

Every **TECHNICIAN**
NEEDS THIS
Prijs 6,00

HF schema's en
tips

Barend's

Bouw **6**

Boekje !

Barend Hendriksen
Box 66, 6970 AB Brummen
tel. 0575 - 561866 fax 565012

1

2

3

4

De meest populaire ERA is wel de ERA5, deze kan tot 20 dBm aan de uitgang leveren en wordt dan ook veel in powerbuffers en kleine zendertjes, tot 100 mW toegepast. Wilt u de warmteafvoer bevorderen, zorgt dan voor innig contact van de behuizing met iets wat koelt- door b.v. een gaatje waar het huisje inzakt en voeg wat koelpasta toe. Maakt u een dubbelzijdig printje zorg er dan voor dat de massavlakken boven en onder op regelmatige afstanden worden doorverbonden. Het is voldoende om 1 lange, vrij brede baan vrij te etsen die op 3 plaatsen wordt onderbroken: in het midden voor de ERA en links en rechts voor de SMD condensatorpjes van 1 nF. De rest van de onderdelen kan "vrij" hangen. De smoor-spoel (impedantie ongeveer 250 Ω bij de minimale frequentie) is alleen nodig indien de weerstand R op minder dan 250 Ω uitkomt. Natuurlijk kunt u ook een MAR-printsetje (alle onderdeeltjes die u nodig heeft) meebestellen.



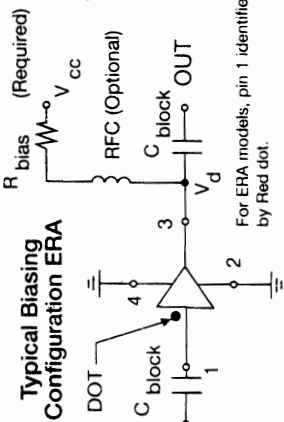
SPECIFICATIONS:
at 25°C

| MODEL NO. | FREQ. GHz | GAIN, dB Typical | | | | | | | | MAXIMUM POWER, dBm at 2 GHz* | DYNAMIC RANGE at 2 GHz** | VSWR Typ. (∶1) | | MAXIMUM RATING ³ | DC POWER at Pin 3 | THERMAL RESISTANCE | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------|--------------------------|----------------|-----|-----------------------------|-------------------|--------------------|-----|-----|------|------------------|------|-----|-----|-----|
| | | 0.1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | In | Out | | | | I | P | Cur. | Temp. Volt. Typ. | °C/W | | | |
| ERA-1 | DC-8 | 12.2 | 12.1 | 11.8 | 11.5 | 11.3 | 11.0 | 10.2 | 9 | +0.3 | 11.7 | 9.7 | 1.9 | 75 | 330 | 40 | 3.6 | 455 | | | | | | |
| ERA-2 | DC-6 | 16.2 | 16.0 | 15.6 | 15.1 | 14.6 | 14.0 | 12 | +0.3 | 12.8 | 11 | 1.5 | 47 | 26 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 75 | 330 | 40 | 3.6 | 455 | |
| ERA-3 | DC-3 | 22.9 | 22.2 | 20.8 | 19.2 | -- | -- | -- | +1.1 | 12.1 | 9 | 1.3 | 3.8 | 23 | 1.7 | -- | 1.7 | -- | 75 | 330 | 35 | 3.5 | 432 | |
| ERA-4 | DC-4 | 13.8 | 13.7 | 13.5 | 13.3 | 13.0 | -- | -- | 11 | +0.2 | 17.0 | 15 | 20 | 5.5 | 32.5 | 1.6 | 1.6 | 1.4 | 1.6 | 120 | 650 | 65 | 5.0 | 278 |
| ERA-5 | DC-4 | 20.2 | 19.8 | 18.8 | 17.7 | 16.4 | -- | -- | 16 | +0.75 | 18.4 | 16.5 | 13 | 4.5 | 33 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 120 | 650 | 65 | 4.9 | 278 |
| ERA-6 | DC-4 | 11.1 | 11.1 | 11.3 | 11.5 | 11.3 | -- | -- | 10 | +0.2 | 18.5 | 16.5 | 20 | 8.4 | 36.5 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.6 | 120 | 850 | 70 | 5.5 | 220 |

Table 2 ERA Resistor Values (in ohms) at Various Bias Voltages

| Model | Bias Current mA | Supply Voltage | | | | | |
|-------|-----------------|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | 5V DC | 9V DC | 12V DC | 15V DC | 20V DC | 20V DC |
| ERA-1 | 40 | 35 | 135 | 210 | 285 | 410 | 410 |
| ERA-2 | 40 | 35 | 135 | 210 | 285 | 410 | 410 |
| ERA-3 | 35 | 43 | 157 | 243 | 328 | 471 | 471 |
| ERA-4 | 65 | * | 61.5 | 108 | 154 | 230 | 230 |
| ERA-5 | 65 | * | 63 | 109 | 155 | 232 | 232 |
| ERA-6 | 70 | * | 50 | 93 | 136 | 207 | 207 |

* Not Recommended



LHA Performance At Various Device Currents

| Model No. | Device Current mA | Type Gain | | VSWR IN | VSWR OUT | IP3 @1GHz dBm Typ. | Noise Figure @1GHz Typ. | Pout @1dB Comp. Typ. (dBm) |
|-----------|-------------------|-----------|------|---------|----------|--------------------|-------------------------|----------------------------|
| | | dB | dB | | | | | |
| ERA-5 | 65 | 19.4 | .75 | 1.08 | 1.08 | 33 | 4.5 | 18.4 |
| | 70 | 19.3 | 0.9 | 1.13 | 1.13 | 34 | --- | 18.9 |
| | 80 | 19.5 | 1.35 | 1.20 | 1.20 | 36 | 4.0 | 19.6 |

Voorwoord en index



Na lang wachten is het dan zover, een nieuw Bouwboekje ziet het licht ! We hebben weer geprobeerd, een groot aantal aardige technouterigheden voor u te verzamelen, rijp en groen, groot en klein, geinig en serieus. Dit boekje wordt zoals altijd tegen kostprijs verspreid, het enige doel is het zelfbouwen te stimuleren. Daarom hopen we u dat u uw broodnodige onderdeeljes bij ons zult bestellen... Veel lees- en bouwplezier !

Barend Hendriksen, januari 1999

- 2. Desolderen smd componenten ARRL
- 3. LED RF indicator
- 3. Oscillatoren met twee kristallen
- 4. Luxe ladderfilter
- 5. 15W eindtrap 50 MHz J. Jayapandian
- 5. Storingsarme negatieve spanning
- 6. Miniatuur VHF voorversterker
- 7. Breedband FM detector Michael Slikin
- 7. Spanningsverdubbelaar voor relais Lothar Muhlack
- 8-9. High level mixer, sinus/blok omzetter
- 9. Supersimpele 6V nicadlader
- 9-10. Wat zijn hybrid couplers ? naar: Joseph Carr
- 13. Geregelde audio versterker Frank Sichla
- 13. Ontstoring-als niks helpt OM Aren van Waarde
- 14. Ultrasonische dc ontvanger
- 15. Eenvoudige VHF synthesizer OM Prent
- 16-17. Vermogensmeter 120W
- 18. Ontvanger op 433.92 MHz
- 19. Varco-varicap converter Vlastimil Novotny
- 20. Encoder aansturing Dieter Liebe
- 20. Toepassen backup accu
- 21. Toepassingen antennestubs Dominic DiMario
- 22. Aderidentificatie Satish Kumar
- 22. LF kristaloscillators M. Ferrari
- 23. Balansversterker met SA602 Peter Goodson
- 23. Variabel MF filter
- 24. Stappenverzwakkers
- 25-26. VLF en universele voorversterker
- 27-28. MF shift J. Muller
- 29-30. PIN schakelaars Greg Raven / Mitsubishi appl.
- 31. Overzicht breedbandtrafo's
- 32. Alle ERA's op een rij

Desolderen smd componenten

Zoals velen tot hun schade hebben ondervonden, is het vaak erg moeilijk om smd onderdelen van de print te verwijderen.

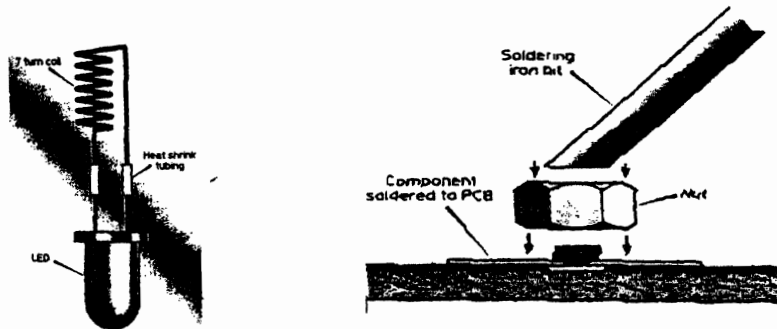
Natuurlijk zijn er speciale bits verkrijgbaar, maar allemaal nogal prijzig.

Ook is een heteluchtpistool een mogelijkheid, zogezegd "de beuk erin", maar halfgeleiders zijn niet zo gecharmeerd van deze methode. Als u erg goed bezig wil zijn, kunt u daarmee echter wel smd erretjes en oetjes verwijderen (nameten!). Maar die tijd kunt u misschien productiever maken met echt iets te bouwen...

Onderstaande methode kost (haast) niets en is bruikbaar voor SMD transistoren, maar ook voor HF power transistoren.

- plaats een geschikte koperen of messing moer over de behuizing van het onderdeel
- zorg ervoor dat deze contact maakt met alle soldeervlakjes
- verhit de moer met uw soldeerbout (grotere moeren even "off-board" voorverwarmen)
- wacht tot alle soldeervlakjes vloeien
- schuif het onderdeel snel naar de zijkant weg

Soms zijn de smd'tjes ook nog verlijmd, er zit dan niets anders op dan door te blijven stoken tot ook de lijm oplost. Hoe langer de component verhit wordt, des te meer kans op schade er is.



LED HF indicator

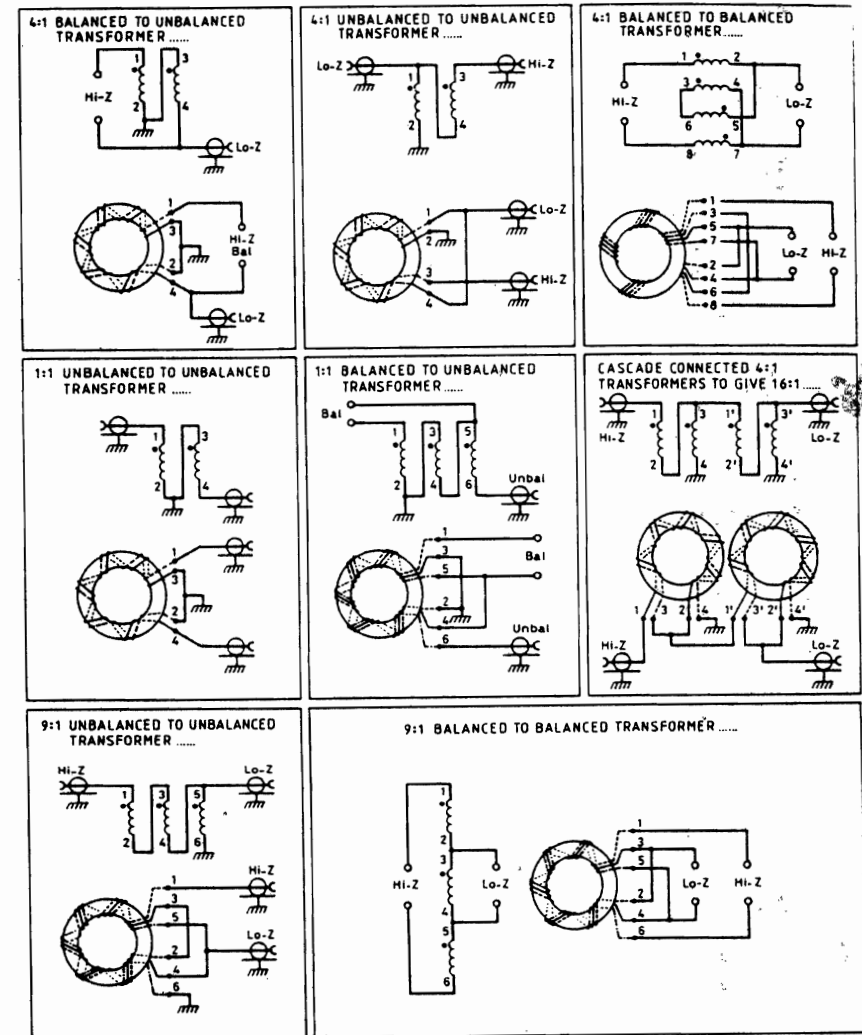
Indien u wilt weten of uw zender "sap" afgeeft kunt u met behulp van deze vrijwel kosteloze indicator, bestaande uit een luchtspoeltje van 7 windingen en een LED (kleur afhankelijk van uw stemming, persoonlijk schrikken wij altijd van rood) een instrument bouwen...

