

Solectra 6. del

Af OZ9ZI Steen Gruby, Høgevej 1, 3660 Stenløse

10 GHz del samt beacon

I det følgende beskrives 10 GHz delen af projekt Solectra, samt beaconprintet. 10 GHz delen er konstrueret af DB6NT og oscillator-kæden skyldes DF9LN.

Selve 10 GHz delen kan anvendes alene som transverter med en hvilken som helst 144 MHz bagsats, der kan levere ca. 100-200 mW output. Således er den beskrevet i DUBUS 1/91, eller den kan indgå i projekt solectra, således som den er beskrevet her

10 GHz transverteren består af tre dele. En multiplikator-del, der tilføres et 2 556 GHz signal på minimum 10 mW fra oscillator-kæden, og som multiplicerer dette med 4 gange op til 10.224 GHz. Multiplikatoren og den efterfølgende forstærker er begge bestykket med MGF 1302 og udført i stripline teknik. Mellem de to trin er indbygget en hulrumsresonator (fres. 10.224 GHz), der giver en god dæmpning af uønskede harmoniske 10.224 GHz signalet fra multiplikator-kæden føres via en Wilkinson kombiner til henholdsvis sender- og modtagerblender.

Senderdelen er ligeledes bestykket med MGF 1302, en som blander og en som PA. Også denne er

forsynet med hulrumsresonatorer, en mellem blander og PA og en efter PA trinnet.

Output fra senderen ligger omkring 20 mW, hvilket er mere end rigeligt til at udstyre et efterfølgende PA trin.

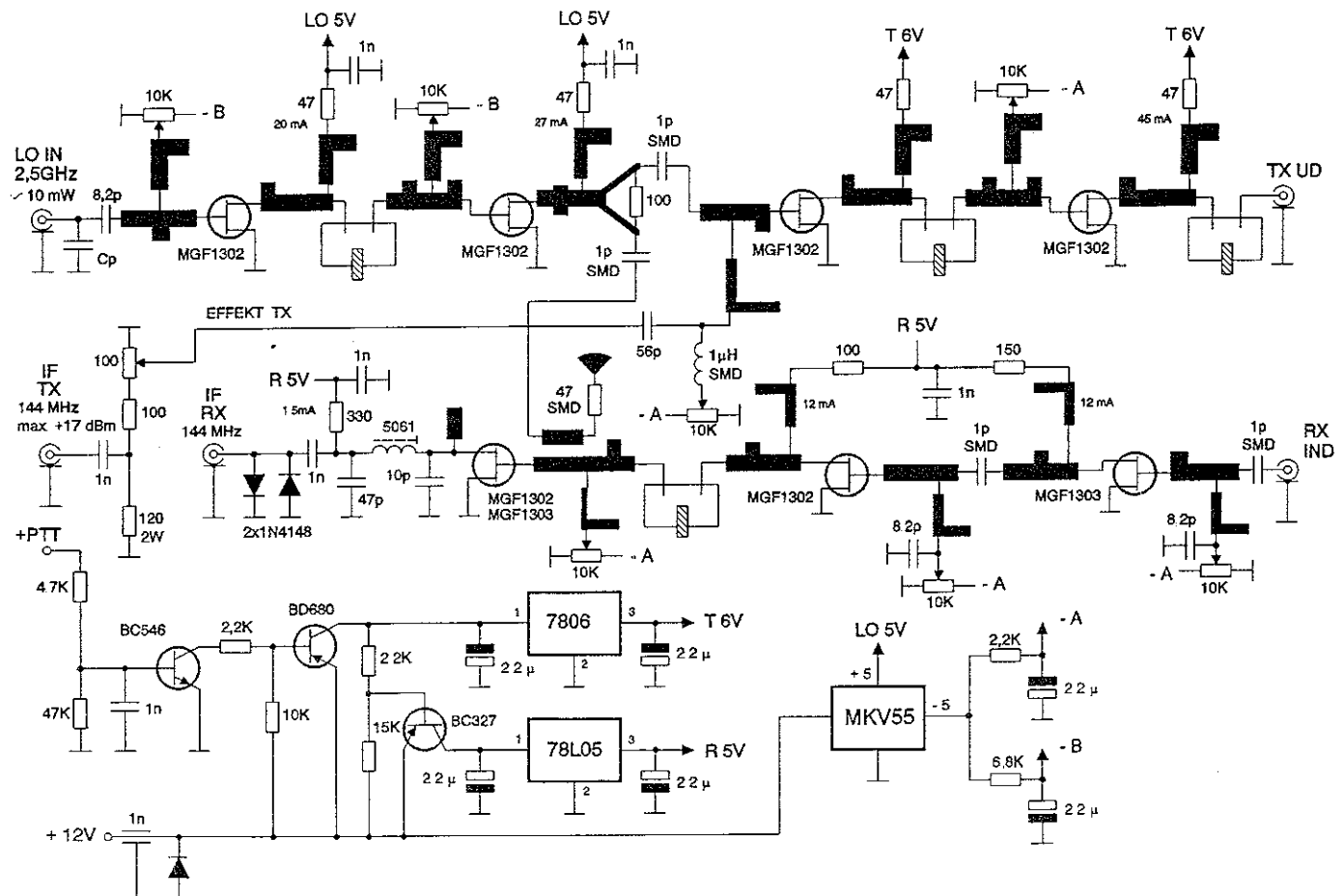
For at opnå 20 mW er senderens forsynings-spænding sat op til 6 volt. 144 MHz input føres via et variabelt dæmpeled til senderblenderen. Dette er gjort for at kunne optimere styringen, således at overstyring af blanderen ikke finder sted. I originalversionen fra Dubus kan dæmpeledet klare 2-3 Watt, for at kunne tilpasse f.eks. en IC 202. I vor version er ca. 100 mW passende.

