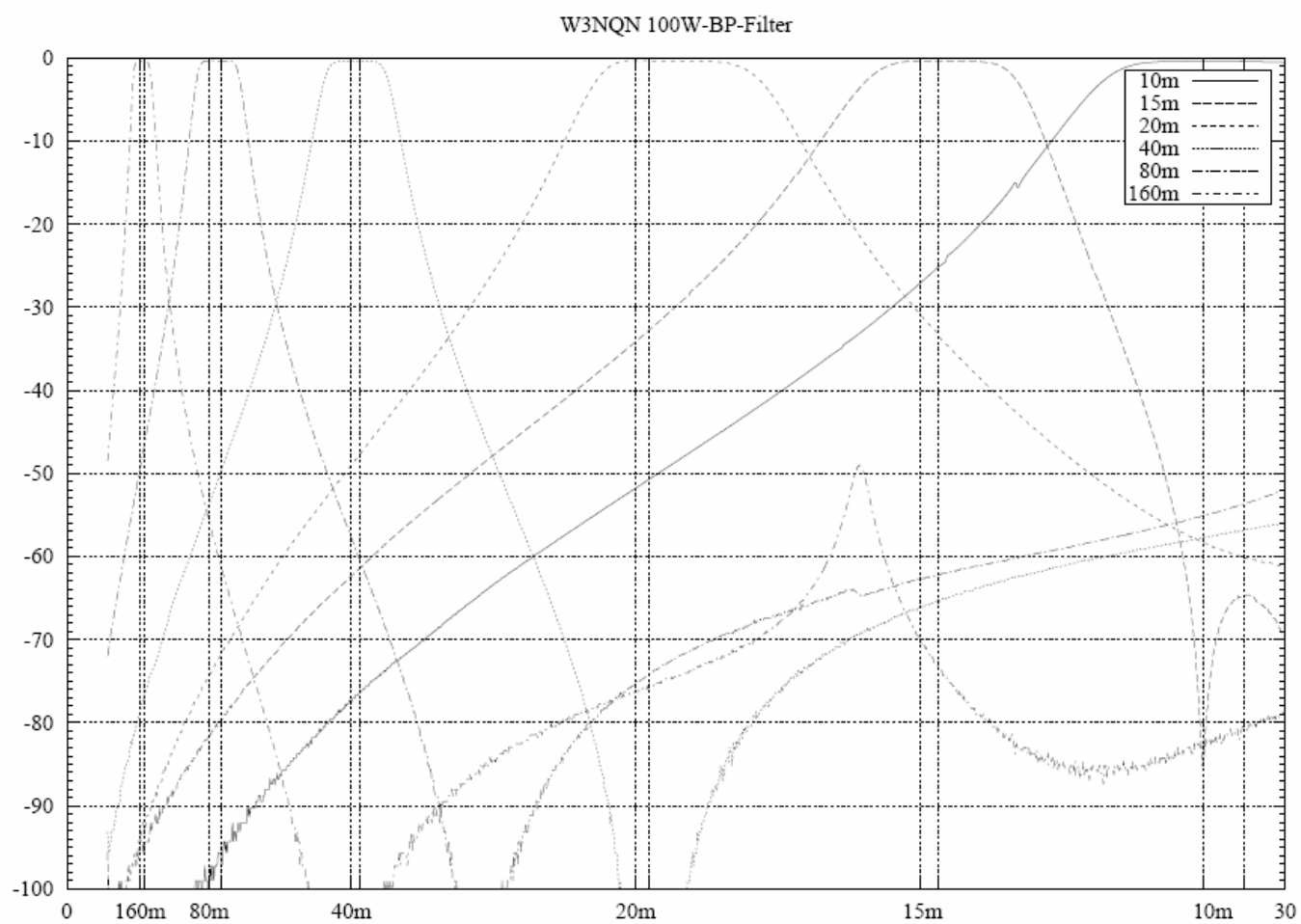
Osaluettelo yhdelle sarjalle yksittäissuotimia. (160 – 10 m, ilman WARC:ia)