Nog een tip (u wist 'm al?):

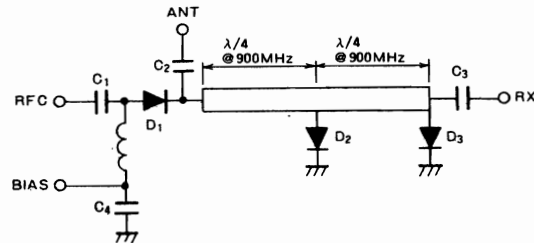
Rondslingerende bosjes soldeer zijn lastig en altijd in de knip, dus neem een leeg filmdoosje en plaats daar een rolletje in. En nu maar trekken!

Overzicht breedbandtrafo's

Hoewel er al vaker aandacht aan werd besteed in de Bouwboekjes leek het ons handig om de meestvoorkomende configuraties nog eens op een rijtje. De verhoudingen zijn impedantieverhoudingen; 1:4 impedantieratio betekent 1:2 spanningsverhouding en ook 1:2 windingsverhouding.

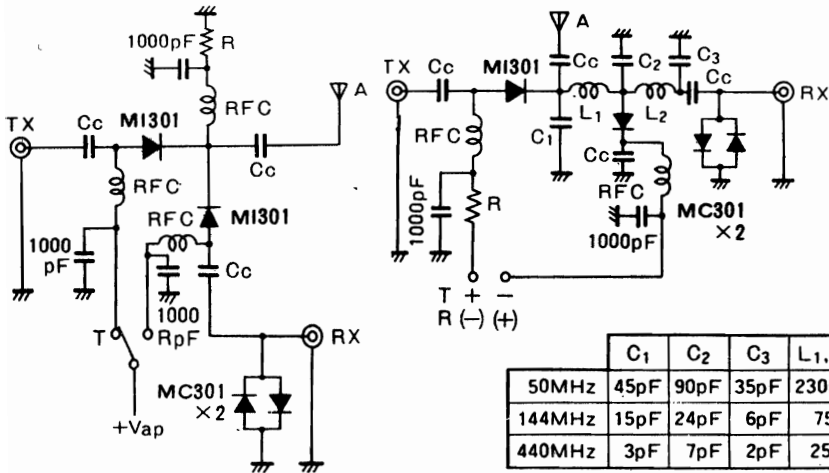


800MHz BAND ANTENNA SWITCH (800MHz ~ 940MHz,



- PARTS LIST
- C₁, C₂, C₃, C₄ 1000pF
 - D₁, D₂, D₃ MI808
 - RFC 9 TURN
 - SUBSTRATE EPOXY BOTH S

SINGLE POLE DOUBLE THROW SWITCHING CIRCUIT SINGLE POLE DOUBLE THROW SWITCHING CIRCUIT (λ-4 TYPE)



| | C ₁ | C ₂ | C ₃ | L ₁ , L ₂ |
|--------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------|
| 50MHz | 45pF | 90pF | 35pF | 230nH |
| 144MHz | 15pF | 24pF | 6pF | 75nH |
| 440MHz | 3pF | 7pF | 2pF | 25nH |

Oscillatoren met 2 kristallen

Bovenste: Dit opmerkelijke ontwerpje is met de aangegeven kristallen afstembaar van 3,5 tot 3,6 MHz en zeer stabiel. Het is eigenlijk een zelfoscillerende mengtrap, echter de schakeling is heel klein te bouwen en vrijwel kristalstabiel. C₁, 2 en 3 zijn polystyreen, het spoeltje is 10 μH (smoorspoeltje of 44 windingen 0,5 mm op een T 68-6 ringkern).

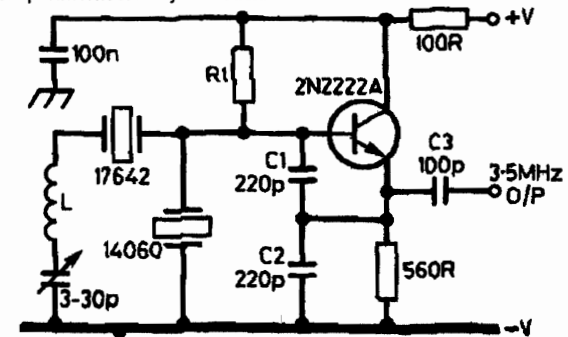
Ook met andere kristallen die een geschikt verschil opleveren zal het wel werken, hoewel het ene kristal zich beter laat "pullen" dan het andere.

Zorg er wel voor dat de diverse verschil- en somfrequenties alsmede de harmonischen voldoende onderdrukt worden door een banddoorlaatfilter aan de uitgang te plaatsen. Of u gaat met bepaalde "wanprodukten" juist iets doen natuurlijk...

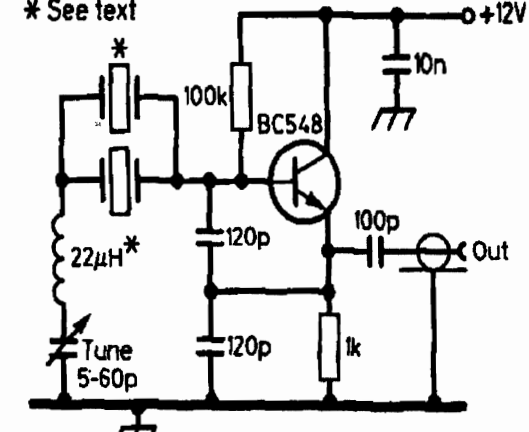
De voedingsspanning is 9 tot 12V en de beide terugkoppel c's moeten voor andere frequenties ellicht aangepast worden (trimmer toepassen en bij definitieve versie de capaciteit meten en trimmers vervangen door vaste condensatoren).

In het onderste ontwerp worden 2 kristallen van dezelfde frequentie parallelgeschakeld!

Er is getest met kristallen van 3,5 tot 7,2 MHz met goede resultaten, hoewel het maximum haalbare afstembereik sterk varieert met het soort kristal. De spoel is ongeveer 22 μH, en ook deze waarde moet experimenteel verfijnd worden...

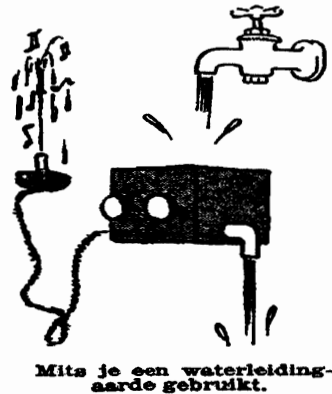
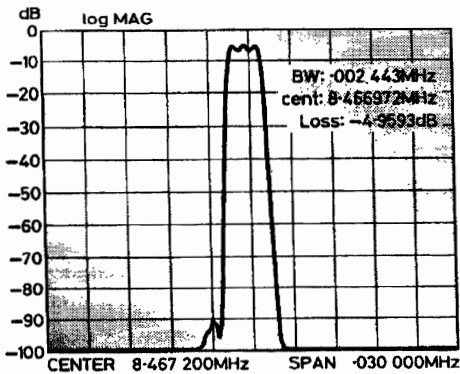
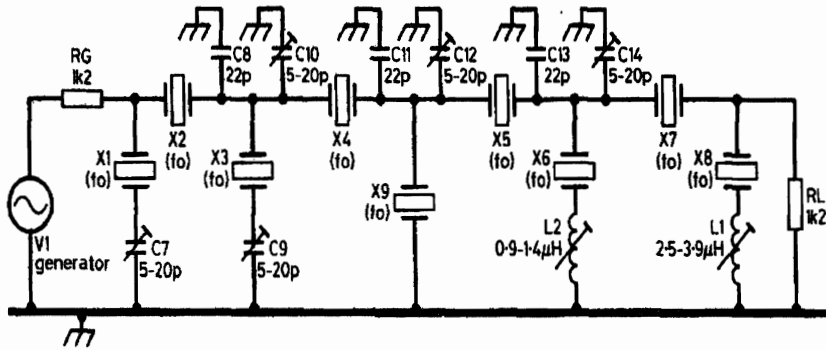


* See text



Sophisticated ladderfilter

Er zijn reeds vele ontwerpen gepubliceerd van zelf te bouwen ladderfilters, maar aan het design van dit exemplaar is wel erg veel zorg besteed. De kristallen die gebruikt werden zijn 8,4667 MHz, maar met een andere frequentie, b.v. 8,86 MHz zal het ook wel gaan. Het gebruik van een wobbler of analyser is natuurlijk erg handig bij het afregelen. De spoeltjes kunnen op een Neosid spoelsetje gewikkeld worden of kant-en-klaar gekocht. In de curve ziet u de bereikte curve- fantastisch!



PIN schakelaar

In doorlaat is een PIN diode een weerstand met geringe ohmse waarde, in sper is het een kleine capaciteit. Onderstaand ziet u een smalband zend/ontvang PIN schakelaar.

In de stand zenden zijn beide dioden opengestuurd waardoor de ontvangstpoort wordt kort-gesloten naar massa.

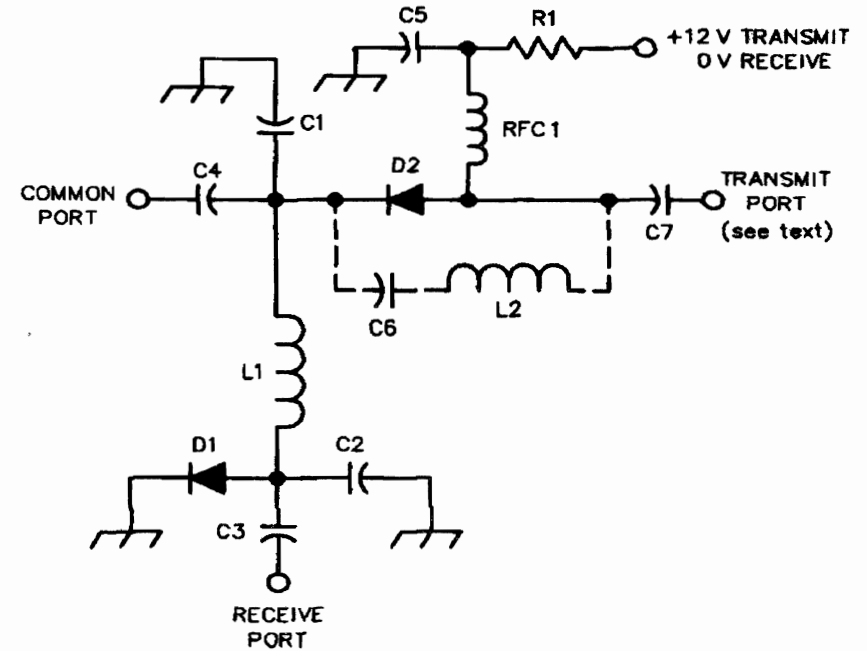
L1 en C1 vormen een parallel resonantiekring in de gewenste band. De reactantie van L1 oftewel $6,28fL$ (f in Hz en L in Hy) wordt als 50Ω gekozen. De Q van deze kring zal door de lage impedantie gering zijn, hetgeen een tamelijk grote bandbreedte oplevert. De tx/rx isolatie kan verbeterd worden door te compenseren voor de spercapaciteit van diode D2. Deze waarde wordt door de fabrikant gespecificeerd. Zonodig dient hiertoe de combinatie L2 en C6.

