Rævemodtager »EU79«

Af OZ8NJ Niels Rudbjerg Jørgensen, Safirvej 2, 3060 Espergærde
og OZ9VA Arne Jensen, Gyvelbakken 25, 3460 Birkerød

Indledning

Radiopejleorientering eller, i daglig tale, rævejagt, er en gren af vor hobby, hvor man foruden det radiotekniske indhold kan få motion, naturoplevelser samt udviklet sin orienteringsevne.

Som inkarnerede udøvere af denne sport synes vi, fortatterne, naturligvis, at mange flere burde være med. Derfor denne artikel, som vi håber vil bidrage til at skærpe interessen.

For at kunne deltage aktivt må man naturligvis have en pejlemodtager. Der kan ikke købes fabriksfremstillede modtagere, så man er henvist til at bygge selv. Men heri ligger netop en del af fornøjelsen.

Den i det følgende beskrevne rævemodtager blev til i 1979 som et byggeprojekt for en gruppe ungdomsskoleelever; heraf navnet: EU79 (EU = **E**spergærde **U**ngdomsskole).

Målsætningen var, at modtageren skulle være prisbillig, effektiv, pålidelig, let at bygge og let at bringe til at virke. Derfor er der valgt et simpelt, men alligevel effektivt modtagerprincip, nemlig Direct Conversion. Til gengæld er der i konstruktionen lagt vægt på en række forhold, som erfaringsmæssigt er vigtige i en rævemodtager: Simpel betjening, frekvensstabilitet, selektivitet, storsignalegenskaber samt sensningen (sidebestemmelse af retningen til senderen).

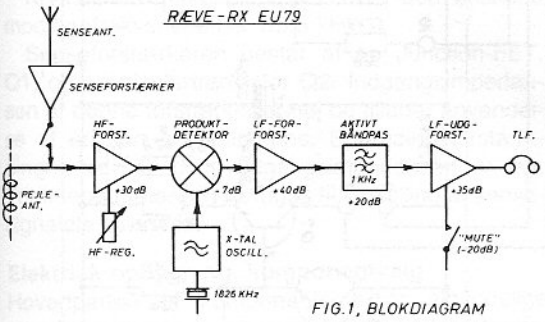


FIG.1, BLOKDIAGRAM

Siden ungdomsskoleprojektet er der bygget en del eksemplarer af modtageren, bl.a. som byggeprojekt i Birkerød Afdelingen, og i øjeblikket bygges der i Københavns-, Helsingør- og Hillerød afdelingerne.

Erfaringerne med den har vist, at den fuldt ud tilfredsstiller målsætningens krav, og den udgør nok det bedste opnåelige kompromis mellem ydeevne og pris.

Den er egnet som en (konkurrencedygtig) begyndermodtager, som nærkampmodtager for den erfarne, og den lader sig da også udbygge med en rammeantenne for endnu bedre følsomhed.

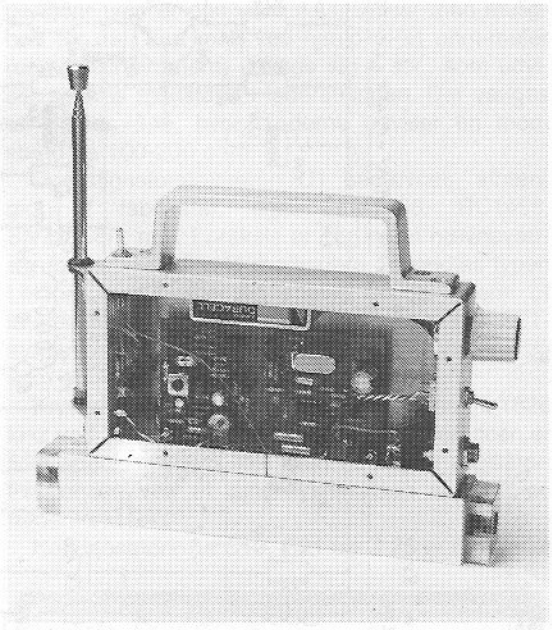


Foto nr. 1

Modtageren har tidligere været vist i OZ! Forsidebilledet af OZ nr. 7, 1984 viser een af de modtagere, som blev bygget i Birkerød Afdelingen (af OZ5RB, Hans). Men her får I nu resten af historien.

Af hensyn til begyndere og belært af erfaring fra de førnævnte byggeprojekter er vi gået detaljeret til værks. De erfarne eller de, som mener de er det, kan jo blot spinge videre i teksten, hvis det bliver dem for langtrukkent.

Kredsløbsbeskrivelse

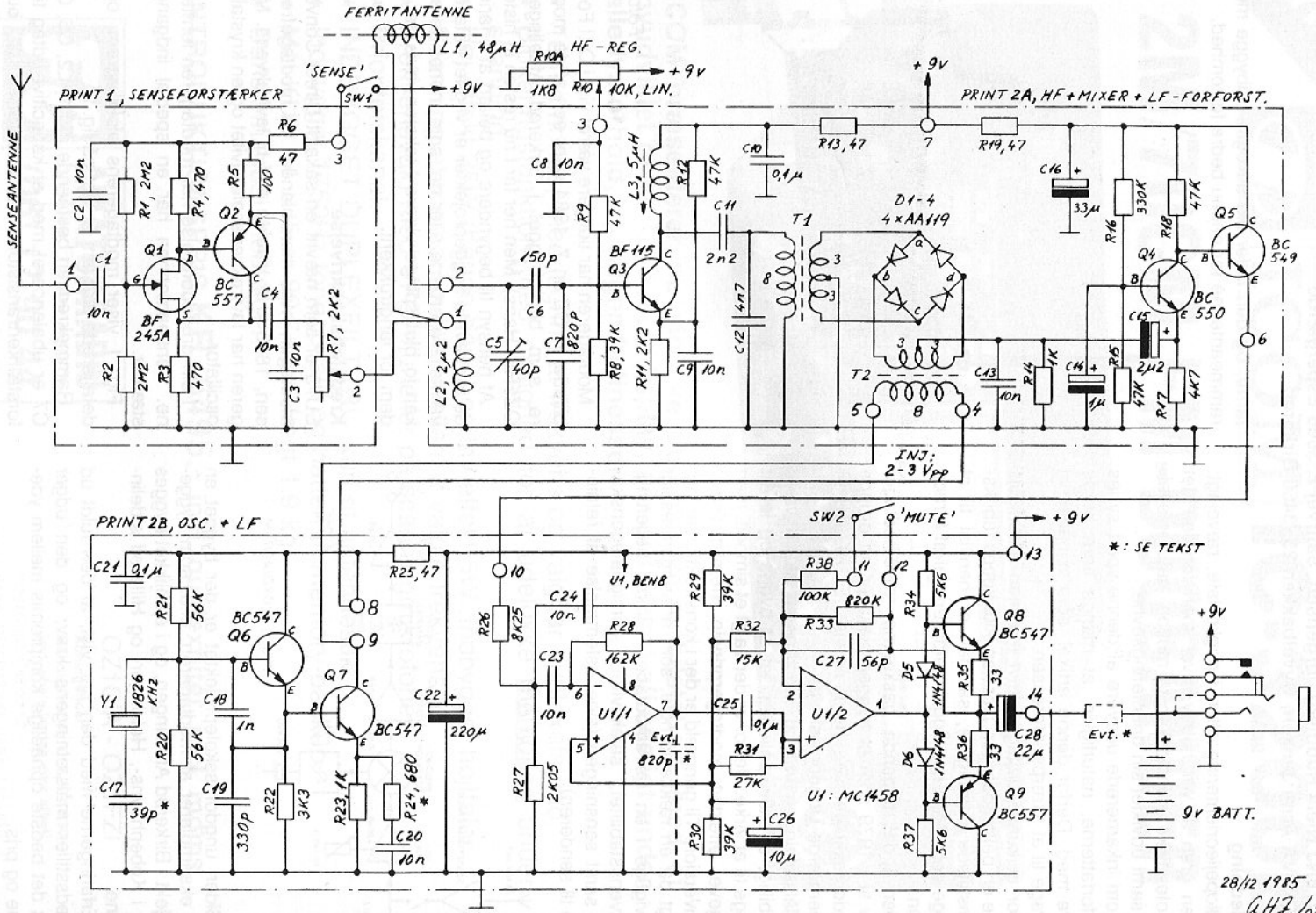
EU79 er som nævnt en såkaldt Direct Conversion modtager, hvor man blander fra modtagefrekvensen, 1825 kHz, direkte ned til lavfrekvens. Modtageren har lavfrekvensselektivitet og en krystalstyret oscillator.

I sin grundudførelse har modtageren ferritantenne. Senseantennen har en special indgangsforstærker.

Fig. 1 viser modtagerens blokdiagram, og det detaljerede diagram er vist på fig. 2.

Rammekredsen bestående af L1, L2, C5, C6 og C7 er ubalanceret med et kapacitivt udtag til HF-forstærkertransistoren. Drosselspolen L2 i bunden af rammekredsen danner et passende induktivt udtag for indkobling af sensesignalet.

RÆVEMODTAGER "EU 79"



Som HF-forstærker er anvendt en bipolar transistor, Q3, en BF115; andre tilsvarende typer kan anvendes. Trinforstærkning er ca. 30 dB, og forstærkningen reguleres på konventionel vis på basis.

Fra HF-forstærkeren går man gennem en afstemt kreds med moderat Q til en dobbeltbalanceret diodeblander. Dioderne, D1-D4, er germaniumdioder. Dioderne behøver ikke være matchede, men de skal nok helst være fra samme produktionsserie. Man kan iøvrigt selv foretage en simpel matching, herom senere. Skulle det vise sig vanskeligt at fremskaffe germaniumdioder, kan man istedet anvende schottkydioder, der nu kan fås til fornuftige priser.

Blanderen efterfølges af en støjsvag LF-forforstærker. Q4 er en jordet basis forstærker med et gain på godt 40 dB, og den efterfølges af en emitterfølger, Q5, som sørger for en passende lav generatorimpedans for den efterfølgende del af LF-forstærkeren.

Denne er opbygget omkring en dobbelt operationsforstærker. Den ene del, U1/1, fungerer som et aktivt båndpasfilter med en centerfrekvens på ca. 1 kHz og med en 6 dB-båndbredde på 300-350 Hz. Forstærkningen andrager ca. 20 dB.

Anden del af IC'en, U1/2, udgør sammen med et komplementært par transistorer, Q8 og Q9, udgangsforstærkeren. Forstærkningen er her 35 dB, men kan til nærkampbrug reduceres ca. 20 dB med kontakten SW2.

Injektionssignalet til modtagerens blander kommer fra en krystaloscillator bestående af Q6 med efterfølgende buffertrin Q7.

Krystalfrekvensen er 1 kHz over den ønskede modtagefrekvens, altså 1826 kHz.

Senseforstærkeren består af en Junction-FET, Q1, og en bipolartransistor Q2. Indgangsimpedansen af denne forstærker er høj og tillader anvendelse af en kort senseantenne. Spændingsforstærkningen er ca. 1 og udgangsimpedansen er lav. Trimmepotmeteret R7 bruges til indstilling af sensesignalets størrelse.

Elektrisk opbygning, komponentvalg

Hovedparten af komponenterne er almindelige standardtyper og skulle være lette at fremskaffe. Alternative typer og størrelser (»de forhåndenværende søm«) kan anvendes de fleste steder; men skal man på indkøb, vil det af hensyn til printmonteringen nok være mest praktisk at anvende de typer, som er specificeret i styklisten.

Flere andre transistortyper kan, med skyldig hensyntagen til benforbindelserne, anvendes med identisk resultat, f.eks.:

Q1: BF245B, 2N5245, 2N5246, 2N5457, 2N5458, TIS88, U1837

Q2: BC177, BC327, BC558, BC559, etc.

Q3: BF198, BF494, BF495, BF185

Q4, Q5: BC109, BC413, BC414, BC549, BC550 (støjsvage typer)

Q6, Q7: BC107, BC108, BC109, BC182, BC548, BC549, etc.

Q8/Q9: BC107/BC177, BC182/BC212, BC337/BC327, etc.

Dioderne D1-D4 har allerede været omtalt. En gangbar type er den viste AA119. Har man mulighed for det, kan man ved hjælp af et ohm-meter (universalinstrument) udsøge sig 4 stk., som udviser samme modstand i lederetningen. Der vælges et måleområde, hvor dioderne udviser en modstand på 100-200 ohm.

Operationsforstærkeren U1 benævnes, afhængigt af fabrikatet, også: LM1458, RC1458, SN72558P, m.fl. I praksis er der ingen nævneværdig forskel. I de første modtagere anvendtes typen LM358, som bruger en anelse mindre strøm. Et interessant alternativ er TL082CP, som har FET-indgange og derfor i højere grad skulle opføre sig som en »ideel« operationsforstærker.