Määrä – osamerkintä – Bürklinin tilausnumero

Määrä	Osamerkintä	Bürklin
14	rengasferriitti T130-17	
1	13 p / 2 kV (12 p)	
1	15 p / 2 kV	
1	36 p / 2 kV (33 p, 39 p)	
2	39 p / 1 kV	
2	56 p / 1 kV	
1	62 p / 2 kV (56 p, 68 p)	
2	91 p / 1 kV (100 p, 82 p)	
2	130 p / 1 kV (120 p)	
1	150 p / 2 kV (160 p)	
1	270 p / 2 kV (240 p)	
2	390 p / 1 kV	
2	440 p / 1 kV (z.B. 220 p 220 p, 430 p 10 p)	
6	painokytkentälevy Filter	
6	kotelo 56 x 56 x 148 mm	
24	väliholkit nikkelöityä messinkiä M3, pituus 5 mm	18H2450
12	SO239- liitin naaras	Kusch
48	sinkitty ruuvi M3 x 6	14H778
72	mutteri M3	16H724

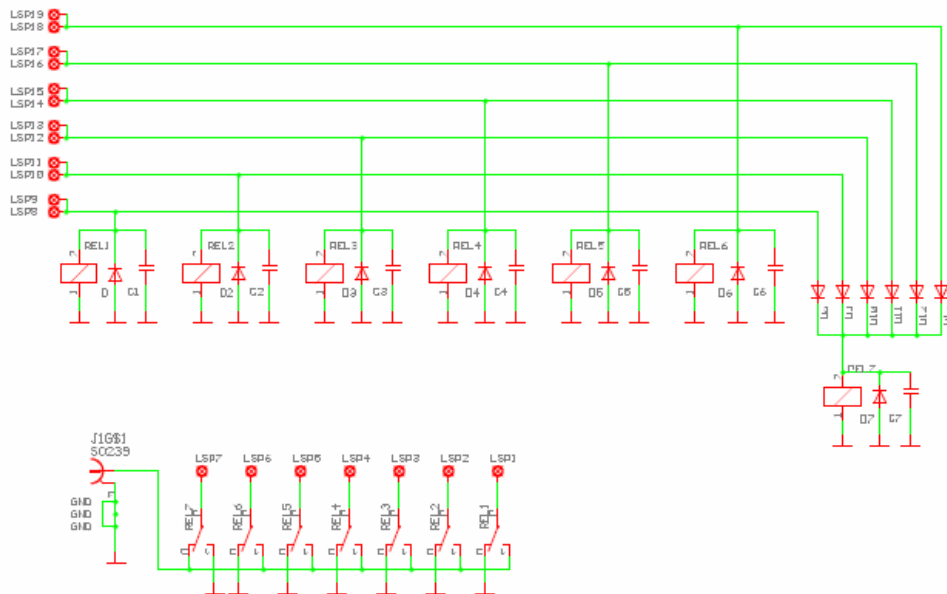
A.2 Vaimennuskäyrät W3NQN-suotimelle

W3NQN 100W-BP-Filter



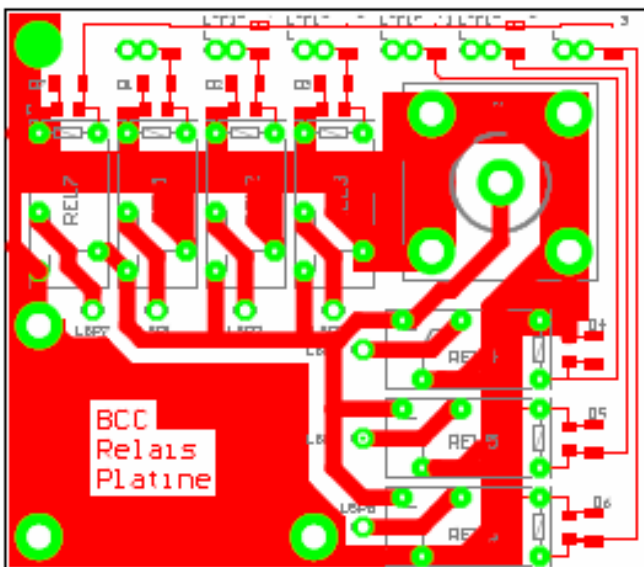
A.3 Suodinpankki

Yksittäissuotimet voidaan kytkeä myös pankiksi. Sitä varten tarvitaan kaksi releplattaa. Kytkentälevy näyttää tältä:

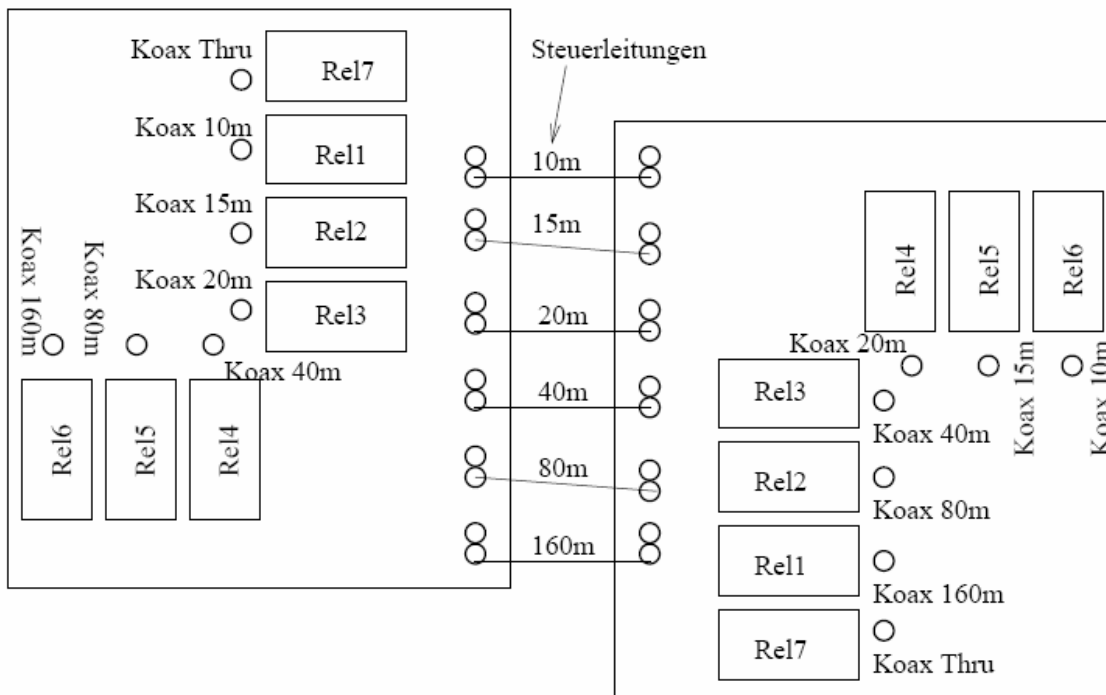


Releinä voidaan käyttää Matsushitan JQ1:tä. Kaikki komponentit voidaan tinata levyn alapuolelle. Sen takia käytetään SMD-kondensaattoreita ja -diodeja. Kaikki kondensaattorit ovat 100nF kotelolla 1206 ja diodit 1N4148, Minimelf kotelolla. Sen takia voidaan releplatta asentaa suoraan väliholkkien avulla kotelon taka-seinään ja SO-239 liittimet juottaa suoraan ilman liitäntäjohtoa. Tämä asennustapa yksinkertaistaa mekaanista suoritusta ja on sähköisesti katsoen optimaalinen.