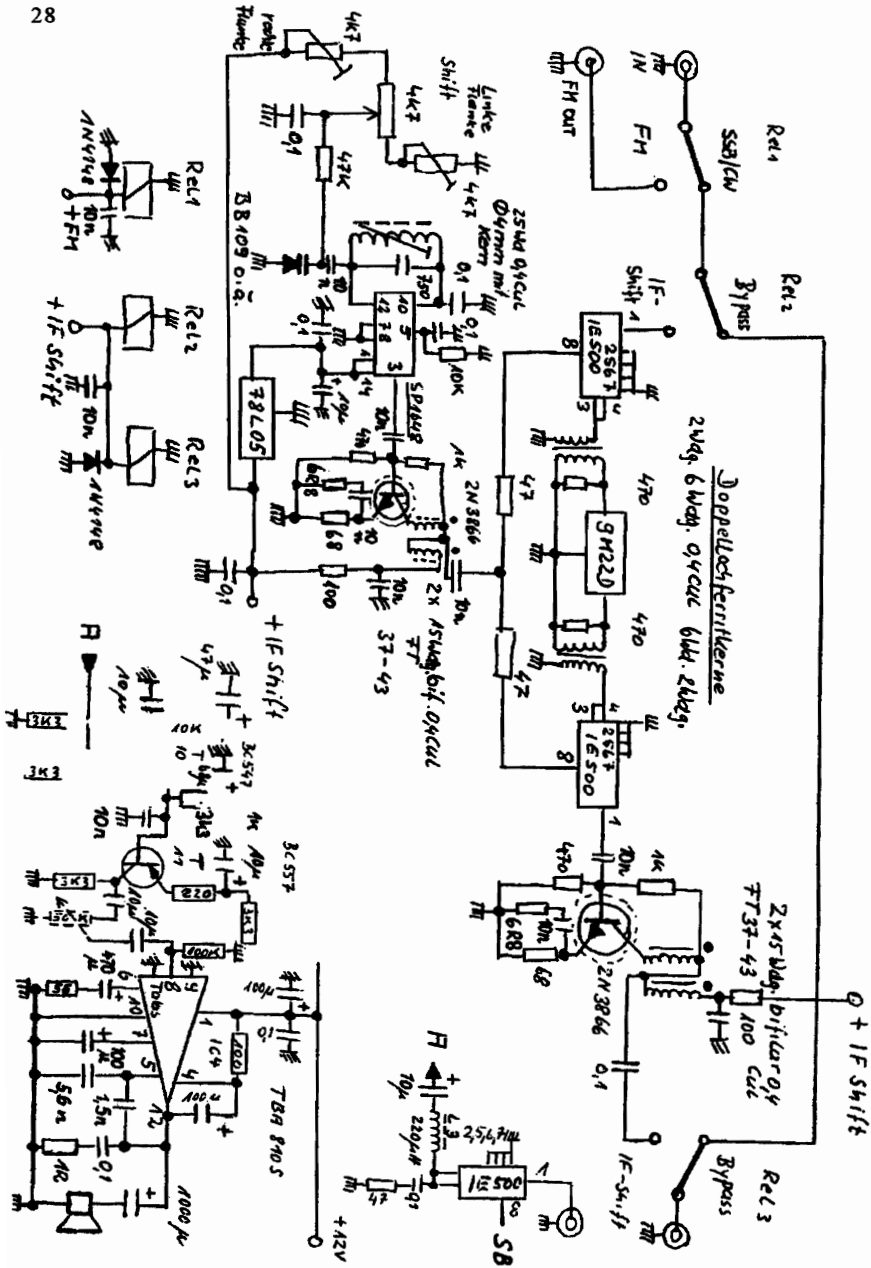
We nemen als voorbeeld 144 MHz en Unitrode UM9701 (9726) dioden. Deze hebben een eigen capaciteit van 1,5pF, en de doorlaatweerstand is 1 ohm.

$C1 = 1 / 50 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 144 \cdot 10^6 = 22 \text{ pF}$
 $L1 = 50 / 2 \cdot \pi \cdot 144 \cdot 10^6 = 55 \text{ nH}$ (luchtspoeltje 6,2mm binnendiameter, 4 wdg. ongespatieerd)
 $R1 = 12 - 1,5 / 0,05 = 210 \Omega$ (12V voeding, doorlaat dioden 2x 0,75V, bias 50 mA)

Gemeten waarden:

| | |
|---------------------------------|---------|
| Verlies Tx poort - Antennepoort | 0,15 dB |
| Verlies Rx poort - Antennepoort | 0,17 dB |
| "Aan" isolatie Tx - Rx | 29 dB |
| Vermogen | 50W |
| F-max | 1GHz |



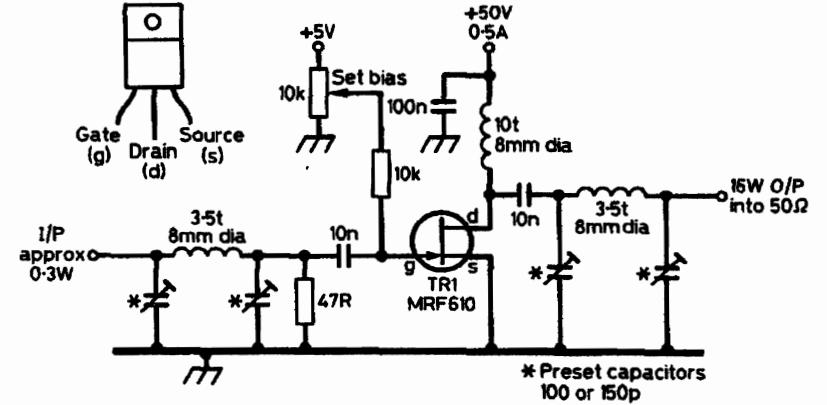


15W eindtrap voor 50 MHz

Deze eindtrap (ontworpen door onze onvolprezen Klaas Spaargaren) produceert liefst 15W en neemt genoeg met een zeer geringe sturing.

De ingangstrimmers zijn gewone folietrimmers, aan de uitgang plaatst u beter Arco's.

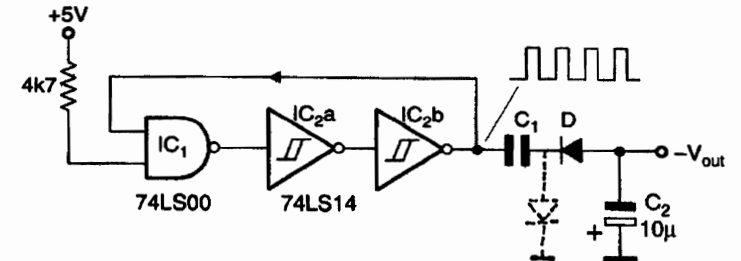
U kunt ook de 620 of nog zwaardere FET's nemen voor meer vermogen, echter hiervoor geldt in het algemeen, dat hoe "zwaarder" de MOSFET is, des te lager de F_{max} , mede door de toegenomen interne capaciteiten. Met andere woorden, u houdt minder over dan u verwachtte...



Negatieve spanning zonder storing

De ICL7660 is een populaire chip voor het omzetten van een positieve spanning in een negatieve, omdat het geen schakelende converter is en derhalve mooi ruisarm, hetgeen noodzakelijk is voor de biasinstelling van GaAsFET's. Maar het kan ook anders zoals in onderstaande schakeling. Het is eigenlijk een soort vertragslijn, de opgewekte puls is doorgaans enkel tientallen MHz, hetgeen eenvoudig met kleine RC waarden gelijk te richten is. Voor hogere spanningen dan ca. 5V kunt u ic's uit andere families toepassen (74HC gaat tot 15V). De uitgangsstroom zal niet erg hoog zijn, maar dat is ook zelden nodig.

U kunt de 74LS14 secties parallel schakelen voor wat meer vermogen.



Miniatuur VHF voorversterker

Deze 2m (of 137 MHz) voorversterker kan bijzonder compact gebouwd worden, uitgaande van SMD onderdelen. Indien u 0805 maat gebruikt voor de weerstanden en condensatoren, past een en ander op een klein printje (uiteraard ongeboord) in een luciferdoosje...

Het leuke is, dat het geen breedbandvoorversterker is (met alle nadelen vandien) maar dat er toch geen spoeltjes gewikkeld of afgeregeld hoeven te worden...

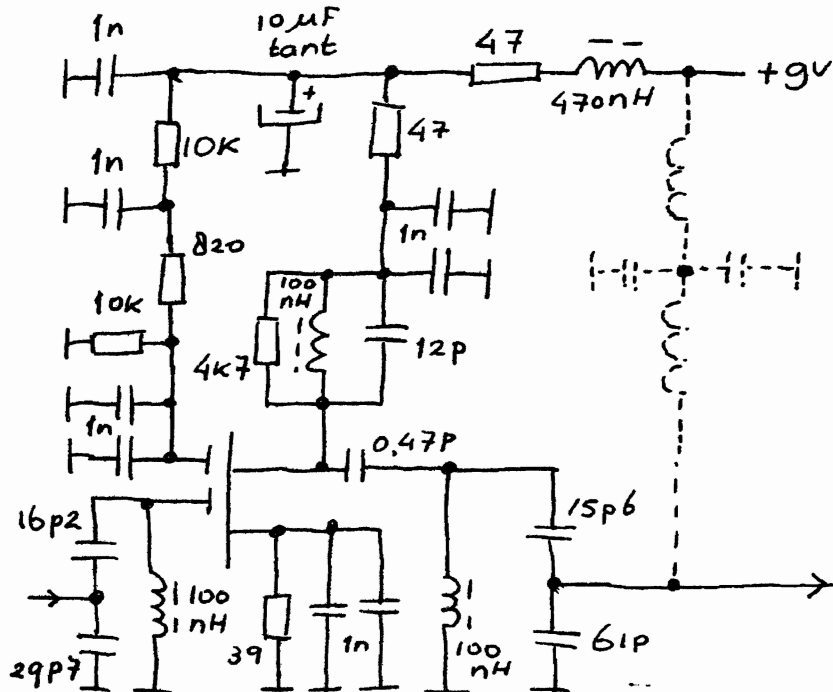
Voor de MOSFET is een BF998 gespecificeerd, hoewel de schakeling met een andere uit de BF997 serie ook wel zal werken. En als u toch in niet-SMD wilt bouwen neemt u gewoon een BF981.

Sommige C waarden moeten samengesteld worden (u kunt de smd'tjes gewoon op elkaar "piakken"), zoals $27 // 2,7\text{pF} - 10 // 5,6\text{pF} - 33 // 27 // 1\text{pF}$. De reden van de dubbele 1n ont koppeling op sommige plaatsen is een betere compensatie van de parasitaire inductiviteiten.

De spoeltjes zijn SMD smoorspoeltjes, het gestippelde gedeelte hoeft u alleen toe te voegen indien u voeding over de kabel wenst.

Misschien is het een goed idee om aan de in- en uitgang een SMD trimmertje i.p.v. het bovenste condensatorpje te gebruiken.

Door de extreem korte verbindingen zal deze voorversterker uitstekend werken.