Krystallet Y1 skal have parallelresonans på 1826 kHz ved 30 pF belastningskapacitet. Tolerancen er ikke specielt kritisk, idet man kan flytte oscillatorfrekvensen ved at ændre størrelsen af C17, se nedenfor.

Kondensatorerne C10, C21 og C 25 er 63 V eller

EU 79
RÆVEMODTAGER

BYG MED OZ.
Se konstruktionen her i bladet.

Sæt med print og samtlige komponenter for ilodning.
Komplet 335,- incl. moms

K.F. TRADING
Frugthegnet 91
2830 Virum
Vy 73 OZ 2KF Kai
Giro 6 16 94 65
9-17 tlf. 01 - 39 30 10



100 V plastictyper. De fås i flere størrelser og fabrikater. På printet er der mulighed for montering af typer med måde 5 mm og 7,5 mm benafstand.

Sensekontakten SW1 er en vippeomskifter med fjederbelastet retur til hvilestillingen. Dæmpekontakten SW2 er en almindelig vippeomskifter.

Der er ikke nogen separat batteriafbryder. I stedet anvendes en telefonjack med indbygget sluttekontakt som vist på diagrammet. Så risikerer man ikke så let at stå med et udbrændt batteri, fordi man glemte at slukke efter forrige rævejagt.

Printudlægget er vist på fig. 3. Senseforstærkeren er opbygget på sit eget lille print, medens resten af modtageren er samlet på eet print.

I den oprindelige version var der af hensyn til den mekaniske opbygning anvendt 3 print. Dette er der stadig mulighed for, idet det store print kan deles som antydet på komponentplaceringsplanen fig. 4. Herved fremkommer de på diagrammet angivne print nr. 2A og 2B, som så blot skal forbindes som vist.

Printet er udlagt med så brede lederbaner m.m., at det skulle være let at opnå et brugbart resultat med »køkkenbordsmetoder«, f.eks. POSITIV 20, forudsat, naturligvis, at man kan få lavet en printfilm.

En passende bordiameter for hovedparten af hullerne i printerne er ø 0,7 mm. Hullerne for R7, L3 (spoleform og skærmdåse) og C5 skal være (min.) ø 1,0 mm. Hullerne for krystallet Y1 bores ø 1,5 mm. Der er en lille »fejl« i printudlægget på dette punkt, idet centerafstanden mellem loddeøerne for Y1 er 12,7 mm, medens den nominelle benafstand for et HC-6/U-hus er 12,34 mm. Prøv derfor at »trække« hullerne lidt sammen, når I borer. Lykkes dette ikke, må hullerne bores op, så krystallet går let i.

Der monteres printspyd i terminalerne, som forbinder printene med omverdenen, se fig. 4. Hulstørrelsen afpasses efter de forhåndenværende printspyd. I nogle af terminalerne kan man dog også lodde forbindelsesledningerne direkte i.

Hullerne til fastgørelse af printene er ø 3,2 eller ø 3,5 mm. Når printene er boret, skåret ud og filet rene på kanterne, kan man gå i gang med det sjove: Selve monteringen.

Montering og afprøvning

Man begynder bagfra med LF-forstærkeren, hvad man i øvrigt altid bør gøre, når man bygger modtagere. Så kan man afprøve kredsløbene i takt med opbygningen. D.v.s. monter alle komponenter fra terminalen nr. 10 til udgangsterminalen nr. 14. Pas på at få monteret de rigtige transistortyper som Q8 og Q9. Sørg endvidere for at vende elektrolytterne samt U1 rigtigt. Ben nr. 1 på U1 er markeret med en rund fordybning i huset, eller også er der et hak i den ende af huset, hvor ben 1 og 8 sidder.

Endvidere monteres elektrolytten C22 inden den første afprøvning. Hvis man undlader dette, kan der ved for stor indre modstand i batteriet opstå selvsving i forstærkeren.

Når man har sikret sig, at der ikke er kortsluttede printbaner eller mistænkelige lodninger, tilsluttes en hovedtelefon mellem terminal 14 og stel, og et 9 V-batteri forbindes mellem terminal 13 (plus) og stel. Første gang man skal slutte strøm til, vil det nok være fornuftigt at sætte en modstand på f.eks. 1 kohm mellem batteriet og terminal 13. Så undgår man at ødelægge noget, hvis der trods alt skulle være fejl.

Man skulle nu kunne høre liv i form af en svag susen. Sætter man en finger eller en skruetrækker på terminal 10 eller nogle af komponenterne omkring U1, kommer der brum.

Hvis man bruger en almindelig stereohovedtelefon på 2×8 ohm med de to kanaler koblet i parallel, så impedansen bliver 4 ohm, vil man antagelig høre et jammerskrig (selvsving!) fra forstærkeren. Så lav en belastningsimpedans kan den nemlig ikke lide. Sæt derfor en modstand af en passende størrelse (10-100 ohm) i serie med hovedtelefonen som antydet på fig. 3 og 4. Så vil lydstyrken også komme ned på et mere hørevenligt niveau.

Strømforbruget vil være 2-5 mA. Pas i øvrigt på, når I måler forbruget. C22 vil virke som en kortslutning i det øjeblik, der sættes spænding på opstillingen, så man risikerer at beskadige sit måleinstrument. For at undgå dette kortsluttes milliamperemeterets klemmer midlertidigt, indtil C22 er ladet op.

Har man adgang til en tonegenerator, kan man kontrollere LF-forstærkerens frekvensgang. Et almindeligt universalinstrument (helst viserinstrument) indstillet på laveste vekselspændingsområde kan anvendes som outputmeter.

Der skal være en tydelig top ved ca. 950 Hz. 200 Hz til begge sider vil signalet være faldet godt 6 dB.

På diagrammet er der antydet en afkoblingskondensator på 820 pF over udgangen af U1/1. Den har i et par modtagere været indsat for at kvæle en kraftig østeuropæisk radiofonistation, som blev detekteret i LF-forstærkeren, medens den lå under afprøvning på arbejdsbordet. Når først modtageren er indbygget i metalkassen, og man, hvad der kan anbefales, anvender skærmet ledning til hovedtelefonen, vil sådanne problemer næppe opstå.

Hvis alt er gået planmæssigt indtil nu, kan man fortsætte med at montere LF-forforstærkeren, d.v.s. Q4 og Q5 med dertil hørende modstande og kondensatorer til og med R14 og C13. Forforstærkeren afprøves, idet den strømforsynes ved at forbinde terminalerne 13 og 7, se fig. 4. Strømforbruget (uden signal) skal nu være steget ca. 0,3 mA i forhold til før. Suset vil være lidt kraftigere p.g.a. den større forstærkning, og sætter man en finger på den varme ende af R14, kommer der kraftigt brum. Samtidig stiger strømforbruget, idet udgangstransistorerne begynder at lukke op. Til gengæld vil sus og brum dæmpes kraftigt, når man kortslutter terminalerne 11 og 12.

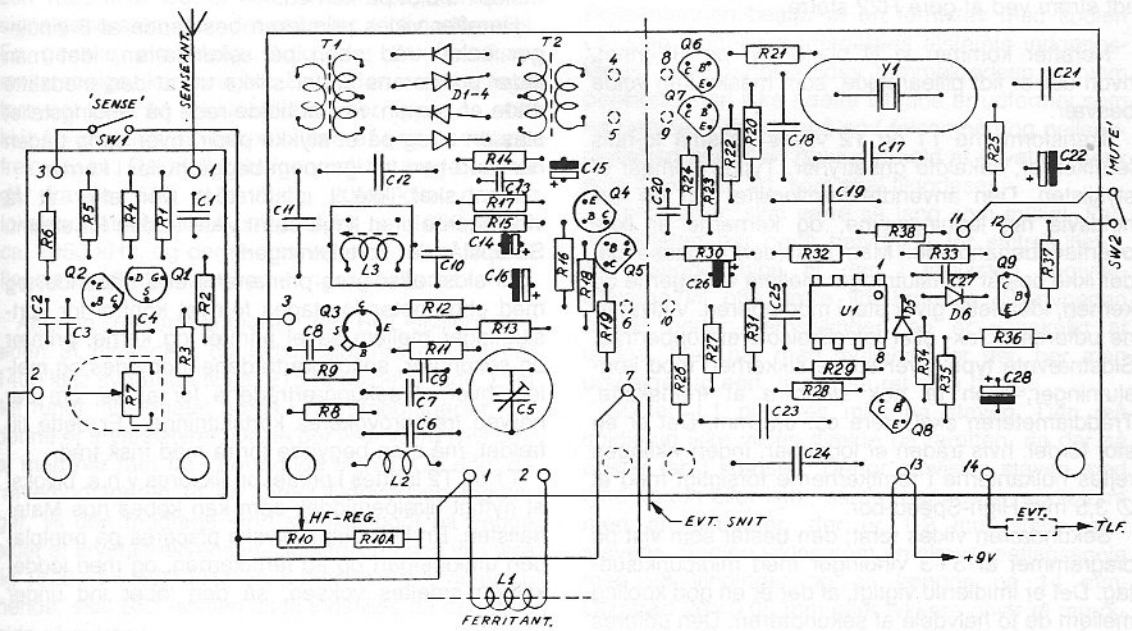
Næste skridt er montering af krystaloscillatoren. Q6 og Q7 og tilhørende modstande og kondensatorer loddes i. Eventuelt monteres printspyd i hullerne til C17, som derefter loddes fast på disse. Det er nemlig især størrelsen af C17, som bestemmer den nøjagtige svingningsfrekvens for oscillatoren. Som nævnt ligger toppen af LF-forstørkerens frekvensgang omrking 950 Hz. Vi skal derfor helst have krystaloscillatoren til at svinge på 1825,95 kHz, d.v.s. lidt lavere end krystallets mærkefrekvens. Dette opnås ved at eksperimentere med størrelsen af C17. Man skal helst have adgang til en frekvenstæller for at udføre denne finpudsning. Har man ikke det, må man i første omgang vælge den på diagrammet viste værdi for C17, som passer rimeligt godt.

Man kan også senere få brug for at justere oscillatorfrekvensen. Krystaller ældes og ændrer derved frekvens. Især de såkaldte »Quick Line« krystaller kan være problematiske i denne henseende.

Krystallet loddes i til sidst. Der bør ikke varmes for meget på krystallets ben. Lod ganske kortvarigt af flere gange med tid til afkøling ind imellem.

For at kunne afprøve oscillator og buffer må Q7 først forsynes med en kollektormodstand, som kan vikariere for transformeren T2. En modstand på 680 ohm vil være passende, og den loddes i mellem terminalerne 8 og 9 (eller 4 og 5). Strøm tilsluttes via terminal 13, og strømforbruget skal nu være steget ca. 4,5 mA, d.v.s. i alt omkring 7-10 mA for de kredsløb, der indtil nu er monteret.

For at konstatere om oscillatoren svinger, kan



man rigge en diodeprobe til som vist på fig. 5. Delene hertil er jo alligevel for hånden (C1, C2 og to af dioderne D1-4). Hvis oscillatoren kører, fås et udslag på det tilsluttende DC-voltmeter. Den målte spænding vil tilnærmelsesvis være lig spids-til-spids-værdien af signalet, forudsat voltmeteret er tilstrækkeligt følsomt; et FET-voltmeter er bedst. Et universalinstrument på 20 kohm/volt kan bruges, men vil vise 10-30% for lidt afhængigt af måleområdet.

Injektionssignalet til blanderen skal være 2-3 V_{pp}. Den endelige kontrol heraf kan dog først foretages, når blanderen er monteret. Injektionssignalet kan bl.a. varieres ved at ændre størrelsen af R24. Gøres denne større, bliver injektionssignalet mindre, og omvendt.

Oscillatorens output vil med givne komponentværdier i kredsløbet først og fremmest afhænge af krystallets »aktivitet«. Har man været uheldig at få et sløvt krystal, kan man, foruden et lille output, risikere, at oscillatoren holder op med at svinge i koldt vejr. Det er ikke så smart, hvis man også vil dyrke rævejagt om vinteren. Prøv derfor at pakke printet i en plastpose og læg den kortvarigt i dybfryseren eller frostboxen. Hvis den ikke vil svinge, når den kommer ud igen, må man til at eksperimentere med komponenterne omkring Q6. Mere strøm gennem Q6 vil som regel være en effektiv kur. Dette opnås ved at gøre R21 eller R22 mindre. Det skal bemærkes, at den angivne værdi for R22: 3,3 kohm allerede er en foregribelse af ovennævnte problem. Oprindeligt var R22 nemlig 4,7 kohm, hvilket i et par tilfælde medførte, at oscillatoren gik i stå, når det blev koldt. Til gengæld kan man, hvis man har fået et livligt krystal, spare lidt strøm ved at gøre R22 større.

Herefter kommer vi til blanderen og HF-trinet, hvori der er lidt pillearbejde, som måske kan volde besvær.

