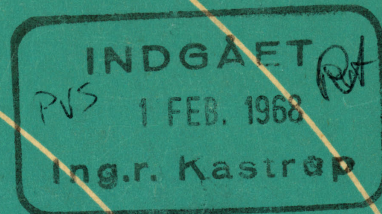


STORNO RADIOKOMMUNIKATION



M. Andrey

STORNO LOMMESTATION
MODEL

STORNOPHONE 500

TYPE CQP511R

TYPE CQP512R

146...174 MHz

Storno

STORNO LOMMESTATION
MODEL
STORNOPHONE 500
TYPE CQP511R
TYPE CQP512R
146...174 MHz

Kapitel I. Generel beskrivelse og betjening

A. Model STORNOPHONE 500	1-1
B. Tilbehør	1-3
C. Betjening	1-4

Kapitel II. Teoretisk kredsløbsanalyse

A. Sendersektionen	2-1
B. Modtagersektionen	2-6
C. Fælles Funktioner	2-10
D. Supplerende tekniske data	2-13

Kapitel III. Tilbehør

A. Ladeaggregater	3-1
B. Selektivt toneudstyr	3-3

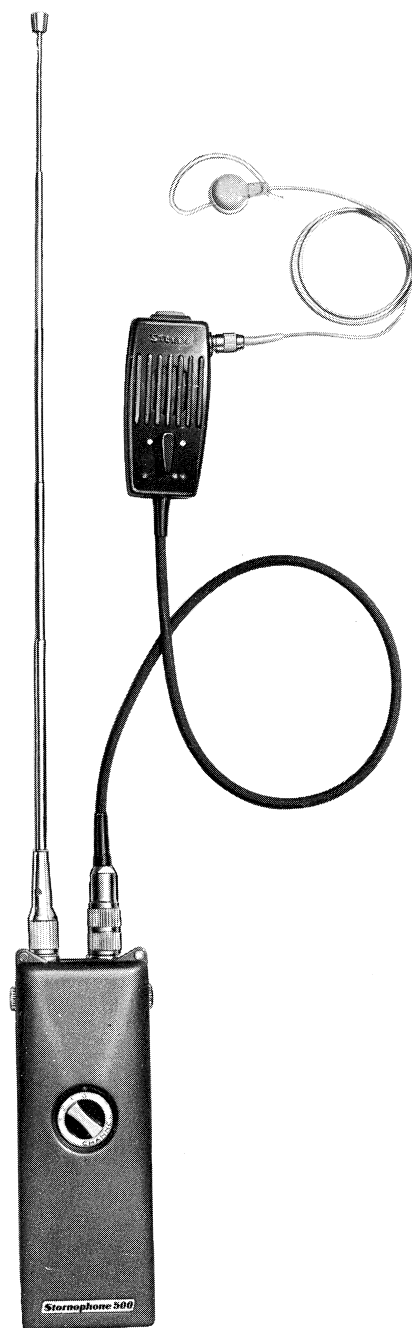
Kapitel IV. Service

A. Generelt	4-1
B. Måleblade	4-1
C. Fejlfinding og reparation	4-3

Kapitel V. Justeringsvejledning

A. Generelt	5-1
B. Justering af modtagerdelen	5-2
C. Justering af senderdelen	5-6

Kapitel VI. Diagrammer og styklister



STORNOPHONE 5xyR

GENERELLE DATA

Frekvensområde	146-174 MHz	
Antenneimpedans	50 Ω nominelt	
Minimal Kanalafstand	CQP511R: 50 kHz	CQP512R: 25 kHz
Frekvensstabilitet -15°C til +50°C	Bedre end ± 5 kHz	Bedre end ± 3 kHz
Maks. Frekvenssving	± 15 kHz	± 5 kHz
Maks. Båndbredde	1400 kHz	
Antal HF-kanaler	Maks. 3	
Dimensioner, Kabinet	197 x 72 x 40 mm	
Vægt	735 gram	

SENDER DATA

HF-udgangseffekt	500 mW nominelt
Modulation	Fasemodulation 300 ... 3000 Hz
Modulationskarakteristik	6 dB/oktav forbedning 300 ... 3000 Hz +1, -3 dB
Spurious og harmonisk udstråling	Mindre end 2×10^{-7} W
Kvartskrystal	Storno type 98-8 spec. S-98-8
Transistorer og Dioder	OC306/2, AF106, AF202, AF/24, AF126, 2N142, 2N1692, BSx19, BZY39, BZ461, OA200

MODTAGER DATA

Følsomhed (1/2 EMK)	0,5 μ V ved 12 dB signal/støjforhold (EIA)
Squelch	Elektronisk justerbar, åbner ved mindre end 0,3 μ V 1/2 EMK
Nabokanalselektivitet	80 dB (EIA, to-frekvens målemetode)
Spurious Udstråling	Mindre end 2×10^{-9} W
Intermodulation	Dæmpet mere end 60/80 dB (EIA)
Kvartskrystal	Storno type 98-9, spec. S-98-9
LF-udgangseffekt	200 mW
Transistorer og Dioder	AF106, AF126, AC127, AC132, BCZ13, AA119 BZY57

AKKUMULATOR DATA

Type	Nikkel-Kadmium akkumulator, Storno BU501	
Kapacitet	10 celler, 12,4V nominelt, 225 mAmpere timer	
Strømforbrug	Standby	10 mA
	Med åben squelch	40 mA (200 mW LF ud)
	Sending	135 mA

KAPITEL I. GENEREL BESKRIVELSE OG BETJENING

A. Model STORNOPHONE 500

Introduktion

Det bærbare radiotelefonanlæg, model STORNOPHONE 500, type CQP511R og CQP512R er en fjernstyret sender/modtager station for VHF-FM radiokommunikation på faste, krystalstyrede kanaler indenfor frekvensområdet 146 ... 174 MHz.

Standard radiotelefonanlægget omfatter et sender- modtagerkabinet indeholdende bl. a. en Nikkel-Kadmium akkumulator, sender- og modtagerkredsløb, tastrelæ samt diverse betjeningsknapper. Som tilbehør kan leveres bærerem med indbygget antenne samt en betjeningsenhed til anlægget. Til mere specielle formål findes en del standard tilbehør, såsom teleskopantenne eller piskantenne, bæretaske, tonesender m. v. Yderligere kan der leveres forskellige typer af opladeaggregater for Nikkel-Kadmium akkumulatorer.

Såvel radioanlægget som de forskellige former for standardtilbehør er detaljeret beskrevet i denne tekniske håndbog. Såfremt radioanlægget er leveret i en speciel version, er de nødvendige ændringsbeskrivelser indsat forrest i denne bog, medens de tilhørende diagrammer er anbragt i kapitel 6.

STORNO bearbejder til stadighed det erfaringsmateriale, som fremkommer under produktion og drift af vore radioanlæg. Der vil derfor til stadighed forekomme modifikationer i mindre omfang, og alle oplysninger i denne håndbog må derfor være underkastet de forbehold, som heraf følger. Eventuelle rettelser og modifikationer vil dog - så vidt det er praktisk muligt - blive påført et specielt rettelsesblad, som vil være isat som sidste side i denne håndbog.

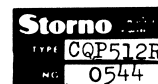
STORNOPHONE 500 radioanlæg opfylder de tekniske krav, som de forskellige landes telestyrelser har opstillet for typegodkendelse af VHF radioudstyr, og dette bærbare radioanlæg kan derfor anvendes i forbindelse med allerede eksisterende VHF-FM radiosystemer.

De forskellige standardudgaver af STORNOPHONE 500 fremgår af nedenstående tabel.

Type	Frekvensområde	Kanalafstand
CQP511R	146 .. 160/156 .. 174 MHz	50 kHz
CQP512R	146 .. 160/156 .. 174 MHz	25 kHz
CQP531R	68 .. 78/77 .. 88 MHz	50 kHz
CQP532R	68 .. 78/77 .. 88 MHz	25 kHz

Denne tekniske håndbog omfatter kun beskrivelsen af de to førstnævnte typer.

Typeskiltet forneden på bagsiden af radiostationen indeholder foruden typebenævnelsen også angivelse af fabriksnummer, som altid bedes opgivet ved henvendelse til Storno vedrørende det pågældende anlæg. Et eksempel på et udfyldt typeskilt er vist nedenfor.

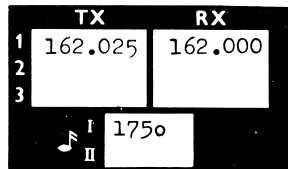


I bunden af akkumulatorholderen er fastklæbet et frekvenskort, hvor frekvensangivelserne for sender og modtager er anførte. For hver kanal, radioanlægget er bestykket med, er der anført to frekvenser - en senderfrekvens og en mod-

Kapitel I. Generel beskrivelse

tagerfrekvens. Frekvenskortet indeholder desuden en rubrik med angivelse af eventuelle tonefrekvenser for en indbygget tonesender.

Ved enkelttonesender er rubrikken "I" udfyldt, og ved dobbelttonesender er såvel rubrik "I" som "II" udfyldte. Et eksempel på et sådant frekvenskort er vist nedenfor.



Opbygning

Selve radiokabinettet er fremstillet af trykstøbt letmetal, hvorved vægten kan holdes nede på et minimum uden at det går ud over udstyrets robusthed, idet man må regne med, at bærbart udstyr ofte udsættes for ret hårdhændet behandling. Metalkabinettet giver samtidig en effektiv afskærmning mod elektriske forstyrrelser, hvilket vil være en stor fordel i de tilfælde, hvor anlægget anvendes på steder med kraftige elektriske felter (industriområder o.l.).

Radiokredsløbene er opbygget på små trykte ledningsplader, der - af hensyn til service og for at opnå den bedst mulige gensidige skærmning - er monteret i små metaldåser. Miniatüriseringen og den anvendte modulkonstruktion betyder dels en rationel udnyttelse af pladsen, og dels giver det en overordentlig robust konstruktion. Men der er naturligvis grænser for, hvor hårdhændet behandling et STORNOPHONE 500 anlæg kan tåle at blive

udsat for. Det bør i praksis behandles som et fotografiapparat. Er det anbragt i bæretasken forøges modstandsstyrken overfor slag og hård behandling kendeligt.

Ved formgivningen af kabinettet er der taget hensyn til, at anlægget skal kunne bæres i en normal uniformsbrystlomme.

Radiokabinettet er sprøjtevands- og støvsikkert, og transistorernes forholdsvis begrænsede varmeudvikling bortledes gennem kabinettets metaloverflade. Også med udtaget akkumulator er stationen sprøjtevandssikker, således at udskiftning af akkumulator kan foretages hvorsomhelst - også i regnvejr - og uden brug af værktøj.

Standard STORNOPHONE 500R

Et normalt STORNOPHONE 500R anlæg i standardudførelse består af følgende dele:

Sender/modtagerkabinet, bestykket med fra een til tre kanaler.	CQP5xxR
Kort bærerem med karabinhage	49.107
Nikkel-Kadmium akkumulator, 10 celler, 12,4V, 225 mAh.	BU501
Herudover er følgende tilbehør nødvendigt for anlæggets drift:	
Betjeningsenhed med snøre og stik, indeholdende højttaler-mikrofon, tastfunktioner samt evt. volumenkontrol.	CB50x
Antenne.	AN5xx

B. Tilbehør

Standard tilbehørsdele

Følgende standardtilbehør og standardtilbehørsdele kan leveres på forlangende:

Betjeningsenhed forsynet med sendetast, højttaler-mikrofon og stik for telefon.	CB501
Betjeningsenhed forsynet	

med sendetast, højttaler-mikrofon og tonetast for een tone samt stik for telefon.	CB502
Betjeningsenhed forsynet med sendetast, højttaler-mikrofon og tonetast for to toner samt stik for telefon.	CB503

Kapitel I. Generel beskrivelse

Betjeningsenhed forsynet med sendetast, højttaler-mikrofon og tretrins volumenkontrol samt stik for telefon.	CB504
Bæreremsantenne bestående af en sort læderrem med karabinhager (93.188) og en indbygget antenne med konnektor (93.193).	AN517
Teleskopantenne (90.145) med tilpasningsled (41.146).	AN511
Piskantenne (90.145) med tilpasningsled (41.146).	AN512
Øretelefon med bøjle, snøre og stik til anvendelse i de tilfælde, hvor modtagning gennem betjeningsenhedens mikrofonhøjttaler er uønsket (politi) eller umulig på grund af anvendelse i højt omgivende støjniveau.	HP501
Enkelttone senderenhed til indbygning i radiokabinettet.	TT501
To-tone senderenhed til indbygning i radiokabinettet.	TT503
Lommeclips til påskruining på radiokabinettet, således at radioanlægget kan sikres mod at falde ud af lommen.	49.094
Etui af sort læder til radioanlægget når dette anvendes i forbindelse med bæreremsantenne.	49.
Ladeaggregat for maks. 10 ladepladser.	CU501
Ladeaggregat for maks. 10 ladepladser og med tidsautomatik, hvorved de tilsluttede akkumula-	

torer kan oplades i et forud fastsat antal timer.	CU502
Ladeaggregat for maks. 2 ladepladser.	CU503
Ladepladser til CU501 og CU503	15.001
Ladepladser til CU502	15.002

Radioanlægget er forberedt for tilslutning til tonemodtager. Udbygning med tonemodtager eller yderligere selektivt toneudstyr kan dog ikke foretages i selve kabinettet, men vil blive indeholdt i betjeningsenheden. Et sådant specielt toneudstyr vil normalt være beskrevet i en separat teknisk håndbog.

Service

For at sikre sig, at radioanlægget er på toppen af sin ydeevne under alle forhold, er det af væsentlig betydning at organisere en forebyggende vedligeholdelsesprocedure. I kapitel IV er vedligeholdelse og reparation af stationen nærmere beskrevet, og kapitel V indeholder endvidere en detaljeret gennemgang af den korrekte fremgangsmåde ved justering.

Den gennemførte miniaturisering af kredsløbene i denne radiotelefon gør det absolut nødvendigt for eventuelle serviceteknikere at gennemlæse og følge de anvisninger, der er givet i denne tekniske håndbog, såfremt et tilfredsstillende resultat skal opnås.

Ved bestilling af reservedele bør alle relevante oplysninger vedrørende den ønskede reservedel opgives på bestillingssedlen, hvorved enhver mulighed for fejlekspedition undgås. En reservedelsordre bør således normalt indeholde oplysninger som Storno kodenummer, diagrambenævnelse, størrelse, modulenhedens typebetegnelse samt stationens typebetegnelse og fabriktionsnummer.

C. Betjening

Betjeningsvejledning

Betjeningen af den bærbare, fjernstyrte radio-telefonstation STORNOPHONE 500R er enkel, men det tilrådes alligevel brugeren at ofre nogle

minutter på at sætte sig ind i den korrekte betjeningsmåde.

Modtagning

1. Forbind antenne og betjeningsenhed til anlæg-

Kapitel I. Generel beskrivelse

get. Benyttes teleskopantenne trækkes denne helt ud.

2. Drej SQUELCHknappen helt venstre om (mod uret).
3. Indstil KANALomskifteren på den ønskede kanal.
4. Indstil VOLUMEknappen på et passende højtalerniveau efter suset eller efter den eventuelle trafik på kanalen.
5. Find den korrekte indstilling af SQUELCH-kontrollen, mens der ikke sendes på kanalen. Drej forsigtigt knappen højre om (med uret) indtil den susende støj netop forsvinder.

Ved benyttelse af teleskopantenne vil det, på grund af modtagerens store følsomhed, under gunstige forhold være muligt at modtage med sammenskudt antenne, men den bør altid være udtrukket under sending.