MF Shift

Het schema op de volgende pagina toont een eenvoudige, doch goede IF Shift schakeling, waarmee de bandbreedte enkele kHz "heen en weer gefietst" kan worden.

Enkele opmerkingen zijn wel op zijn plaats:

Schakelingsbeschrijving filtertrein

Met een 1 x om schakelaartje kan gekozen worden voor "aan" of "uit", het zal u duidelijk zijn. Echte fanaten nemen hiervoor een relaistje.

In de linker mixer wordt het aangeboden 10,7 MHz signaal gemengd met de shiftoscillator naar 9 MHz. Vervolgens volgt de 9 MHz selectie in de gedaante van een 9 MHz kristalfilter. Hier wordt het 9M22D of XF9B filter oftewel ons (nog betere) 90H2.4B filter toegepast.

Vervolgens wordt in de tweede mixer het signaal weer teruggemengd naar 10.7 MHz (op deze mixer wordt hetzelfde oscillatorsignaal aangesloten als op de eerste).

De daarop volgende 2N3866 compenseert voor ontstane verliezen.

Rechts in het schema ziet u nog een supersimpele produkt-detektor getekend.

De shiftoscillator

Deze is opgebouwd op basis van een VCO i.c. van het type MC1648 (=SP1648). Via een potmeter en daarmee in serie geschakelde bereikbegrenzende instelpotmeters wordt de frequentie-variëte ingesteld van de VCO, die staat afgestemd op 1,7 MHz. De voedingsspanning van de VCO is extra gestabiliseerd via een 78L05 regelaartje. Als bufferversterker wordt weer een 2N3866 toegepast.

Vertaling naar modernere onderdelen

Tja, om het filter komen we niet heen, dat is duur... We kunnen het beschreven concept natuurlijk ook andersom toepassen als we toevallig een 10.7 MHz filter hebben liggen, of zelfs een en ander omrekenen naar andere MF frequenties. In het laatste geval moet u natuurlijk de waarden van enkele componenten (b.v. de VCO spoel en de varicap) wel aanpassen.

De beide 2N3866 breedbandversterkers kunnen we simpel vervangen door MAR4 of MAV11 drop-in versterkers. Mocht u toch meer voelen voor de getekende versie, dan vindt u in een eerder Bouwboekje wel een voorbeeld van het wikkelen van zo'n 1:4 impedantietrafoetje met getwiste draadjes, of u bestelt gewoon een kant-en-klaar T622 of T4-1 breedbandtrafoetje.

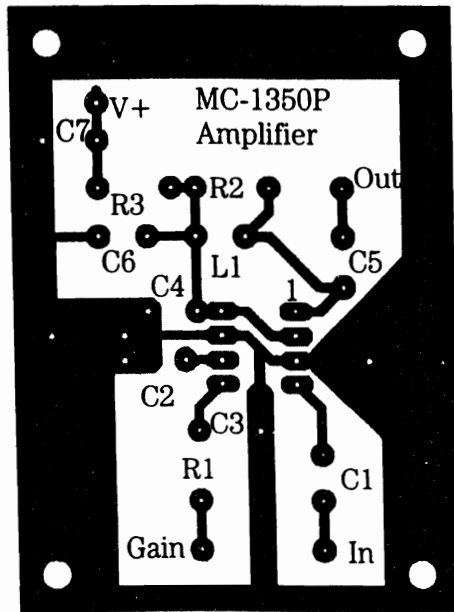
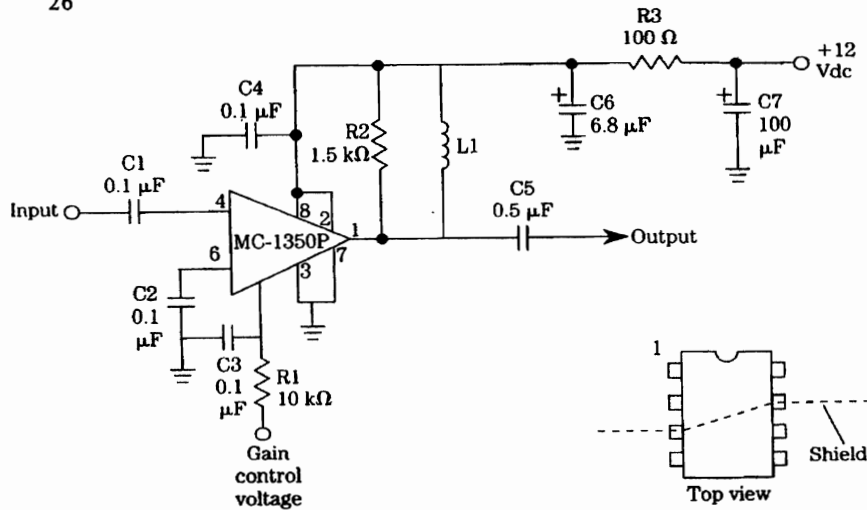
Voor de filter in- en uitkoppeltrafoetjes kunt u T622 kant-en-klare inzetten, u maakt ze echter eenvoudig op een paars 7 mm varkensneusje (2-gats balunkern). Aan de mixerzijde 2 windingen, aan de filterzijde 6 windingen. Let even op de filterimpedantie, gebruikt u iets anders dan genoemde typen dan kan het zijn dat u de verhouding (hier $9 \times 50 = 450 \Omega$) anders moet kiezen voor een correcte aanpassing.

Het VCO spoeltje is gewikkeld op een 4 mm vorm met kern, ongeveer 25 windingen draad van 0.4 of 0.5 mm emailledraad. Wickelhaters kunnen een Tokospoeltje gebruiken, maar de Q moet wel redelijk hoog zijn.

De IE500 mixers zijn gewoon SBL1 of EMS1 typen.

Tot slot willen we u de audio eindtrap met TBA810 afraden, het ding zal veel teveel herriemaken, wordt heet en gaat vaak kapot...

Met een LM386 (zie eerder Bouwboekje) bent u beter uit, 1 Watt is Zatt.



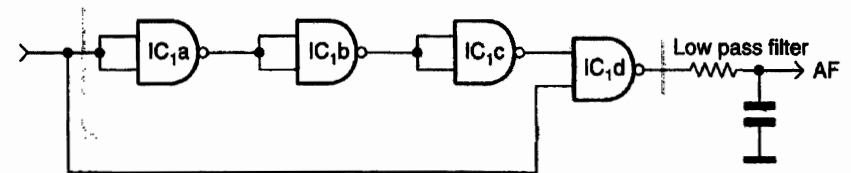
Dit printje is 6,3 cm hoog en 4,3 cm breed

Breedband FM detektor 10.7 MHz

Bij gebruik van een 74LS00 is de propagatievertraging van de 3 NAND gates ongeveer 25 nsec en de fazedraaiing 90°.

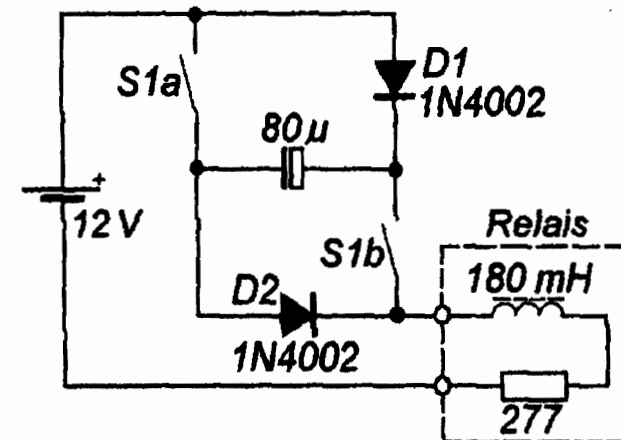
Hiervan wordt dankbaar gebruik gemaakt door hetingangssignaal (het begrensde MF signaal) met het vertraagde signaal te "mengen" in de laatste NAND poort. Via een eenvoudig RC filter wordt tenslotte het audiosignaal onttrokken.

De detektor is mooi lineair over 180 kHz zwaai. Een groot voordeel van de getoonde schakeling is dat er geen afregeling nodig is.



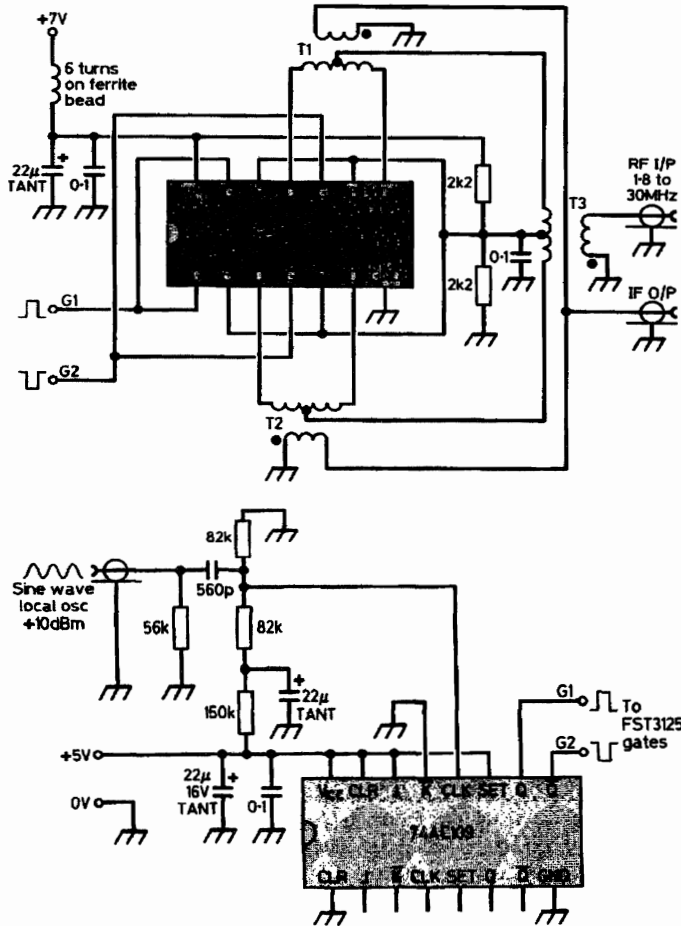
Spanningsverdubbelaar voor relais

Er bestaan heel veel mooie kleine HF relais bedoeld voor hogere spanningen, b.v. voor vliegtuigen. Gebruikmakend van de eigenschap, dat de aantrekspanning altijd veel hoger ligt dan de verbreekspanning kan een opgeladen elko van 68 tot 100 μF ervoor zorgen dat het relais zeer lang ingeschakeld blijft.



High level mixer

Met de quad bus switch 74FST3125 (alleen verkrijgbaar in smd so-14) is een prima highlevel-mixer te bouwen, mits de gates "hard" aangestuurd worden met een liefst blokvormig signaal. Het is moeilijk om goed gelijke en exact gebalanceerde trafo's te wikkelen, daarom wordt de voorkeur gegeven aan de kant-en-klare MiniCircuits TT4-1-a-X65 in DIP6 behuizing. Het intercept point van de schakeling is 45dBm, het verlies ongeveer 5dB. Ook ziet u onder een schets van een sinus/blok omzetter, op basis van de 74AC109. In het printontwerpje is de 74FST3125 het enige smd onderdeel.