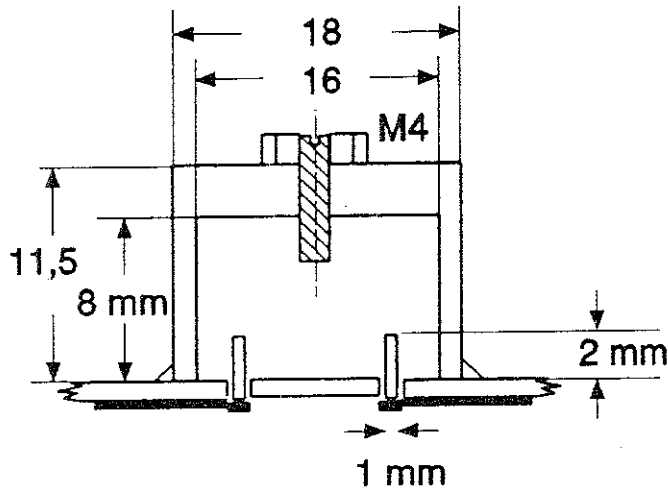
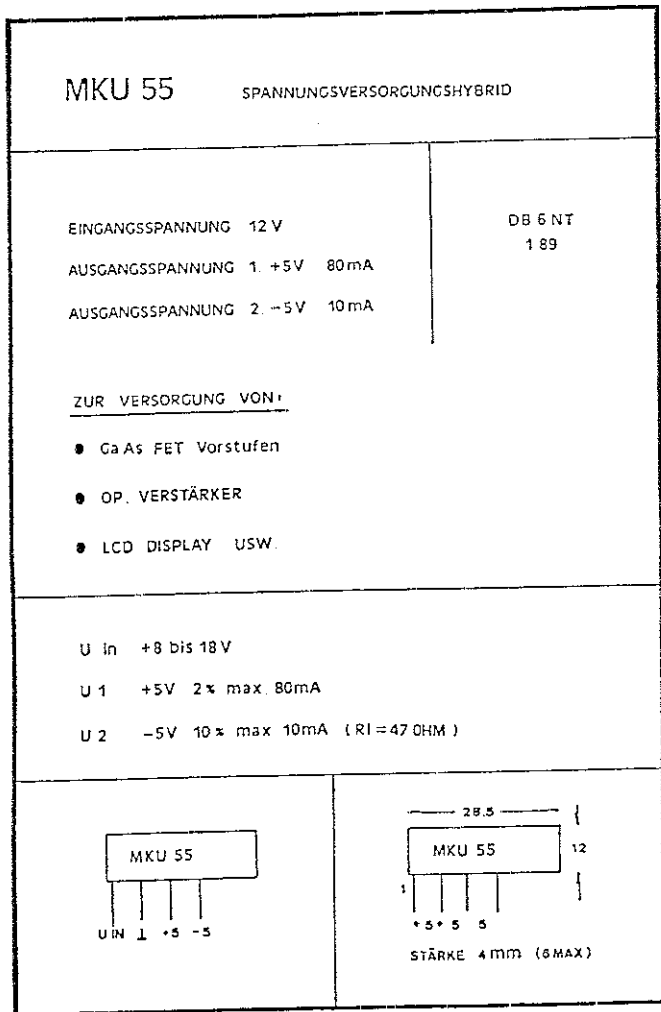
Modtagerdelen er ligeledes udført i stripline teknik og bestykket med 2 stk. MGF 1302, en som blander og en som andet HF trin. Første HF trin er en MGF 1303. Denne er valgt på grund af dens lavere støjtal.

Mellem 2. HF trin og blanderen er også i modtagerkæden monteret et hulrumsresonatorfilter, for at give en rimelig undertrykkelse af spejlet.

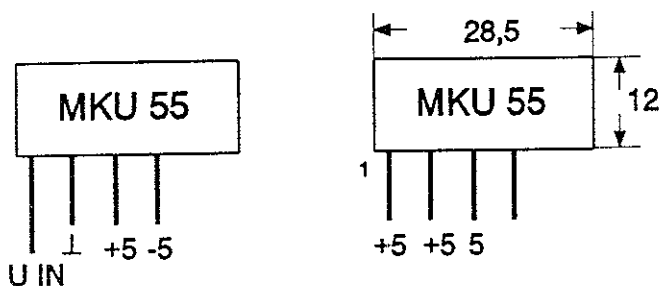
Spændingsforsyningen til senderkæden tages fra en 7806 og modtageren forsynes fra en 7805.

Speciel er forsyningen til LO-kæden og den negative forsyning til samtlige transistorer. Disse tages





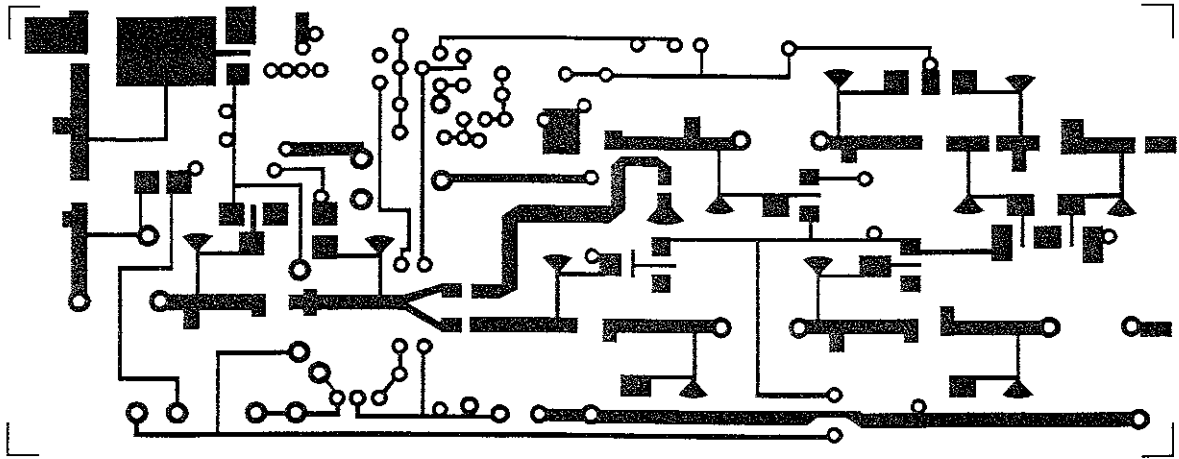
- Printet og blikhuset sammenloddet.
- Stik og gennemføringen iloddet.
- Hulrumsresonatorerne fremstilles og forsølves. 5/8" (16 mm) installationsrør kan anvendes eller færdige resonatorer kan købes hos Fa. SSB-elektronik.
- Hulrumsresonatorerne indloddet med en 150 Watt loddekoble
- Stelgennemføring for SMD-potentiometre indloddet.
- Resten af printet bestykses efter tegningen.
- GaAs fet's indloddet. Sourcebenene på oversiden af printet. For at undgå "ulykker", er det en fordel at forbinde en prøveledning fra loddekolben til printpladen.
- Kontroller alle lodninger evt. med et forstørrelsesglas (SMD alderen har overbevist mig om betimeligheden af at bære briller).