Sending

1. Forbind antenne og betjeningsenhed til anlægget. Benyttes teleskopantenne trækkes denne helt ud.
2. Indstil KANALomskifteren på den ønskede kanal.
3. Lommestationen er nu sendeklar og såfremt modtageren er indstillet som angivet ovenfor, vil det kunne høres, om der er trafik på den valgte kanal. Sendingen bør ikke påbegyndes før den igangværende trafik er ophørt.
4. Betjeningsenhedens tastknap trykkes ind, medens dens højttermikrofon holdes i en afstand af 5-10 cm fra munden. Tal tydeligt med almindelig talestyrke. Husk at slippe tastknappen, når der skal modtages.
5. Såfremt lommestationen er forsynet med tonesender, vil kaldetone blive udsendt automatisk ved samtidig indtrykning af tastknap og toneknap.

ADVARSEL! Senderen bør ikke testes med mindre antennen er tilsluttet og for teleskopantennens vedkommende udtrukket i sin fulde længde.

Efter endt brug skal der afbrydes for stationen, hvilket sker ved at KANALomskifteren drejes hen i stillingen 0.

Behandling af akkumulatoren

En Nikkel-Kadmium akkumulator kan oplades mindst 500 gange uden væsentlig nedgang i kapaciteten. Derimod har omgivelsestemperaturen stor indflydelse på kapaciteten, der falder med faldende temperatur. Akkumulatoren kan dog anvendes ved temperaturer helt ned til -25°C , men så er kapaciteten også sunket til omtrent det halve af kapaciteten ved stuetemperatur.

Hvis de modtagne signaler er svage og dårlige og årsagen hertil ikke skyldes ringe modtagerforhold, bør akkumulatorens ladetilstand kontrolleres, hvilket bedst gøres ved at prøve udskiftning med en opladet akkumulatorkassette.

Akkumulatorkassetten udtages af kabinettet ved at trykke skydeknappen på kabinettets bagside opad, hvorefter kassetten kan vippes ud. Kassetten kan kun isættes på een måde.

Den anbefalede ladestrøm er den strøm, som vil aflade akkumulatoren på 10 timer - den ene akkumulator ca. 23 mA. Opladningen af en fuldt afladet akkumulator vil dog tage ca. 14 timer, da virkningsgraden ved opladning er tilnærmelsesvis 70 %. Overopladning af akkumulatoren bør selvsagt undgås, men akkumulatoren vil normalt ikke tage varig skade af at blive opladet i indtil det dobbelte af den foreskrevne ladetid. En fuldt opladet akkumulator vil således ikke blive ødelagt af at blive opladet i endnu 14 timer, selvom gentagne overopladninger vil resultere i nedsættelse af akkumulatorens kapacitet og forkorte dens brugbare levetid.

Afladetiden afhænger naturligvis af, til hvilke formål lommestationen anvendes, men nedenstående procentvise fordeling kan formodentlig tjene som en rettesnor ved langt de fleste anvendelser:

- 10 % sending med 130 mA
- 80 % standby med 8 mA
- 10 % åben squelch, middel 16 mA.

Det gennemsnitlige forbrug pr. driftstime bliver derfor ca. 21 milliamperetimer, hvilket svarer til en total driftstid på $\frac{225}{21}$ timer = 10,7 timer med fuldt opladet akkumulator.

Kapitel I. Generel beskrivelse

Under modtagning vil akkumulatorspændingen holde sig nogenlunde konstant, indtil akkumulatoren er næsten afladet, hvorpå spændingen falder ret pludselig. Ved kraftig belastning som under sending vil akkumulatorspændingen dog falde en del i de sidste timer af afladeperioden.

Opladningen af Ni-cd-akkumulatorerne foretages i et opladeaggregat type CU50x, der fremstilles i forskellige versioner, som er detaljeret beskrevet i kapitel III i denne tekniske håndbog. Det bør endvidere erindres, at der finder en ringe selvafladning sted i akkumulatorerne.

Kommunikationsforhold

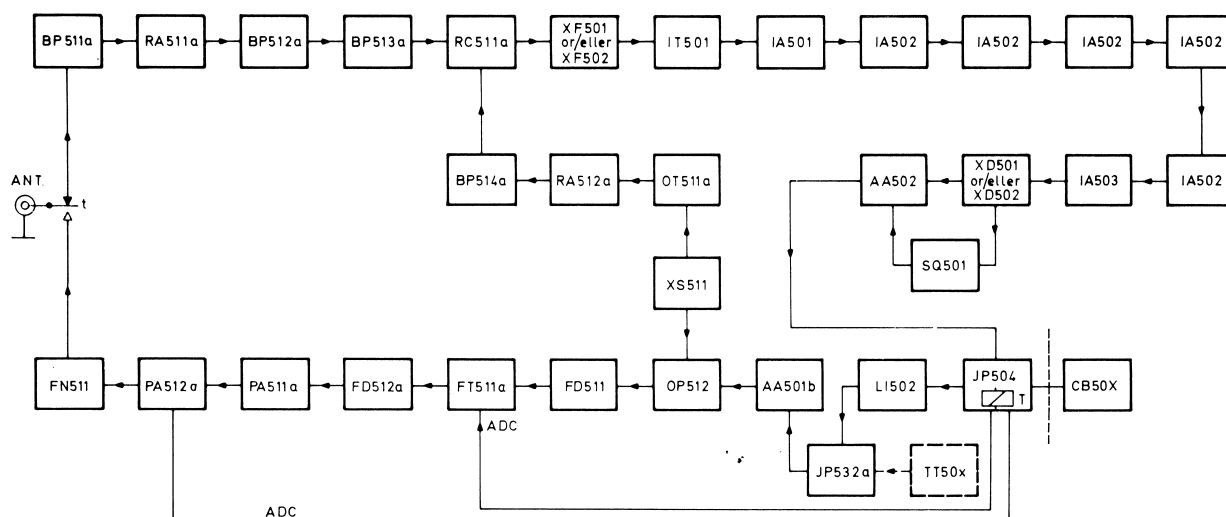
På grund af det manglende jordplan er lommestationens antenne mindre effektiv end en tilsvarende mobil antenne, men dette kan der tildels kompenseres for ved at udvælge en vel-

egnet standplads. Bemærk endvidere, at det er vigtigt at antennen holdes lodret.

Den praktiske rækkevidde er i væsentlig grad afhængig af det omgivende terræns beskaffenhed samt om kommunikation skal gennemføres med en anden lommestation, en mobil station eller en basisstation. Det vil ligeledes være af betydning for rækkevidden at kunne placere lommestationen på f. eks. taget af en bil, hvorved antennens effektivitet forøges.

I praksis har de mest velegnede standpladser vist sig at være bakketoppe og i det hele taget højtbeliggende områder, ved vinduer i bygninger, i gadekryds, samt i biler, hvor antennen kan stikkes ud af vinduet. Der må derimod forventes forringet rækkevidde, såfremt der som standplads anvendes kældre, jernbetonbygninger, broer med jernkonstruktion, tæt skov eller smalle gader.

KAPITEL II. TEORETISK KREDSLØBSANALYSE



A. Sendersektionen

Opbygning

Sendersektionen består af følgende standard modulenheder:

- LI502 Begrænserenhed bestående af to transistortrin.
- AA501b Filterforstærkerenhed for lavfrekvenssignalerne, bestående af et filter samt to transistortrin.
- OP512 Oscillator/fasemodulatorenhed.
- FD511 Frekvensdoblerenhed indeholdende et transistortrin.
- FT511a Frekvenstriplereenhed indeholdende et transistormultiplikatortrin.
- FD512a Frekvensdoblerenhed, indeholdende et transistormultiplikatortrin.
- PA511a Styretrin for HF-udgangstrinet, indeholdende en transistoriseret ligeudforstærker.
- PA512a HF-udgangstrin bestående af et transistoriseret kraftforstærkertrin.
- FN511 Antennefilter for sender bestående af et båndpasfilter til undertrykkelse af uønsket udstråling.
- ADC Automatisk styringskontrol til sikring af HF-udgangstransistorerne mod overbelastning.

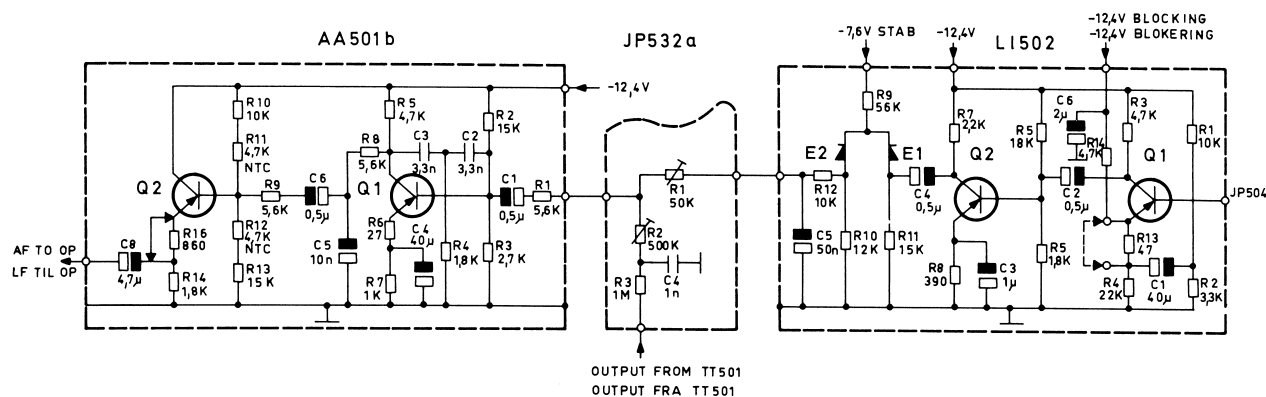
På de efterfølgende sider er de enkelte sendermoduler detaljeret beskrevet. Komplette diagrammer over lommestationen og oversigt over komponenternes placering på de trykte ledningsplader findes på de sidste sider i denne håndbog tillige med komplette styklister.

For at dække hele frekvensområdet er det nødvendigt at ændre lidt på spoler og kondensatorer i de afstemte kredse i enkelte af modulenhederne. Sådanne enheder har efter typebetegnelsen fået tilføjet enten bogstavet H (højt delfrekvensbånd) eller L (lavt delfrekvensbånd), og denne inddeling svarer i udgangsfrekvens til 146 ... 160 MHz (L) og 156 ... 174 MHz (H).

Lavfrekvensdel (LI502 og AA501b)

Senderens lavfrekvensdel består af en talebegrænserenhed LI502 og en filterforstærkerenhed AA501b. Disse enheders primære funktion er at forstærke mikrofonspændingerne til et passende niveau samt at begrænse dette niveau ved kraftige mikrofonsignaler, således at det maksimalt tilladelige frekvensssving ikke overskrides. Endvidere har lavfrekvensdelen til formål at tilpasse frekvensgangen således, at uønskede frekvenser, d. v. s. frekvenser under 300 Hz og frekvenser over 3000 Hz, dæmpes passende.

Kapitel II. Kredsløbsanalyse



Talebegrænsermodulet LI502 indeholder to forstærkertrin (Q1 og Q2) samt en diodeklipper (E1 og E2). Enhedens første trin (Q1) er et konventionelt forstærkertrin i jordet emitterkobling, hvor mikrofonsignalet er tilført basis.

Det andet forstærkertrin (Q2) er et emitterjordet forstærkertrin, og umiddelbart herefter følger en diodebegrænser (E1 og E2). Størrelsen på afkoblingselektrolytten på andet forstærkertrins emitter (C3) er valgt så tilpas lille, at forstærkertrinet kun er delvis afkoblet, da der ønskes mindre modkobling ved stigende frekvenser (forbetoning på 6 dB pr. oktav).

Diodeklipperen består af to dioder, der er forspændt i lederetningen. Forspændingen til dioderne er tilpasset således, at der opnås en symmetrisk klipning. Klippekrederen efterfølges af et integreringskredsløb (R12 - C5), der bevirker en 6 dB sænkning af frekvenserne pr. oktav (efterbetoning).

Begrundelsen for denne forbetoning (differentiering), klipning og efterbetoning (integrering) kan kort forklares således:

Spændingen fra mikrofonen (højttaleren) differentieres (forbetones), hvorved den resulterende spænding bliver proportional med modulationsfrekvensen. Derefter foretages en begrænsning af kraftige signaler, hvorefter det integreres (efterbetones), således at spændingen atter bliver proportional med mikrofonsignalet - forudsat at niveauet var så lille, at der ikke fandt begrænsning sted. Endelig føres signalet til senderens fasemodulator.

Af ovenstående ses, at ind- og udgangssignalerne er proportionale med fasesvinget. Spændingen efter differentieringen (forbetoningen) er derfor proportional med

$$\text{fasesving} \times \text{modulationsfrekvens} = \text{frekvensssving}$$

og begrænseren bevirker følgelig en begrænsning af senderens frekvensssving. Dette er nødvendigt for at forhindre, at senderen frembringer forstyrrelser på nabokanaler ved kraftig tale.

Mellem LI502 og AA501b er indskudt et potentiometer (R1 i samlepanel JP532a) til regulering af det maksimale frekvensssving (klippeniveauet). Dette potentiometer er indstillet fra fabrikkens side, og det vil normalt være unødvendigt at foretage yderligere justering.

I visse tilfælde kan det være ønskeligt at forøge indgangens følsomhed. Der kan opnås en 6 dB forøgelse af følsomheden ved at indsætte en strapping over første trins (Q1) emittermodstand (R13), hvorved modkoblingen reduceres.

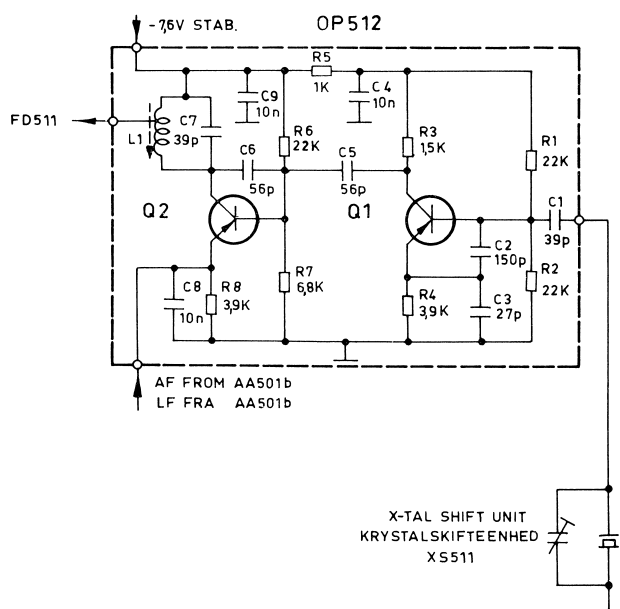
Filterforstærkerenheden AA501b forstærker det begrænsede lavfrekvenssignal og dæmper signaler over 3000 Hz (Splatterfilter). Forstærkerenhedens første trin (Q1) er en emitterjordet forstærker, der arbejder som splatterfilter, idet trinnet med "feed-back"-kredsløbet C3, C2 og R4 samt RC-leddet R8 - C5 giver den ønskede frekvenskarakteristik.

Modstanden R16 i udgangen af andet forstærkertrin er strappet i 50 kHz anlæg (CQP511R), mens

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

strapningen er undladt i 25 kHz anlæg (CQP512R). Finindstillingen af frekvenssvinget foretages dog med potentiometer R1 i samlepanel JP532a.