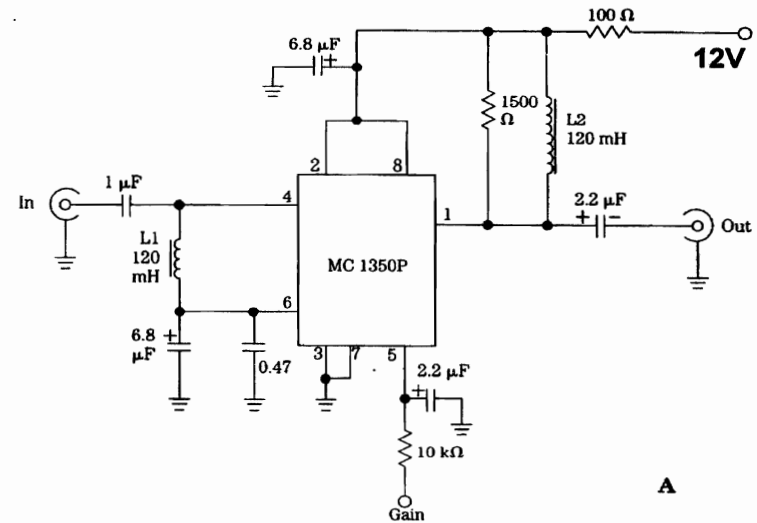


VLF en uni-voorversterker

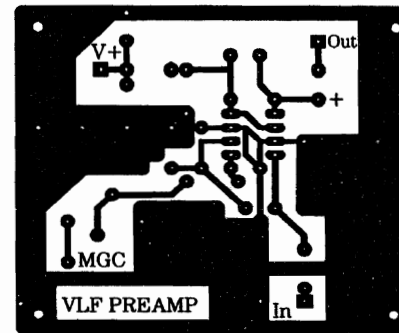
Met de toegenomen belangstelling voor het VLF gebied is een universele, regelbare voorversterker wel handig. In het eerste schema is L1 een Toko 10RB van 120mH (bij oscillatie verlagen naar 100 of 82 mH), evenals L2. Het is in de signaalweg beter om polyester condensatoren o.i.d. toe te passen dan electrolytische. De C van 0,47 µF dient keramisch multilayer te zijn

De versterking is maximaal zo'n 60dB. De maximale versterking geldt bij 7V op pin 5, de minimale bij 5V. Het is dus verstandig om, zeker bij lagere frequenties, de gain wat te beperken om oscillatie te voorkomen. Bij aangepaste waarden kan de MC1350 ingezet worden tot 60 MHz.

Een eenvoudiger versie ziet u op de volgende pagina. Daar vindt u ook het voor beide schakelingen aanbevolen afschermschotje. Het is misschien een goed idee om de ingangs- en uitgangsspoel verschillend van waarde te maken om de parasitaire oscillatiefrequentie ongelijk te doen zijn.



A



B

Het printje is 7 cm breed en 6 cm hoog

Weerstandverzwakkers

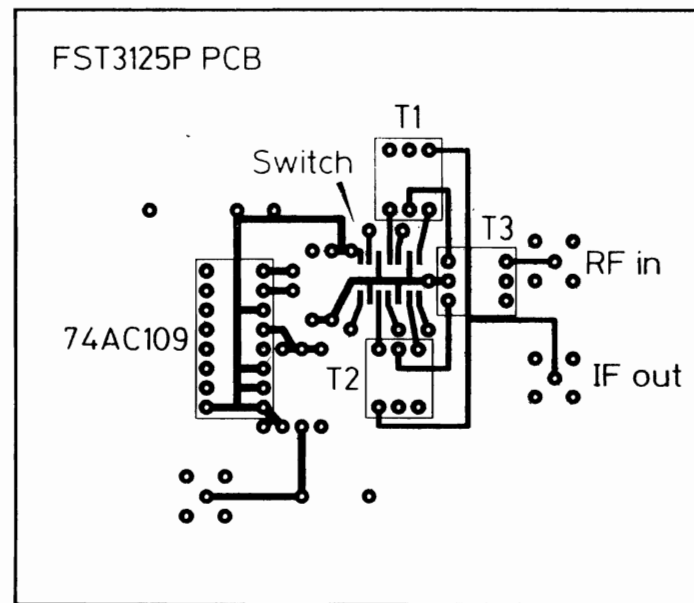
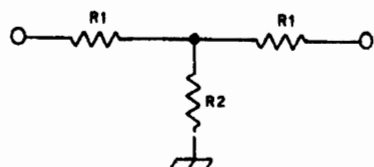
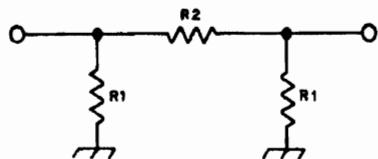
Met behulp van kleine 2 x om schakelaartjes kunt u net zoveel secties achter elkaar schakelen als u wilt. Houdt de verbindingen zo kort mogelijk en plaats schotjes tussen de secties en als het kan ook ter hoogte van de massaweerstand. De weerstanden moeten metaalfilmjes zijn.

Pi-Network Resistive Attenuators (50 Ω)

| dB Atten. | R1 (Ohms) | R2 (Ohms) |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 870.0 | 5.8 |
| 2 | 436.0 | 11.6 |
| 3 | 292.0 | 17.6 |
| 4 | 221.0 | 23.8 |
| 5 | 178.6 | 30.4 |
| 6 | 150.5 | 37.3 |
| 7 | 130.7 | 44.8 |
| 8 | 116.0 | 52.8 |
| 9 | 105.0 | 61.6 |
| 10 | 96.2 | 71.2 |
| 11 | 89.2 | 81.6 |
| 12 | 83.5 | 93.2 |
| 13 | 78.8 | 106.0 |
| 14 | 74.9 | 120.3 |
| 15 | 71.6 | 136.1 |
| 16 | 68.8 | 153.8 |
| 17 | 66.4 | 173.4 |
| 18 | 64.4 | 195.4 |
| 19 | 62.6 | 220.0 |
| 20 | 61.0 | 247.5 |
| 21 | 59.7 | 278.2 |
| 22 | 58.6 | 312.7 |
| 23 | 57.6 | 351.9 |
| 24 | 56.7 | 394.6 |
| 25 | 56.0 | 443.1 |
| 30 | 53.2 | 789.7 |
| 35 | 51.8 | 1405.4 |
| 40 | 51.0 | 2500.0 |
| 45 | 50.5 | 4446.0 |
| 50 | 50.3 | 7905.6 |
| 55 | 50.2 | 14,058.0 |
| 60 | 50.1 | 25,000.0 |

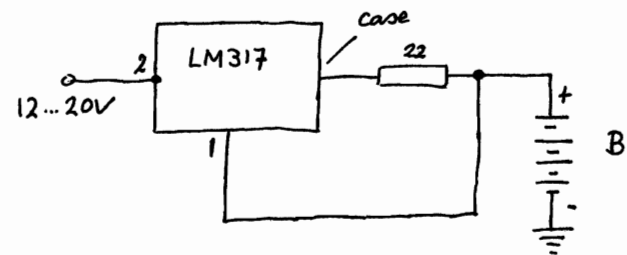
T-Network Resistive Attenuators (50 Ω)

| dB Atten. | R1 (Ohms) | R2 (Ohms) |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2.9 | 433.3 |
| 2 | 5.7 | 215.2 |
| 3 | 8.5 | 141.9 |
| 4 | 11.3 | 104.8 |
| 5 | 14.0 | 82.2 |
| 6 | 16.6 | 66.9 |
| 7 | 19.0 | 55.8 |
| 8 | 21.5 | 47.3 |
| 9 | 23.8 | 40.6 |
| 10 | 26.0 | 35.0 |
| 11 | 28.0 | 30.6 |
| 12 | 30.0 | 26.8 |
| 13 | 31.7 | 23.5 |
| 14 | 33.3 | 20.8 |
| 15 | 35.0 | 18.4 |
| 16 | 36.3 | 16.2 |
| 17 | 37.6 | 14.4 |
| 18 | 38.8 | 12.8 |
| 19 | 40.0 | 11.4 |
| 20 | 41.0 | 10.0 |
| 21 | 41.8 | 9.0 |
| 22 | 42.6 | 8.0 |
| 23 | 43.4 | 7.1 |
| 24 | 44.0 | 6.3 |
| 25 | 44.7 | 5.6 |
| 30 | 47.0 | 3.2 |
| 35 | 48.2 | 1.8 |
| 40 | 49.0 | 1.0 |
| 45 | 49.4 | 0.56 |
| 50 | 49.7 | 0.32 |
| 55 | 49.8 | 0.18 |
| 60 | 49.9 | 0.10 |



afm. 9,1 x 7,6 cm

Simpele 6V lader



Wat is nou toch: Een hybrid coupler

De hybrid coupler (Fig. 2) is een component die ofwel een signaal verdeelt in twee richtingen, of twee signaalbronnen combineert tot 1 uitgangssignaal.

In wezen is het getoonde symbool een voorstelling van de signaalweg. Neem aan dat op poort 1 een signaal wordt aangeboden; dit signaal wordt gelijkelijk verdeeld over de poorten 2 en 3. Omdat het vermogen gelijkelijk verdeeld wordt heet deze hybrid een 3dB verdeler, d.w.z. het vermogensniveau op elke volgende poort is de helft van het vermogen toegevoerd aan de ingangspoort, dus -3dB.

Indien de poorten goed afgesloten worden met de systeemimpedantie (doorgaans 50 Ω), wordt al het toegevoerde vermogen geabsorbeerd door de naastliggende poorten (2 en 3) en idealiter bereikt geen vermogen poort 4. Niettemin is de dummy op poort 4 noodzakelijk, maar hier wordt geen vermogen gedissipeerd omdat het vermogensniveau nul is.

Het is belangrijk te onthouden dat de tegenoverliggende poorten elkaar opheffen- mits de hybride goed is afgesloten zal signaal de tegenoverliggende poort niet bereiken. Een bijzonder nuttige eigenschap is dat alle aangesloten objecten de correcte systeemimpedantie "zien".

Een aantal toepassingen willen we zeker noemen:

Combineren van signaalbronnen

Beide in fig. 1 getoonde signaalgeneratoren verdelen hun signaal tussen de poorten 1 en 4. Echter (en dit is belangrijk) ze "zien" elkaar niet en storen dus elkanders werking ook niet!

Bi-directionele (tweerichtings) versterkers

In fig. 3 ziet u een voorbeeld. Een bidirectionele versterker is vereist om full-duplex signalen over 1 leiding te transporteren. Een actuele toepassing is het kabelmodem. In de schets versterkt A1 het west-oost signaal, terwijl A2 oost-west voor zijn rekening neemt. Merk op dat beide versterkers elkaar niet "zien".

Scheiding zender/ontvanger

Een van de problemen indien een zender en ontvanger met dezelfde antenne gebruikt wordt is om te voorkomen dat gelekt zendsignaal de ontvanger bereikt- immers, zelfs een beetje kan de gevoelige ontvangeringang naar de eeuwige DX velden helpen...

Een oplossing is het toepassen van een relais, met zijn eigen problemen, waarvan "betrouwbaarheid" niet het geringste is, vooral bij buitengebruik.

Het schema in fig. 4 spreekt voor de oplettende lezertjes voor zichzelf. Een nadeel is wel dat het halve vermogen in de dummy load verdwijnt. Figuur 5 kent dit nadeel, hier worden 2 antennes gebruikt, een ervan op de plek van de dummy load. Afhankelijk van de onderlinge afstand en de fazeverhoudingen kunnen zo diverse richtingsgevoelige patronen bereikt worden met gelijke antennes. Indien de hybrid ideaal is, is de fazeverschuiving 0° indien de transmissielijnen even lang zijn. Indien de ene kabel echter een halve golflengte langer is dan de andere zal dit resulteren in 180°.

Een antenne-installatie opgebouwd volgens dit principe heet een phased array.

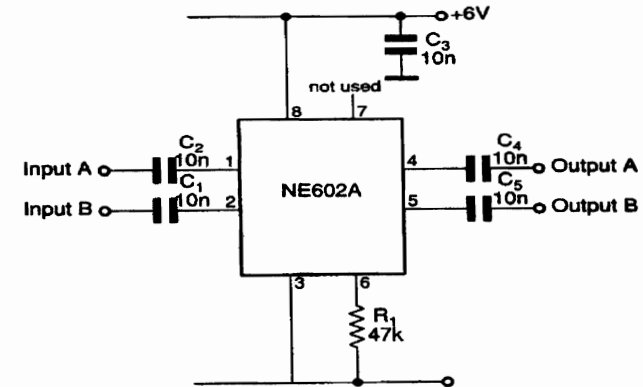
-lees verder volgende bladzijde-

Balansversterker met NE602

De NE602 (of 612 of SA) kan op zeer simpele wijze toegepast worden als balansversterker op HF en VHF (wij probeerden hem op 50 MHz).