- Rammen til huset placeres i låget. Et par trælister 15 mm høje tilskæres således, at de kan presse blikpladerne stramt ud i låget.
- Printet lægges ned i huset med lederbanesiden opad. Derefter opmærkes alle huller i huset, både for stik og gennemføringen. De 15 mm høje lister fikserer printet midt i æsken. Det giver den fornødne plads til hulrumsresonatører og spændingsregulatorer.
- Blikdelene bores.
- Printet forsølves.
- Indkoblingsfiltrene for hulrumsresonatorerne indsættes. Det kan være 1,3 mm ø loddespyd, der indsættes "omvendt" og afklippes. Højden på 2 mm tilpasses med en fil. Vær sikker på, at der er fornøden isolationsafstand i hullerne på oversiden af printet.

Afstemning:

- Alle SMC-potentiometrene drejes fuldt mod -5 volt, hvorved alle fet's er i Cut-off.
- Tilslut spænding (+12 volt) og kontroller alle spændinger samt tastekredsløb.
- Indstil strømmen i LO-firedobleren til 20 mA.
- Indstil strømmen i LO-forstærkeren til 25 mA.
- Strømmen i modtagerblanderens stilles til 1 mA.
- Oscillatorkæde 2.556 GHz med min. 10 mW (+10 dBm) tilsluttes.
- 4 mm skruen i hulrumsresonatoren i LO-kæden drejes forsigtigt indad, indtil strømmen i Rx-blanderens er maksimal (målt over Drainmodstanden).
- Strømmen i multiplikator og LO-forstærker finjusteres stadig ved at måle maksimum strøm i Rx-blanderens.
- 144 MHz modtagerbagsatsen tilkobles, og udgangsspølen i Rx-blanderens justeres til max. støj i modtagerens.
- 50 ohm SMA-afslutningsmodstand tilkobles modtagerens indgang, og strømmene i HF-trinnene indstilles 1. HF = 10 mA og 2. HF = 20 mA.



Problemer:

Senderen kan også opjusteres på spejlfrekvensen.

Løsning:

Check med en frekvenstæller eller evt. en spektrum analysator at det er den ønskede frekvens, der kommer ud

Måledata:

TX: P out > 15 mW
 uønsket udstråling < 35 dB
 strømtræk 125 mA

RX: Gain 23 dB
 NF 2,0 dB
 Spejldæmpning 28 dB

De 15 eksemplarer, der er bygget til projekt Solectra, er så ens, det overhovedet er muligt at opnå i en amatørstilling. Sol- og jordstøj er meget let at

høre, med den 48 cm ø parabol vi har anvendt. Jeg vil skønne, at solstøjen ligger omkring ca. 5 dB i min modtager.

200 mW PA trin

Med de 10-20 mW, der kommer fra transvertermodulets udgangstrin, kan der sagtens køres forbindelser.

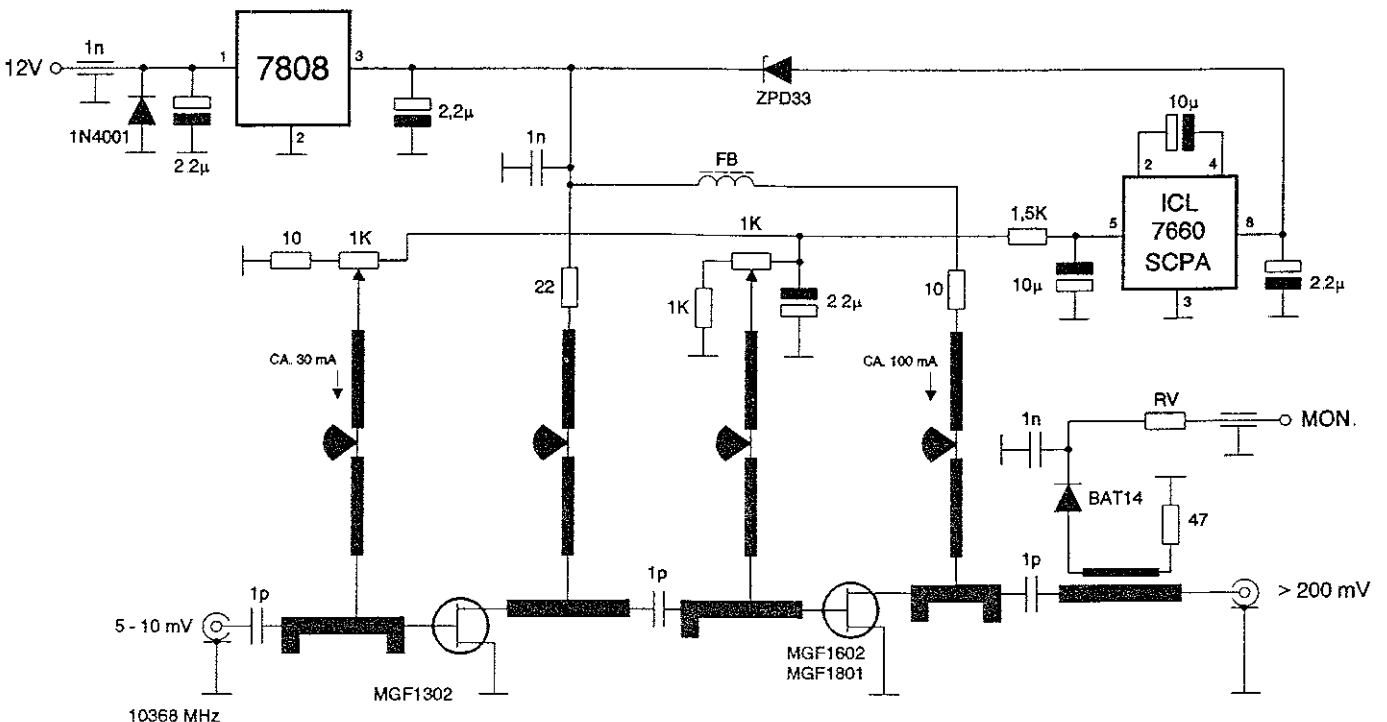
“Small is beautiful, but big is wonderful”