For at opnå en lav udgangsimpedans er sidste forstærkertrin (Q2) koblet som emitterfølger. I basisspændingsdeleren indgår to NTC-modstande (R11 og R12), der har til formål at kompensere for den sænkning i forstærkningen som lave temperaturer ellers ville forårsage.

Oscillator/Fasemodulator (OP512)

Oscillatortrinet (Q1) er opbygget som et Pierce-Colpitts kredsløb, hvor signalerne tages ud over en modstand (R3) i kollektorkredsen. De to kondensatorer C2 og C3 mellem basis og emitter og emitter og chassis virker - dels som en del af belastningskapacitet for krystallet - og dels som spændingsdel for tilbagekoblingen.

Oscillatorfrekvenserne kan finjusteres med trimmekondensatorer (C1, C2 og C3 i krystalskifteenhed XS511) anbragt parallelt med krystallerne i XS511, der er fælles krystalskifteenhed for sender og modtager.

Signalet fra oscillatoren er koblet direkte til fasemodulatoren (Q2) over kondensator C5. Krystalfrekvensområdet er 12,16 MHz til 14,50 MHz. I fasemodulatortrinet (Q2) sker der en tilbagekobling fra kollektor til basis gennem en kondensator C6. Modulationen frembringes ved hjælp af LF-spændingen, der tilføres emitterkredsen fra AA501b, hvorved transistorens stejlehed ændres.

Multiplikatorkæden (FD511, FT511a og FD512a)

Multiplikatorkæden i senderen består af en frekvensdobler FD511, en frekvenstripler FT511a samt endnu en frekvensdobler FD512a. Den samlede multiplikation af krystalfrekvensen er således 12. FD511 arbejder som første multiplikatortrin, nemlig som emitterjordet frekvensdobler med dobbelt afstemte kredse indskudt i kollektorkredsen. Trinnet arbejder i klasse A, og forspændingen tilføres fra en stabiliseret 7,6 V jævnspændingskilde (samlepanel JP531a), hvorved det opnås, at indgangsimpedansen er praktisk talt uafhængig af batterispændingen, samt at udgangsniveauet kun varierer lidt med batterispændingen.

Trinets selektive elementer (L1 - C3 og L2 - C4 samt koblingskondensatoren C5) udgør et topkoblet båndpasfilter.

Indgangsfrekvensen til frekvenstripleren FT511a er det dobbelte af krystalfrekvensen, og tilsvarende er trinets udgangsfrekvens seks gange krystalfrekvensen.

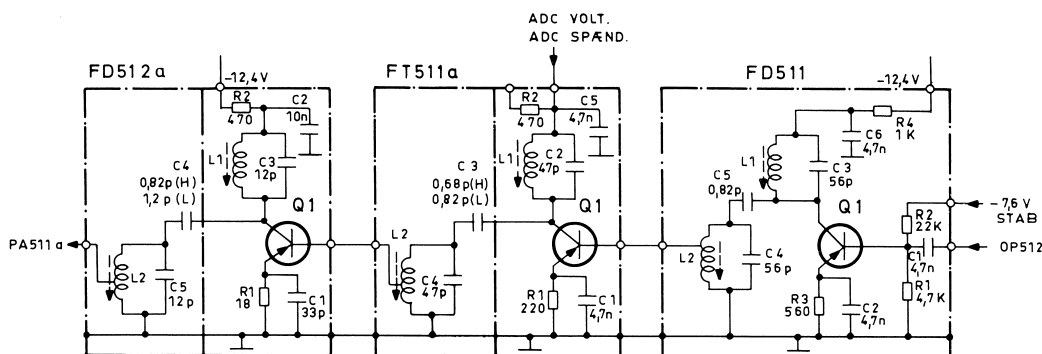
Trinnet arbejder i klasse B-C som emitterjordet frekvenstripler uden fast basisfor-spænding, hvilket er muligt på grund af den forholdsvis store indgangsspænding (ca. 1,5 V). Der opnås herved en god jævnspændingsstabilitet, ligesom virkningsgraden bliver høj.

Der er anvendt dobbelt afstemte kredse i kollektorkomplekset (L1 - C2 og L2 - C4 samt koblingskondensator C3) med kapacitiv topkobling og induktivt udtag på udgangskredsen (L2).

Indgangsfrekvensen for frekvensdobler FD512a er seks gange krystalfrekvensen. Trinets udgangsfrekvens er dobbelt så høj som indgangsfrekvensen.

FD512a indeholder et klasse C transistortrin med to topkoblede kredse. Emittermodstanden R1 er afkoblet med C8, således at afkoblingen kun er effektiv for den ønskede frekvens. Herved undertrykkes udstråling af uønskede subharmoniske frekvenser.

Kapitel II. Kredsløbsanalyse



HF-udgangstrin (PA511a, PA512a og FN511)

HF-udgangssektionen i senderen består af styretrin PA511a, kraftforstærkertrin PA512a samt antennefilter FN511.

PA511a arbejder på antennefrekvensen og indeholder ligeudforstærker Q1 og drivertrin Q2.

Signalet tilføres Q1 over C1, der i forbindelse med drosselspolen L3 giver undertrykkelse af sub-harmoniske frekvenser. Kollektoren afstemmes med en enkelt kreds L1-C3. Emittermodstanden R1 giver mulighed for at måle strømmen i Q1.

Drivertransistoren Q1 er en NPN-type med spændingen tilført emitteren. Basis er koblet direkte til et udtag på L1 og er DC-forbundet gennem denne. Kollektoren afstemmes med et π -led (L2-C5-C6), der giver god tilpasning og virkningsgrad.

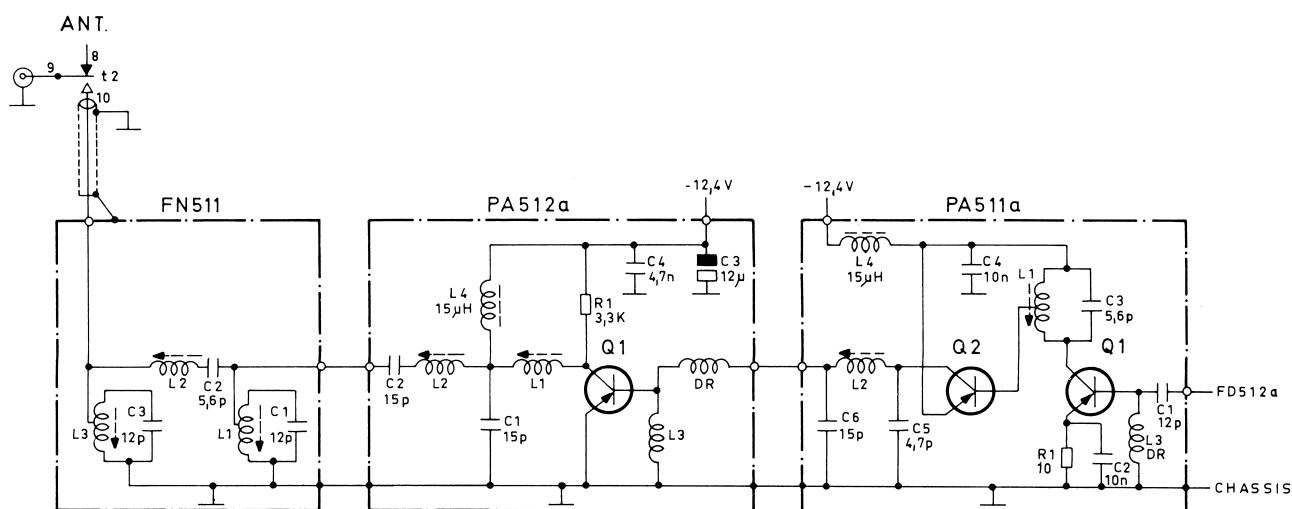
Kraftforstærkerenheden PA512a arbejder i klasse B-C uden emittermodstand for at opnå

maksimal effektforstærkning. Enheden kræver et nominelt indgangsniveau på ca. 100 mW, hvilket modsvarer et nominelt udgangsniveau på ca. 500 mW, når tab i antennefilter og antenneomskifter tages i betragtning.

Kollektorkredsløbet er et π -led (Q1's udgangskapacitet samt L1 og C1), der efterfølges af en seriekreds (L2 og C2), og tilsammen udgør disse to kredse en afstemmelig udgangstransformer. Ved justering af L1 og L2 opnås en tilpasning mellem transistor og belastning til lige med en passende undertrykkelse af de harmoniske frekvenser.

Antennefilter FN511 er et båndpasfilter, der kraftigt undertrykker spurious og harmonisk udstråling fra senderdelen. Filtret er udformet som et π -filter og består af 3 kredse (L1-C1, L2-C2 og L3-C3), hvor såvel L1, L2 som L3 er justerbare. Modulåsen er forsynet med to interne skærme for at reducere koblingen mellem spolerne.

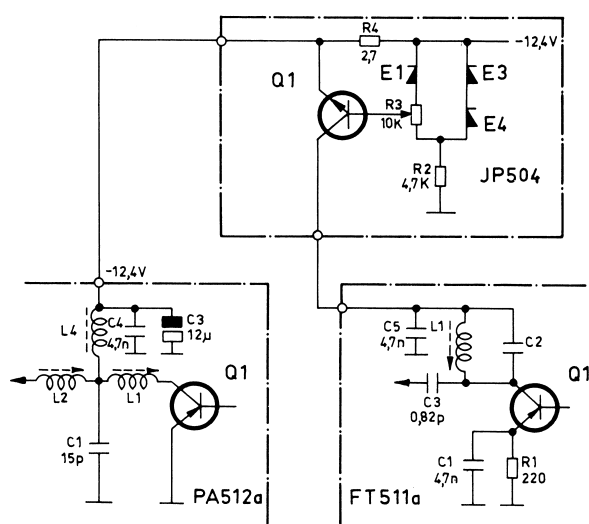
Gennemgangsdæmpningen er mindre end 0,4 dB. Den tilladelige gennemgangseffekt må ikke overstige 2 watt.



Kapitel II. Kredsløbsanalyse

ADC (Automatisk styringskontrol)

ADC-kredsløbet har til formål at sikre HF-udgangstransistoren (Q1 i PA512a mod overbelastning ved mistilpasning, hvilket f. eks. forekommer, såfremt senderen testes uden påsat eller udtrukket teleskopantenne. Desuden sikrer kredsløbet, at der kun opstår minimale ændringer i udgangseffekten ved variationer i akkumulatorspænding og temperatur.



I kollektorledningen til effektforstærkertransistoren i PA512a er der anbragt en lille modstand (R4) på 2,7 Ω, der fysisk er placeret i samlepanel JP504. Spændingsfaldet over denne modstand benyttes til at styre NPN-transistoren Q1 i JP504, der DC-mæssigt er serieforbundet med transistor Q1 i FT511a, hvorved dette trins strøm og dermed styreeffekten til det efterfølgende multiplikatortrin FD512 reduceres ved øgning af kollektorstrømmen til PA512a. Dette medfører yderligere, at styreeffekten til styretrinet (PA511a) og udgangstrinet (PA512a) mindskes, hvorved en eventuel stigning i PA512a's kollektorstrøm bliver modvirket.

Siliciumdioderne E3 og E4 i JP504 virker som spændingsstabilisator, idet spændingsfaldet (ca. 0,5V) over en diode er næsten uafhængig af strømmen og dermed også af akkumulatorspændingen. Disse dioder samt E1 tjener også til temperatur kompensation af regulator transistor Q1.

Når basisstrømmen i Q1 i JP504 justeres, hvilket foretages med potentiometer R3, kan ADC-kredsløbet indstilles til en ligevægt, hvor udgangseffekten er konstant 500 mWatt.

B. Modtagersektionen

Opbygning

Modtagersektionen består af følgende standard modulenheder:

BP511a	Båndpasfilter i modtagerindgangen.
RA511a	HF-forstærker indeholdende kaskodeforstærker for antennesignalerne.
BP512a, -3a	Båndpasfiltre for opnåelse af HF-selektivitet.
RC511a	Blandingsenhed for signalfrekvens og lokaloscillatorfrekvens.
OT511a	Oscillatortripler, bestående af oscillatortrin med triplerkreds.
RA512a	Forstærkerenhed for lokaloscillator-signalerne.
BP514a	Båndpasfilter, der virker som impedanstransformer.

XF501, -2	Krystalfilter for henholdsvis 50 kHz kanalafstand (CQP511R) og 25 kHz kanalafstand (CQP512R).
IT501	Impedanstransformer for tilpasning mellem krystalfilter og mellemfrekvenskæde.
IA501	Første mellemfrekvensforstærkerenhed.
IA502	Fem identiske mellemfrekvensenheder.
IA503	Sidste mellemfrekvensforstærkerenhed og begrænser.
XD501, -2	Krystaldiskriminator for henholdsvis 50 kHz kanalafstand (CQP511R) og 25 kHz kanalafstand (CQP512R). Diskriminatoren indeholder også to transistorer, der tjener til impedanstilpasning.

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

- AA502 Lavfrekvensforstærkerenhed bestående af et styretrin samt et push-pull LF-udgangstrin.
- SQ501 Squelchenhed med elektronisk styring af LF-udgangsforstærkeren AA502.

For at dække hele frekvensområdet er det nødvendigt at ændre lidt på spoler og kondensatorer i de afstemte kredse i enkelte af modulenhederne. Sådanne enheder har efter typebetegnelsen fået tilføjet enten bogstavet H (højt delfrekvensbånd) eller L (lavt delfrekvensbånd), og denne inddeling svarer i udgangsfrekvens til 156 ... 174 MHz (H) og 146 ... 160 MHz (L).

HF-forstærker (BP511a, RA511a, BP512a, BP513a og RC511a)

HF-forstærkerkæden består af antennekreds BP511a, kaskodeforstærkeren RA511a, båndpasfilterkredsene BP512a og BP513a samt blandingsenheden RC511a.

Båndpasfilter BP511a benyttes som antenneindgangskreds for modtagersektionen, men desuden har den til formål at virke som impedanstilpasningsled mellem antenne og HF-forstærkeren RA511a. Impedanstilpasningen er opnået ved at benytte et udtag på spolen L1 på antennesiden og et kapacitivt udtag (C1-C2) på modtagersiden.

I HF-forstærkeren RA511a forstærkes de modtagne signaler fra antennen inden de via to båndpasfiltre (BP512a og BP513a) føres videre til blandingsenheden (RC511a). Forstærkeren er en kaskodeforstærker, der sikrer den mindst mulige tilbagekobling fra udgang til indgang, medens forstærkningen bliver størst mulig.

Spolen L1, som forbinder kollektoren på Q1 med emitteren på Q2, virker som en bredbåndskreds afstemt med serieforbindelsen af kollektor - stel kapaciteten og emitter - stel kapaciteten. De to transistorer er jævnspejlingsmæssigt koblet i serie, således at de hver får omtrent halv batterispænding.

For yderligere at øge HF-selektiviteten er der mellem RA511a og blandingsenheden RC511a indskudt tre båndpasfiltre, hvoraf de to er selvstændige modulenheder og benævnt BP512a og BP513a, medens den tredje kreds indgår i den efterfølgende blandingsenhed RC511a.