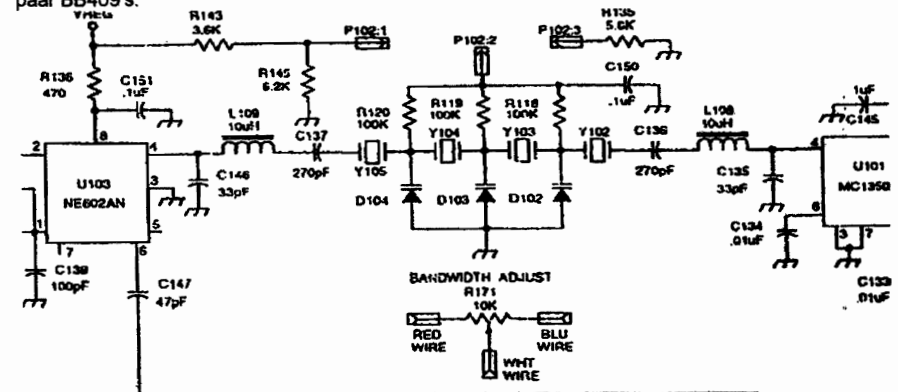
Indien u hem "single ended" wilt inzetten legt u gewoon 1 ingang via een c'tje van 1n aan massa en laat u 1 van beide uitgangen open.

In dat geval wel de in- en uitkoppelcondensatoren gebruiken!



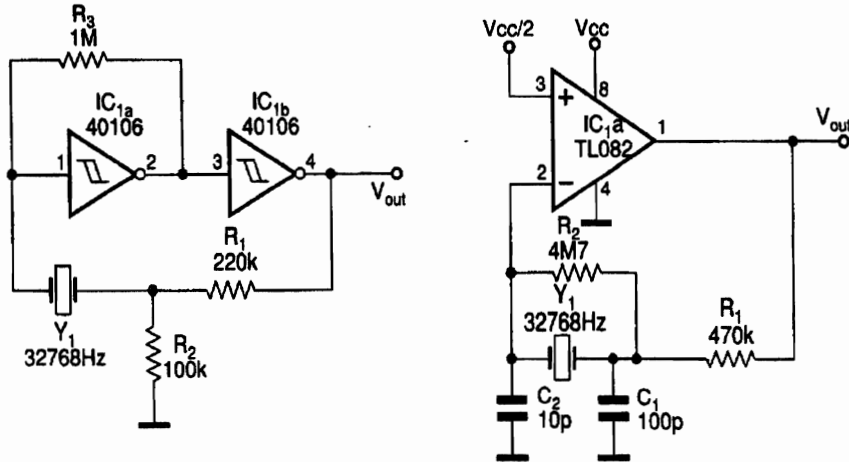
Variabel MF Filter

De meeste schakelingen voor MF filters met regelbare bandbreedte werken volgens het twee mixer principe, het kan echter ook simpeler. Het beschreven Cohnfilter bestaat uit enige 9 MHz (of, zo u wilt b.v. 8,86 MHz) kristallen en varicaps. Deze worden met een variabele gelijkspanning aangestuurd, waardoor de bandbreedte zal verschuiven van 300 tot ongeveer 1600 Hz. Prima voor cw en digitale signalen derhalve, en voor supersmalle ssb. De spanning hangt van de varicap af, er zijn 24V en 9V uitvoeringen. Het type varicap moet experimenteel bepaald worden, begin maar eens met een paar BB409's.

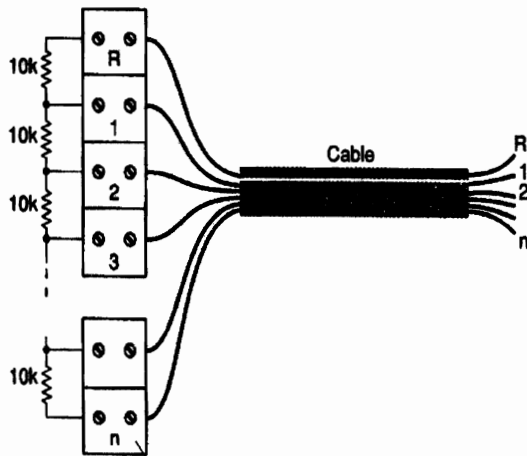


Kristaloscillators voor "LF"

Deze voorbeelden zijn uiteraard ook geschikt voor andere (lage) frequenties dan de genoemde. Voor de TL082 kunt u natuurlijk ook een enkele TL081 nemen. $V_{cc}/2$ is de halve voedingsspanning, die u eenvoudig kunt ontlenu aan V_{cc} via 2 serieweerstanden van 10K (het knooppunt komt aan 2 en de koude kant aan massa). In de linker oscillator geldt dat R_2 220K moet zijn voor 5V voeding.



Aderidentificatie



Beetje rare term, iets voor hartchirurgen of zo...

Hoe dan ook, dit is een handig hulpje om zonder twee kabeleinden bij elkaar te houden (lastig bij rotorstuurkabel bijvoorbeeld) toch na te gaan wat Wat is.

De weerstanden hoeven natuurlijk niet beslist 10K te zijn, maar zoals u verderop leest zou 3K65 lastig worden en voor veel rekenwerk zorgen...

De afscherming (of de massadraad) komt aan R. Nu meet u aan de andere kant tussen R en een ader, meet u 30K dan is dat draadje 3. Als meerdere uikomsten hetzelfde zijn, dan heerst er ergens sluiting (bewust of onbewust).

Uit-fase hybrids

De hybrids die we tot dusver aan u voorstelden verdelen het signaal fifty-fifty over beide opvolgende poorten, maar de signalen aldaar zijn in fase met elkaar.

Er zijn twee soorten fazeverschuivende hybrids. De eerste ziet u in fig. 6a en is een $0^\circ/180^\circ$ hybrid. Het signaal van 1 naar 2 is niet verschoven, dat van 1 naar 3 is 180° verschoven. De meeste hybrid couplers op basis van breedbandtrafo's zijn $0^\circ/180^\circ$ hybrids.

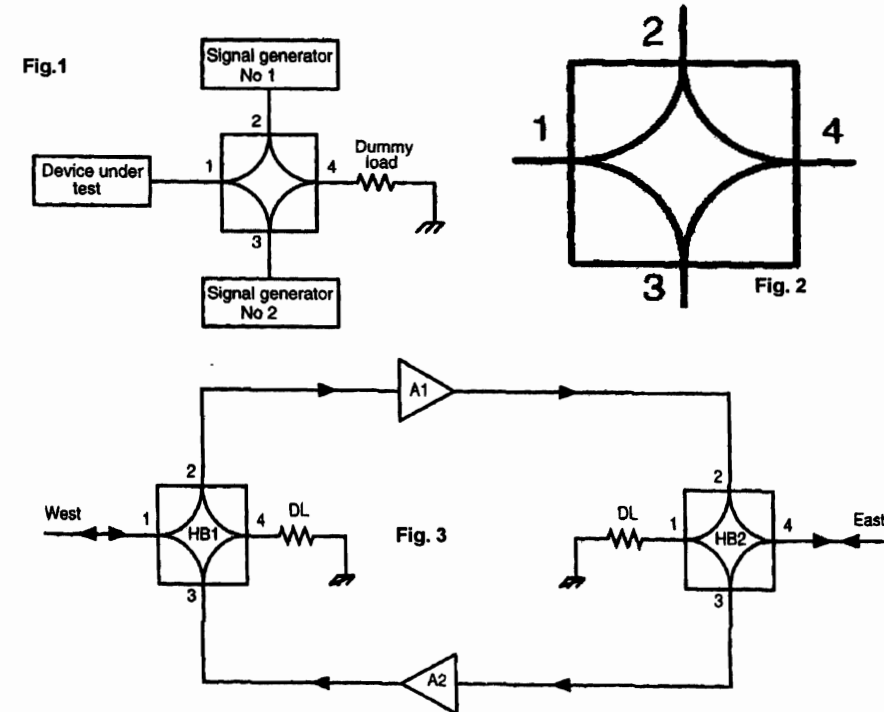
Fig. 6b toont u een $0^\circ/90^\circ$ hybrid. De weg van 1 naar 3 is niet verschoven, van 1 naar 2 met 90° . Dit soort heet ook wel een quadratuur hybrid.

Balansversterker

Een aardige toepassing is de balansversterker in fig. 7. De versterkers A1 en A2 versterken hetzelfde signaal uit HB1. Echter, indien de ingangsimpedantie van de versterkers niet exact aangepast zijn aan de systeemimpedantie, zal er signaal gereflecteerd worden naar HB1.

Het gereflecteerde signaal van A2 arriveert in fase (0°) aan de ingang, maar van A1 gaat de weg van het gereflecteerde signaal tweemaal via de 90° fazeverschuivingstak, resulterend in 180° fazeverschuiving. Zo heffen de reflecties elkaar op.

De uitgangssignalen van A1 en A2 worden gecombineerd in HB2. Hier wordt de fazebalans hersteld doordat de uitgang van A1 door de 0° tak van HB2 gaat, terwijl de uitgang van A2 over de 90° tak gaat. Zodoende zijn beide signalen 90° fazeverschoven, en fazebalans is alsnog een feit.



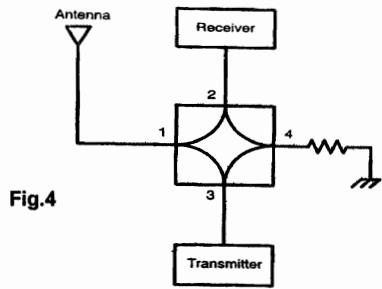


Fig.4

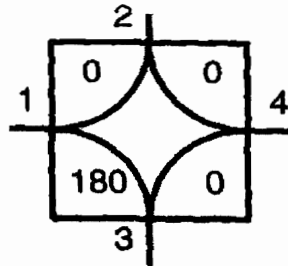


Fig. 6

(A)

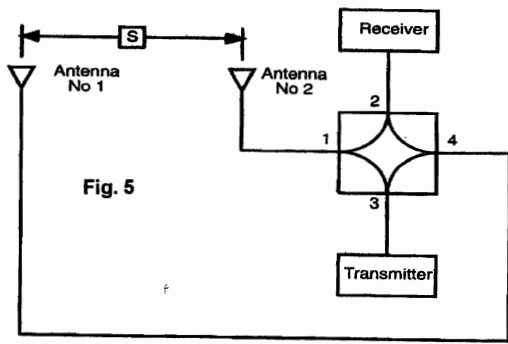
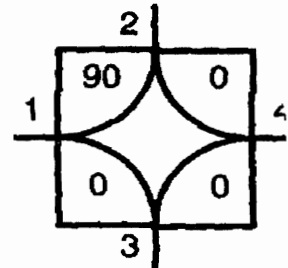


Fig. 5



(B)