Transformerne T1 og T2 vikles på små to-huls ferritkerner, såkaldte grisetryner. Typen fremgår af styklisten. Den anvendte ferritkvalitet har en forholdsvis høj ledningsevne, og kernerne er ikke overfladebehandlede. Man skal derfor passe på, der ikke opstår kortslutninger mellem viklingerne og kernen, idet dette giver støj i modtageren. Viklingerne udføres af lak- eller lak/silkeisoleret kobbertråd. Sidstnævnte type giver større sikkerhed mod kortslutninger, men er nok sværere at fremskaffe. Tråddiameteren skal være ca. 0,2 mm. Det er en stor fordel, hvis tråden er loddebar. Inden viklingen rejfes hulkanterne i ferritkernerne forsigtigt med et ∅ 3,5 mm High-Speed-bor.

Sekundæren vikles først; den består som vist på diagrammet af 3+3 vindinger med midtpunktsudtag. Det er imidlertid vigtigt, at der er en god kobling mellem de to halvdele af sekundæren. Den udføres

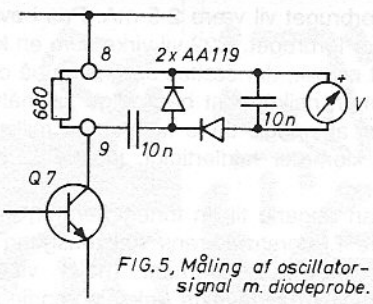


FIG.5, Måling af oscillator-signal m. diodeprobe.

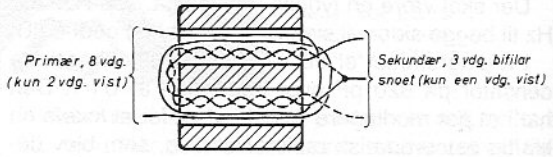


FIG.6, Vikling af T1 og T2

derfor af et »snoet par«: To tråde snoes tæt sammen med ca. 5-8 snoninger pr. 10 mm. 3 vindinger af denne »rottehale« vikles på kernen og forbindes (senere) som vist på fig. 6. Det er lettest at hitte rede i trådene, hvis de har forskellig farve. Alternativt kan man lade de to tråde i det snoede par være ulige lange. Det er dog også mulighed med lidt omtanke at finde de sammenhørende trådender med et ohm-meter.

Inden man fortsætter med primæren, afisoleres trådenderne i den ene ende af det snoede par, og med et ohm-meter indstillet på højeste måleområde kontrolleres sekundæren for overgang mellem trådene indbyrdes og mellem hver af trådene og ferritkernen. I sidstnævnte tilfælde sættes den ene målepind blot på kernen.

Herefter vikles primæren bestående af 8 vindinger enkelt-tråd uden på sekundæren, idet man lader primærens ender stikke ud af den modsatte ende af kernen. For at holde rede på vindingstallet slås en streg på et stykke papir, hver gang tråden har været en tur igennem begge huller i kernen.

Man skal ikke i misforstået iver efter at få vindingerne til at ligge pænt vikle tråden for stramt. Så opstår der kortslutninger!

Til sidst afisoleres primærens ene trådende, og med ohm-meter foretages fornyet kontrol for kortslutninger mellem såvel primær og kerne, primær og sekundær, sekundærtrådene indbyrdes og mellem hver af sekundærtrådene for at se, om der herved fremprovokeres kortslutninger. Er dette tilfældet, må man begynde forfra med frisk tråd.

T1 og T2 loddes i printet og fikseres v.h.a. bivoks, et nyttigt hjælpemiddel, som kan købes hos Materialisten. En lille klump bivoks placeres på printpladen umiddelbart op ad ferritkernen, og med loddekolben smeltes voksen, så den løber ind under kernen.

Dernæst loddes dioderne D1-D4 i. Da germaniumdioder er lidt sarte ovenfor varme, monteres dioderne med mindst 5 mm lange tilledninger, så de kommer til at »svæve« over printpladen. En varmeshunt i form af en fladtang eller et krokodillenæb på tilledningen tæt ved glashuset medens man lodder vil også være en god idé.

Nu kan man foretage en ny afprøvning. Suset vil være steget noget p.g.a. støjen fra blanderen. Størrelsen af injektionssignalet over primæren af T2 kontrolleres med en diodeprobe som tidligere beskrevet.

Spoleform, kerne og skærmdåse for kredsen L3 fremgår af styklisten. Spolen, som vikles af lak- eller lak/silkeisoleret tråd med en diameter incl. isolering på ca. 0,3 mm, består af 25 vindinger i to lag (13+12 vdg.) over en længde på max. 4 mm. Trådenderne loddes fast til stifterne i spoleformens sokkel, og vindingerne sikres med bivoks. Når spoleformen er loddet i printet, må man sikre sig, at lodningerne af trådenderne stadig er intakte, inden skærmdåsen monteres. Kernen skrues i, så den flugter med spolerørets overkant.

Samlet afprøvning

Når resten af komponenterne i HF-trinet er monteret, foretages en samlet afprøvning af kredsløbene på print 2. Terminalen 3 forbindes til +9 V, så der er fuld forstærkning i HF-trinet.

Strømforbruget skal være ca. 10-12 mA.

Hvis man forbinder en kort stump ledning til terminalen 2, kan man måske allerede høre liv i modtageren; men L3 skal nok trimmes først.

Hertil skal der bruges et signal på rævefrekvensen 1825 kHz. Det er nok de færreste, der har en signalgenerator, men det er heller ikke nødvendigt. En ganske almindelig radio, der kan modtage mellembølge, kan bruges. En sådan er som regel forsynet med en lokaloscillator, der ligger ca. 450 kHz (=mellemfrekvensen) højere end modtagefrekvensen. Da mellembølgeområdet som bekendt går fra ca. 550 kHz til ca. 2050 kHz, dækker lokaloscillatoren altså området fra ca. 1000 kHz til ca. 2050 kHz, og dermed rævefrekvensen. Udstrålingen fra lokaloscillatoren er rigelig til vores formål.

Anbring rævemodtageren og BCL-spillen ved siden af hinanden, og indstil sidstnævnte på ca. 1400 kHz svarende til ca. 215 m bølgelængde. Drej lidt rundt, til signalet høres i rævemodtageren. Da denne er krystalstyret, skulle der ikke være tvivl om, at man har fået fat i det rigtige signal. Og dog; da rævemodtageren er en Direct Conversion modtager, vil den modtage stort set lige godt på begge sider af krystalfrekvensen. Spejlfrekvensen vil være lig 1826+1=1827 kHz. Hvis man vil være nøjeregnende, skal BCL-spillen altså indstilles på den lave side af nulstød.

Kernen i L3 trimmes nu til max. signal. Som trimmepind kan anvendes en tilspidset træpind, f.eks. en tændstik. Kollektorkredsen er ret bred i afstemningen, så indstillingen går lettest med et outputmeter tilkoblet som beskrevet tidligere. Hvis signalet fra BCL-spillen bliver for kraftigt, overstyres rævemodtageren, hvilket kan høres i form af en karakteristisk forvrængning af signalet i hovedtelefonen. I så fald kan man ikke foretage en fornuftig trimning. Ryk BCL-spillen lidt væk, så signalstyrken bliver passende.

Monteringen af senseforstærkeren skulle ikke volde problemer. Man skal dog beslutte sig for, om trimmepotmeteret R7 skal monteres på komponentsiden eller kobbersiden af printet. Det afhænger af den valgte løsning for den mekaniske opbygning, se senere.

Strømforbruget for senseforstærkeren er omk. 10 mA.

Foto nr. 2 viser et sæt færdigtbestykkede print.

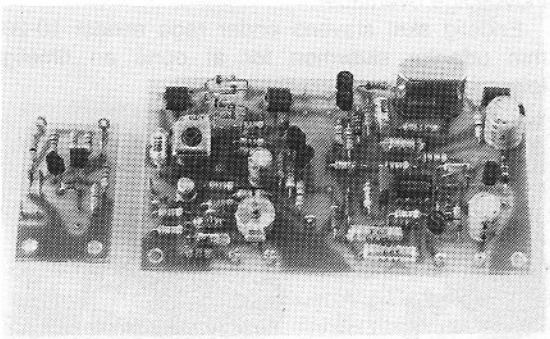


Foto nr. 2

Ferritantennen

Pejleantennen består af en ferritstav med spolen L1. Den indgår i modtagerens afstemte indgangskreds, som derfor kaldes rammekredsen, selvom pejleantennen ikke i dette tilfælde er udformet som en ramme. For at opnå god følsomhed og pejlenøjagtighed er der en række forhold af såvel elektrisk som mekanisk art, som skal tilgodeses:

Ferritstaven skal være så lang som muligt. Ferritkvaliteten har også betydning for slutresultatet. En velegnet type er den i styklisten angivne. Stavene vil ofte være lidt krumme. Skævheden opstår under fremstillingen og er vanskelig at undgå. Men har man mulighed for det, bør man udvælge sig een, der er så ret som muligt.

Spolen L1 placeres midt på staven. Den må imidlertid ikke vikles direkte på ferritten, da der så opstår tab i kredsen. Derfor omvikles staven med tynd karton eller lign., så der dannes en spoleform med en diameter, der er 1-2 mm større end stavens. Spolen vikles som en simpel eetlagsspole med 28 vindinger og en længde på 14 mm. Litzetråd 20×0,05 mm eller tykkere giver et mærkbart bedre Q i spolen og dermed bedre følsomhed.

Det er dog en forudsætning, at man ved lodningen får fat i **alle** trådene i litzen.

Kan man ikke skaffe litze, må man klare sig med laktråd med en diameter på ca. 0,5 mm incl. isolering. Trådenderne fastgøres for eksempel ved at lægge en smal strimmel karton på langs under spolen og vikle tråden en gang herom i hver ende.

Ferritantennen skal indbygges i en metalskærm. Forklaringen herpå er givet i Appendix 1. Skærmen kan udformes som et separat rør, rundt eller firkantet, eller ferritantennen kan indbygges i selve kassen sammen med resten af modtageren. Skærmen må ikke danne en lukket vinding omkring staven. Derfor skal røret eller kassen opslides på langs, parallelt med staven.

Skærmen må heller ikke komme for tæt på spolen, da dennes Q derved ødelægges. Indvendig diameter af en rørformet skærm bør derfor være min. 25 mm, og ved indbygning i kassen placeres staven med en tilsvarende afstand til kassens indvendige overflader.

Endelig skal stavens ender rage mindst 10-20 mm udenfor skærmen for at opnå en rimelig følsomhed.

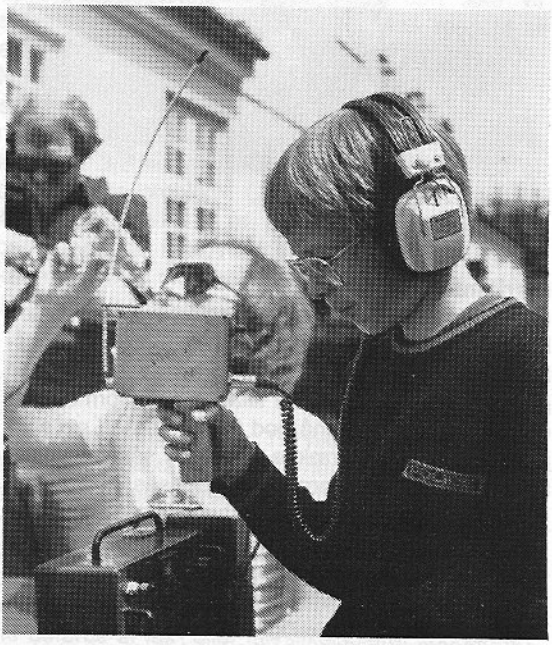


Foto nr. 3

Mekanisk opbygning

Den mekaniske opbygning skal være robust, og kassen skal være rimelig tæt overfor elektrisk indstråling, der kan forstyrre pejlingen.

Vi skal her vise nogle løsninger, som tilfredsstiller kravene, og som vil være overkommelige for de fleste, idet de kun kræver almindeligt håndværktøj. Men ellers giver den mekaniske side af sagen mulighed for at sætte et personligt præg på konstruktionen.



Foto nr. 4

Foto nr. 3 viser den oprindelige version: Pistolmodellen, som især appellerer til unge rævejægere! Den er opbygget af to »Eddystone«-kasser af trykstøbt aluminium. Den store kasse, hvori også ferritantennen er indbygget, er 92×118×57 mm, medens pistolgrebet, som rummer batteriet er 38×92×31 mm. Sensekontakten er placeret som »aftrækker«, og som senseantenne er anvendt et stykke gardinspiral afstivet med en indlagt pianotråd. Fra bunden af senseantennen føres signalet via en isoleret gennemføring direkte ind til terminal 1 på senseprintet, som er skruet fast i gavlen af kassen. I kassens modsatte gavl er styrkekontrol, dæmpekontakt og hovedtelefontilslutning placeret. Sidstnævnte er på den afbildede model et 3-polet DIN-stik, hvor to af benene fungerer som batterikontakt, medens signalet til hovedtelefonen ligger mellem det 3. ben og stel.