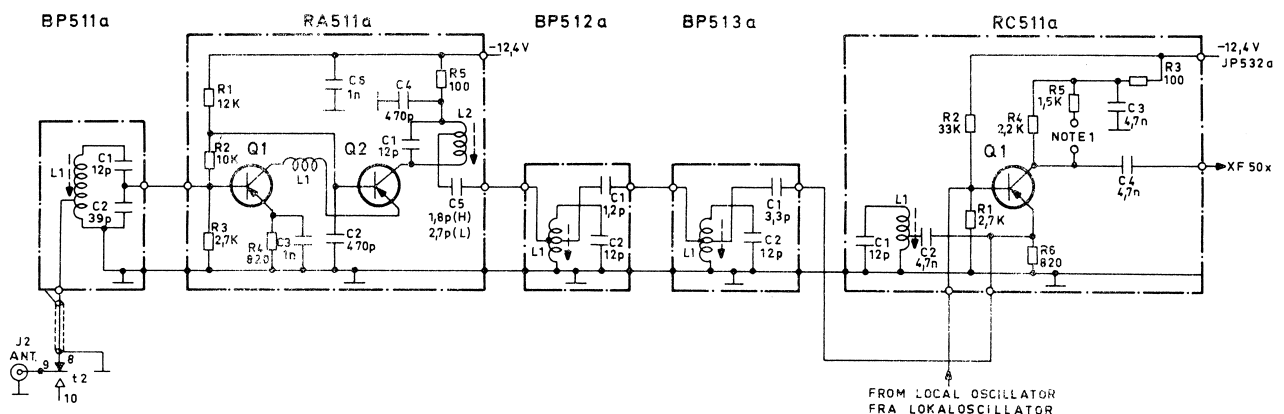
Frekvensblanderenheden RC511a får tilført signalfrekvensen fra antennen samt lokaloscillatorfrekvensen.

Signalet fra båndpasfilteret BP513a kobles til en parallelkreds (L1 - C1) og fra et udtag på spolen føres signalet til emitteren på blandertrinet (Q1).

En lille impedans for mellemfrekvensen og en god stabilitet er opnået ved at bruge et udtag på spolen og en relativ stor overføringskapacitet.

Lokaloscillatorsignalet udtages fra spolen L1 i filterenheden BP514a og føres til basis på blandingstransistoren Q1, og også her er der sørget for en lille impedans for mellemfrekvensen.

På grund af det efterfølgende krystalfilter, der kan være for enten 50 kHz kanalfrekvens (XF501) eller for 25 kHz kanalfrekvens (XF502), skal udgangsimpedansen fra blandingstrinet kunne ændres, hvilket foretages ved hjælp af en strapping. Modstand R5 er kun forbundet over R4 i 25 kHz anlæg (CQP512R), medens kondensator C4 kun er forbundet over trinets udgang i 50 kHz anlæg (CQP511R). For at lette en eventuel senere



Kapitel II. Kredsløbsanalyse

re ændring af anlæggets kanalfasthed, er begge kondensatorer monteret på blandingstrinets ledningsplade.

Lokaloscillator (OT511a, RA512a og BP514a)

Lokaloscillatordelen er opbygget af en oscillatortriplerenhed OT511a, en HF-forstærkerenhed RA512a samt båndpasfilter BP514a.

Oscillatortriplerenheden indeholder en tredieovertone krystaloscillator, hvorfra den tredie harmoniske af oscillatorfrekvens udtages. Oscillatoren er principielt en Colpitt's oscillator, hvor krystallet er anbragt i serie med oscillator-transistorens emitter. Oscillatoren vil derfor indstille sig på den frekvens, hvor krystalimpedansen er mindst - krystallets serieresonansfrekvens - under forudsætning af, at kollektorkredsen er afstemt til omtrent samme frekvens.

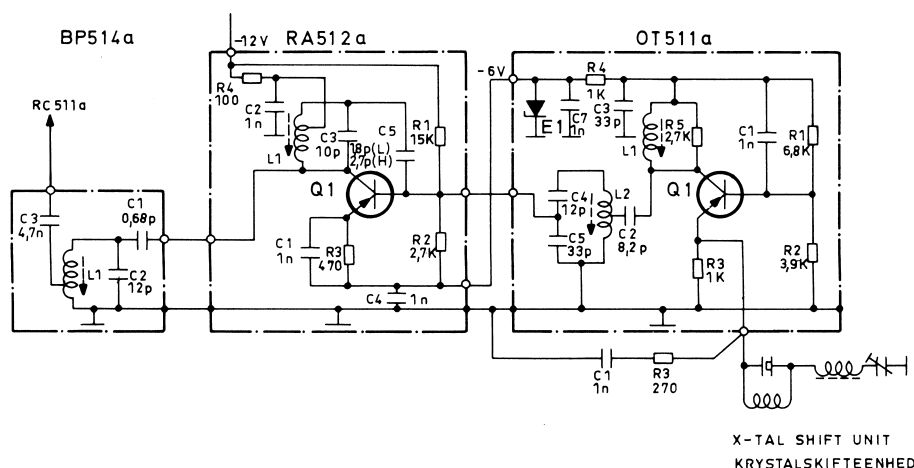
Modtagerkrystallerne (maksimalt 3 krystaller) sidder i fatninger i en separat krystalskifteenhed XS511, hvor også senderkrystallerne er anbragt. I serie med hvert modtagerkrystal findes en serieresonanskreds (L1 - C4, L2 - C5 eller L3 - C6), hvor man ved hjælp af trimmekondensatoren kan trække oscillatorfrekvensen ved at ændre seriekredsens fasevinkel. Oscillatorfrekvensen ændrer sig således, at krystalimpedansens faseændring modvirker kredsens faseændring.

π -leddet i kollektorkredsen (L1 - C2 - C3) er gjort så bredt, at frekvenstrækning ikke har nogen nævneværdig indflydelse på dets impedans. Den tredie harmoniske af oscillatorfrekvensen selekteres i parallelkredsens kapacitive udtag føres lokaloscillatorfrekvensen til den efterfølgende HF-forstærkerenhed RA512a.

Jævnspændingsmæssigt set arbejder oscillatordoblerenheden i serie med det efterfølgende forstærkertrin, og hvert trin arbejder derfor kun med omtrentlig halv batterispænding. Forstærkerenheden RA512a forstærker det tilførte lokaloscillatortilførselsignal til et effektniveau passende for blandingseenheden RC511a.

Forstærkertrinnet er under normale forhold udstyret så kraftigt, at der indtræder begrænsning af udgangssignalet. Denne begrænsning er tilstræbt for at kompensere for variationer i udgangsspændingen fra oscillatorenheden. Kollektorkredsen (L1 - C3) er afstemt til den tredobbelte lokaloscillatorfrekvens (ligesom L2-C4-C5 i OT511a).

Mellem HF-forstærkerenheden og blandingseenheden er der indskudt et båndpasfilter BP514a, der har til formål at reducere spurious signaler samt at virke som impedanssætningsled. Af stabiliseringsgrunde er det ønskeligt, at båndfiltrets udgangsimpedans er lav overfor mellemfrekvensen på 10,7 MHz. Der er derfor anvendt et induktivt udtag på spolen L1, ligesom overføringskondensatoren C3 er relativ stor.



Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Mellemfrekvenskæden (XF501,-502, IT501, IA501, IA502, IA503 og XD501,-502)

Mellemfrekvenskæden består af et krystalfilter XF501 (50 kHz kanalafstand) eller XF502 (25 kHz kanalafstand), impedanstransformator IT501, første mellemfrekvenstrin IA501, fem identiske mellemfrekvenstrin IA502, sidste mellemfrekvenstrin IA503 samt en krystaldiskriminator XD501 (50 kHz kanalafstand) eller XD502 (25 kHz kanalafstand).

Krystalfiltret XF501 eller XF502 er monteret i en hermetisk lukket skærmdåse, der ikke kan åbnes for inspektion eller reparation. Filtret skal imidlertid ikke justeres under nogen form.

Impedanstransformatoren IT501 anvendes som impedanstilpasningsled mellem krystalfilterenheden og første mellemfrekvensenhed IA501.

Ved 25 kHz kanalafstand udtages signalet til mellemfrekvensenheden IA501 over C3, mens det ved 50 kHz kanalafstand udtages mellem C1 og C2 samtidig med at C4 forbindes over kredsen af hensyn til afstemningen.

Første mellemfrekvensenhed IA501 og de efterfølgende fem mellemfrekvensenheder IA502 samt sidste mellemfrekvensenhed IA503 er praktisk talt identiske i opbygning, når fra-ses indgangskredsløbene. I IA503 har man be-

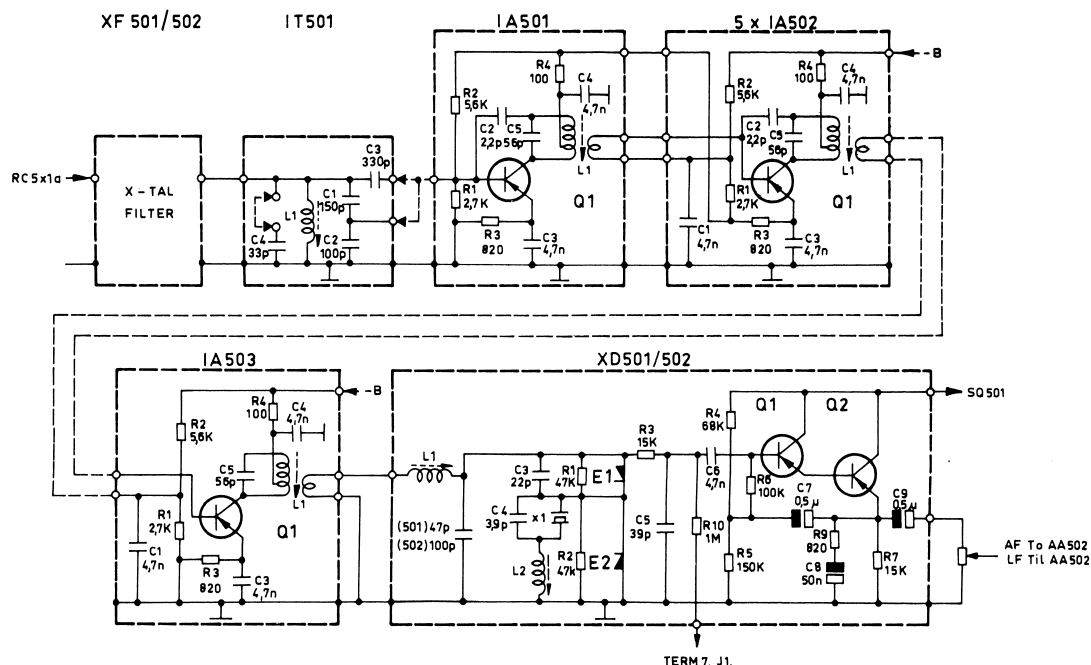
nyttet koblingsviklingen i enheden foran til jævnspændingsforbindelse mellem spændingsdeler og basis, og desuden har man undladt neutrodynstabiliseringen (C2).

Iøvrigt er forstærkerkæden for mellemfrekvensen opdelt i to sæt jævnspændingsmæssigt serieforbundne grupper, således at forsynings-spændingen til hver af de fire første MF-enheder er 1/4 af akkumulatorspændingen, medens hver af de tre sidste MF-enheder arbejder med 1/3 af akkumulatorspændingen.

Forstærkningen i de enkelte MF-enheder er så stor, at der indtræder begrænsning for støjen i de sidste trin i kæden (femte IA502 samt IA503). Iøvrigt er IA501 og IA502 enhederne neutrodyn-stabiliserede.

Mellemfrekvenskædens centerfrekvens er 10,7 MHz, og de enkelte enheders MF-kurver er så brede, at mindre afvigelser i disse ingen indflydelse har på den samlede selektivitet. Forøvrigt ligger praktisk taget hele selektiviteten i krystalfiltret.

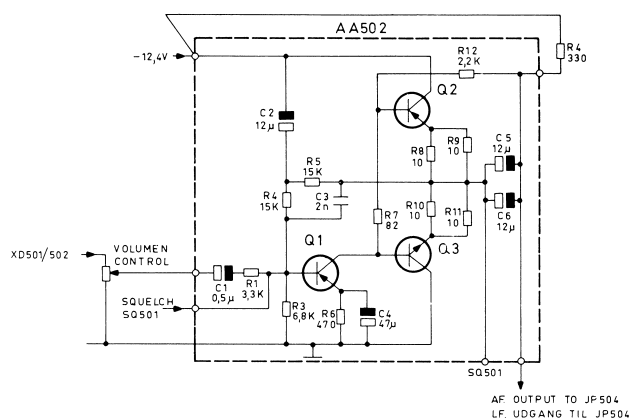
Diskriminatorenheden indeholder bl. a. et kvarts-krystal, hvis parallel- og serie-resonanspunkt justeres ved hjælp af spolen L2 i forbindelse med de to kondensatorer C3 og C4. Krystallets parallelresonansfrekvens (30 pF) ligger omkring 10,715 MHz. S-kurv-symmetri kan justeres med L1.



Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Den benyttede diskriminatoropstilling stiller krav om en meget høj tilslutningsimpedans, medens til gengæld indgangsimpedansen til den efterfølgende lavfrekvensenhed AA502 skal være lav. I diskriminatorenheden er derfor indbygget en to-trins impedansomsætter - en såkaldt Darlingtonforstærker - hvis mest karakteristiske egenskaber er dens høje indgangsimpedans og lave udgangsimpedans. Enheden giver ingen spændingsforstærkning.

Lavfrekvensdel (AA502)



Modtagerens lavfrekvensdel består af et styretrin (Q1) samt et push-pull udgangstrin (Q2 og Q3), der er transformatorløst koblet til en mikrofon-højttaler.

Styretrinet (Q1) er en jordet emitter-koblet forstærker med en frekvensafhængig modkobling. Indgangssignalet fra krystaldiskriminatoren tilføres basis gennem et potentiometer på 5 k Ω (VOLUME-kontrol), der er monteret i selve kabinettet.

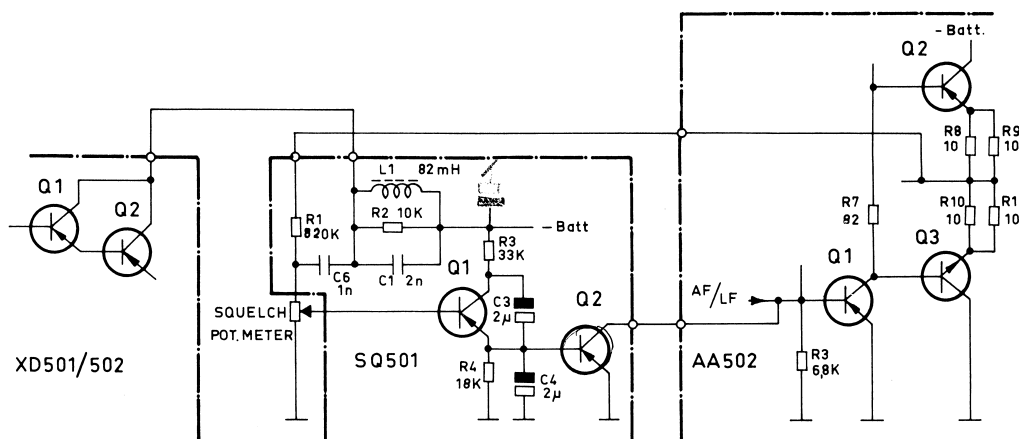
Push-pull trinnet (Q2 og Q3) er bestykket med to komplementære transistorer (PNP og NPN). De to transistorer er parrede og bør normalt ikke udskiftes separat. Transistorerne arbejder i klasse B med fælles kollektorkobling. Udgangen, der er transformatorløs, er - via et RC-led koblet til højttalarmikrofonen i betjeningsenheden.

Squelchenhed (SQ501)

Squelchenheden anvendes til undertrykkelse af støj (sus) og reduktion af strømforbruget under signal-fri perioder (standby). Squelchsystemet fungerer på basis af støjændringer i udgangssignalet fra diskriminatorenheden XD50x.