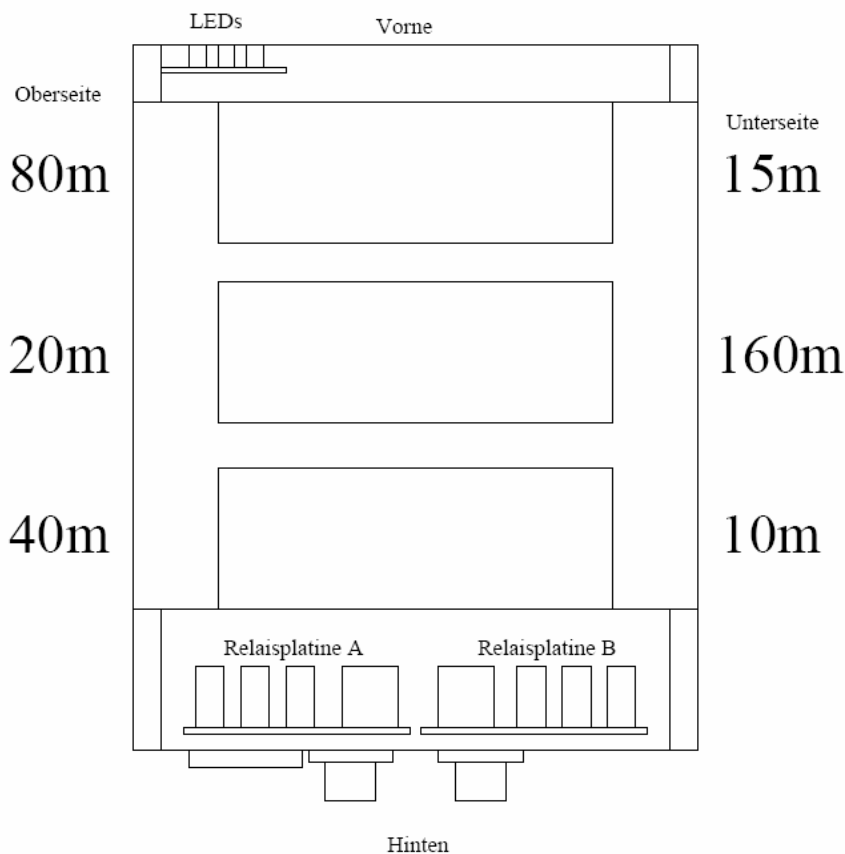
Kytkentälevyn kytkentäsuunnitelma:



Ensin asennetaan SMD-diodit ja kondensaattorit. Jos joku haluaa käyttää omia osia, siitä vaan. Seuraavaksi asennetaan releet. Ne astetaan seuraavaan järjestykseen: Rel6 > Rel5 > Rel4 > Rel3 > Rel2 > Rel1 > Rel7. Suodinipankin käyttöä varten tarvitaan kaksi releplattaa. Mahdollinen sijoitus voisi olla esimerkiksi:



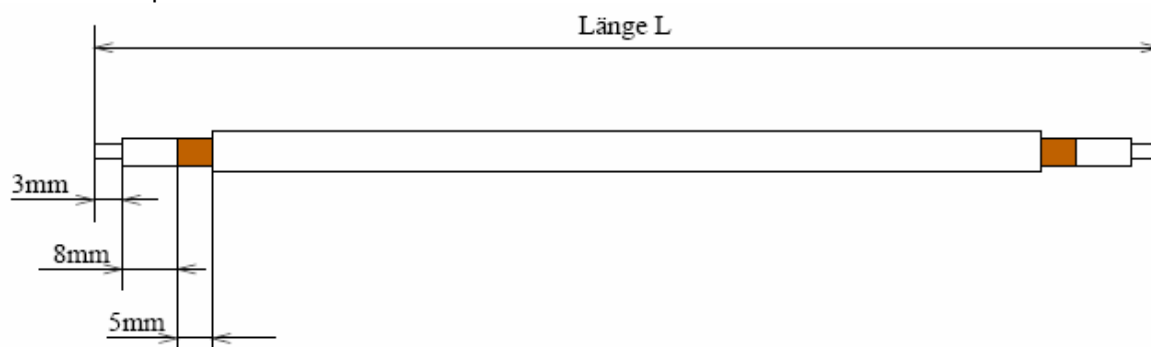
Suodinipankin voi mainiosti asentaa SCHUBERT-koteloon tyyppi 202 . Mahdollinen sijoitustapa voisi olla esimerkiksi seuraava:



Kytkentöjä varten tarvitaan seuraavat koaksiaalikaapelit:

Band	Pituus L	
	Releplatta A	Releplatta B
Through	25 cm	
10 m	14 cm	16 cm
15 m	25 cm	27 cm
20 m	20 cm	20 cm
40 m	16 cm	14 cm
80 m	27 cm	25 cm
160 m	20 cm	20 cm

Koaksiaalikaapelit muotoillaan seuraavasti:



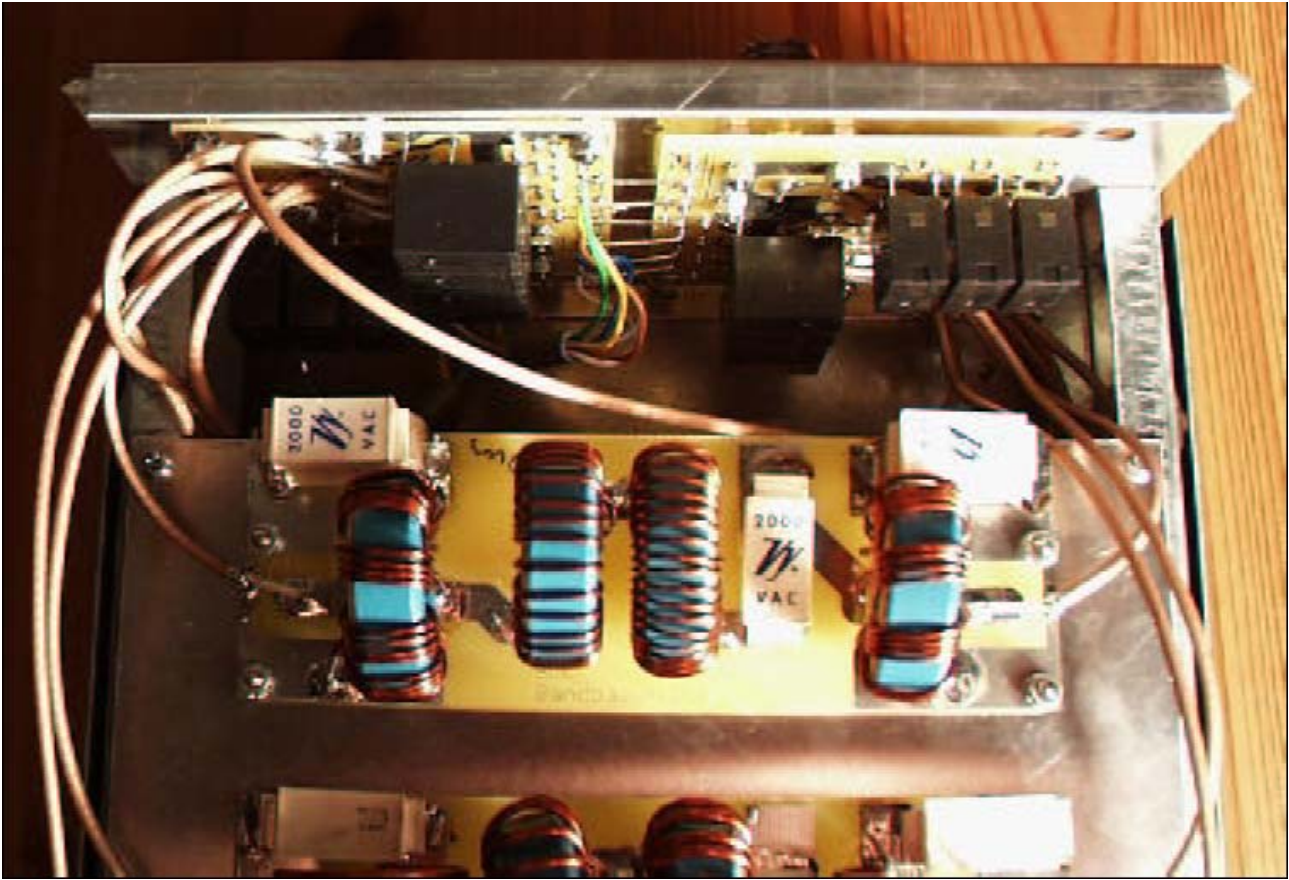
A.4 Osaluettelo ja arvot WARC-bandille

Jos halutaan tehdä suodinsarja kaikille bandeille, on huomattava, että 10 m ja 15 m suotimilla on erittäin pieni vaimennus viereisillä WARC-kaistoilla. Tämä tarkoittaisi, että nämä suotimet on pakko tehdä kaapeammiksi ja siitä johtuen joudumme menettämään vaimennuksessa. Seuraava taulukko kertoo osat, mitä tarvitaan.