Pistolmodellen er fin til nærkamp, men har den ulempe, at den ikke direkte kan anvendes til overførsel af pejlestreger til kortet. Det er der rådet bod på i den på foto nr. 4 viste model. Her er ferritantennen placeret i et 30×30×2 mm³ firkantrør af aluminium fastgjort under en trykstøbt kasse af samme type som den store i pistolmodellen. Ferritstaven er centreret i røret v.h.a. klodser af acryl eller andet isolerende materiale. Langsiden af røret kan så bruges som lineal, når man skal udsætte pejlinger i kortet.

De støbte kasser er forholdsvis dyre, så vil man spare lidt mod til gengæld at lave mere selv, er den på foto nr. 1 viste model en mulighed.

Kassen består af en ramme bukket af et U-profil af aluminium. U-profilet fremkommer ved at flække

et stykke 30×30×2 mm³ firkantrør på langs. Det kan gøres med en nedstryger, hvor klingen kan drejes 90 grader. Rammen er vist udfoldet på fig. 7, som også viser de huller, det kan betale sig at bore inden bukningen. Heriblandt er hullerne for håndtaget, som er et eloxeret aluminiumdørgreb. Det fås hos isenkræmmeren eller byggemarkedet.

Håndtaget gøres fast med 3 undersænkede skruer. Det 4. hul bores op til ø6,5 mm efter at håndtaget er monteret provisorisk på U-profilet. I

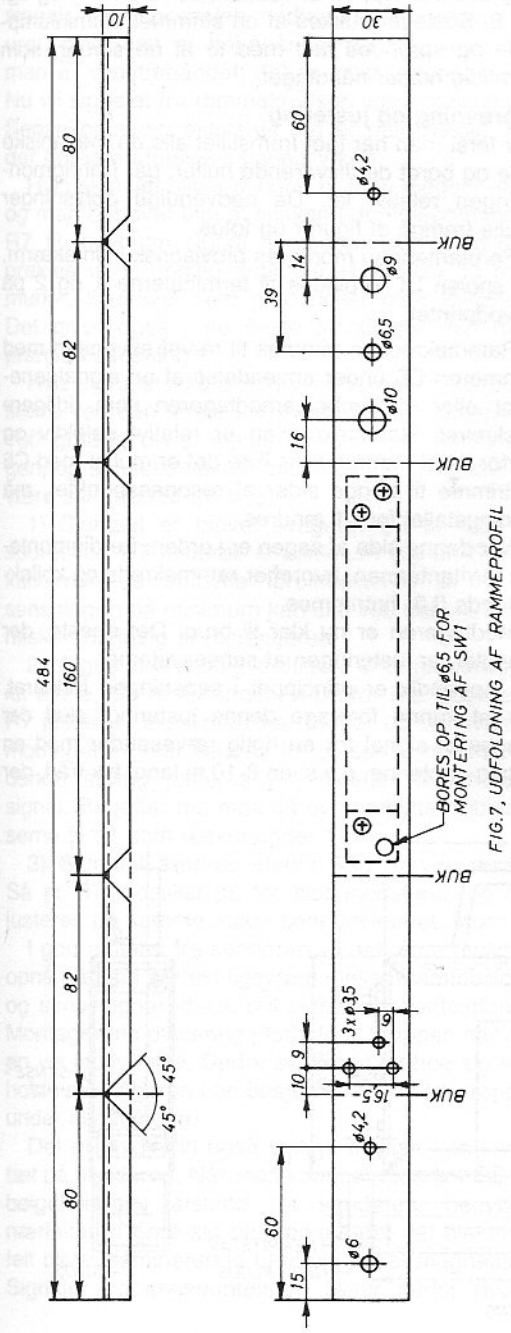


FIG.7, UDFOLDNING AF RAMMEPROFIL

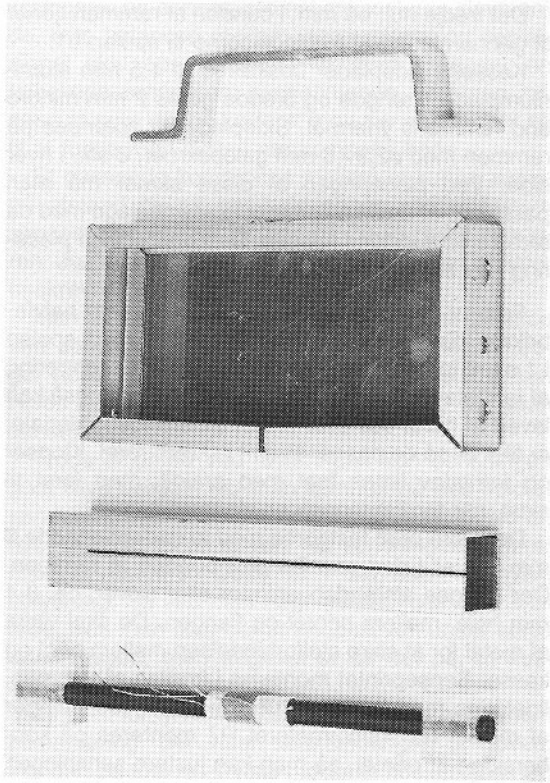


Foto nr. 5

dette hul placeres senseomskifteren, så den kan betjenes med tommelfingeren. Derfor vendes håndtaget som vist på fig. 7, hvis man er højrehåndet; spejlvendt, hvis man er venstrehåndet.

Husk iøvrigt at smøre med denatureret sprit, når I borer (eller skærer gevind) i aluminium.

Hakkene i rammehjørnerne laves i to tempi. Først saves vinkelret gennem de to flanger og (med forsigtighed!) videre ned i profilkroppen, så der fremkommer et ca. 0,5 mm dybt savspor i bukkelinien indvendigt i rammehjørnet. Så kan man bagefter lave et pænt buk på fri hånd. Derefter udskæres de små trekanter, og rammen bukkes.

Skærmen til ferritantennen er ligeledes et firkantrør 30×30×2 mm³, længde ca. 180 mm. Der saves en langsgående slids i bunden af skærmen. Alle grater fjernes omhyggeligt med en fil. Slidsen bør tætnes med araldit eller silicone, idet der først lægges en strimmel tape over slidsen indvendigt i røret.

I oversiden af skærmrøret opmærkes og bores 3 huller efter de tilsvarende huller i bunden af rammen, idet skærmrør og ramme placeres i forhold til hinanden som vist på fig. 8. Ramme og skærmrør spændes sammen med to 4 mm skruer i de to ø4,2 mm huller. Sammenspændingen går lettest, hvis der skæres gevind i hullerne i skærmrøret. Man kan også anvende korte ø3,5 mm galopskruer.

Det tredje hul, ø6 mm, i bunden af rammen tjener til gennemføring af forbindelserne til spolen L1.

Kassens sideplader udskæres af 1,5 mm aluminiumplade. Længde og bredde gøres 2 mm mindre end rammens ydermål. Sidepladerne spændes på rammen med ø2,9×6 mm galopskruer, 8 stk. i hver side. Ved placeringen af disse skruer må man passe på, at de ikke kommer i karambolage med de ædlere dele inden i kassen. Den omtrentlige placering kan ses på foto nr. 1.

Foto nr. 5 viser kassens enkeltdele som halvfabrikata. Endvidere ses ferritantennen med spolen L1 samt to stk. acrylklodser med huller til centrering af ferritstaven i skærmen. Klodserne, som også kan laves af hårdt træ eller andet isolerende materiale, er filet til, så de passer stramt i skærmrøret. Klodser og ferritstav limes fast med araldit, men først til sidst, når ferritantennen er afprøvet.

Det store print fastgøres med to undersænkede 3 mm skruer i den ene flange i bunden af rammen. Der lægges afstandsbøsninger eller skiver, ca. 3-4 mm høje, mellem printet og flangen. De skal være af metal for at sikre stelforbindelsen mellem print og kasse. Senseprintet monteres i fronten af rammen, ligeledes med 3 mm skruer og afstandsbøsninger af metal. Trimmepotmeteret R7 monteres på kobbersiden af printet, så man kan justere sensningen udefra gennem det dertil beregnede hul. Afstandsbøsningerne skal være så høje, at rotoren på R7 går fri af rammens inderside.

Der skal også monteres en senseantenne. Den på foto nr. 1 viste er nærmest til ære for fotografen. Det er en surplus teleskopantenne, ca. 45 cm lang i udtrukket tilstand. Rent elektrisk fungerer den udmærket; men teleskopantenner har en kedelig tilbøjelighed til at knække, når det går hedest til i nærkampen. Så er den tidligere omtalte gardinspiral mere modstandsdygtig. En bladantenne (surplus) eller en glasfiberantenne, f.eks. en afkortet autoantenne, er også udmærket. En løsthængende tråd kan til nøds bruges, men giver en mere usikker sensning.

Senseantennen skal monteres, så den er isoleret fra kassen, og helst så dens kapacitet til kassen er så lille som mulig. Fra bunden af senseantennen føres en kort stump ledning gennem et hul i kassen direkte ind til terminal 1 på senseprintet.

Endelig skal der laves et beslag til batteriet, som er placeret i toppen af kassen, se foto nr. 1 og fig. nr. 8. Beslaget bukkes af en strimmel aluminiumplade og spændes fast med to af de skruer, som samtidig holder håndtaget.

Afprøvning og justering

Når først man har fået fremstillet alle de mekaniske dele og boret de tilsvarende huller, går færdigmonteringen relativt let. De nødvendige oplysninger skulle fremgå af figurer og fotos.

Ferritantennen monteres provisorisk i sin skærm, og spolen L1 forbindes til terminalerne 1 og 2 på hovedprintet.

Rammekredsen trimmes til rævefrekvensen med trimmeren C5 under anvendelse af en signalgenerator eller mellembølgemodtageren som tidligere beskrevet. Rammekredsen er relativt selektiv og derfor let at trimme. Hvis ikke det er muligt med C5 at trimme til begge sider af resonanspunktet, må vindingstallet for L1 ændres.

Når denne side af sagen er i orden, færdigmonteres ferritantennen, hvorefter rammekreds og kollektorkreds (L3) fintrimmes.

Modtageren er nu klar til brug. Det eneste, der mangler, er justeringen af sensesystemet.

I Appendix er princippet i sensningen forklaret. For at kunne foretage denne justering, skal der bruges et signal fra en rigtig rævesender med en »rigtig« antenne, d.v.s. en 8-10 m lang, tyk tråd, der

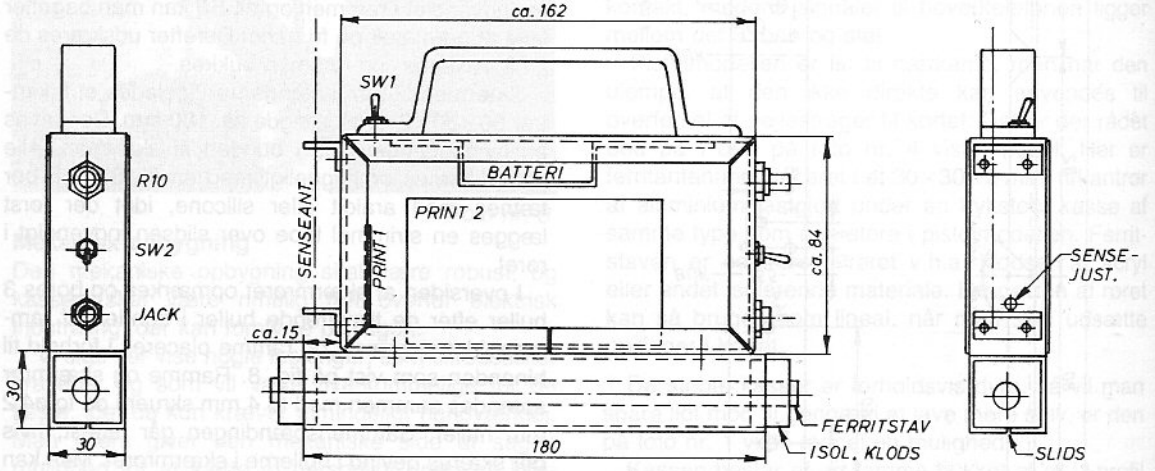


FIG. 8, SAMLINGSTEGNING

er hængt lodret op fra senderen, og med et jordplan symmetrisk udbredt fra antennens fodpunkt.

Den første justering bør foretages i god afstand fra senderen, d.v.s. flere bølgelængder eller flere hundrede meter, og i åbent terræn uden luftledninger, elektriske hegn eller lignende. Her er justeringen nemlig lettest, og man kan få en fornemmelse af, hvordan systemet fungerer.