Squelchenheden indeholder dels et squelchfilter (L1 - C1) og dels et detektortrin (Q1) samt en jævnspændingsforstærker (Q2), der udfører en relæfunktion.

Kollektorerne på Q1 og Q2 i Darlingtonforstærkeren i krystaldiskriminatorenheden XD50x er direkte forbundet med en parallelkreds i SQ501 bestående af spolen L1 og kondensatoren C1. Kredsen er afstemt til 12 kHz, og den af Darlingtonforstærkeren forstærkede støj selekteres af kredsen og føres derpå til squelchpotentiometret sammen med en tilbagkoblingsjævnspænding fra AA502, hvorefter det kombinerede signal tilføres basis på Q1, der arbejder som detektor. Der opstår en jævnspænding over RC-kredsen R4 og C4, der omtrent svarer til basissignalets spidsspænding. Denne jævnspænding påtrykkes direkte basis på Q2, der arbejder som relætransistor. Når denne jævnspænding når et vist niveau (ca. 0,5 V),



Kapitel II. Kredsløbsanalyse

bliver transistorens indre modstand meget lille og dens kollektorspændings-potential nærmer sig stel.

Da relætransistorens (Q2) kollektor er direkte forbundet med basis i lavfrekvensforstærkerens (AA502) styretransistor (Q1), vil denne transistors forspænding blive omtrent kortsluttet.

I knudepunktet R8, R9, R10 og R11 i AA502 nærmer spændingen sig den fulde akkumulator-spænding på grund af den tilnærmelsesvis kortslutning af basis på Q1 i AA502, og denne minus spænding føres tilbage til basis på Q1 i SQ501 gennem R1 og squelchpotentiometret. Der opstår herved en stigende tilbagekobling, der endnu kraftigere lukker for udgangsfor-

stærkeren AA502.

Når der modtages et signal, bliver støjkomponenterne delvis undertrykt, og støjsignalet fra squelchfiltret (L1 - C1) til basis af detektor-trinet (Q1) falder under 0,5 V, hvorved relætransistoren Q2 begynder at blive mindre ledende. Dette medfører, at Q1 i AA502 atter får tilført lidt basisforspænding, hvorefter spændingen i knudepunktet R8, R9, R10 og R11 begynder at falde mod halv akkumulatorspænding. Som før nævnt kobles denne spænding tilbage til detektortrinet (Q1), der bliver mindre ledende, hvorved spændingen over relætransistor Q2 bliver endnu mere negativ, d.v.s. at udgangstrinets styretransistor skifter hurtigt fra afbrudt til ledende tilstand.

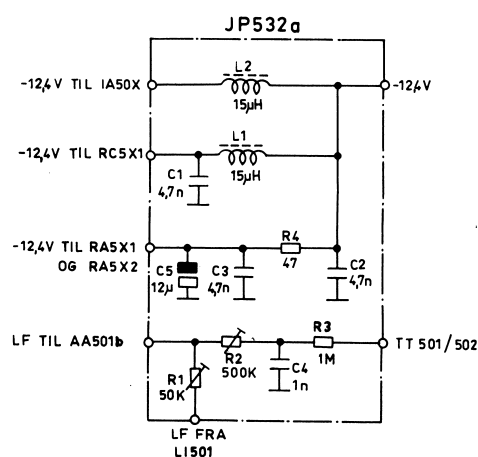
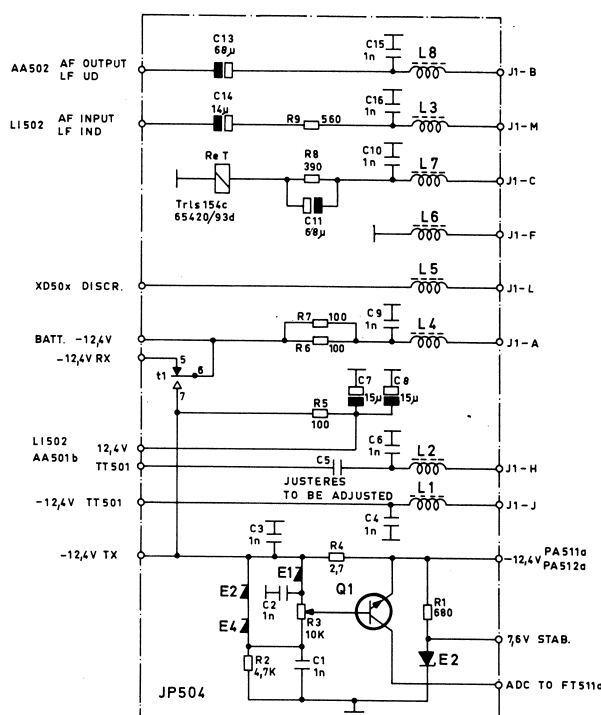
C. Fælles funktioner

Lommestationens fælles funktioner varetages af følgende modulenheder og kredsløb:

- JP531a Samlepanel indeholdende et spændingsstabiliseringskredsløb, og ADC-trin.
- JP504 Samlepanel indeholdende et spændingsstabiliseringskredsløb og et ADC-trin. Desuden tastrelæ, kredse for tilkobling af mikro-telefon til sender og modtager samt diverse filtre for ledninger til multikonnektor J1.
- JP532a Samlepanel indeholdende kredse for justering af senderens LF-niveau samt filtre for arbejds-spændingen til enkelte modtager-moduler.
- XS511 Krystalskifteenhed fælles for sender og modtager indeholdende fatninger og kredse for 3 sender- og 3 modtagerkrystaller (3 kanaler).
- BU501 Nikkel-Kadmium akkumulator.
- J1 Multikonnektor for tilslutning af betjeningsenheden.

Samlepaneler (JP504 og JP532a)

Samlepanel JP504 indeholder ADC-kredsløbet



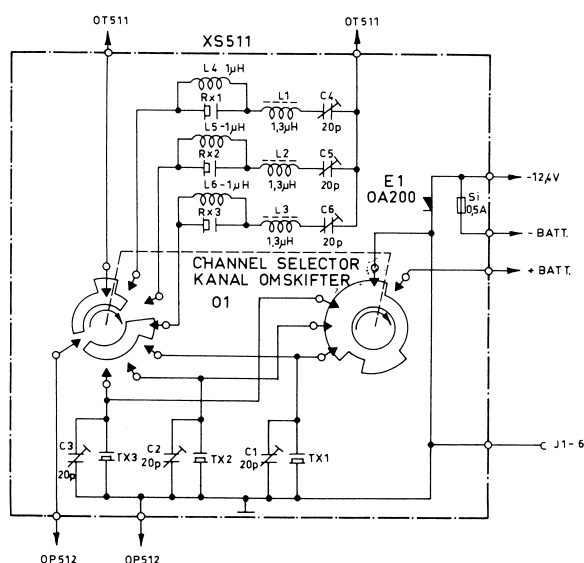
Kapitel II. Kredsløbsanalyse

(Automatic Drive Control), der er indført for at beskytte senderdelens HF-udgangstransistorer. Dette system er nærmere beskrevet under afsnit A. Desuden er panelet forsynet med et Zenerkredsløb for levering af -7,6 V stabiliseret spænding til LI502, OP512 og FD511 samt de nødvendige kredse for tilkobling af senderens LF-indgang og modtagerens LF-udgang til multikonnectoren. Endelig er tastrelæet og de nødvendige kondensatorer og drosselspoler til HF-afkobling af alle multikonnectorens tilledninger anbragt på panelet.

Samlepanel JP532a indeholder arbejds-spændingsfiltre for enhederne RA511a, RA512a, OT511a (C2 - R4 - C3 - C5) og RC511a (C2 - L1 - C1). Begge filtrene er π -filtre med kapacitiv indgang. Desuden indeholder panelet en drosselspole (L2) for filtrering af jævnspændingen til MF-forstærkertrinene.

Samlepanel JP532a indeholder endvidere potentiometer for niveauindstilling af det maksimale frekvenssving (R1) samt potentiometer (R2) og filter (C4 - R3) for indstilling af toneniveau fra den eventuelt indbyggede tonesender.

Krystalskifteenhed (XS511)



Krystalskifteenheden indeholder fatninger for 3 modtagerkrystaller og 3 senderkrystaller, og lommestationen kan således maksimalt forsynes med 3 kanaler.

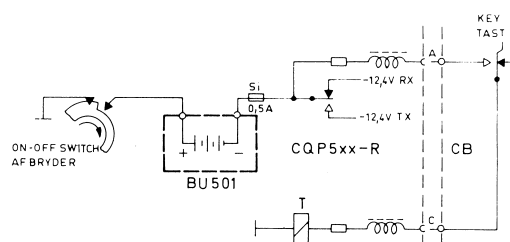
Modtagerkrystallerne er overtonekrystaller, som svinger på serieresonansfrekvensen (tredje harmoniske). I serie med hvert krystal er der indskudt en serieresonanskreds bestående af en spole og en trimmekondensator. Ved hjælp af den variable kapacitet kan frekvensen trækkes til krystallets nominelle værdi.

Parallelt med hvert senderkrystal er der monteret en trimmekondensator, og ved hjælp af denne variable kapacitet kan frekvensen trækkes til krystallets nominelle værdi.

Kanalomskifteren har fire stillinger, hvoraf de tre benyttes til omskiftning mellem de tre kanaler, mens den fjerde stilling benyttes som afbryder for hele stationen. Omskifterdækkene er udført på en sådan måde, at de ikke benyttede modtagerkrystaller ikke er forbundet, mens de ikke benyttede senderkrystaller er kortsluttet til stel.

Krystalskifteenheden indeholder endvidere en hovedsikring, hvorigennem hele lommestationens strømforbrug passerer, samt en sikringsdiode, som sikrer korrekt polarisering af akkumulatorspændingen.

Akkumulator (BU501)



Den udskiftelige Nikkel-Kadmium akkumulator BU501 forsyner lommestationen med den nødvendige arbejds-spænding (nominelt 12,4 V). Ved normal brug af lommestationen vil akkumulatoren kunne anvendes i ca. 10 timer inden opladning er nødvendig (se også kapitel I, afsnit C. Betjening).

Det er karakteristisk for en Nikkel-Kadmium akkumulator, at spændingen efter endt opladning ret hurtigt under brugen falder til den nominelle spænding, der så til gengæld under afladningen er forholdsvis konstant, indtil den lige før fuld afladning falder ret kraftigt.

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Mikrofonkredsløbet

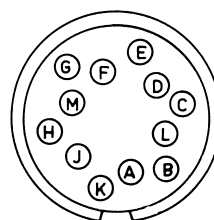
Som højttaler under modtagning og mikrofon under sending anvendes en 50Ω mikrotelefon, der er anbragt i betjeningsenheden, og som tilsluttes stationen via multikonnektor J1. Ved skift mellem sending og modtagning sker der ingen omkobling af mikrotelefonen, idet modtager LF-forstærkertrinet AA502s udgang og senderbegrænsertrinnet LI502s indgang er koblet sammen over RC-leddene R4 (330Ω) der er påloddet AA502-modulet og C13 (68μ) i JP504 samt R9 (560Ω) og C14 (15μ) begge i JP504.

Sendertastkredsløbet

Tastrelæet, der er placeret på samlepanelet JP504, har to skiftesæt, hvis opgave det er at omkoble antennen og batterispændingen mellem sender og modtager.

Når tastrelæet er i sin hvilestilling (modtagning), får modtageren tilført batterispændingen over kontaktsæt t1, mens modtagerens indgang er tilsluttet antennen via kontaktsæt t2.

Ved sending indtrykkes sendetasten, der er placeret på betjeningsenheden, hvorved tastrelæet får påtrykt $-12V$ og trækker. I relæets tilledning er indskudt et RC-led bestående af R8, C11 og C12 (placeret i JP504). Ved hjælp af modstanden begrænses relæstrømmen til den nødvendige holdestrøm, mens kondensatorerne giver den nødvendige trækkestrøm. Når relæet er trukket, får senderen tilført batterispændingen via kontaktsæt t1, samtidig med at antennen tilkobles senderens udgang over t2.

Multikonnektor J1

Multikonnectoren J1 på lommestationens top er en 12-polet konnektor med gevind og kabel-aflastning. Her tilsluttes betjeningsenhedens multikabel, men derudover kan konnektoren

Ben	Formål
A	Akkumulatorspændingen, der er negativ i forhold til chassis (ben F).
B	LF-udgang for modtager (AA502).
C	Tastrelæ (påtrykkes $-12V$ ved tastning af senderen).
D	Disponibel.
E	Disponibel.
F	Chassis (forbundet til chassis via en HF-drossel, ligeledes tilsluttet akkumulatorens positive pol, når anlægget er tændt).
G	Disponibel.
H	Toneskift, benyttes i forbindelse med tonesender med to på hinanden følgende toner.
J	Tast af tonesender (påtrykkes $-12V$ ved tast).
K	Diskriminator målepunkt, forbundet til målepunkt 6 gennem en $1M\Omega$ modstand.
L	Lavfrekvens til evt. udvendig tonemodtager, der udtages efter diskriminatorenheden, men inden volumenkontrollen.
M	Mikrofonindgang til senderen (LI502).

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

benyttes til nogle få vigtige kontrolmålinger i stationen.

Konnektoren indeholder ni ledere, og i tabellen er angivet de enkelte ledes tilslutning i stationen samt deres formål.

D. Supplerende Tekniske Data

Der henvises også til de generelle data, som er angivet i skemaform på en af de første sider i denne håndbog. Tekniske data over tilbehørsdele såsom betjeningsenheder, ladeaggregater,

talegarniture, selektivt toneudstyr, m.v. er angivet i kapitel III under den detaljerede beskrivelse af de enkelte tilbehørsdele.

Sendersektionen

Talebegrænser LI502

Nominelt Indgangsniveau

Ca. 1 mV med og ca. 2 mV uden strapning ved $\Delta f = 2/3 \Delta f_{\max}$, og $f_m = 1000$ Hz.

Forvrængning

Mindre end 4 % ved et indgangsniveau på 2 mV ved 1000 Hz.

Frekvenskarakteristik

Retlinet +1, -3 dB fra 300 til 3000 Hz i forbindelse med filterforstærkeren AA501b.

Transistorbestykning

Q1 OC306/2 Første forstærkertrin
Q2 OC306/2 Andet forstærkertrin
E1-2 OA200 Diodeklipper.

Filterforstærker AA501b

Frekvensafskæring

Over 3000 Hz mindst -18 dB/oktav.

Indgangsspænding

Ca. 10 mV ved $\Delta f = 2/3 \Delta f_{\max}$, og $f_m = 1000$ Hz.

Transistorbestykning

Q1 AF126 Forstærkertrin (130)
Q2 OC306/2 Emitterfølger.

Oscillator/Fasemodulator OP512

Frekvensområde

12, 16 ... 14, 50 MHz.

Krystalfrekvensberegning

$$f_x = \frac{f_s}{12} \text{ MHz}$$

hvor f_x er krystalfrekvensen i MHz
og f_s er HF-udgangsfrekvensen i MHz.

Krystalspecifikation

Storno type 98-8, spec. S-98-8.

Krystaleffekt

Maks. 1 mW.

Frekvensstabilitet

Bedre end $\pm 1, 8$ kHz.

Frekvenstrækning

Krystaltrimmerne kan ændre oscillatorfrekvensen mindst $\pm 20 \times 10^{-6}$.

Transistorbestykning

Q1 AF121 Oscillatortrin
Q2 AF124 Fasemodulator.

Frekvensdobler FD511

Udgangsfrekvens

24.333 ... 29.000 MHz.