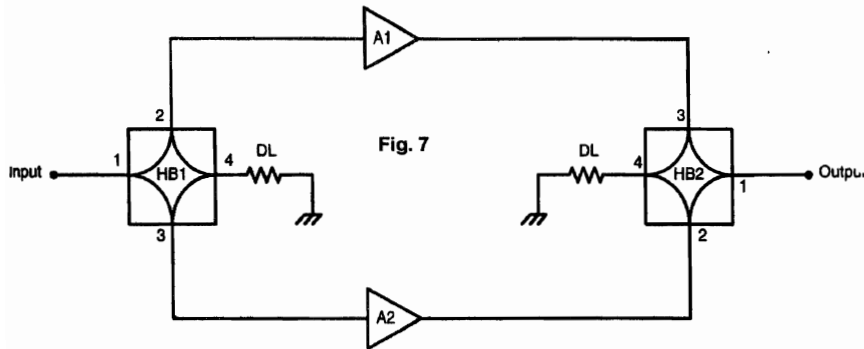


Fig. 7

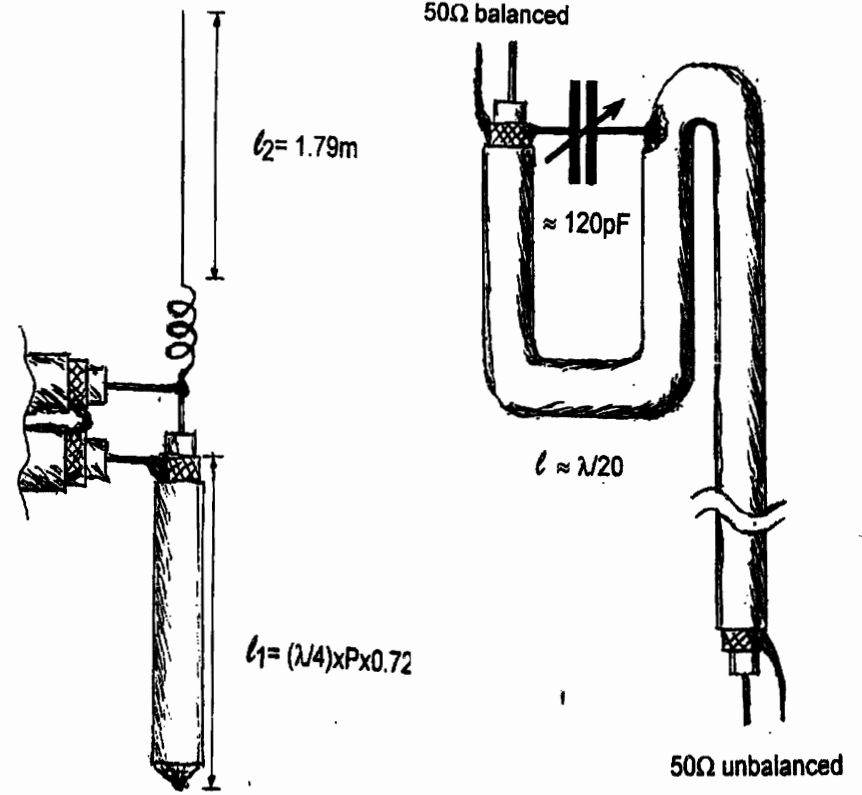
Vooruit, nog wat antennespul...

Hoewel de amateurtijdschriften overspoeld worden door antennenmania hebben we gemeend toch nog 2 aardige ideetjes te moeten toevoegen...

Het ene is een verkorte sprietantenne. De spoel zorgt voor de verkorting zonder afbreuk te doen aan de effectiviteit, alleen de bandbreedte wordt iets geringer. De spoel bestaat voor 27 MHz uit 17 windingen 2 mm draad op een 17 mm vorm, met een totale antennelengte van 3,19 m op 27 MHz. Van de coax "stub" moeten aan het einde ader en mantel worden doorverbonden.

Een en ander kan eenvoudig voor andere banden worden aangepast.

Het tweede schema spreekt voor zich- de lengte van de afgestemde stub "I" bedraagt voor 27 MHz 0,55m, de rekenformule voor andere banden staat erbij. Zodra de juiste C is bepaald kan deze worden vervangen door een zilver mica condensator. U kunt natuurlijk ook een Arcotrimmer nemen en na afregelen verzegelen, die zijn klein genoeg.

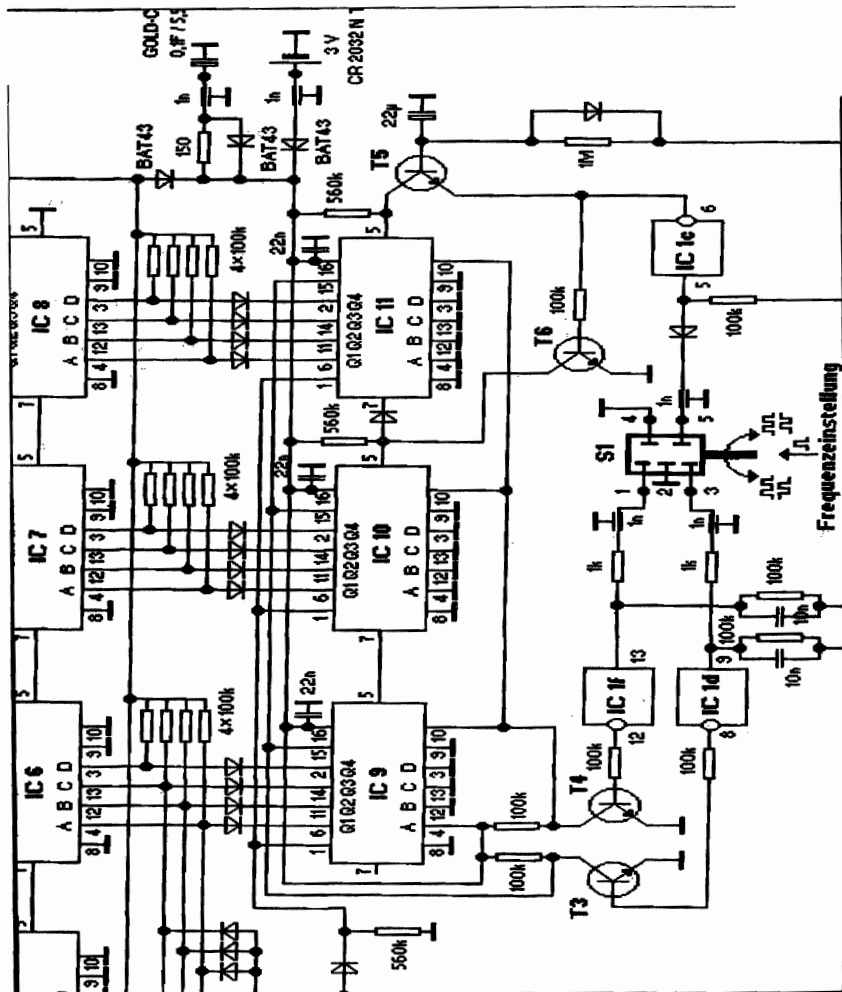


Encoderaansturing, backupspanning

Hieronder ziet u een voorbeeld van een pulsencoder die een delertrein aanstuurt. Alle getoonde IC's zijn van het type 74HCT4510, behalve IC1, dit zijn secties van een 74HCT04.

Let ook op de fraaie wijze waarop de lithiumbatterij CR2032 de bufferrelk van 0,1F op spanning houdt, en zo de schakeling "bewaakt".

Dit kan ook in vele andere schakeling van nut zijn!

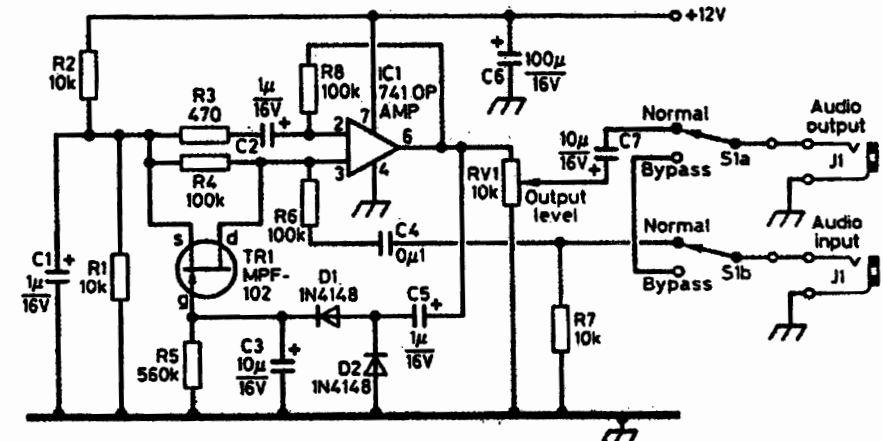


Audio - AVR

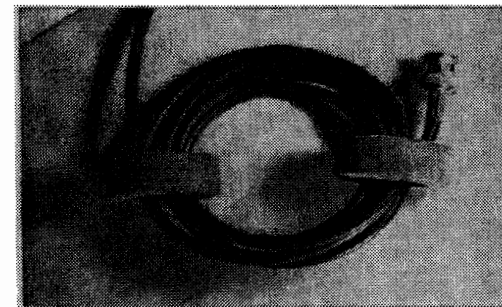
Nu de firma Plessey c.q. een der vele opvolgende kopers daarvan in een kennelijke aanval van hersenverwerking al die prachtige communicatiechips uit het programma gegooid heeft, is het misschien interessant om "net zoiets als" de befaamde SL6270 VOGAD aan u te presenteren, hoewel we in een vooruitziende bui voorlopig nog voorraad hebben van dat IC.

De werking is niet schokkend- het audiosignaal wordt gelijkgericht door twee dioden en toegevoerd aan een als variabele weerstand geschakelde JFET, waarvoor u ook best een ander type mag gebruiken.

Nu kunt u aan de ingang net zoveel signaal toevoeren als u wilt, het uitgangsniveau zal constant worden gehouden.



Ontstoring- Als Niks Helpt !



Als uw kabel lang genoeg is, maakt u er een bosje van en schuift op de twee tegenoverliggende zijden van het rolletje een 36 mm groene ringkern, en liefst ook nog een paarse tegen elke groene aan. U begrijpt, dat dit alleen gaat met dunne kabel, b.v. RG58 of RG174, anders moet u wel heel grote kernen gebruiken, en die zijn duur...

Er is overigens weinig op tegen om de kernen te breken (dat doet pijn zeg!) en na ze om de kabel te hebben geschoven weer aan elkaar te lijmen. Dit voorkomt dat u de pluggen zou moeten verwijderen...

Ultrasonische DC ontvanger

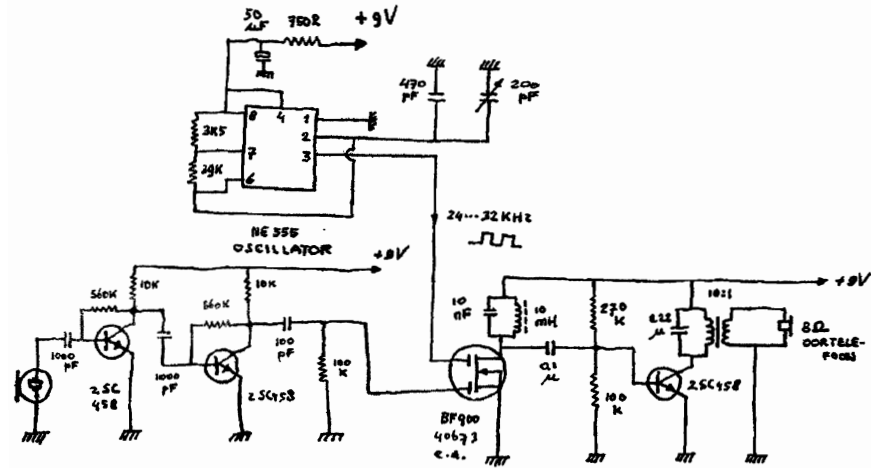
OM van Waarde zegt hier het volgende over:

"Uit het principe blijkt dat een directe conversie ontvanger nog voor heel vreemde dingen bruikbaar is! Het is een z.g. "vleermuis-detector". Het schema spreekt natuurlijk voor zich. Ik heb hem op een plaatje enkelzijdige print gebouwd volgens de "dode torren" methode.