Vi forudsætter, at du ved i hvilken retning, senderen befinder sig. Vend front imod senderen og bestem den nøjagtige pejleretning (minimum signal). Herefter drejes modtageren 90 grader mod uret, hvis man er højrehåndet og med uret, hvis man er venstrehåndet; det er mest »ergonomisk«. Nu vil signalet fra rammekredsen være maksimum. Sensekontakten aktiveres, og er man heldig, kan der høres en forskel i signalstyrken.

Hvis signalet bliver mindre, er man meget heldig, og man behøver blot at finjustere trimmepotmeteret R7 til minimum signal. I modsætning til tidligere praksis vil vi nemlig anbefale af »sense på minimum«, ligesåvel som man pejler efter minimum. Det giver også i de fleste situationer den mest præcise sensning.

Hvis signalet ikke ændres hørbart eller evt. bliver større ved den første sensning, drejes modtageren 180 grader, d.v.s. stadig vinkelret på pejleretningen, og sensekontakten aktiveres igen. Nu kan der være sket een af tre ting:

1) Signalet er blevet svagere. Så er man på sporet, og R7 justeres til minimum signal. Senere kan man så ombytte forbindelserne til L1, så sensningen på minimum kan ske ved den »ergonomiske« drejning af modtageren.

2) Signalet er stadig kraftigere end rammesignalet alene. Så er R7 indstillet på for lille modstand. R7 justeres, indtil man har fundet ud af, hvordan modtageren skal vendes for at sense minimum. I denne stilling justeres R7 derefter til minimum signal. Bagefter må man så evt. ombytte forbindelserne til L1 som nævnt under 1).

3) Signalet ændres stadig ikke nævneværdigt. Så er R7 indstillet på for stor modstand, og den justeres på samme måde som beskrevet under 2).

I god afstand fra senderen vil det være muligt at opnå næsten perfekt ligevægt mellem rammesignal og sensesignal, d.v.s. nul signal i hovedtelefonen. Modtagerens placering i forhold til kroppen har dog en vis indflydelse. Derfor skal man vænne sig til at holde modtageren i en bestemt afstand fra kroppen under sensningen.

Det er imidlertid også vigtigt, at man kan sense tæt på senderen. Når man kommer indenfor ca. 1/6 bølgelængdes afstand fra senderen, begynder nærfeltet at gøre sig bemærket, idet det elektriske felt bliver dominerende i forhold til det magnetiske. Signalet fra senseantennen bliver derfor relativt kraftigere, og sensesystemet må justeres tilsvarende, hvis balancen mellem rammesignal og sensesignal skal opretholdes. Hvis man anvender en teleskopantenne som senseantenne, kan man forsøge at gøre denne kortere; men der er sjældent tid til at fumle med dette i nærkampens hede.

Et passende kompromis mellem at kunne sense på afstand og på tæt hold opnås ved at justere sensesystemet i en afstand på 20-25 m fra senderen. Justeringen foretages i øvrigt efter den ovenfor beskrevne procedure.

Man må så affinde sig med, at den fine balance ved sensning på lang afstand er gået fløjten. Det gør heller ikke så meget, sålænge der stadig kan høres en tydelig forskel i signalstyrken, når man senser.

Trods al omhu ved justeringen kan sensningen godt blive usikker, når man kommer på klos hold af senderen. Men med lidt erfaring finder man ud af, hvor tæt man er på ræven, når sensningen ophører med at fungere. Dette er i sig selv en nyttig oplysning. Så ved man nogenlunde, hvor man skal lede, hvis man ikke når at finde ræven under selve udsendelsen, men alligevel er så tæt på, at man ikke længere kan sense.

Til sidst forsynes modtageren med en permanent pilmarkering, der viser senseretningen til ræven. For den på foto nr. 1 viste model er huskereglen let: Ræven ligger i den retning, man bevæger tommelfingeren, når sensekontakten aktiveres, og signalet derved bliver mindre.



Foto nr. 6

Rammeantenne

Som nævnt i indledningen kan man i stedet for ferritantennen anvende en rammeantenne, som selv i forholdsvis beskedne dimensioner giver en

mærkbart bedre følsomhed. Dette kan især være en fordel på storjagter, hvor pejlinger over afstande på 20-25 km kan forekomme.

Foto nr. 6 viser 9VA i aktion med sin EU79-rammemodtager i »plumber's delight«-udførelse. Rammen er lavet af ø15 mm kobberrør med tilhørende fittings, rørbærere, m.m., alt købt hos blikkenslageren eller byggemarkedet. Rammekredsen er balanceret med en enkelt vinding litze i rørrammen og resten af selvinduktionen i en ferritpotkerne indeni kassen. Sensesignal og HF-trin er koblet til rammekredsen med hver sin link i potkernen. Princippet er beskrevet i OZ februar 1966, side 41-46.

Interesserede kan kontakte forfatterne for nærmere detaljer.

Appendix

Radiobølger og radiopejling

En radiobølge er et elektromagnetisk felt, der udbreder sig fra en senderantenne. Feltet har, som navnet angivet, to bestanddele, nemlig et elektrisk felt og et magnetisk felt. Kraftlinierne i disse to felter er med hensyn til retning vinkelrettet på hinanden og vinkelrette på udbredelsesretningen.

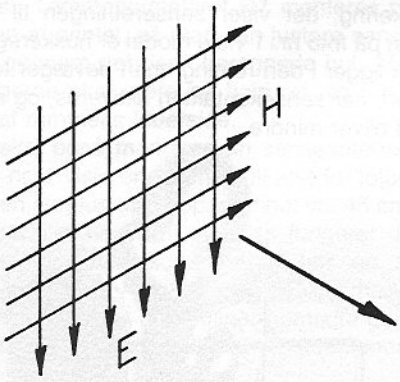


FIG. A1, BØLGEFRONT

Man taler om en radiobølges polarisation. Denne er defineret som retningen af det elektriske felt og er iøvrigt som regel den samme som retningen af senderantennens strålende del. I radiopejlingssammenhæng bruger man altid vertikal polarisation.

Fig. A1 illustrerer en såkaldt bølgefront, et rumligt lille udsnit af et lodret polariseret felt fra en senderantenne. De med H mærkede pile er de magnetiske feltlinier, de med E mærkede de elektriske feltlinier. Pilen, som går nedad mod højre, viser udbredelsesretningen. Billedet er øjebliksbillede; en halv periode senere ville begge felter have ændret retning.

Anbringer man en spole med vandret akse i dette felt, vil der induceres en spænding i spolen. Størrelsen af den inducerede spænding er proportional med antallet af magnetiske feltlinier, der omsluttes af spolens vindinger.

Drejer man spolen rundt og måler den inducerede spænding, får man den horisontale retningskarakteristik for den antenne, som spolen udgør, se fig. A2. Den lodrette pil er spolens akse. Dem skrå pil repræsenterer størrelsen af den inducerede spænding, d.v.s. det opfangede signal, fra en sender, der ligger i retningen, som denner vinklen v med spolens akse.

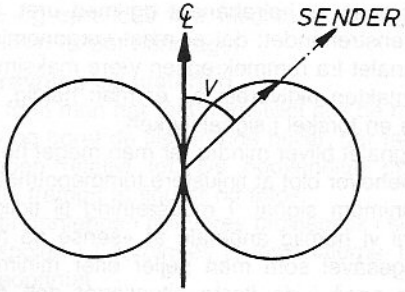


FIG. A2, RETNINGSKARAKTERISTIK FOR PEJLEANT. (SPOLE)

Som det ses, er der to brede maxima og to smallere minima. Til pejleformål udnytter man signalminimum, idet dette giver den nøjagtigste retningsbestemmelse.

Retningskarakteristikkens udseende vil ikke påvirkes nævneværdigt af spolens form; den kan være en stor, flad spole med een eller nogle få vindinger, eller den kan være en lille cylinderspole med en jernkerne.

Da retningskarakteristikken for spolen alene er symmetrisk med to minima, vil retningsbestemmelsen imidlertid ikke være entydig. Man må derfor sidebestemme (»sense«). Hertil benyttes et hjælpesignal opsamlet fra det elektriske felt af en kort vertikal antenne, som ikke har nogen retningsvirkning i horisontalplanet.

Kombineres signalet fra den vertikale antenne med signalet fra spolen, får man, ved at afpasse signalniveau og fase, en retningskarakteristik som vist på fig. A3; den lodrette pil er igen spolens akse.

Resultatet bliver en kardioidekarakteristik med et enkelt, forholdsvis skarpt minimum og et meget bredt maximum. Som det ses, er kardioidens minimumsretning vinkelret på de to minimumsretninger i spolens ottetalskarakteristik. Det er derfor, pejlemodtageren skal drejes 90 grader under sensningen.

I praksis er det enlige minimum i kardioidekarakteristikken ikke så veldefineret som de to minima i ottetalskarakteristikken. Derfor udføres pejlingen altid i to tempi: Først bestemmes de to mulige

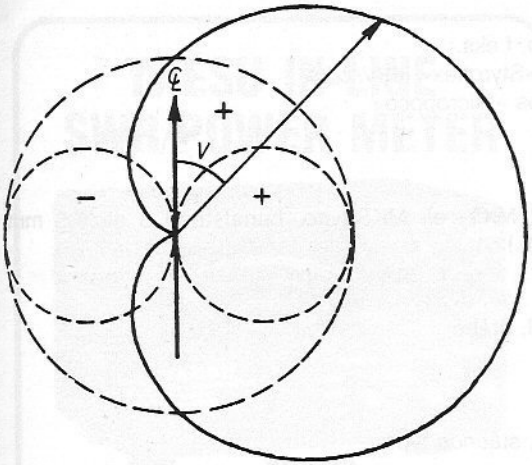


FIG. A3, SENSNING: SIGNALER FRA PEJLE- OG SENSEANT. KOMBINERES

retninger med spolen alene (minimumsretningen i ottetalskarakteristikken, fig. A2), hvorefter man med indkoblet vertikal hjælpenantenne bestemmer hvilken af de to retninger, der er den rigtige.

Den i fig. A2 viste retningskarakteristik får man kun, hvis signalet udelukkende fremkommer gennem magnetisk induktion i spolen. Hvis der foruden dette signal tilføres noget signal eksempelvis gennem »håndkapacitet«, vil man få en karakteristik, der bliver en mellemting mellem fig. A2 og fig. A3. Resultater vil blive uskarpe og/eller skæve pejlinger.

Man må derfor skærme spolen (rammen eller ferritstaven) mod påvirkning fra andet end det magnetiske felt, ligesom den øvrige del af modtageren må skærmes mod direkte opsamling af signal. Ramme eller ferritstav og spole forsynes med en elektrostatisk skærm af et umagnetisk materiale, idet man dog sikrer, at skærmen ikke kommer til at danne en kortsluttet vinding.

EU79, Stykliste

Diagram pos.nr.	Stk.	Beskrivelse
Q1	1	BF245A, junction-FET
Q2,Q9	2	BC557, PNP-transistor
Q3	1	BF115, NPN-transistor
Q4	1	BC550, NPN-transistor, støjsvag
Q5	1	BC549, NPN-transistor, støjsvag
Q6,Q7,Q8	3	BC547, NPN-transistor
D1,D2,D3,D4	4	AA119, Ge-diode
D5,D6	2	1N4148, Si-diode
U1	1	MC1458, Dual-operationsforstærker
Y1	1	Krystal, 1826 kHz parallelresonans, 30 pF, hus HC-6/U eller HC-33/U
L1	1	48 uH. Ferritstav: ø9,6×205 mm, ferrit F14, RS (Rudolph Schmidt A/S) - kat.nr. 146-512. Vikledata: se tekst.
L2 L3	1	2,2 uH, drosselspole, indstøbt, miniature 5 uH. Spoleform: ø4.8×11,3 mm, Neosid nr. 52-071-64, RS-kat.nr. 146-205 Spoledåse: 9,8×9,8×13,2 mm, Neosid nr. 73-006-92, RS-kat.nr. 146-152 Kerne: ø4×0,5×10 mm, Neosid nr. 05-910-31, RS-kat.nr. 146-403 Vikledata: se tekst.
T1,T2	2	HF-transformer. Kerne: to-hul, ferrit N30, Siemens nr. B62152-A0007-X030 Vikledata: se tekst.
C1,C2,C3,C4 C8,C9,C13,C20	8	10 nF/63V, keramisk skive, 5 mm benafstand, Philips type 2222-629
C5	1	5-40 pF, filmfoil-trimmer, ø10 mm, grå, Philips type 2222-808-91503