Indgangsspænding

Min. 70 mV for korrekt funktionering.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Doblertrin.

Frekvenstripler FT511a

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Udgangsfrekvensområde

FT511aL: 73 ... 80 MHz

FT511aH: 78 ... 87 MHz.

Indgangsspænding

Nominelt ca. 1,5 Volt.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Triplertrin.

Frekvensdobler FD512aUdgangsfrekvensområde

FD512aL: 146 ... 160 MHz

FD512aH: 156 ... 174 MHz.

Indgangsspænding

Nominelt ca. 900 mV.

Transistorbestykning

Q1 AF202 Frekvensdobler.

Styrettrin PA511aIndgangsspænding

Nominelt ca. 1,4 Volt.

Transistorbestykning

Q1 AF202 Ligeudforstærkertrin.

Q2 BSX19 "

HF-udgangstrin PA512aIndgangsspænding

Ca. 3,5 V (svarer til ca. 100 mW).

UdgangsniveauCa. 500 mW i 50 Ω .Belastningsimpedans50 Ω .Transistorbestykning

Q1 2N1692 Kraftforstærkertrin.

Antennefilter FN511Gennemgangsområde

146 ... 174 MHz.

3 dB Dæmpningspunkter

124 MHz og 190 MHz.

GennemgangsdæmpningMaks. 0,4 dB målt mellem PA-trin PA512 og 50 Ω belastning i området 146 ... 174 MHz.Spærredæmpning

Ved 87 MHz mere end 20 dB.

Ved 292 MHz mere end 30 dB.

I begge tilfælde målt mellem 50 Ω generator og 50 Ω belastning.Tilladelig HF-effekt

2 watt maksimalt.

Modtagersektionen**Båndpasfilter BP511a**Frekvensområder

BP511aL: 146 ... 160 MHz

BP511aH: 156 ... 174 MHz.

Indgangs impedansNominelt 50 Ω .**HF-forstærker RA511a**Frekvensområde

RA511aL: 146 ... 160 MHz

RA511aH: 156 ... 174 MHz.

Forstærkning

Spændingsforstærkningen er ca. 35 dB.

Transistorbestykning

Q1/Q2 AF106 Kaskodeforstærker.

Båndpasfiltre BP512a og BP513aFrekvensområder

BP512aL og BP513aL: 146 ... 160 MHz

BP512aH og BP513aH: 156 ... 174 MHz.

Blandingstrin RC511a

Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Frekvensområder

RC511a: 146 ... 174 MHz.

Spændingsforstærkning

CQP511R: Ca. 12 dB

CQP512R: Ca. 9 dB.

Mellemfrekvens

10,7 MHz.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Blandingstrin.

Oscillatortripler OT511aKrystalfrekvensområder

OT511aH: 48,4 ... 54,4 MHz

OT511aL: 52,2 ... 56,9 MHz.

Udgangsfrekvensområder

OT511aH: 145,2 ... 163,2 MHz

OT511aL: 156,6 ... 170,7 MHz.

Krystalfrekvensberegning

Lave delfrekvensbånd 146-160 MHz:

$$f_x = \frac{f_s + 10,7}{3} \text{ MHz}$$

Høje delfrekvensbånd 156-174 MHz:

$$f_x = \frac{f_s - 10,7}{3} \text{ MHz}$$

hvor f_x er krystalfrekvensen i MHzog f_s er modtagersignalfrekvensen i MHz.Krystalspecifikation

Storno type 98-9, spec. s-98-9.

Krystaleffekt

Ca. 0,1 mW.

Frekvensstabilitet

Bedre end $\pm 2 \times 10^{-6}$ ved 23°C og en spændingsvariation på $\pm 20\%$.

Frekvenstrækning

Ved hjælp af krystaltrimmeren kan krystalfrekvensen trækkes mindst $\pm 25 \times 10^{-6}$.

Udgangseffekt

Ca. 200 uW.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Oscillatortripler

E1 BZY57 Zenerdiode.

Forstærkerenhed RA512aFrekvensområder

RA512aH: 145 ... 163 MHz

RA512aL: 156 ... 171 MHz.

Effektforstærkning

Ca. 8 dB (under begrænsning).

Transistorbestykning

Q1 AF106 HF-forstærker.

Båndpasfilter BP514aFrekvensområder

BP514aL: 156 ... 171 MHz

BP514aH: 145 ... 163,5 MHz.

Krystalfiltre XF501 XF502

Type	XF501	XF502
Anlægstype	CQP511R	CQP512R
Maks. dæmpning	5 dB	5 dB
Maks. 6 dB dæmpning ved	$\pm 15 \text{ kHz}$	$\pm 7,5 \text{ kHz}$
Min. 80 dB dæmpning ved	$\pm 40 \text{ kHz}$	$\pm 20 \text{ kHz}$
Tilslutningsimpedans	$820\Omega = 25\text{pF}$	$2\text{k}\Omega = 25\text{pF}$

Impedanstransformer IT501Frekvensområde10,7 MHz $\pm 0,2$ MHz.Indsætningstab6 dB ± 2 dB.**Mellemfrekvenstrin IA501, IA502 og IA503**Forstærkning19 dB ± 4 dB pr. trin.Båndbredde

350 ... 400 kHz.

Frekvenskurve1 dB båndbredde: $\pm 75 \text{ kHz}$ 3 dB båndbredde: $\pm 170 \text{ kHz}$ 6 dB båndbredde: $\pm 300 \text{ kHz}$.

Transistorbestykning

Q1 AF126 Mellemløbsforstærkertrin.

**Krystaldiskriminatorer
XD501 og XD502**Båndbredde

XD501 (CQP511R) ± 25 kHz

XD502 (CQP512R) ± 12 kHz.

Midtfrekvens

10,7 MHz.

Udgangsspænding

XD501: Ved 1000 Hz og $\Delta F = \pm 10$ kHz:
ca. 500 mV.

XD502: Ved 1000 Hz og $\Delta F = \pm 3,3$ kHz:
ca. 350 mV.

Forvrængning

XD502: $\Delta f = \pm 10$ kHz: 3,5 %

XD502: $\Delta f = \pm 3,3$ kHz: 3,5 %.

Transistorbestykning

Q1, Q2 BCZ13 Darlingtonforstærker.

E1, E2 AA119 Diskriminatorдиодer.

Lavfrekvensforstærker AA502LF-udgangseffekt

Nominelt 200 mW i 40 Ω .

Indgangsspænding

Nominelt 200 mV ved 1 kHz og fuld udgangseffekt.

Frekvenskarakteristik

Med reference til 1 kHz og -6 dB/oktav er tolerancen +2 dB til -8 dB.

Forvrængning

Mindre end 5 % ved 1 kHz og 200 mW udgangseffekt.

LF-støjniveau

Dæmpet mere end 40 dB ved nominel indgangsspænding.

Transistorbestykning

Q1 AF126 LF-styretrin

Q2 AC132

Q3 AC127 LF-push-pull trin

KAPITEL III. TILBEHØR

A. Betjeningsenheder

Til betjening af radioanlægget findes fire standardbetjeningsenheder, der hver er forsynet med et 10-koret kabel uden skærm og en 12-polet konektor for tilslutning til radioanlægget.

CB501 Betjeningsenhed indeholdende sendetast, højttalermikrofon (50Ω) samt stik for telefon.

CB502 Betjeningsenhed indeholdende sendetast, højttalermikrofon (50Ω), stik for telefon samt tonetast for en tone.

CB503 Betjeningsenhed indeholdende sendetast, højttalermikrofon (50Ω), stik for

telefon samt tonetast for to toner.

CB504 Betjeningsenhed indeholdende sendetast, højttalermikrofon (50Ω), stik for telefon samt en tre-trins volumenkontrol.

Nærmere oplysninger angående tilslutning og funktion af de enkelte enheder kan fås ved gennemgang af de tilhørende diagrammer, der er anbragt i kapitel 6.

Såfremt andre typer betjeningsenheder leveres med anlægget, vil en beskrivelse af disse være indsat forrest i beskrivelsen, medens de tilhørende diagrammer vil være indsat i kapitel 6.

B. Ladeaggregater

Generelt

Som standardtilbehør kan leveres såvel ekstra Nikkel-Kadmium akkumulatorer som tre typer af ladeaggregater.

BU501 Nikkel-Kadmium akkumulator med 10 celler, 225 mAh.

CU501 Ladeaggregat med tilslutningsmulighed for maksimalt 10 ladekassetter.

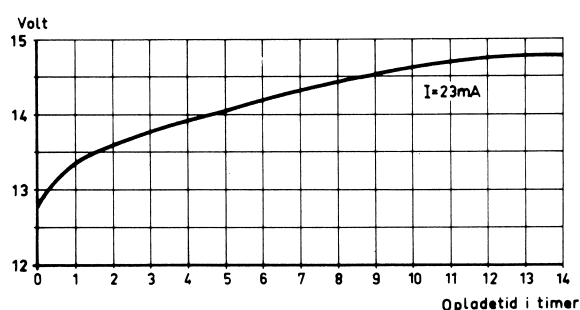
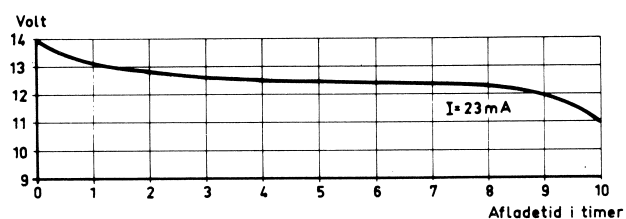
CU502 Ladeaggregat med tilslutningsmulighed for maksimalt 10 ladekassetter samt med indbygget tidsautomatik.

CU503 Ladeaggregat med tilslutningsmulighed for maksimalt 2 ladekassetter.

Akkumulator BU501

Som omtalt i kapitel I kan akkumulatoren tåle at blive opladet mere end 500 gange uden væsentlig nedgang i kapaciteten, men gentagne overladninger bør den ikke udsættes for, idet dens kapacitet derved nedsættes.

Som vist på illustrationen er afladekurven tilnærmelsesvis retlinet ved en afladestøm på 23 mA. Når spændingen er faldet til ca. 11 volt, hvilket i praksis vil svare til en omtrentlig



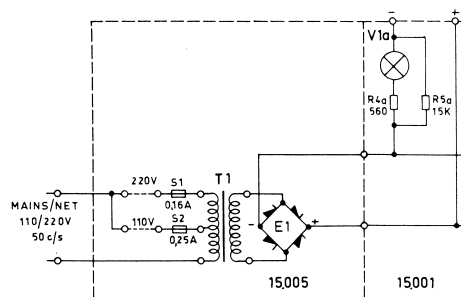
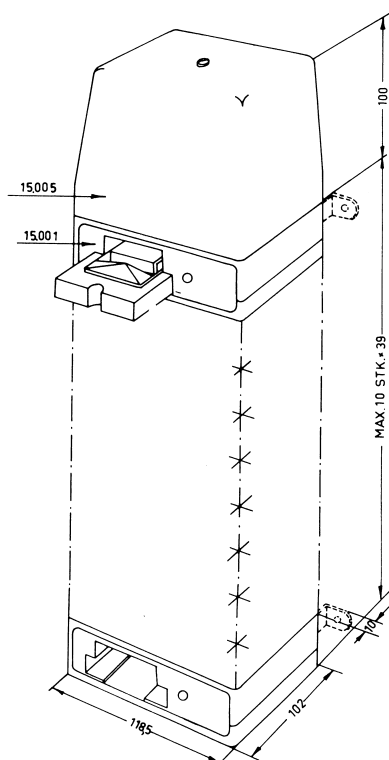
driftstid på 10 timer, falder spændingskurven ret brat, og såfremt spændingen over akkumulatoren synker under ca. 10 volt vil der opstå risiko for, at en eller flere celler ompolariseres med deraf følgende fare for ødelæggelse ved den efterfølgende opladning. Har en eller flere celler været kraftigt ompolariseret, vil dette give sig til kende ved en noget lavere spænding på et batteri der er normalt opladet (uden overladning).

Kapitel III. Tilbehør

I de tilfælde, hvor der er flere brugere af samme lommestation eller man af andre grunde ikke kan føre kontrol med driftstiden, således at opladetiden ikke med sikkerhed kan forudbestemmes, gives der to anvendelige løsninger på problemet. Enten kan man sørge for altid at anvende lommestationen, indtil den indbyggede indikatorlampe viser, at akkumulatoren er afladet, hvorpå den afladene akkumulator udskiftes med en opladet reserveakkumulator, der takket være sin ringe størrelse nemt kan medbringes i en lomme. Eller også kan man sørge for at aflade akkumulatoren inden den sættes til opladning i et ladeaggregat. Afladestrømmen bør dog ikke overstige 115 mA, hvilket svarer til, at den anvendte kortslutningsmodstand ikke må være mindre end 110 ohm/3 watt. Afladningen må dog ikke fortsættes ud over det punkt, hvor akkumulatorens klemspænding er sunket til ca. 11 volt.

Ladeaggregat CU501

Ladeaggregatet CU501 består af en ladeensretter-enhed (15.005) med indtil 10 identiske ladekassetter (15.001) tilsluttet. Ved hjælp af en indbygget omskifter kan netindgangen skiftes mellem 110 V~ og 220 V~. Sekundærspændingen fra nettransfor-

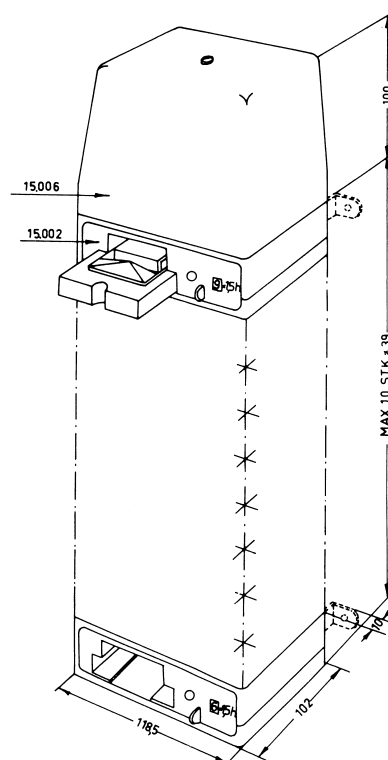


matoren (T1) ensrettes i en brokoblet ensretter (E1) og tilføres ladekassetterne. Ladestrømmen til akkumulatoren passerer i hver ladekassette en modstand (R4) samt en glødelampe (V1), der dels virker som strømregulator og dels som indikator.

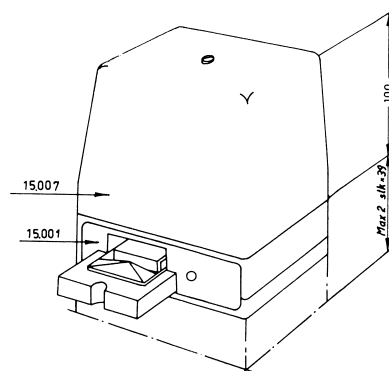
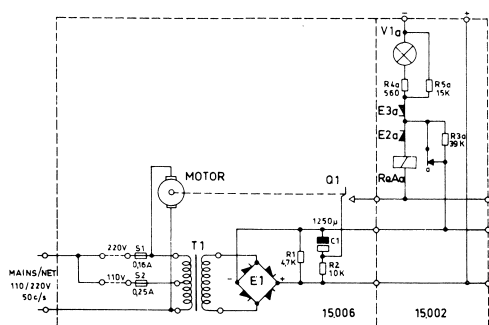
Den normale ladestrøm for hver ladekassette er ca. 25 mA, og der vil normalt medgå 14 timer til at oplade en fuldt afladet akkumulator.