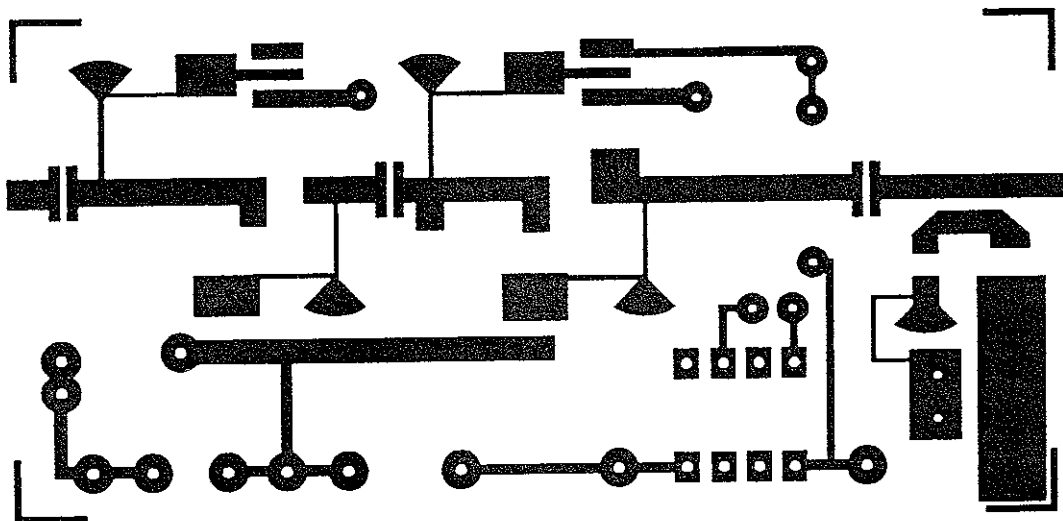
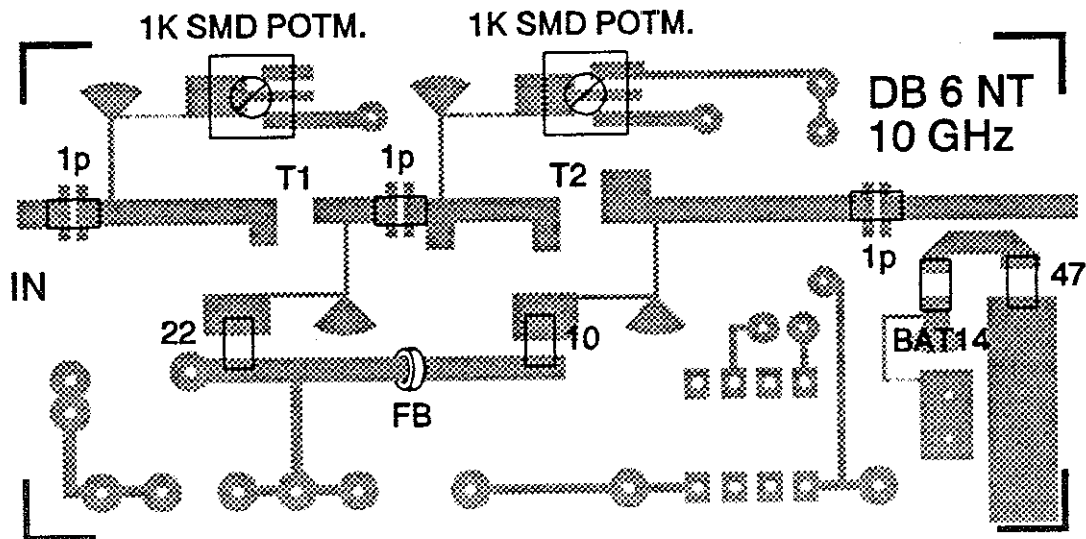
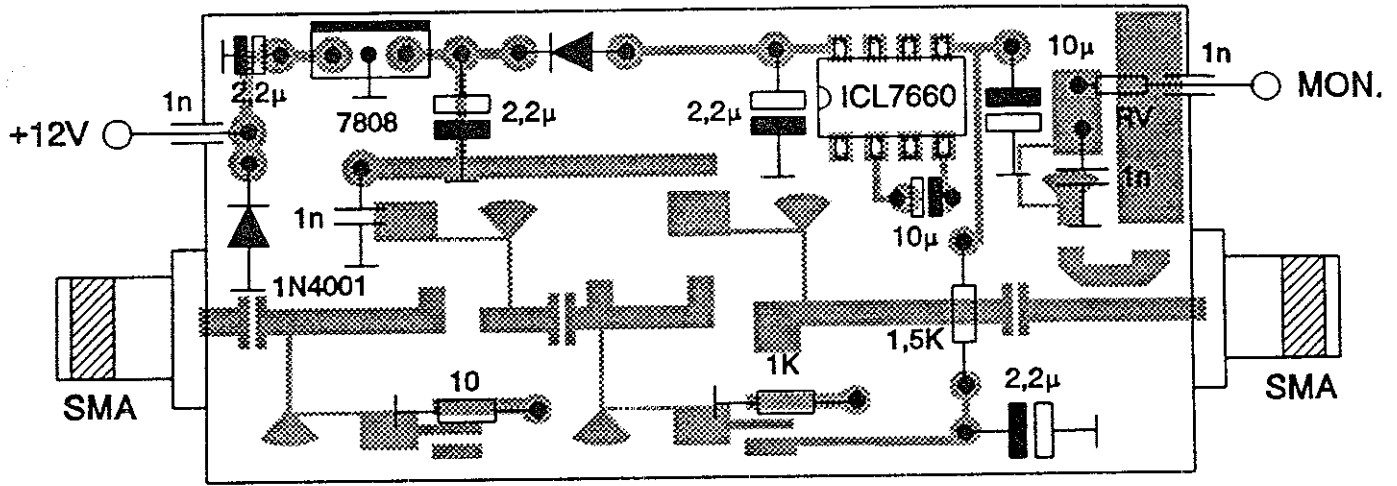
Derfor er der i projekt Solectra også indbygget den i det følgende beskrevne 200 mW forstærker.

Ud af de 15 eksemplarer, der er bygget til projekt Solectra, ligger alle mellem 250 og 300 mW.

Måledata:

P-out > 200 mW
 drive < 10 mW
 gain ved 150 mW out ca. 16 dB
 gain ved 250 mW out ca. 13 dB
 strømtræk uden styring ca. 145 mA
 strømtræk med styring ca. 115 mA





Forstærkeren er konstrueret af DB6NT og til Solectra efterbygget af DF9LN

Forstærkeren, der er opbygget på et print i størrelsen 74x37 mm² består af MGF 1302 og MGF 1601.