C6	1	150 pF)	
C7	1	820 pF)	Polystyren, f.eks.:
C11	1	2,2 nF)	Siemens »Styroflex«, 63V/2,5%
C12	1	4,7 nF)	eller Philips »Micropoco«
C18	1	1 nF)	
C19	1	330 pF)	
C10,C21,C25	3	0,1 uF/63 el. 100V, MKT- el. MKS-type, benafstand 5 el. 7,5 mm (Siemens, Wima, m.fl.)	
C14	1	1 uF/35V)	
C15	1	2,2 uF/35V)	Tantal, dråbe
C26	1	10 uF/35V)	
C16	1	33 uF/16V)	
C22	1	220 uF/16V)	Al-lyt, stående type
C28	1	22 uF/25V)	
C17	1	39 pF/5%, keramisk NP0	
C23,C24	2	10 nF/63V/1%, Philips »Micropoco«	
C27	1	56 pF/5%, keramisk NP0 eller N150	
R1,R2	2	2,2 Mohm)	
R3,R4	2	470 ohm)	
R5	1	100 ohm)	
R6,R13,R19,R25	4	47 ohm)	
R8,R29,R30	3	39 kohm)	
R9,R12,R15,R18	4	47 kohm)	
R10A	1	1,8 kohm)	
R11	1	2,2 kohm)	
R14,R23	2	1 kohm)	5%/0,33W kulfilm el. metalfilm,
R16	1	330 kohm)	f.eks. Philips type CR25 hhv.
R17	1	4,7 kohm)	SFR25
R20,R21	2	56 kohm)	
R22	1	3,3 kohm)	
R24	1	680 ohm)	
R31	1	27 kohm)	
R32	1	15 kohm)	
R33	1	820 kohm)	
R34,R37	2	5,6 kohm)	
R35,R36	2	33 ohm)	
R38	1	100 kohm)	
R26	1	8,25 kohm)	
R27	1	2,05 kohm)	1%/0,33W metalfilm, Philips type MR25
R28	1	162 kohm)	
R7	1	2,2 kohm trimmepotmeter, miniature, for vandret printmontering, f.eks. Philips type CTP10 eller Bourns (tidl. OHMIC) type VA05H.	
R10	1	10 kohm potmeter, lineær, 0,5W, ø6 mm aksel	
SW1	1	Sensekontakt: Ringetryk eller vippeomskifter m. fjederretur, f.eks. OHTO type FTF101	
SW2	1	Vippeomskifter, 1 polet, miniature	
	1	Jackfatning, ø6 mm, mono/stereo, m. sluttekontakter.	

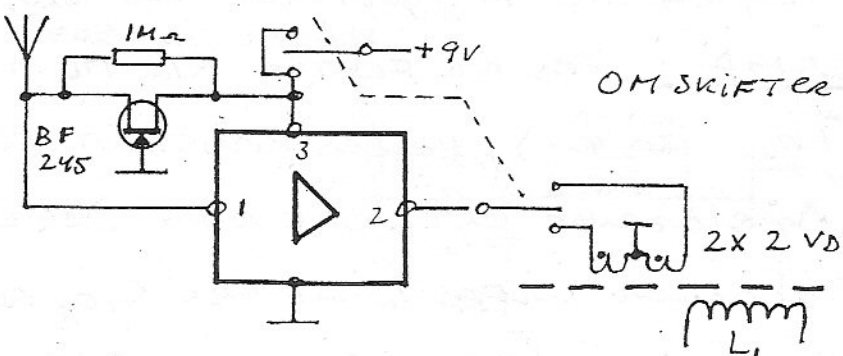
Note: Kaj, OZ2KF, har påtaget sig at levere alle nødvendige komponenter incl. print, m.m. som samlet kit. Se annonce andet steds i bladet.

29/11 '93 OZ1FSM

EU 79

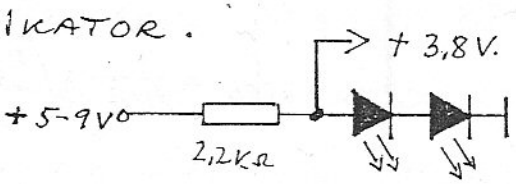
- IDÉER OG MODIFIKATIONER.

SENSEFORSTÆRKER: FORSTÆRKEREN KØRER SOM X.1 BUFFER, MEN TABER HURTIGT FORSTÆRKNING VED FALDENDE BATTERISPÆNDING. VED AT SÆNKE STRØMMEN I Q_1 GÅR TRANSISTOREN FØRST I MÆTNING VED MEGET LAVE SPÆNDINGER. FJERN R_1 OG SÆT $R_4 = 3{,}3$ KΩ. HVIS SPÆNDINGEN OVER R_3 ER UNDER 1 V SÆTTES $R_1 = 22$ MΩ. HVIS OVER 3 V BRUGER FORSTÆRKEREN UNØDIG STRØM, SKIFT Q_1 TIL TYPE MED MINDRE V_p. BRUG GERNE SKÆRMLEDNING OG SENS. ANT. BØR JORDES, ENTEN TIL STEL ELLER +9V. DOBBELT SENSNING KAN LAVES SOM VIST:



BF 245 JORDER ANTENNEN NÅR FORSTÆRKEREN IKKE ER TILSLUTTET. DER HAR EN ENKELT GANG VÆRET HF-INDSLAG FRA EN KRAFTIG TV-SENDER, KAN MÅSKE KLARES MED EN PARALLELKREDS PÅ INDGANGEN, F. EKS. 100 pF OG 76 µH.

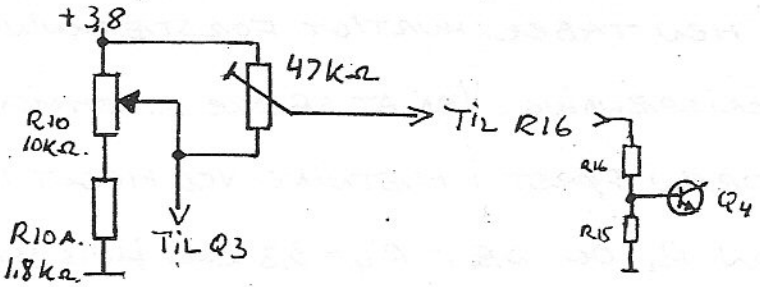
SPÆNDINGSSTABILISERING: VED AT FØDE BASISKREDSLØBENE FRA EN STABILISERET SPÆNDING OPNÅS STABILE DATA. HVIS DER BRUGES HØJEFFEKTIVE DIODER KAN EN BRUGES SOM BATT. INDIKATOR.



ALM. DIODER ER OK, SELV OM DE NÆSTEN IKKE LYSER.

2 STK. 3 mm GRØNNE LED's.

HF-TRIN: R_{10} FLYTTES FRA +9V TIL +3,8V, R_9 = 15 KΩ OG R 8 FJERNES. FORSTÆRKNING NU KONSTANT MED VARIERENDE BATT. SPÆNDING. HVIS DER ØNSKES STØRRE DÆMPNING KAN FØLGENDE LAVES:



MED R10 I BUND INDSTILLES TRIMMER TIL ØNSKET DÆMPNING. C8: 10-22μF FJERNER POTMETERKNAS.

BLANDER: INDUKTANSEN PÅ ORIGINAL FERRIT AF 8 VDG. ER CA. 470 μH. FERRITRØR ER OGSÅ OK TIL T_1 OG T_2, BLOT INDUKTANSEN ER STØRRE END CA. 50 μH. D_{1-4} KAN VÆRE F.EKS. AA 119, BAT 85 (SCHOTTKY) ELLER IN 4148 (SILICIUM). INJICKTION LIDT STØRRE TIL SI, JUSTERES MED R_{24}.

LF PREAMP.: VED AT FLYTTE R16 TIL +3,8V STABILISERET (R_{16} = 130 KΩ), HOLDES KONSTANT FORSTÆRKNING MED VARIERENDE BATT. SPÆNDING. DER ER EN DEL HF FRA BLANDER, INDFØR 1,5 nF FRA C, Q_4 OG TIL STEL. HVIS STØRRE REGULERINGSOMRÅDE ØNSKES: SE HF-TRIN.

LF FILTER: HVIS DER BRUGES 10% KOMPONENTER, KAN FILTER CENTERFREKVENS JUSTERES MED R_{27}: 1,5 KΩ + 1 kΩ TRIMMER. FILTER DIMENSIONERES EFTER FØLGENDE:

VÆLG $H_0 (= A_0)$, $\omega_0 (= 2\pi \cdot f_c)$, $C_{23} = C_{24} = C$, Q

$$R_{26} = \frac{Q}{H_0 \omega_0 C}$$

$$R_{27} = \frac{Q}{(2Q^2 - H_0)\omega_0 C}$$

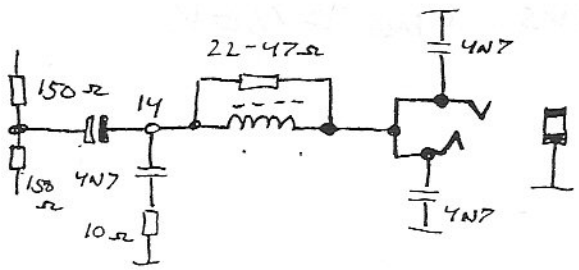
$$R_{28} = \frac{2Q}{\omega_0 C}$$

$$A_0 = H_0 = \frac{R_{28}}{2R_{26}}$$

$$Q = \pi f_0 \cdot C \cdot R_{28}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi C}\sqrt{\frac{R_{26} + R_{27}}{R_{26} \cdot R_{27} \cdot R_{28}}}$$

LF-UDGANG DER HAR VÆRET HF I NOGLE OP-AMP'S, HVILKET GIVER STG UDTRYK I SPRINGVIS ÆNDRET STØJ NÅR MAN REGULERER HF-GAIN. TILFØJ 1nF FRA BEN 2 TIL STEL. (BEN 4). H.T. LEDNING BØR AFKOBLES DIREKTE PÅ H.T. BØSNING, F. EKS. 2x4,7mF, OG OGSÅ GERNE PÅ PRINT. EN LILLE MODSTAND ELLER DROSSEL GIVER ENDNU BEDRE HF-DÆMPNING. OBS! OBS!: VISSE KOMBINATIONER AF OP-AMP'S, HØVEDTELEFONER OG HF-AFKOBLING HAR GIVET SELVSVING I LF-DELEN!! BRUG LILLE MODSTAND (10-20 Ω) TIL SERIEDÆMPNING (PARALLEL) AF DROSSEL ELLER CAP. PÅ PRINT. UNDLAD EVT DROSSEL HELT. KLIPPE NIVEAUET ER MEGET HØJT, BRUG $R_{35}=R_{36}=$ ~~75~~ 150 Ω TYPISK. DETTE GIVER FULD LF-FORSTÆRKNING OG MODERAT, VELDEFINERET KLIPNING.

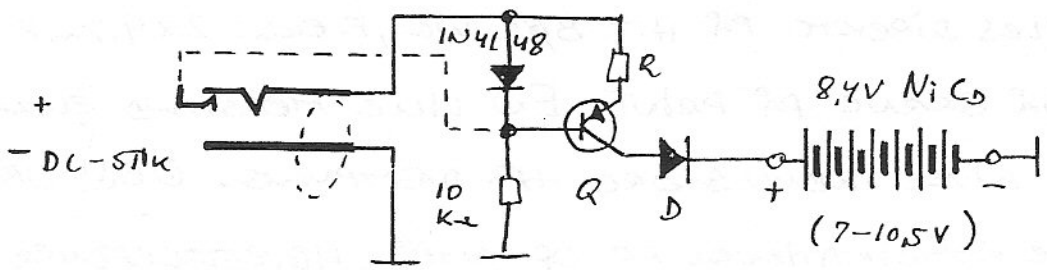


MANGE OP-AMPS KAN TRÆKKE HØVEDTELEFON DIREKTE (F. EKS. LM 358, ET GODT BUD TIL U_1), FORBIND BEN 1 DIREKTE TIL C_{28} OG UDELAD KOMP. OMKRING Q8 OG Q9.
VED CROSS-OVER I LF: 2,2 kΩ FRA OP-AMP UDGANG TIL STEL.

X.-Osc.: FJERN R_{20} OG FORBIND R_{21} (10kΩ) TIL +3,8 V. KRYSTALHUS BØR JORDES. INDSÆT TRIMMER FOR R_{24} (1kΩ) VED ØGET STYRING (MINDSKNING AF R_{24}) STIGER FØLSOMHED FØRST STÆRKT, OG FLADER DEREFTER UD. VED FOR LILLE R_{24} BLIVER INJEKTION STÆRKT ASYMMETRISK. VÆLG R_{24} MIDT MELLEM DISSE PUNKTER.

ALLAN ASMUSSEN / OZ1ECN

LADER: DENNE LADEOPSTILLING KAN LADE ET 9V Ni-Cd BATTERI (6/7 CELLER) FRA 11-15V MED KONSTANT STRØM. BRUG LADESTRØM ~ 1/10 AF AMPA TIME TAL, OG PAS PÅ P_{MAX} FOR TRANSISTOR.