Band	L1/L3	L2a	L2b	C1	C3	C2
10 m	6 Kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 18 mm Tapitus 1.75 Kierr Ilmakela Johdon pituus 55 cm	14 Kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 60 cm	14 Kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 60 cm	43 p	43 p	10 p
12 m	6 Kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 18 mm Tapitus 1.75 Kierr Ilmakela Johdon pituus 55 cm	16 Kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 68 cm	16 Kierr 1.8 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 68 cm	51 p	51 p	10 p
15 m	7 Kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 20 mm Tapitus 1.75 Kierr Ilmakela Johdon pituus 63 cm	17 Kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 72 cm	17 Kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 72 cm	56 p	56 p	15 p
17 m	8 Kierr 2.0 mm CuL ø 1", Pituus 20 mm Tapitus 1.75 Kierr Ilmakela Johdon pituus 80 cm	19 Kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 80 cm	19 Kierr 1.6 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 80 cm	68 p	68 p	18 p
30 m	6 Kierr quadrifilar 3 x 1.0 mm CuL 1 x 1.3 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 4 x 28 cm	24 Kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 100 cm	24 Kierr 1.0 mm CuL T130-17 (sini-kelt) Johdon pituus 100 cm	82 p	82 p	39 p

Kirjallisuus

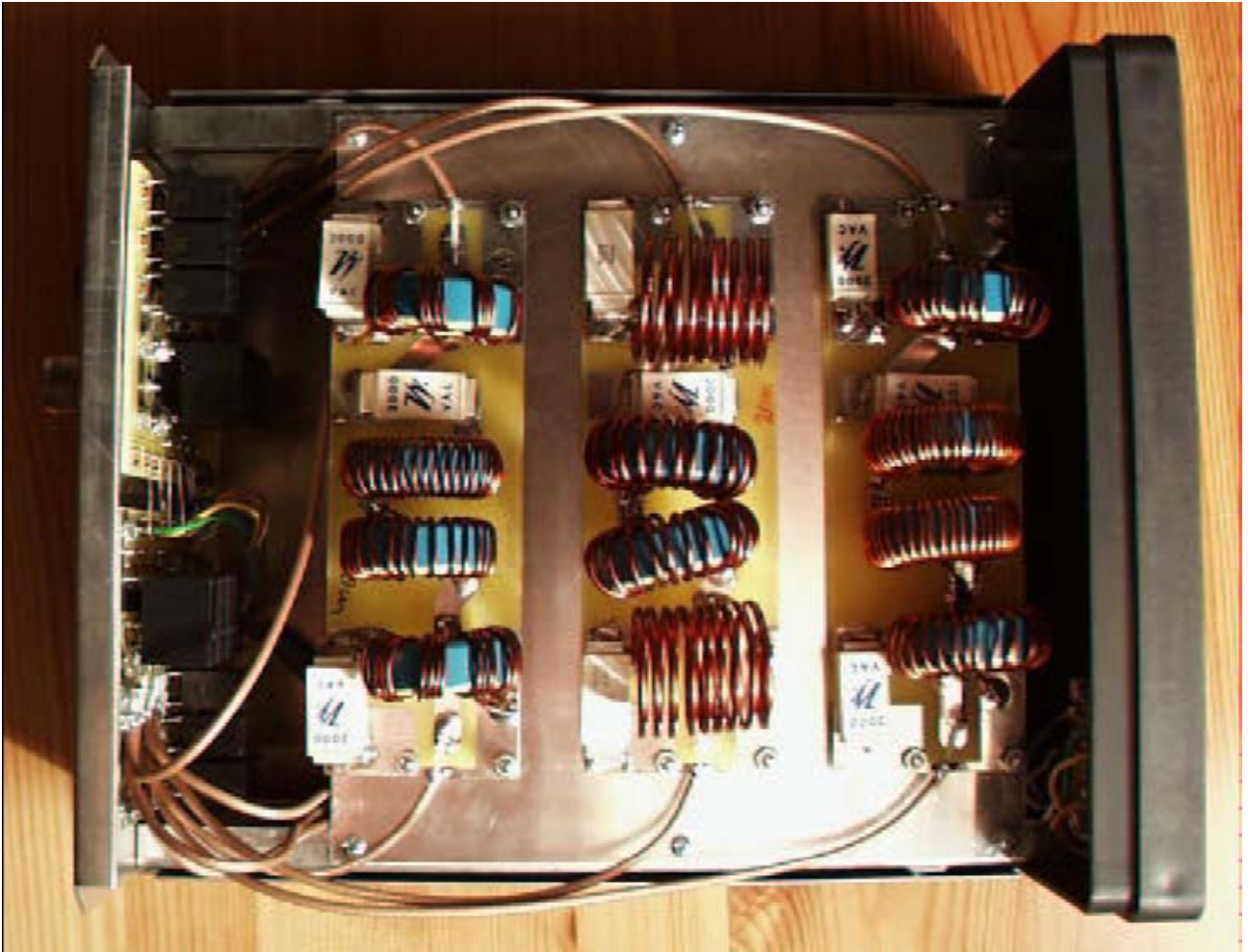
- [1] Thomas Moliere, DL7AV, "Band Reject Filters for Multi/Multi Contest Operation", CQ Contest, Feb. 1996, S.14-22
 [2] Alan Bloom, N1AL, "Inexpensive Interference Filters", QST, June 1994, S.32-36
 [3] Ed Wetherhold, W3NQN, "Clean Up Your Signals with Band-Pass Filters -Part1", QST, May 1998, S.44-48
 [4] Ed Wetherhold, W3NQN, "Clean Up Your Signals with Band-Pass Filters -Part2", QST, June 1998, S.39-42