Spændingsforsyningen tages fra en 7808, og den negative forsyning tilvejebringes med en ICL 7660

Forstærkeren er udstyret med en retningskobler til måling af relativ output. Denne giver ca. 0,8 V fra sig ved 200 mW output.

Dioden der er anvendt, er en BAT14 microbølge-diode. Denne er rimelig svær at skaffe, så vi forsøgte med en HP1835, og det virkede overraskende nok fint.

Billige LF-dioder er selvsagt uanvendelige.

Måden printet monteres på, kan i store træk tages fra den rækkefølge, der er anvendt i transverterdelen.

Afstemning:

1. Indstil strømmene i transistorerne
MGF 1302 = 30 mA
MGF 1601 = 100 mA
2. tilslut PA-trinet til transverteren og tilfør styring
3. Ved ca. 10 mW styring skal der straks være ca. 200 mW output.
4. Ved at finjustere med små kobberfaner på loddet striplines og en finjustering af strømmene i transistorerne, er det muligt at opnå mere end 300 mW output

Problemer:

Når PA-trinet tilsluttes styresenderen, kan det have tilbøjelighed til selvsving.

Løsning:

Indføj et 3 dB dæmpeled mellem styresender og PA-trin. Det løser problemet, og der er rigelig styring endda.

Problemet er kendt af DB6NT.

Michael har lovet at arbejde "lidt" med sagen, så formentlig dukker der et nyt printlayout op.

Printet til PA-trinet kan bestilles hos:

DG9NLC Norbert - tlf : 0094992866557.

Kassen fås hos ILN-service (74x37x30 mm³).

2,556 GHz oscillator-kæde

Oscillator-kæden til projekt Solectra er konstrueret af DF9LN. Denne opstilling har ikke tidligere været offentliggjort. Det skyldes ifølge Uwe, at de anvendte filtre er meget vanskelige at skaffe, og at printet ikke er særlig pænt.

Det første kan vi skrive under på, men det lykkedes, med undtagelse af 319 MHz filteret, som vi selv måtte fremstille. Det andet med printet er ikke så vigtigt, det fungerer fint alligevel.

Efterbygningen til projekt Solectra er foretaget af OZ1GPI og OZ9ZI.

Konstruktionen består af en U310, som oscillator med et 106,5 MHz X-tal, efterfulgt af en BFR92A, (SMD), som tripler.

Derfra tilføres signalet en kæde af BFG93, (SMD), hvor den første doubler til 639 MHz, den næste doubler til 1278 MHz og den sidste ligeledes koblet som doubler til 2,556 GHz.

Alle anvendte komponenter er SMD-komponenter, med undtagelse af spændingsregulatoren 7808 og de afstemte kredse. De afstemte kredse er alle, med undtagelse af L1, to-kreds helix-filtre.

De kan kun afstemmes på den frekvens de er beregnet til, hvorfor denne opstilling kun kan justeres rigtigt.

Det betyder, at den færdige konstruktion kan justeres med et universalinstrument og et mWattmeter.

Som det ses, er der mellem T3 og L3, henholdsvis T4 og L4, indskudt en modstand på 22 og 33 ohm.

Det er gjort for at sikre 100 % stabilitet. Konstruktionen er da også helt fri for tilbøjelighed til selvsving. Uden disse modstande kan der ifølge Uwe opnås et output på 80 mW.

Tidligere offentliggjorte konstruktioner af lignende art har tillige haft problemer med at holde et stabilt output. Det er i denne konstruktion løst ved at forspænde baserne på T2, T3 og T4 til en passende lav værdi.

Det siger sig selv, at det springende punkt i en sådan konstruktion er X-tallets stabilitet. Med en multiplikationsfaktor på ialt 96, bliver 100 Hz frekvensdrift pludselig til 9,6 kHz afvigelse! X-tallet er, ligesom iøvrigt alle andre frekvensbestemmende X-tals, af fabrikat Dantronic.

Da oscillatoren kører temmelig hårdt, kan det ikke undgås at denne, uanset et godt X-tal, er årsag til en smule drift.

Derfor kan det godt betale sig at eksperimentere lidt med temperaturkoefficienten på C1 og C2.

Vi har uden videre kunnet opnå en stabilitet på +/- 10 kHz på arbejdsfrekvensen 10 GHz, uden at kompensere yderligere. Vil man opnå en højere stabilitet, må det anbefales at indbygge en termostat eller X-tal oven til oscillatoren.

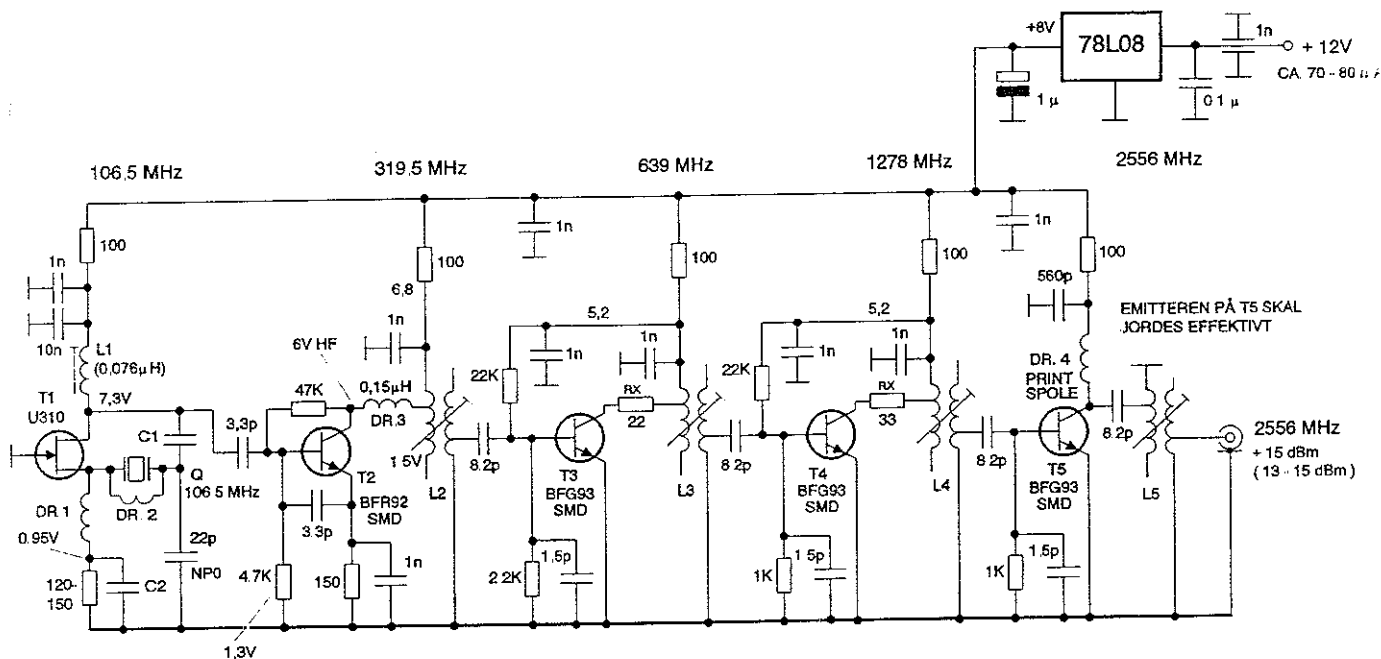
Et andet problem var at lægge x-tallet ind på frekvensen.