Q: OC 47 (OC 46, 70-77, AC ....) , OC 74: 150mW @ 40°C

D: OA 5 (OA 7, 47), evt. SCHOTTKY (BAT 42, 85)

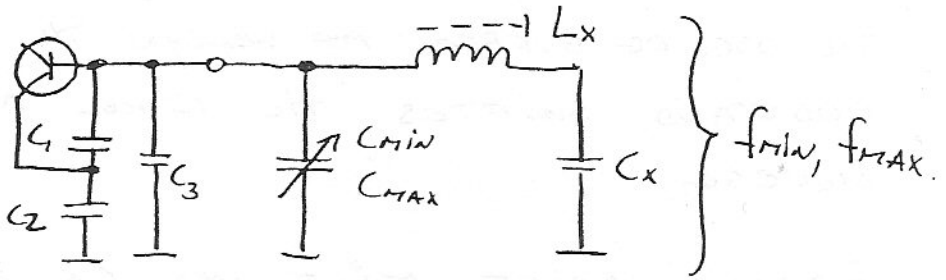
R: 10-12 mA: 39Ω, 6 mA: 82-100Ω.

OPSTILLINGEN TÅLER FEJLPOLARISERING.

DROP-OUT SPÆNDING (I_{BATT} ~ 8 mA, 10,5V) ≈ 0,5V TOTALT:

DVS. $U_{IND} \geq 11,0$ V.

VFO :



C_3 = SPREDNING (~ 5 pF)

$$C_X = C_A \cdot \frac{1 - \left(\frac{f_{MAX}}{f_{MIN}}\right)^2}{\frac{C_A}{C_B} \cdot \left(\frac{f_{MAX}}{f_{MIN}}\right)^2 - 1}$$

$$L_X = \frac{25330}{f_{MIN}^2} \cdot \frac{C_B + C_X}{C_B \cdot C_X} \quad ; f \text{ i MHz}, \; C \text{ i pF}$$

$$C_A = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} + C_3 + C_{MIN}$$

$$C_B = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} + C_3 + C_{MAX}$$

Eks : $C_1 = 1$ nF, $C_2 = 330$ pF, $C_{MIN} = 5$ pF, $C_{MAX} = 60$ pF

$f_{MIN} = 3490$ kHz, $f_{MAX} = 3610$ kHz

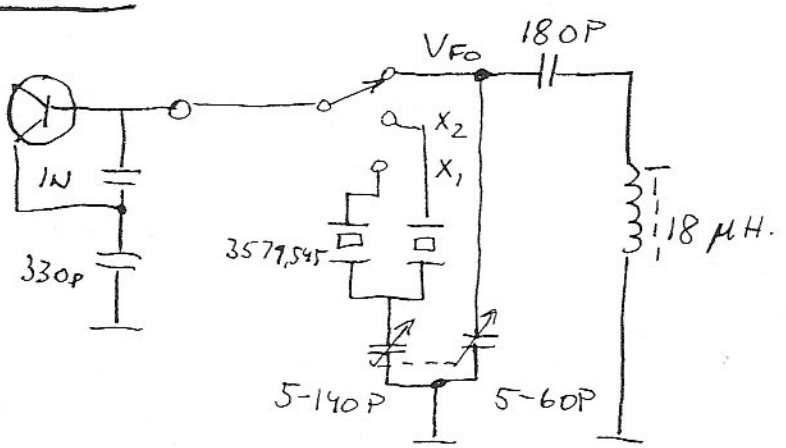
⇓

$C_A = 258$ pF, $C_B = 313$ pF

$C_X = 152{,}9$ pF

$L_X = 20{,}25$ µH.

VFO/VXO :



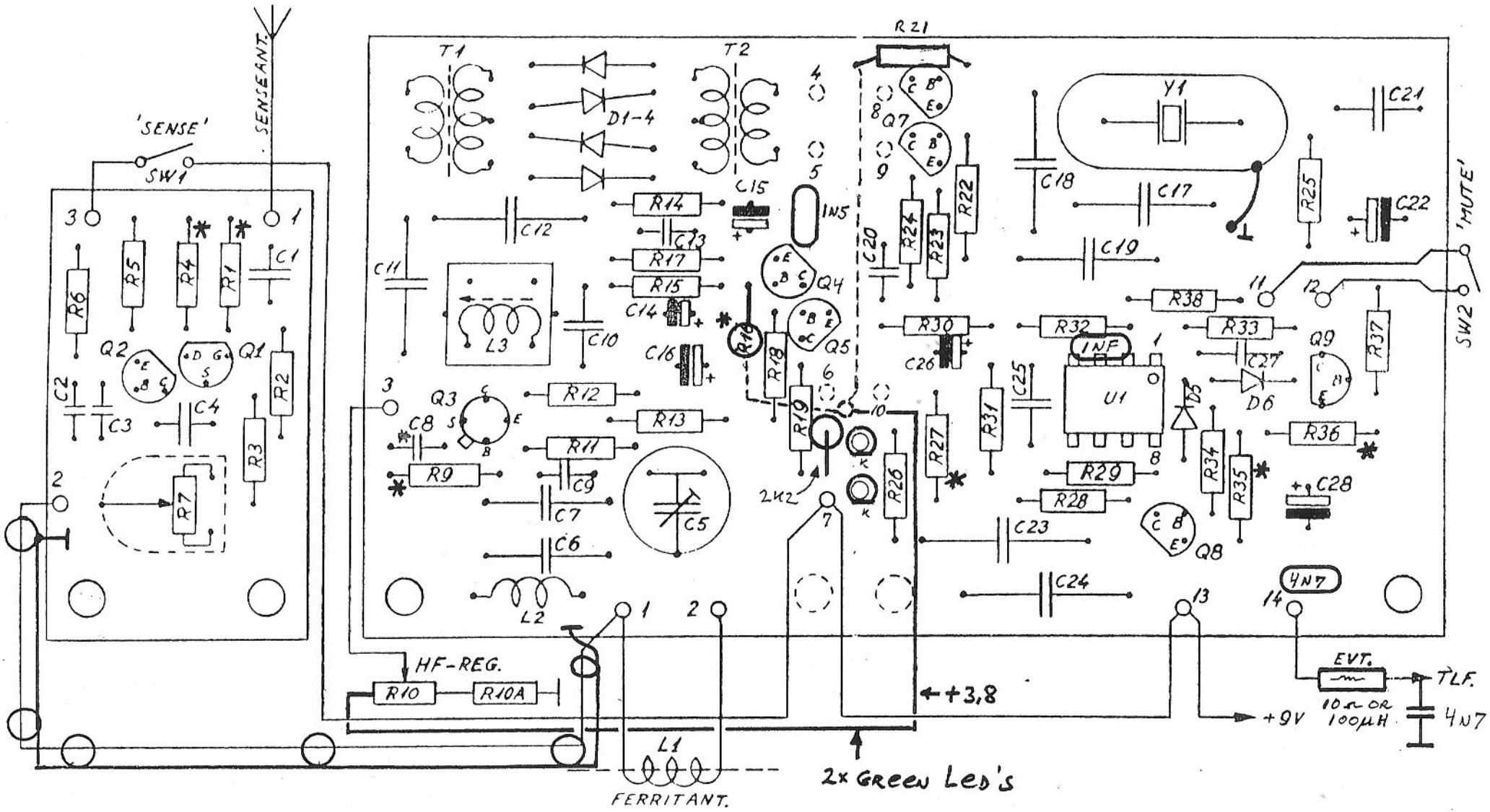
Ved VFO brug bør man bruge HF-transistorer til osc. og buffer af hensyn til drift. Basis-modstand skiftes til 10 kΩ af hensyn til svingg.

Frekvensdrift målt ved ca. 3,6 MHz, 1nF/330 pF, 180 pF i serie med ca. 18 µH:

Forsyning /V	Δf /kHz osc: BC 547B buff: BC 113	Δf /kHz 2x BF 199	Δf /kHz 2x 9018 (fra FM tuner)
10 → 9	1,03	0,15	0,07
9 → 8	1,21	0,16	0,10
8 → 7	1,62	0,22	0,15
7 → 6	2,88	0,34	0,23
6 → 5	-	-	0,81

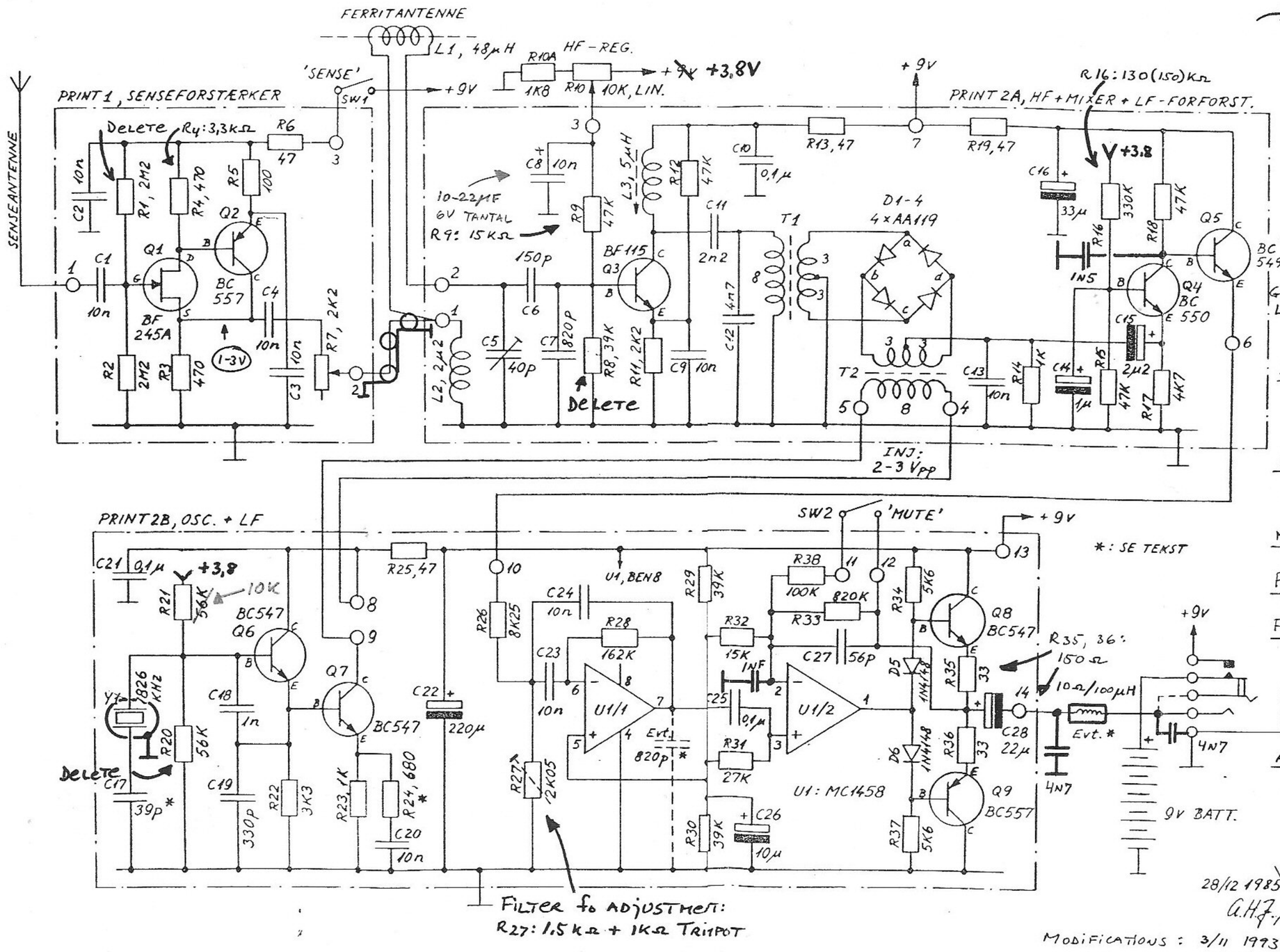
den varme ende af R14, kommer der kraftigt brum. Samtidig stiger strømforbruget, idet udgangstransistorerne begynder at lukke op. Til gengæld vil sus være steget ca. 4,5 mA, d.v.s. i alt omkring 7 mA for de kredsløb, der indtil nu er monteret.

For at konstatere om oscillatoren svinger, kan



 * : MODIFICATIONS. COMPONENTS WITHOUT ASSIGNMENTS ARE ADDITIONS

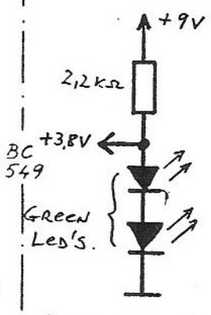
RÆVEMODTAGER "EU 79"



→: Modified component

Components without assignments are additions.

Added vol. regulator:



Sense amp: Remove R_1, R_4=3,3 kΩ. If source potential is less than 1 V use 22 MΩ for R_1. If above 3 V use FET with lower V_P. Ground sense-ant. with SW1 when not in use!!