B Kuvat

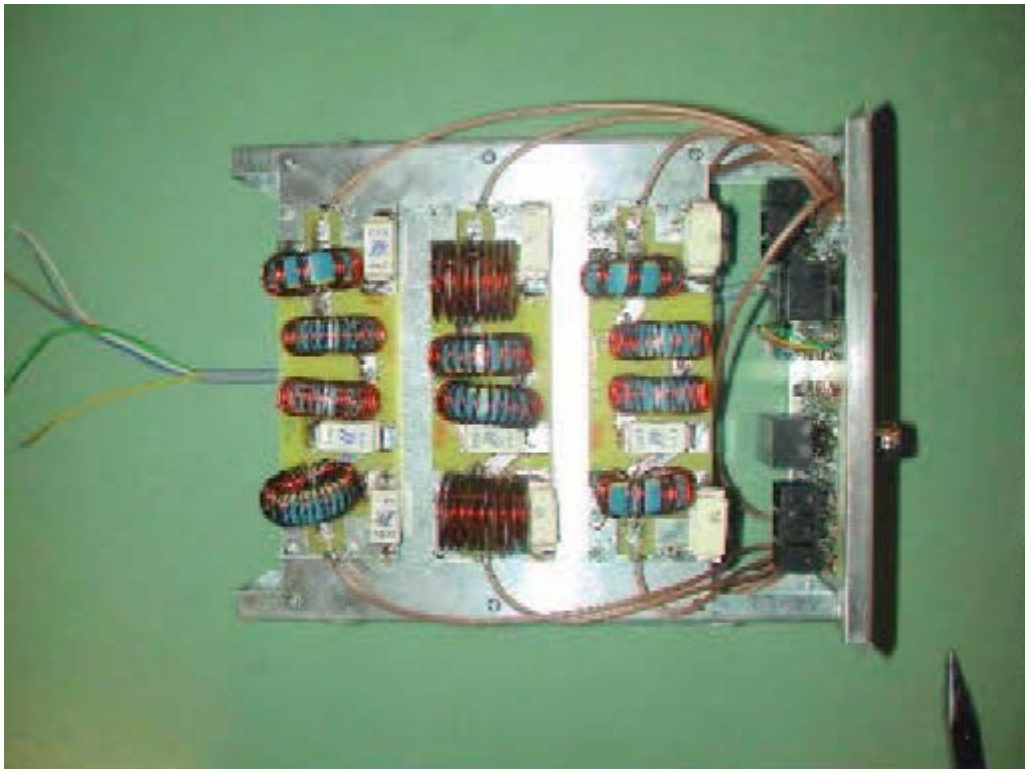
Sisäkuva suodinpankista – näkymä takaa



Sisäkuva suodinpankista – näkyvissä LED-platta