Ladeaggregat CU502

Ladeaggregatet CU502 består af en ladeensretter (15.006) med indtil 10 identiske ladekasset-



Ladeaggregat CU503

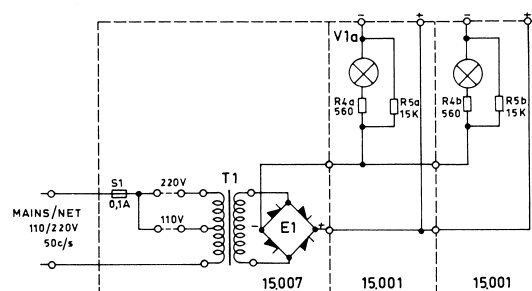


ter (15.002) tilsluttet. Foruden en brokoblet ensretter (E1) indeholder ladeensretterdelen og så en synkronmotor, hvis drivende aksel gennem en nedgearing er bragt til at rotere med $1/6$ omdrejning i timen. I hver ladekassette er endvidere indbygget et indstilleligt tællerværk, der kan indstilles til at oplade akkumulatoren i et vilkårligt antal perioder mellem 1 og 9. Hver opladeperiode er på halvanden time, hvilket tilnærmelsesvis svarer til en normal driftstid af lommestationen.

Synkronmotorens kamhjul sørger for, at kontakt 01 slutter en gang hver halvanden time, hvorved elektrolytkondensatoren C1 aflades gennem kontakt 01, tællespole A, ensretterventil E2 samt relækontakt a. Tællerelæet A går herved et ciffer tilbage, og når ciffer 0 er nået, trækker tællerelæet, hvorved kontakt a bryder opladekredsløbet til akkumulatoren. Der går dog en ubetydelig ladestrøm (ca. 0,6 mA) gennem en modstand (R3) for at kompensere for akkumulatorens selvafladning.

Når tællerelæets kontakt a er afbrudt, vil ventilen E2 forhindre, at der kan passere lade-strøm gennem tællerelæspolen til de øvrige ladekassetter. På samme måde forhindrer ventil E3, at akkumulatoren kan aflades gennem tællerelæspolen og de øvrige ladepladser. Lampen V1 virker dels som strømregulator og dels som indikator.

Tællerelæets kontakt a forbliver afbrudt indtil tælleren på kassetten atter indstilles til opladning.



Ladeaggregatet CU503 består af en ladeensretterdel (15.007) med indtil 2 identiske ladekassetter (15.001) tilsluttet. Nettransformatoren (T1) har udtag for såvel 110 V~, som 220 V~, men i tilfælde af ændring i netspændingen bør sikringen udskiftes. Sekundærspændingen fra nettransformatoren (T1) ensrettes i en brokoblet ensretter (E1) og tilføres ladekassetterne. Ladestrømmen til akkumulatoren i hver ladekassette passerer en modstand (R4) samt en glødelampe (V1), der dels virker som strømregulator og dels som indikator.

Fælles Specifikationer

Tilslutningspænding

110 V eller 220 V vekselspænding, 50 Hz.

Ladestrøm

Ved afladet akkumulator: 22 ... 27 mA.

Ved opladet akkumulator: 20 ... 25 mA (jvf. dog CU502).

Tomgangs spænding

40 V jævnspænding.

C. Selektivt toneudstyr

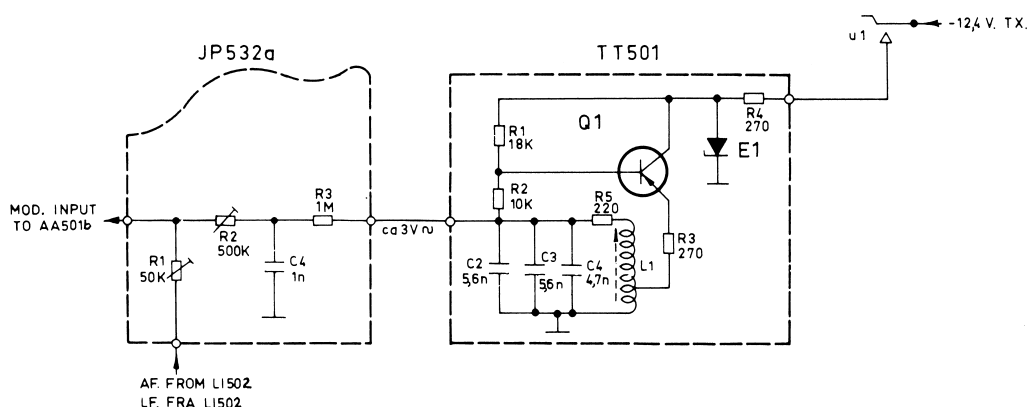
Generelt

Som standard tilbehør kan indbygges en enkelt-frekvens kaldetonegenerator TT501 eller en to-frekvens kaldetonegenerator til skift mellem to toner TT503. Yderligere udbygning af toneudstyret kan eventuelt foretages, men vil i så tilfælde være fremstillet til specielle formål og indbygget i en speciel betjeningsenhed. Diagrammer og eventuelle tekniske oplysninger vedrørende sådanne specielle konstruktioner vil være indeholdt i en separat teknisk håndbog eller isat denne tekniske håndbog, således at diagrammerne sidder bagest i bogen medens en evt. beskrivelse er anbragt forrest.

Tonegenerator TT501

Kaldetonegeneratoren TT501 er opbygget omkring en oscillator (Q1) af Hartley typen med tilbagekobling mellem emitter og base. Afstemningsspolen (L1) er viklet på en miniature potkerne med luftspalte og er forsynet med en ferrit trimmestift til finjustering af oscillator-frekvensen.

Den samlede afstemningskapacitet udgøres af tre parallellforbundne kondensatorer (C2, C3 og C4), der har en meget lille temperaturkoefficient. For at gøre udgangsspænding og frekvens uafhængig af forsyningsspændingen er oscillatorens jævnspænding zener-stabiliseret (E1).



Tonegenerator TT503

To-frekvens kaldetonegenerator TT503 er teoretisk identisk med tonegenerator TT501, bortset fra at den samlede afstemningskapacitet her udgøres af to kondensatorer og der benyttes en anden transistortype. Desuden er der tilføjet et kredsløb til regulering af niveauforskellen mellem de to frekvenser. Dette kredsløbs virkemåde er følgende:

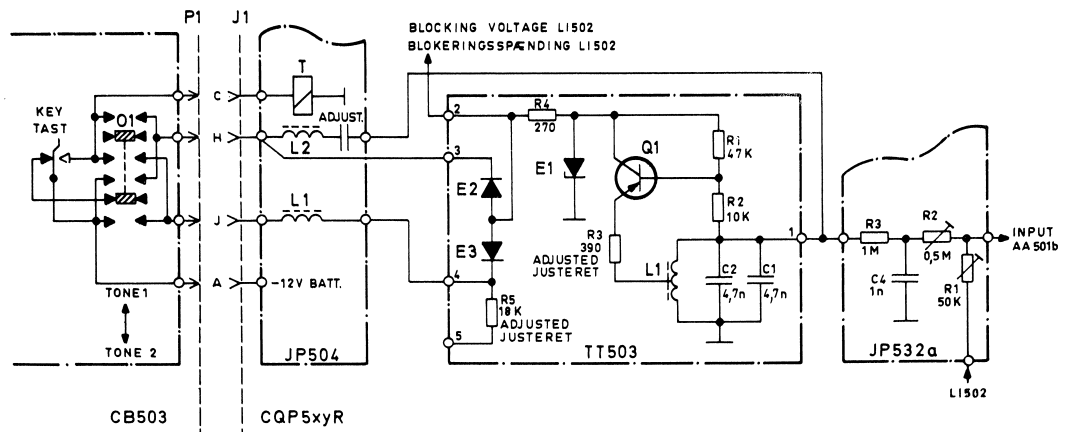
Når tone 1 (laveste frekvens) tages med omskifteren på betjeningsenhed CB503, lægges der -12V på ben H i konnektor J1 og klemme 3 på TT503 samt på en ekstra kondensator, der er forbundet til klemme 1 på TT503 (denne konden-

sator er af plademæssige grunde placeret på samlepanel JP504). Dioden E3 spærre for spænding til klemme 5.

Når tone 2 (højeste frekvens) tages får ben J i konnektor J1 og klemme 4 på TT503 tilført -12V. Ligeledes bliver emitteren af Q1 i AA501b påtrykt denne spænding via R5 og klemme 5 på TT503. Herved dæmpes forstærkningen så meget, at de to frekvenser giver samme frekvensssving på senderen. Dioden E2 spærre i dette tilfælde for spænding på klemme 3.

Oscillatoren får spænding påtrykt over henholdsvis E2 og E3 ved tastning af de to toner, samtidig med at LI502 blokeres via klemme 2.

Kapitel III. Tilbehør



Tekniske specifikationer TT501,-503

Forsyningsspænding

Nominelt 12,4V, minimum 10V, maksimum 14V.

Strømforbrug

Nominelt 20 mA ved 12,4V.

Frekvensstabilitet

 $\pm 1\%$.Klir

Maksimum 6%.

Udgangsspænding

TT501: 3V \pm 1 dB

TT503: $7V \pm 1$ dB.

Begge belastet med $1\text{M}\Omega$.

KAPITEL IV. SERVICE

A. Generelt

Før lommeradiostationen, model STORNO-PHONE 500, afsendes fra fabriken, er den blevet trimmet til de bestilte arbejdsfrekvenser og ved en afprøvning fundet i tilfredsstillende driftsmæssig stand. De opnåede måleresultater ved denne afprøvning er blevet indført på et særligt måleblad, der vedlægges hvert enkelt anlæg. Dette måleblad bør opbevares, da sammenligning med målebladsværdierne ved senere service vil lette vedligeholdelsesarbejdet, ligesom det, så vidt det er gør ligt, bør indsendes til fabriken sammen med radiostationen i tilfælde af reklamation eller reparation.

I lighed med andre varige forbrugsgoder kan lommestationen kun holdes på toppen af sin ydeevne, såfremt stationen med regelmæssige mellemrum underkastes forebyggende serviceeftersyn. Hvor hyppigt disse eftersyn skal foretages må afhænge af den aktuelle udnyttelse af radiostationen, men mere end et halvt år bør der normalt ikke gå mellem hvert eftersyn.

Måleværdierne på målebladet samt de typiske spændingsværdier, som findes angivet på oversigtsdiagrammerne, er vigtige hjælpe-

midler ved gennemførelsen af serviceeftersyn og systematisk fejlsøgning og fejlretning. En yderligere hjælp i arbejdet vil det være, såfremt der ved hvert serviceeftersyn føres en art "log" over målepunktsmålingerne; idet en sammenligning af måleresultaterne fra serviceeftersyn til serviceeftersyn kan give oplysninger om nødvendigheden af opjusteringer eller eventuelt afsløre defekte modulenheder.

Justering af radiostationen samt reparation af mekaniske eller elektriske defekter opstået udenfor moduldåserne kan udføres af enhver uddannet radiotekniker, der råder over de nødvendige hjælpemidler i form af værktøj og måleinstrumenter og som har sat sig ind i stationens virkemåde gennem læsningen af denne håndbog.

Forsøg på reparation af kredsløbene i de enkelte moduldåser må dog i almindelighed kraftigt frarådes - dels fordi kredsene i moduldåserne er ret kritiske i deres opbygning og et normalt serviceværksted ikke råder over de faciliteter, som er nødvendige for at opnå et tilfredsstillende resultat - og dels fordi den indførte ombytnings-service i langt de fleste tilfælde vil medføre, at det er billigere at udskifte en moduldåse fremfor at forsøge at reparere den.


B. Måleblade

Medmindre andet er aftalt vil et udfyldt måleblad være nedlagt i den specielle emballage sammen med lommeradiostationen. I det efterfølgende vil de forskellige rubrikers betydning blive kort forklaret.

Rubrikken i øverste højre hjørne angiver det ordrenummer, hvorunder leverancen har været behandlet og er leveret fra Storno. Fra venstre til højre følger derpå lommestationens typebetegnelse, disponibel rubrik, der eventuelt

Stornophone 500



MÅLEBLAD - FINAL TEST REPORT - MESSBLATT

Type	No.	B-order
		 = 12,4 Volt



Kapitel IV. Service

kan indeholde oplysninger om toneudstyr eller speciel udførelse, lommestationens fabriktionsnummer samt batteriarbejdsspændingen. Ved enhver henvendelse til Storno vedrørende en lommestation vil opgivelse af ovennævnte oplysninger fremme sagsbehandlingen og forhindre fejltagelser.



SENDER - TRANSMITTER - SENDER

		MHz Mc/s		kHz kc/s
1		—		—
2		—		—
3		—		—

MODTAGER - RECEIVER - EMPFÄNGER

		MHz Mc/s		MHz Mc/s
1		—		—
2		—		—
3		—		—

Anlægget kan maksimalt bestykes med tre, krystalstyrede kanaler, og de ovenfor viste rubrikker angiver, hvilke optrimmende kanaler anlægget er forsynet med ved leveringen fra Storno. I rubrikkerne med antennesymbolet er angivet stationens sender- og modtagerfrekvenser, mens rubrikkerne med krystalsymbolet angiver krystallernes påstemplede frekvensangivelser. Medmindre andet er anført, er målinger og justering udført ved den laveste frekvens.

	Hz c/s		Hz c/s
Strømforbrug	Stand-by		mA
Consumption	Modtagning Reception	200 mW LF ud AF out	mA
Verbrauch	Sending Transmission		mA

De to øverste rubrikker indeholder oplysninger om tonefrekvenser, såfremt stationen er leveret med en indbygget tonesender. Hvis kun venstre rubrik er udfyldt, er tonesenderen en enkelttonegenerator, men såfremt begge rubrikker er udfyldte, er tonesenderen en dobbelttonegenerator. Strømforbruget er målt henholdsvis under stand-by (intet signal - squelchen har lukket højttaleren), under modtagning, og endelig med senderen tastet.

Følsomhed for 12 dB SINAD (1/2 emk) Sensitivity for 12 dB SINAD (1/2 EMF)	µV
TX udgangseffekt TX output power	mW
Forvrængning ved 200 mW LF ud Distortion at 200 mW AF out	%
Min. batterispænding for squelch lukning Min. battery voltage for squelch closing	Volt

Modtagerens følsomhed er opgivet i halv emk for 12 dB signal/støjforhold målt på antennekonnektoren. Senderens udgangseffekt er angivet i milliwatt og ligeledes målt på antennekonnektoren. Forvrængningsmålingen er foretaget med styrkekontrollen indstillet til afgivelse af 200 milliwatt lavfrekvenssignal ved 1000 Hz. Den minimale batterispænding, hvor den elektroniske squelch lukker, er fundet ved at nedregulere forsyningspændingen til lommeradiostationen.

På oversigtsdiagrammerne er vist et antal målepunkter, hvor der kan måles karakteristiske værdier til brug ved kontrol af radiostationens tilstand. Det udfyldte måleblad indeholder de måleværdier, som er blevet opnået ved slutprøvekontrollen på fabrikken. Disse måleresultater kan kun sammenlignes med senere måleværdier såfremt målebetingelserne er ens. Forsyningspændingen til lommestationen under målingerne skal være nøjagtig 12,4 volt, ligesom de anvendte måleinstrumenter skal opfylde de specifikationer, som er angivet på målebladet og i den efterfølgende tekst.