RF: Remove R_8, R_9=15 kΩ, connect R_{10} to +3,8 V. For 80 m: C_5=22 pF, C_6=47 pF, C_7=220-270 pF, C_{11}=1,0 nF, C_{12}=2,2 nF, L_1=38,5 µH, L_2=1,8 µH, L_3=2,9 µH ±.

Mixer: Inductance of 8 VDG ≈ 470 µH

D_{1-4}: AA 119, BAT 85, 1N4148

Preamp: R_{16}=130 kΩ to be connected to 3,8 V. Add 1,5 nF from Q_4, C to GND.

Filter: If ordinary components are used, filter f_o can be adj. with R_{27}: 1,5 kΩ + 1 kΩ TR.

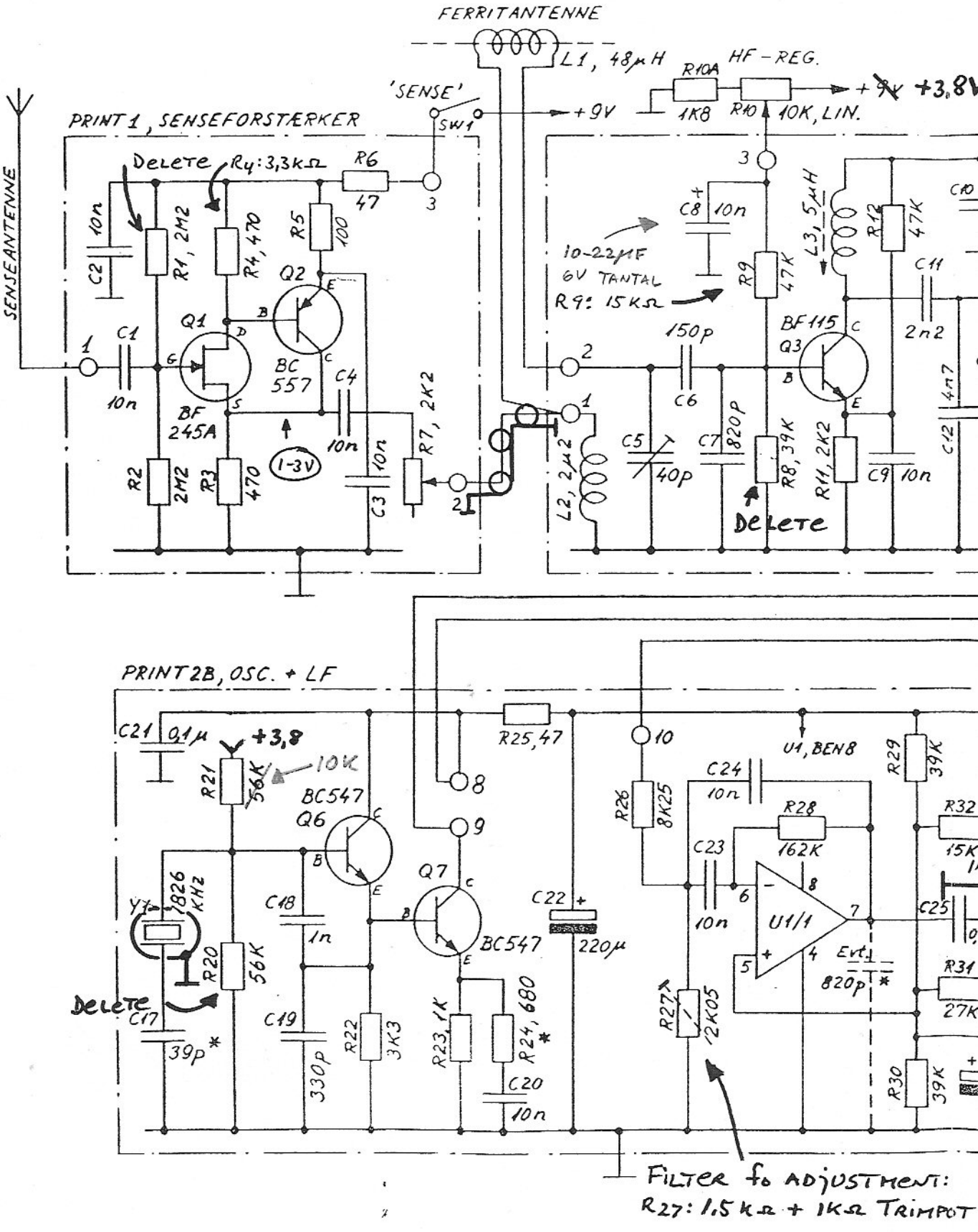
X. O. / TLF.: Delete R_{20}, connect R21 to 3,8 V. Ground crystal can.

Audio: Add 1 nF to GND from pin 2. Add decoupling from outp. term. and at H.P. socket. Connect headphones via small resistor or min. coil (10-22 Ω or ~100 µH). For stereo use two. Adjust clipping level with $R_{35/36}$. Connect 500 Ω trimpot in series with H.P. an adjust to clipping level high but not ear-shattering. Then use same value for $R_{35/36}$ and disconnect trimpot.

28/12 1985 A.H.J./029VA

Modifications: 3/11 1993 021FSM/029VA

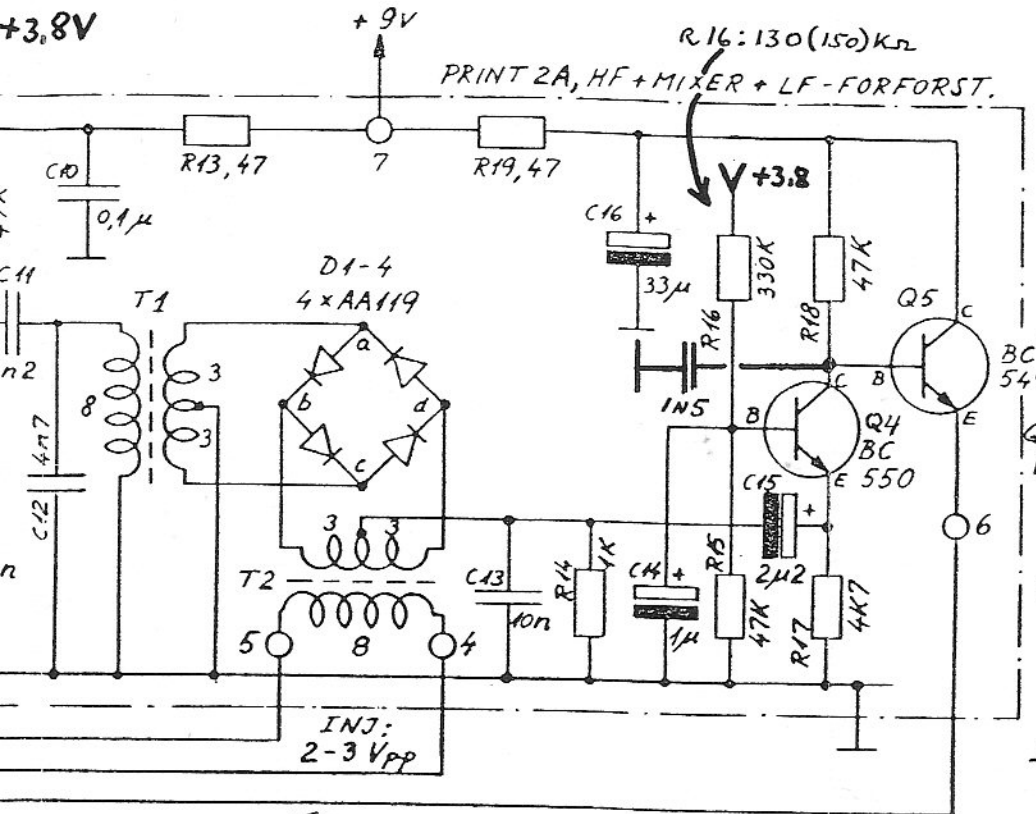
RÆVEMODTAGER "EU 7

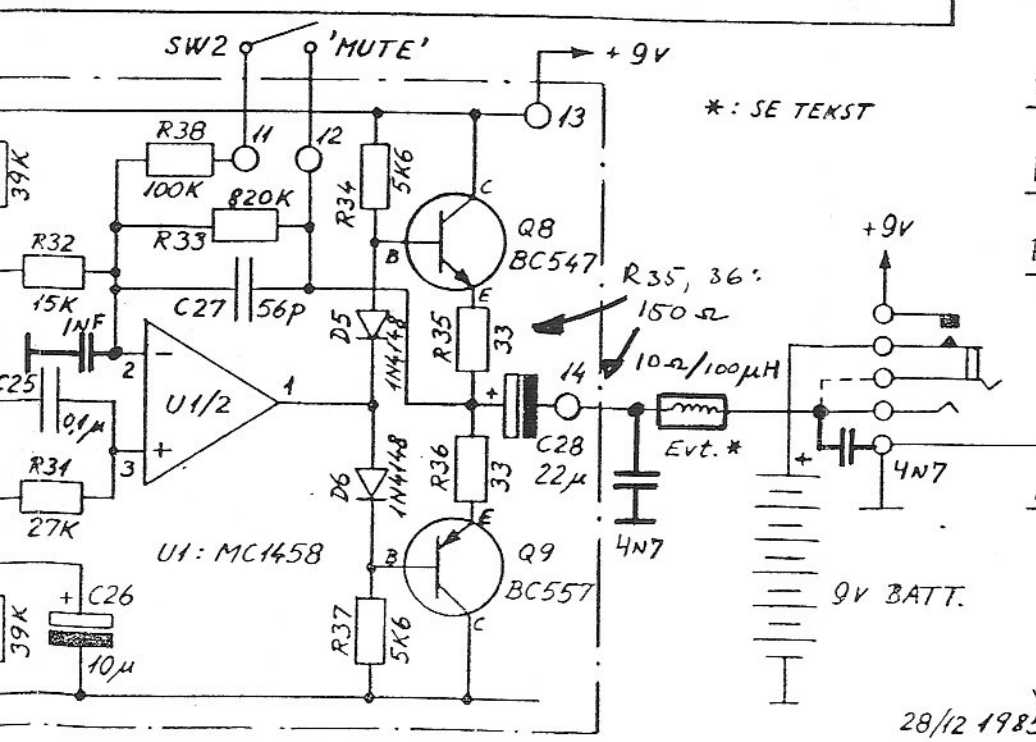


EU 79"

→: MODIFIED COMPONENT

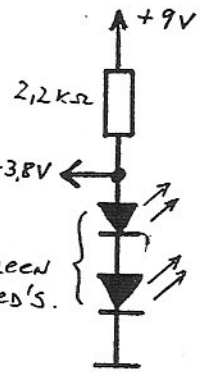
COMPONENTS WITHOUT ASSIGNMENTS ARE ADDITIONS.





*: SE TEKST

ADDED VOL. REGULATOR:



SENSEAMP: REMOVE R_1, R_4=3,3 kΩ. IF SOURCE POTENTIAL IS LESS THAN 1 V USE 22 MΩ FOR R_1. IF ABOVE 3 V USE FET WITH LOWER VP. GROUND SENSEANT. WITH SW1 WHEN NOT IN USE!!

RF: REMOVE R_8, R_9=15 kΩ, CONNECT R_{10} TO +3,8V. FOR 80 M: C_5=22 pF, C_6=47 pF, C_7=220-270 pF, C_{11}=1,0 nF, C_{12}=2,2 nF, L_1=38,5 µH, L_2=1,8 µH, L_3=2,9 µH±.

MIXER: INDUCTANCE OF 8 VDG ≈ 470 µH

D_{1-4}: AA 119, BAT 85, IN4148

PREAMP: R_{16}=130 kΩ TO BE CONNECTED TO 3,8 V. ADD 1,5 nF FROM Q_4, C TO GND.

FILTER: IF ORDINARY COMPONENTS ARE USED, FILTER f_0 CAN BE ADJ. WITH R_{27}: 1,5 kΩ + 1 kΩ TR.

X. O.: TLF. DELETE R_{20}, CONNECT R21 TO 3,8V. GROUND CRYSTAL CAN.

AUDIO: ADD 1 nF TO GND FROM PIN 2. ADD DECOUPLING FROM OUTP. TERM. AND AT H.P. SOCKET. CONNECT HEADPHONES VIA SMALL RESISTOR OR MIN. COIL (10-22 Ω OR ~100 µH.). FOR STEREO USE TWO. ADJUST CLIPPING LEVEL WITH $R_{35/36}$. CONNECT 500 Ω TRIMPOT IN SERIES WITH H.P. AN ADJUST TO CLIPPING LEVEL HIGH BUT NOT ERSHATTERING. THEN USE SAME VALUE FOR $R_{35/36}$ AND DISCONNECT TRIMPOT.

28/12 1985 A.H.J./029VA

MODIFICATIONS: 3/11 1993 021FSM/029VA