In mijn tuin heb ik nog geen vleermuizen kunnen ontdekken. Wel blijken allerlei dingen ultrasonisch geluid te produceren: wrijven over het kunststof oppervlak van een koelkast is b.v. onhoorbaar voor ons mensen maar produceert een krachtig ultrageluid! Ook de monitor van mijn computer is bepaald niet stil in het betreffende frequentiegebied."

Hieraan valt nog toe te voegen dat de ultrasonische transducer zo hoog mogelijk in frequentie moet gaan, over het algemeen geldt "Hoe kleiner hoe beter".

De schakeling is, zoals de OM al aanstipt, ook handig om allerlei storingen op te sporen.

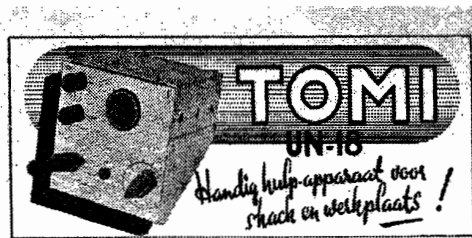


ULTRASONISCHE TRANSDUCER
25 KHz
Resonantie frequentie

VOORVERSTERKER
10... 100KHz
(maximum bij 25KHz)

MIXER

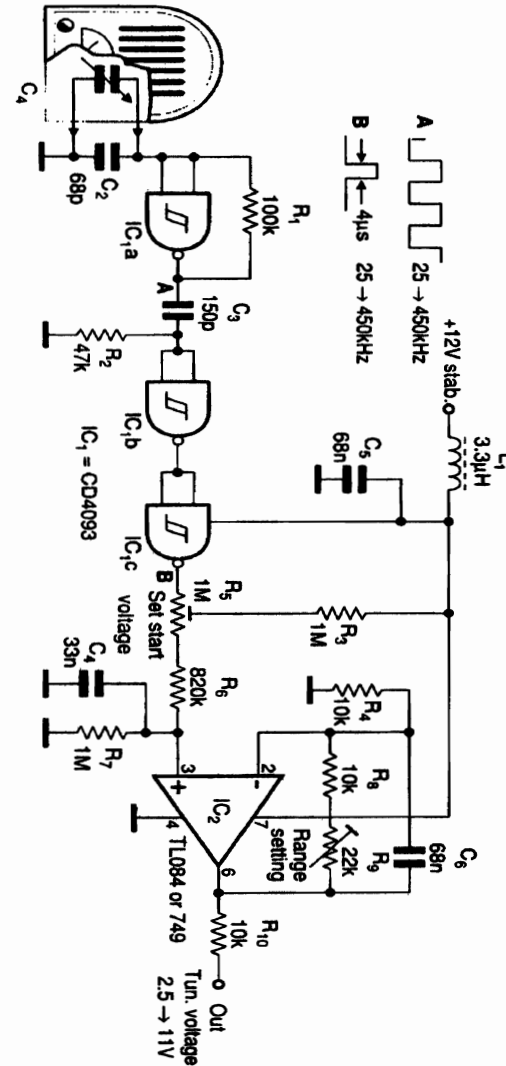
AUDIO EINDTRAP



Tover-Oog Meter-Indicator

Een handig hulpapparaatje voor het meten van gelijk- en wisselspanning en controle van condensatoren en weerstanden

Varco naar varicap converter



Als u een afstemsectie tekort komt, of u wilt in een bestaande ontvanger een FM unit bouwen, is het handig een aan de varco ontleende variabele capaciteit om te zetten in een variabele gelijkspanning.

Wij kunnen nog veel meer nuttige toepassingen bedenken, en dagen u uit er eens flink over na te denken...

De flipflop IC1a oscilleert tussen 25 en 150 kHz. De resulterende blok golf wordt in de RC combinatie R2 en C3 gedifferentieerd tot een variabele pulstrein van 4µs pulsen, aan de uitgang van IC1c.

De opamp (de bedenker neemt een quad TL084, maar een enkele TL081 of zo is natuurlijk ook goed) dient als integrator en levert een aan de varco proportionele gelijkspanning af.

Het lage einde van het bereik wordt ingesteld met R5 en het bereik zelf met R9.

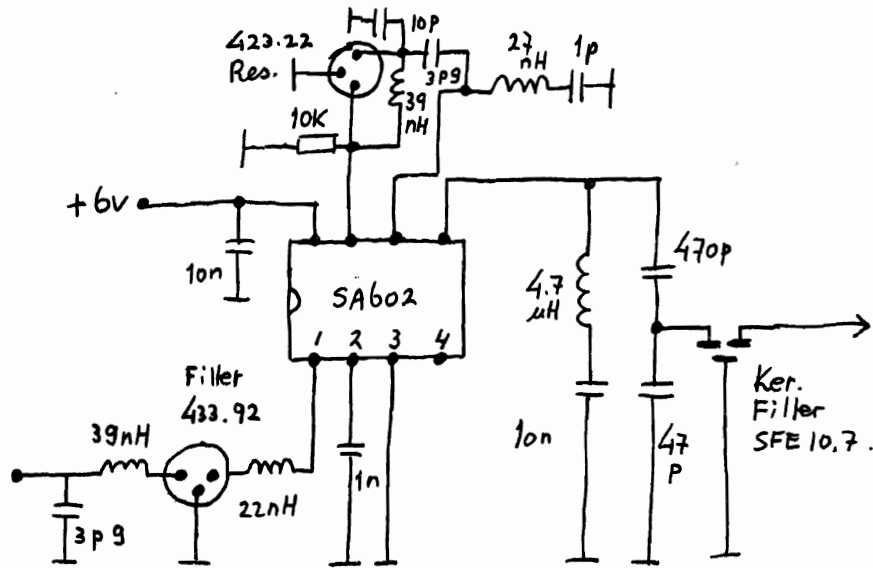
433,92 MHz ontvanger

Met de zelfoscillerende mixer (met de weerstand van 10K is de instelstroom wat verhoogd om de Fmax op te krikken) wordt een MF van 10,7 MHz bewerkstelligd.

Een goede selectie wordt gewaarborgd door het voorschakelen van een SAW filter op 433.92 MHz. De oscillator SAW resonator is een exemplaar op 423.22 MHz.

Het ingangsfiler (OFWB3530) geeft een spiegelonderdrukking van 50dB, zodat de drukke band rond 415 MHz geen storing kan veroorzaken. De ingang is aangepast aan 50Ω voor een kwartgolf antenne, en de uitgangsimpedantie is ongeveer 750Ω over 2 pF en kan dus direkt op een IC of transistorbasis worden aangesloten.

SMD onderdelen worden aanbevolen. De spoeltjes kunnen b.v. kleine luchtspoeltjes zijn of in de printsporen verwerkt.



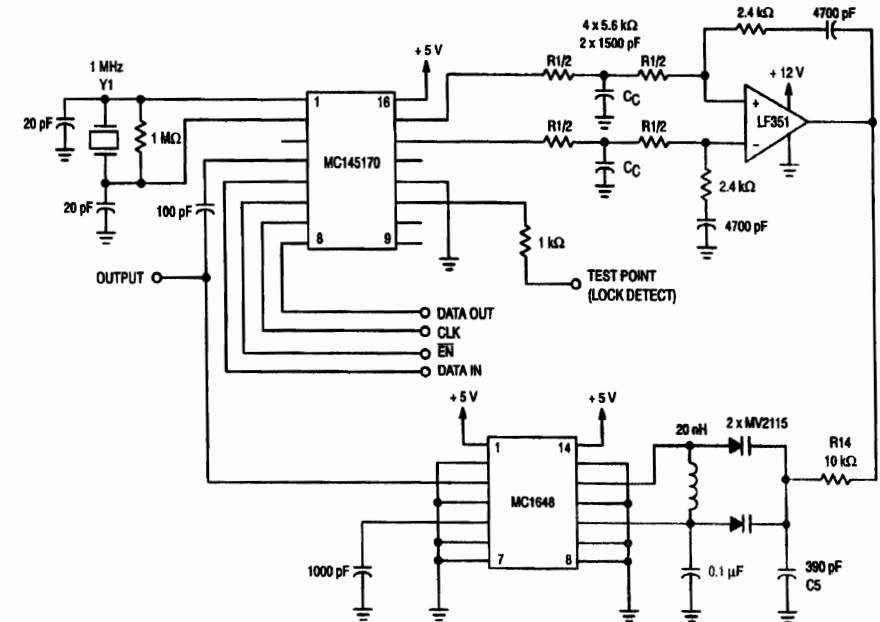
VHF synthesizer

In onderstaand schema wordt de MC145170 gebruikt als serieel aangestuurde synthesizer. De chip gaat tot zo'n 200 MHz zonder prescaler. Als VCO wordt de voordelige MC1648 gebruikt. Het lusfilter is een gewone opamp en in plaats van de nogal prijzige MV2115 dioden kunnen natuurlijk ook andere toegepast worden. De MV2115 loopt van 50-130pF (bij 30-2V). Dit kan ook samengesteld worden door te combineren met vaste condensatoren. De varicap hoeft immers slechts een klein bereik te bestrijken, omdat het pull-bereik maar klein zal zijn. Maak de "swing" niet te groot om sponstaan "springen" te voorkomen.

Het 20nH spoeltje kan een verzilverd luchtspoeltje zijn maar ook b.v. een S18 spoeltje van Toko, hetgeen handiger is omdat het instelbaar is.

Het aangeboden datawoord is simpel- data uit en in, klok en enable. Klok uit hoeft niet altijd aangesloten te worden.

Wij hebben een uitvoerige datasheet van de MC145170 beschikbaar.



Vermogens meter tot 120 W

Deze RF power meter, bedacht door OM Prent, PAoAAT maakt gebruik van onze bekende TO220 25W dummy weerstanden van de RNP20S reeks. OM Prent heeft de volgende opmerkingen:

Het bovenste gedeelte dient uiteraard op een flink koelblok gemonteerd te worden (koelpasta niet vergeten). Alle verbindingen dienen zo kort mogelijk te worden gehouden. Indien straling ongewenst is moet het bovenste schemadeel ingeblikt worden. Indien u dit doet kunt u de 6 uitgangsverbindingen het beste via doorvoercondensatoren van 1 nF uitvoeren.

OM Prent bouwde een en ander op gaatjesmateriaal.

De bereiken zijn 1,2 - 12 - 120W volle schaal. Na ijking tekent u de schaal, deze zal kwadratisch zijn (tip: gewoon het frontje losschroeven en omdraaien, daarop tekenen).

De aftakkingen op de dummies zijn experimenteel bepaald op lineariteit. Deze is tussen 0,3 en 2,7 VAC met deze dioden.

De power meter is na ijking en zorgvuldige bouw tussen 5 en 10% nauwkeurig, hetgeen voldoende is voor de amateur. Ijking kan eventueel ook met een regeltrafo 50 Hz, de afwijking kan dan tot 20% oplopen: 1,2W - 8V 12W - 25V 120W - 77V

Onderdelenlijst

| | |
|--------------------------|--|
| R1, R2, R3 | RNP20S 50Ω |
| R4, R5 | RNP20S 25Ω |
| R6, R7, R8, R9, R10, R11 | 68Ω metaalfilm 0,25W |
| R12 | 56Ω metaalfilm 0,25W |
| R13 | 39Ω metaalfilm 0,25W |
| R14 | 33K metaalfilm 0,25W |
| R15 | 390Ω metaalfilm 0,25W |
| D | 1SS99 |
| S | Schakelaar 3 standen, 3 of 4 moedercontacten |
| L | Smoorspoel 22μH (niet kritisch) |
| C1, C2, C3, C4, C5, C6 | 1n8-50V keramisch |
| C7, C9 | 10μF-16V tantaal |
| C8, C10 | 10nF -50V keramisch |
| C11 | 47μF -16V tantaal |
| P | 20...25K Instelpotmeters 15 slagen |
| M | 50 of 100 μA schaal kwadratisch 0-12 |