Det gik fint, så længe oscillatoren kørte, men den var ikke i stand til at starte igen efter en udkobling.

Løsningen viste sig at være en 22 pF kondensator parallelt over T1's source modstand på 220 ohm. Det kan iøvrigt være nødvendigt at reducere denne modstand lidt.

Opbygningen er lige ud ad landevejen, dog skal bemærkes, at alle spoledåser er fuldlodded mellem huset og oversiden af pringpladen.

Vær sikker på, at spoledåsens tilslutninger er fri-boret nok i printet, og pas på, at lodde-trinnet ikke løber ind under spolet-huset.



L1 = NEOSID 7.1E NR. 00514630, 0.076 uH
(C1 = 27p / C2 = 120p)

L1 = NEOSID BV5061 (C1 = 15p / C2 = 82p)

L2 = 252 MT-1101A
L3 = 367 MN-101A } TOKO / COMPONEX
L4 = 367 MN-113F
L5 = 2450 AB NEOSID

Gamle øjne som mine kan have problemer med SMD komponenterne, men en god luplampe er en stor hjælp!

I øvrigt er det en stor fordel at montere printet inden det indsættes i hvidblikshuset; det er ulige lettere at lodde spoledåserne først.

Opjustering:

1. Tilslut opstillingen + 12 Volt
2. sæt et universalinstrument på kollektormodstanden til T2 (100 ohm).
3. juster L1 indtil oscillatoren starter; dette ses ved, at spændingen på T2 falder til ca 6,5 Volt AC 15 mA.
4. flyt universalinstrumentet til kollektoren af T3 (100 ohm).
5. juster L2 til minimum spænding 5-6 Volt AV 20-30 mA.
6. flyt universalinstrumentet til kollektoren af T4.
7. juster L3 til minimum spænding 5-6 Volt AC 20-30 mA.
8. flyt universalinstrumentet til kollektor af T5 (100 ohm).
9. juster L4 til minimum spænding ca 6 Volt AC 20 mA.
10. tilslut et mWattmeter til udgangen og juster L15 til max out, ca. 20-30 mW.
11. tilslut en frekvenstæller til udgangen og juster L1 til 2.556.000 MHz. I mangel af en frekvenstæller, der kan arbejde på 2,5 GHz, kan frekvensen måles på basis af T3=319,500 MHz. Pas på med at belaste for hårdt med tælleren, det kan påvirke måleresultatet!

12. sluk opstillingen og lad den køle lidt af, hvorefter den tændes igen. Oscillatoren skal uden besvær starte igen. Ligger frekvensen for højt, kan det være nødvendigt at indsætte DR1 (ca. 0,2 uH) og ved for lav frekvens DR2 (ca. 0,2 uH). Værdierne findes ved forsøg.

Måledata:

Pout: 30 mW
Strøm: 90 mA
Stabilitet: -18 - +50 grader: +/- 10 kHz
ved 2.556 GHz
Normal drift.
+10 - +30 grader: +/- 10 kHz
ved 10.224 GHz

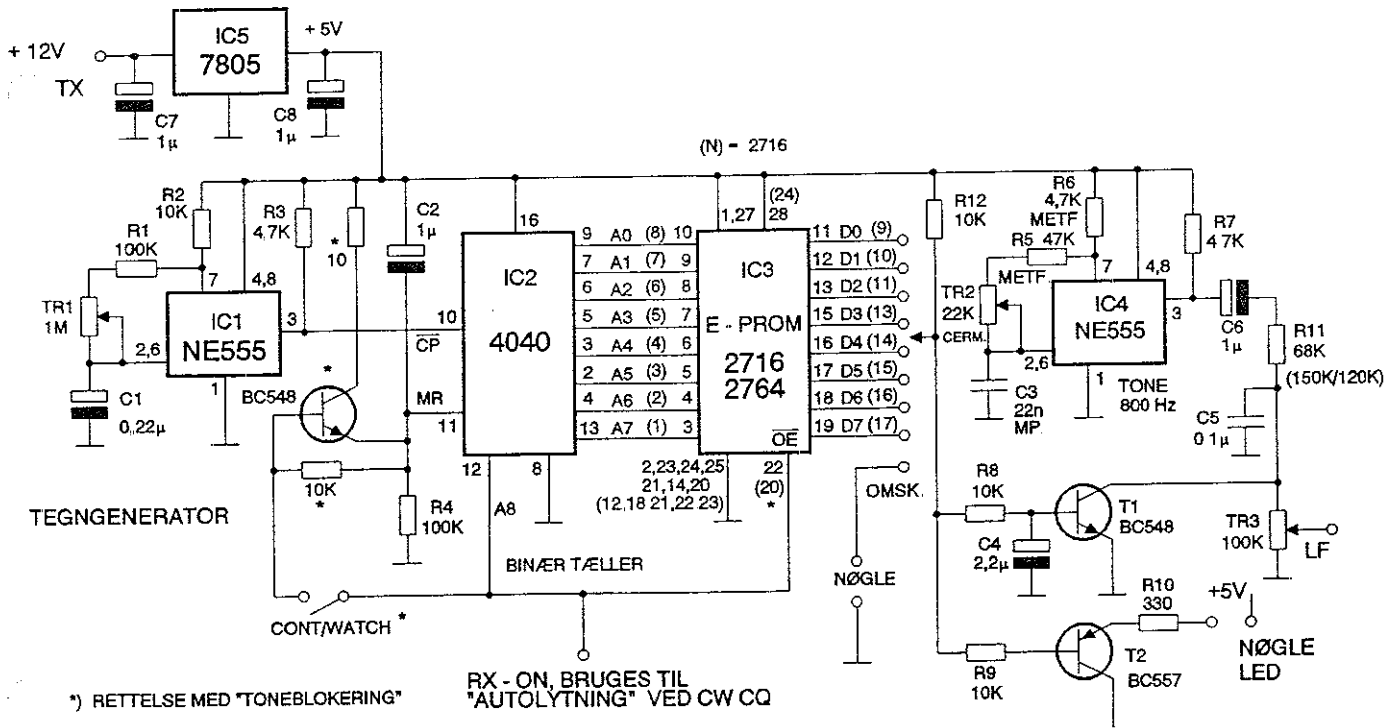
Problemer:

- 1) at skaffe de nødvendige spoledåser og BFG93.
 - 2) P-out kan ikke komme op på 30 mW.
- 1) Vær nogle stykker der vil bygge denne opstilling, og rend fabrikanterne eller deres repræsentation i OZ på dørene.
 - 2) Emmitter på T5 er afkoblet (jordet) for dårligt. Bor et ekstra gennemføringshul til stel så tæt ved emitteren som muligt og lod en tråd igennem som yderligere stel.

Beacon

Som tidligere nævnt indeholder projekt Solectra også en beacon.

Det drejer sig om en automatisk CQ opkald med videre



*) RETTELSE MED "TONEBLOKERING"

RX - ON, BRUGES TIL "AUTOLYTNING" VED CW CQ

Disse komponenter var ikke med på det oprindelige print, men er kommet med i det print, der vises her.

Som det ses ud af diagrammet, er et promindhold på "0" = tone out, og "1" = mellemrum. En prik er altså = et nul, og afstanden mellem prikker og streger = et ettal.

En streg er på den måde = tre på hinanden følgende adresser, indeholdende et nul

Afstanden mellem Ord = fem på hinanden følgende adresser, indeholdende ettaller.

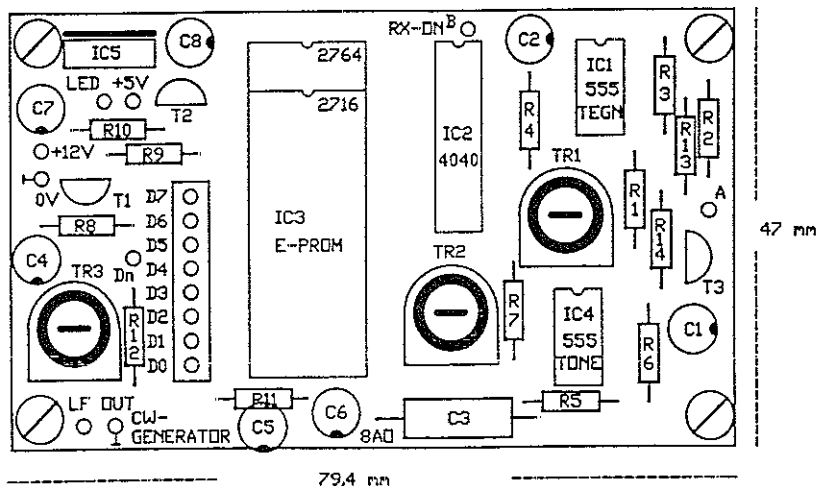
Med den viden i behold, kan vi nu forsøge at indskrive informationen CQ i et enkelt spor, D0:

DR D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

00	0 !	10
01	0 ! streg !	11
02	0 ! !	12

03
04
05
06
07
08
09
0A
0B
0C
0D
0E
0F
10
11
12
13
14
15
16

1 pause !
0 prik !
1 pause !
0 !
0 ! streg ! => C
0 !
1 pause !
0 prik
1 !
1 ! pause !
1 !
0 !
0 ! streg !
0 !
1 pause !
0 !
0 ! streg !
0 ! ! => Q
1 pause !
0 prik !



17 1 pause !
 18 0 ! !
 19 0 ! streg !
 1A 0 !

Det kostede som det ses 32 adresser at udsende et CQ

Da der i denne opstilling er 256 adresser til rådighed, kan CQ udsendes 8 gange i een række (et spor)

Vi har brændt prommen således:

- 1: CQ CQ CQ CQ de OZ8AO K
- 2: _____ de OZ8AO —konstant bærebølge
- 3: _____test de OZ8AO —
- 4: T T T T T T de OZ8AO T T
- 5: V V V V V V V V V V V V
- 6: ? ? ? ? ? ? de OZ8AO K
- 7: _____ lange streger
- 8: _____ konstant bærebølge

Omskifteren til funktioner har derudover en stilling 9, der også giver konstant bærebølge, så spor otte kunne have indeholdt en mere 'sigende' information.

Opstillingen strømforsynes fra en 7805, der er placeret på printet. Opbygningen er iøvrigt problemløs.

For at kunne programmere Prommen på en mere komfortabel måde har Frank, OZ1GPI, som tidligere nævnt, fremstillet et program til en PC.

I dette program er det blot at indskrive den ønskede information i klart sprog. Outputtet fra programmet er en binær fil, der direkte kan stilles til rådighed for en prombrænder.

denne beacon kan iøvrigt anvendes universelt til mange andre formål, som f.eks. klarsignalgiver til repeatere, "rigtige" beacons, automatisk opkald og meget mere.