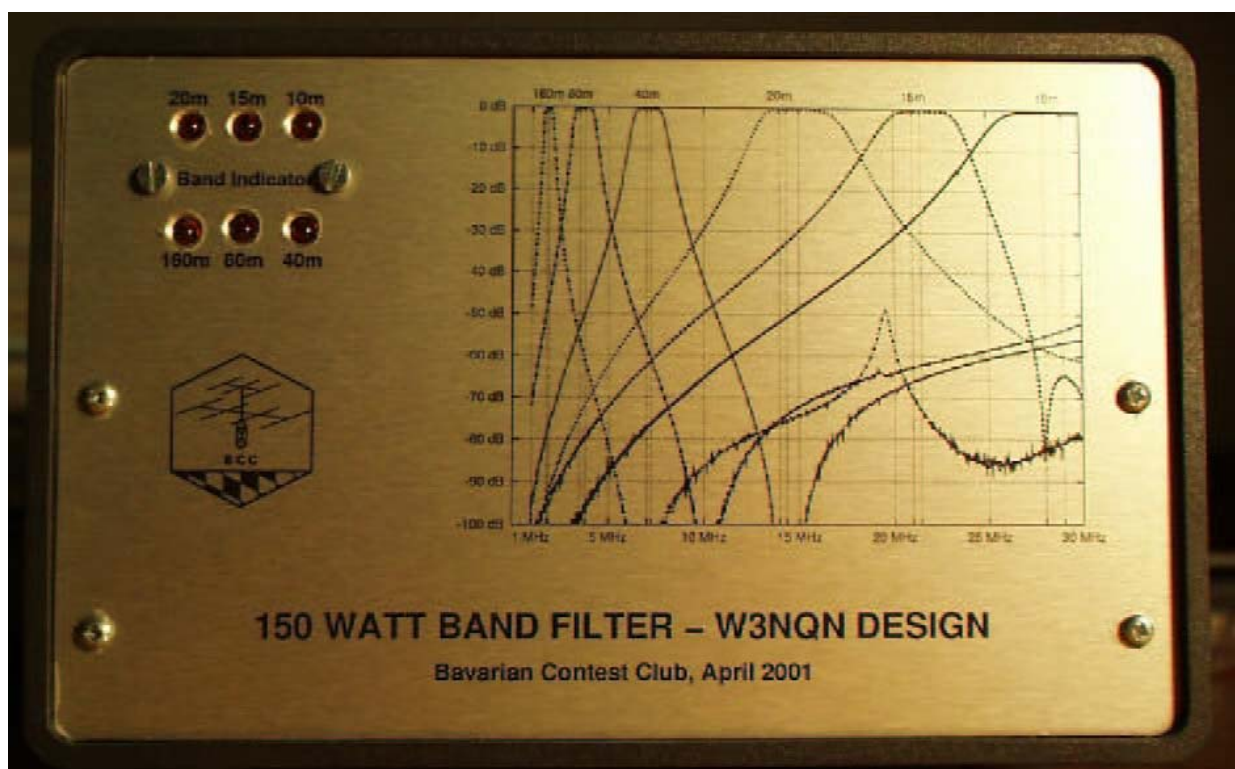
Sisäkuva suodinpankista – näkymä ylhäältä



Sisäkuva suodinpankista – näkymä ylhäältä



Avattu suodinpankki – näkymä edestä



Näkymä edestä