Stykliste til injektionskæde

Kredse

- L1 - Neosid 7 1E nr. 00514630 0.076 uH
- L2 - 252 MT - 1101A
- L3 - 367 MN - 101 A Fa. TOKO/COMPONEX
- L4 - 367 MN - 113 F
- L5 - 2450 AB Fa. Neosid

- DR1 -
- DR2 -
- DR3 - 0 15 uH SMD
- DR4 - printed kredse

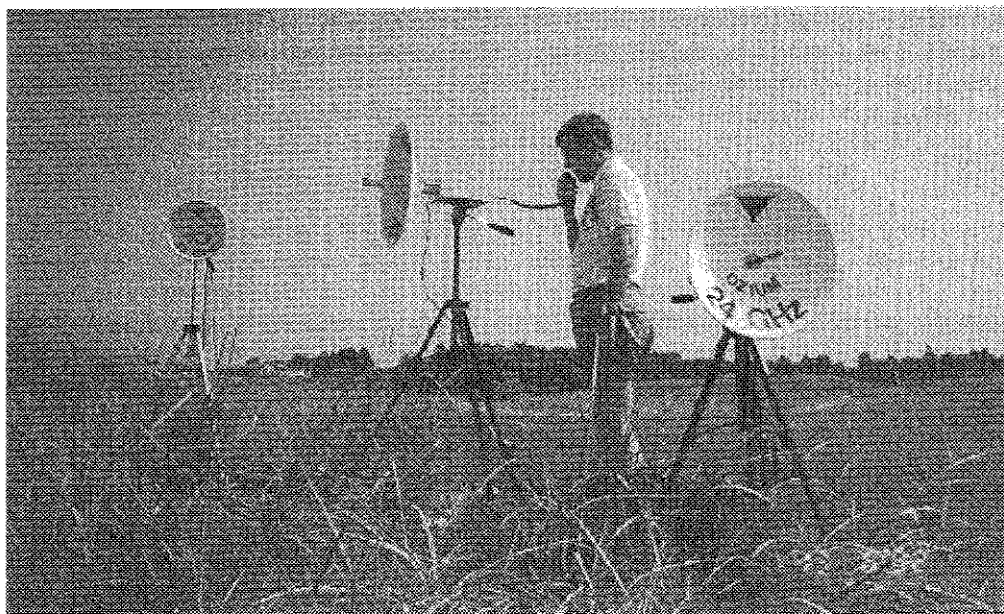
Alternativ L1 Neosid BV 5061 (Bemærk da ændret c1 + c2)

Modstande

- | | |
|--------------|-------|
| 1 x 22 Ohm | SMD |
| 1 x 33 Ohm | SMD |
| 5 x 100 Ohm | SMD |
| 1 x 150 Ohm | SMD |
| 1 x 220 Ohm | SMD |
| 2 x 1K Ohm | SMD |
| 1 x 2 2K Ohm | SMD |
| 1 x 4 7K Ohm | SMD |
| 2 x 22 K Ohm | SMD |
| 1 x 47K Ohm | 1/8 W |

Kondensatorer

- | | |
|-----------|------------------------------------|
| 9 x 1nF | SMD |
| 9 x 1nF | SMD |
| 3 x 3.3pF | SMD |
| 2 x 1.5pF | SMD |
| 4 x 8.2pF | SMD |
| 1 x 27pF | Ceramic NP0
(15 pF ved alt. L1) |



Solectra i aktion

1 x 120pF	Ceramic NP0 (82 pF ved alt. L1)
4 x 1uF Tantal	12 Volt
1 x 100nF	Multilayer 25 Volt
1 x 1nF	loddebar gennemføring

Quartz
106.5 MHz Serieresonans (5 overtone)

Regulator
78L08

Halvledere

T1 - U310		1 stk.
T2 - BFR92	SMD	1 stk.
T3-T5 - BFG93	SMD	3 stk.

Diverse

Print
HF tæt kasse
Stik til HF-output

Stykliste til revideret CW-generator:

1 stk.	modstand	10 Ohm		R13	Philips
1 -	-	330 Ohm		R10	-
2 -	-	4,7K		R3-R7	-
1 -	- Metf.	4,7K		R6	-
5 -	-	10K		R2-R8-R9-R12-R14	-
1 -	- Metf.	47K		R5	-
1 -	-	68K		R11	-
1 -	-	100K		R1-R4	-
1 -	Trimmepotm. cerm.	22K	Horiz	TR2	-
1 -	- alm.	100K	-	TR3	-
1 -	-	1M		TR1	-
1 stk.	Kondensator 1% film	22nF	63V	C3	Philips
1 -	- Mono-kap 2-modul	0,1uF		C5	-
1 -	Tantal 1-modul	0,22uF.		C1	-
4 -	-	1uF		C2-C6-C7-C8	-
1 -	-	2,2uF		C4	-
2 -	Transistorer	BC 548B		T1-T3	-
1 -	-	BC 557B		T2	-
1 -	DC-Regulator	7805		IC5	-
2 -	Timere	NE555		IC1-IC4	-
1 -	Tæller	4040		IC2	-
1 -	E-Prom	27NN? Egen prgm.		IC3	?
1 -	28 PINs sokkel				?
-	Printplade	Eget Fabrikant			
1 -	Sil-række 8-pins				?

Div: Loddespyd, omskiftere, 3 mm afstandsrør, skruer+møt. o.s.v.

fortsættes **OZ**

Fra andre blade

Et par - virkelig simple og effektive - modtageantennener for 80 og 160 m DX.

I denne tid, hvor vi nærmer os solpletminimum er der stor aktivitet på de lave bånd med DX; men antennerne er problemet for mange af os

Oftentimes der til lodrette antenner, og selv om de "sender godt", så er de jo ringere som modtageantennener på grund af deres lette opsamlings af støj, der for det meste er lodret polariseret. Her er en vandret antenne meget bedre

En anden metode til forbedring af signal/støj-forholdet er at bruge en antenne med retningsvirkning til modtagning

WA2WVL beskriver en forbløffende simpel trådantenne der har som et omvendt U stående på jorden. De to lodrette ben er - et af eksemplerne - fra 1,2 til 3 m høje, og hvor den vandrette tråd foroven er nogle få meter lang. I det ene ben tilsluttes modtageren

og i det andet der er en simpel afslutningsimpedans. Hermed opnås F/B-forhold af størrelsesordenen 30 dB

En antenne til 80 og 160 m har de optimale dimensioner: "ben" 4,5 m, vandrette stykke 11,6 m

Det vandrette strålingsdiagram er kardioidformet og der er +/- 75° til 3 dB down punkterne.

At de modtagne signaler er svage kompenseres der for ved at anvende forforstærkning, og så kommer signalererne op på niveauet, der er sammenlignelige med "fuli size" antenner.
Floyd Koontz, WA2WVL. *Is this Ewe for You?*, QST FEB 1995 p. 31-33.

I artiklen har der desværre indsneget sig en trykfejl - den bliver nu rettet i.

Floyd Koontz WA2WVL, *Is this Ewe for You?*, QST APR 1995 p. 75. OZ8T