Senderens målepunkter

TX	Unit Enhed Einheit	Målingstype Type of measuring	Måling Measuring Messungen
7	OP5xx	Sonde A	µA
8	OP5xx	Sonde A	µA
10	FD5x1	Sonde B	Volt
12	FT5x1	Sonde B	Volt
13	FD5x2	Sonde B	Volt
13A	FD5x2	Sonde B	Volt
14	PA5x1	Sonde C	Volt
15	PA5x2	Sonde D	Volt
16	FN5x1	Sonde D	Volt

Kapitel IV. Service

Ovennævnte målinger er foretaget med en HF-sonde (Storno type 95.059) i forbindelse med følgende instrumenter:

Sonde A: Sonde + 0-50 uA instrument

($R_i = 1000 \Omega$)

Sonde B: Sonde + 0-2,5 Volt instrument

(20 k Ω /V)

Sonde C: Sonde + 0-10 Volt instrument

(20 k Ω /V)

Sonde D: Sonde + 0-25 Volt instrument

(20 k Ω /V)

E	LI501	LF	★	mV
F	AA501	LF	★	mV
G	AA501	LF	★	mV
H	TT50x	LF		Volt

Ved måling i ovenfor viste målepunkter er anvendt et lavfrekvens rørvoltmeter. I de med ★ mærkede målepunkter er måleresultaterne opnået, ved en klemspænding på 2 mV ved 1000 Hz mellem ben 3/4 og ben 8 på multikonnektor J1.

Modtagerens målepunkter

RX	Unit Enhed Einheit	Målingstype Type of measuring	Måling Measuring Messungen
1	RA5x2 BP5x4	Sonde B	Volt
2	OT511 OD531	Sonde A	μ A
A	BP5x1,2,3 RA5x1	Sonde A	● mV
B	RC5x1 XF50x IT501	Sonde A	● mV
4	IA50x	Sonde A	● μ A
5	IA50x	Sonde B	■ Volt

C. Fejlfinding og reparation

Fejlfinding

Lokalisering af fejl i lommeradiostationen bør kun overlades til faguddannet personale, der råder over de nødvendige tekniske hjælpemidler og som på forhånd har sat sig ind i radiostationens virkemåde.

Enhver fejlsøgning bør indledes med en undersøgelse af, om fejlen findes i tilbehøret, i kablingen, i senderdelen eller modtagerdelen.

Ovennævnte målinger er foretaget med en HF-sonde (Storno type 95.059) i forbindelse med følgende måleinstrumenter:

Sonde A: Sonde + 0-50 uA instrument

($R_i = 1000 \Omega$)

Sonde B: Sonde + 0-2,5 Volt instrument

(20 k Ω /V).

I de med ● mærkede målerubrikker er måleresultatet opnået ved at notere antennesignalet (EMK) nødvendig for et 10 uA udslag på probe instrumentet, mens måleresultatet i rubrikken mærket ■ er opnået uden tilført antennesignal.

C	XD50x	LF	■	mV
D	SQ501	LF	■	Volt

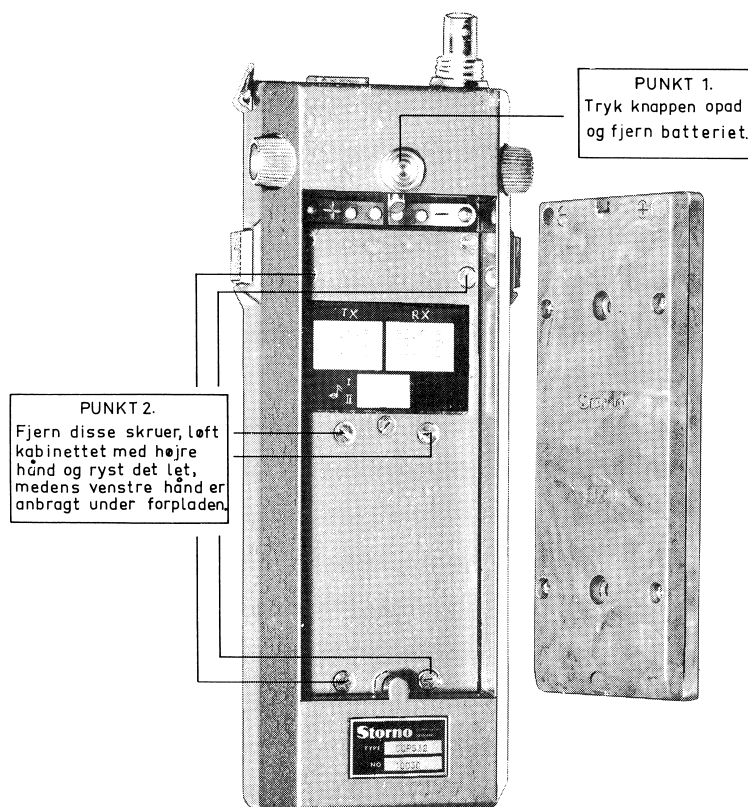
I de ovenfor viste rubrikker er målingerne foretaget med et lavfrekvens rørvoltmeter og uden påtrykt signal på antennekonnektoren.

Placeringen af de enkelte målepunkter er angivet på såvel oversigtsdiagrammerne som på oversigtstegningen over komponenternes placering på de trykte kredsløbsplader.

En undersøgelse af tilbehørsdelene sker hurtigst og nemmest ved at tilslutte delene til en lommeradiostation, der vides at være fejlfri.

Såfremt fejlen ikke ligger i tilbehøret, åbnes stationskabinettet ved at skyde knappen på bagsiden af kabinettet opad, hvorved batteriet kan vippes ud. Dernæst skrues de 6 på nedenstående tegning mærkede skrue ud, hvorefter stationen forsigtigt kan rystes ud i hånden.

Kapitel IV. Service



Der foretages derpå en visuel inspektion af de tilgængelige betjeningsknapper, krystalskiftet samt kablingen. Knækkede ledninger bør loddes fast igen eller eventuelt udskiftes. Dette arbejde skal udføres omhyggeligt, og der henvises til afsnittet om lodning andetsteds i dette kapitel.

En kommunikationsprøve med en anden lomme-station på samme frekvens vil hurtigt kunne klarlægge, om fejlen skal søges i senderdelen eller i modtagerdelen. For at kunne lokalisere det defekte modul vil det være nødvendigt at råde over en målesender dækkende det aktuelle frekvensbånd samt et lavfrekvens rørvoltmeter, et 0-50 uA instrument ($R_i = 1000 \Omega$) og et multimeter (f. eks. et AVO-meter med 20 k Ω /V områder). Desuden skal den specielle Storno målesonde SI501 anvendes.

På oversigtsdiagrammerne er angivet en del karakteristiske spændinger, der i følge sagens natur kun skal opfattes som vejledende, men som sammen med målebladsværdierne og eventuelle måleresultater fra "logbogen", kan give et ret tydeligt billede af stationens aktuelle tilstand.

Ved fejlsøgning i senderen placeres en kunstig belastning på 50 Ω /1 W over stationens antennekonnektor, hvorefter senderen testes. Med måle-

sonde SI501 og et multimeter indstillet på måleområdet angivet på målebladet kontrolleres derpå de enkelte målepunkter. Der begyndes i målepunkt 16 i senderens udgang, hvor man arbejder sig baglæns gennem alle senderdelens målepunkter.

Ved hjælp af multimeteret kontrolleres endvidere de karakteristiske spændinger angivet på diagrammerne.

Ved fejlsøgning på modtagerdelen tilsluttes målesenderen til antennekonnektoren, og et passende signal påtrykkes modtagerens indgang. I dette tilfælde begyndes kontrolmålinger i målepunkt A, hvorefter man arbejder sig gennem modtagerdelens målepunkter, indtil man når målepunkt C i diskriminatorudgangen. Også i modtagerdelen kan man med fordel kontrollere de karakteristiske spændinger med multimeteret.

Forstærkningen i hvert mellemfrekvenstrin skal tilnærmelsesvis være 19 dB. Dette kontrolleres nemmest ved at måle indgangssignelet og derpå gøre et notat på målesenderens attenuatorindstilling. Derpå flyttes måleinstrumentet til trinets udgang og målesenderens attenuator indstilles indtil meterets måleudslag er det samme

Kapitel IV. Service

son før. Forstærkningen kan derpå direkte udregnes ved at finde forskellen mellem to attenuatorindstillinger.

Når man derpå gennem kontrolmålinger har indkredset den defekte modulenhed, skal man dog ikke omgående gribe til udskiftning, idet fejlen måske kan rettes ved justering. Der henvises i så tilfælde til justeringsvejledningen i kapitel V.

Moduludskiftning

Udskiftningen af moduldåser vil normalt ikke volde vanskeligheder, såfremt arbejdet udføres med omhu og omtanke. Det bør således navnlig påses, at nabodåserne ikke beskadiges ved optagningen eller isætningen.

Først loddet alle ledninger til den pågældende enhed fra - eventuelt efter at man har gjort nogle notater om ledningstilslutningerne, således at man efter udskiftningen får nøjagtig samme kabelføring som før udskiftningen.

For at opnå den bedst mulige chassisforbindelse mellem moduldåserne indbyrdes er alle dåser forsynet med små loddeflige, der er loddet sammen med nabodåsernes flige. Man lodder en side fri ad gangen, idet man under opvarmningen presser en lille kniv ned mellem dåserne og vrikker den, der ønskes udskiftet, fri, mens tinnet endnu er flydende.

Når dåsen er fri, trækkes den forsigtigt ud. Inden den nye moduldåse isættes, bør loddefligene på nabomodulerne renses for overflødig tin. Den nye modulenhed skubbes nu på plads og loddefligene loddet omhyggeligt sammen. Til sidst loddet ledningerne fra kablingen på plads.

Såfremt den udskiftede moduldåse indeholder justerbare trin, bør såvel denne som de nærmestliggende moduler justeres i overensstemmelse med vejledningen givet i kapitel V.

Lodning

Som forud nævnt bør der udvises en vis forsigtighed ved lodning på ledningsplader i moduldåserne. Ved lodning direkte på print-

pladerne anbefales det at anvende en 6 volt loddekolbe på ca. 15 watt, mens der ved fra-lodning af flige i forbindelse med udskiftning af moduldåser kan vælges en 220 V loddekolbe på ca. 30 watt.

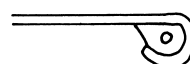
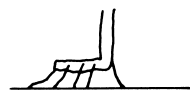
Ved lodning på eller i umiddelbar nærhed af ledningsplader bør loddetiden ikke overstige 3 sekunder. Ledningspladerne er fremstillet af et glasfibermateriale, der udmærket kan tåle varmen for en kortere tid, men ved opvarmningen løbes der en risiko for, at kobberlaget løsner sig fra ledningspladen, ligesom der også foreligger den mulighed, at komponenter på ledningspladen beskadiges eller slipper forbindelsen med pladen og falder ned i dåsen.

Den korrekte loddetemperatur er 270°C og det må anbefales, at kolbens spids ikke har en diameter, som overstiger 3-4 mm. Selve spidsen bør være mejsel- eller skruetrækkerformet.

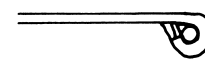
Almindelig loddetin 60/40 kan anvendes, men mere egnet er loddetin med et flusindhold på ca. 0,5 %. Normalt loddetin har et flusindhold på ca. 3,5 %.

Fjernelse af overflødig flusmiddel skal ske med Isopropylalkohol, men dette opløsningsmiddel må ikke komme i forbindelse med komponenterne.

IKKE SÅDAN



MEN SÅDAN



Kapitel IV. Service

Reparation af modulenheder

Reparation af kredsløbene i moduldåser bør kun foretages i ganske særlige tilfælde, og arbejdet skal udføres med allerstørste omhu for at forhindre, at stationens ydelser og specifikationer forringes.

Når moduldåsen er udtaget, placeres dåsen i en eller anden holder, der kan holde dåsen fast i vandret stilling uden at klemme så fast, at selve dåsen beskadiges. Med en skarp kniv af operationstypen vrides ledningspladen løs samtidigt med at man med en loddekolbe varmer de steder op, hvor dåsen danner chassisforbindelse med ledningspladens kobberbelægning. Ved forsigtigt at vrikke alle fire sider af ledningspladen løs fra moduldåsen med kniven, kan pladen tilsidst trækkes løs. Det vil lette arbejdet, såfremt man råder over et eller andet simpelt middel til at fjerne den flydende tin efterhånden som siderne varmes op (f. eks. en såkaldt tinpumpe).

Udskiftning af komponenter i kredsløbet kræver den største akkurate, idet det er af største vigtighed, at ledningsføring og komponentplacering ikke ændres. Det er naturligvis en selvfølge, at defekte komponenter erstattes af komponenter, som nøjagtig opfylder de specifikationer, som den udskiftede komponent besad.

Efter afhjælpning af fejlen placeres ledningspladen atter i skærmdåsen. På grund af miniaturiseringen er pladsen i dåsen udnyttet fuldt ud, hvorfor det bør nøje påses, at uisolerede ledninger ikke er kommet eller kan komme i berøring med skærmdåsens isolerede metaloverflade. Såfremt skærmdåsen ved udtagningen af ledningspladen er blevet beskadiget, bør der anvendes en ny skærmdåse ved monteringen.

Når ledningspladen er på plads, foretages der en lodning mellem skærmdåsen og ledningspladens chassisforbindelse.

Efter endt reparation og isætning af modulenheden vil det være nødvendigt at foretage en komplet justering af den pågældende radiosektion.

KAPITEL V. JUSTERINGSVEJLEDNING

A. Generelt

Introduktion

Den efterfølgende justeringsvejledning er tænkt som en hjælp ved trimmearbejdet på et CQP511R eller CQP512R anlæg, og den skal derfor ikke betragtes som den eneste rigtige fremgangsmåde. Visse justeringer kan med fordel udføres på anden måde, såfremt der rådes over mere udbygget måleudstyr. Afvigelser fra de heri givne anvisninger bør dog kun foretages i de tilfælde, hvor radioteknikeren med sikkerhed kan overse, at ændrede trimmemetoder ikke forringer de krævede specifikationer eller vanskeliggør senere afsnit af trimmearbejdet.

Iøvrigt bør kun faguddannede radioteknikere, som på forhånd har sat sig ind i radiostationens virkemåde, udføre justering og preparation.

Før afsendelsen fra Storno er hvert enkelt radioanlæg kontrolleret og afprøvet. Såfremt der ikke er truffet speciel aftale, har afprøvningsafdelingen foretaget følgende:

1. Isat kvartskrystaller for de bestilte kanaler.
2. Optrimmet den komplette radiostation, således at såvel sender- som modtagerfrekvenserne er lagt på plads med en nøjagtighed bedre end 3×10^{-6} .
3. Indstillet modtagerens udgangseffekt og talebegrænserens klippeniveau i overensstemmelse med specifikationerne.
4. Justeret og afprøvet evt. indbygget toneudstyr.

Derfor er radioanlægget ved modtagelsen justeret, så dets ydeevne er maksimal, og de opgivne specifikationer er opfyldt.

ADVARSEL

Der bør udvises stor forsigtighed ved målinger af spændinger, strømme etc. i anlæggets kreds-

løb, idet selv kortvarige kortslutninger forårsaget af f. eks. et måleinstrument's målepinde i uheldigste tilfælde kan ødelægge en transistor.

STORNOPHONE 500R

Denne justeringsvejledning er udarbejdet for anvendelse i forbindelse med følgende radiotelefonanlæg:

CQP511R: (146-174 MHz), 50 kHz kanalfasthed

CQP512R: (146-174 MHz), 25 kHz kanalfasthed

Måleudstyr

Under justeringerne bør anlægget tilsluttes en ydre strømforsyning med variabel spænding mellem 9-15 V, 300 mA og med en lav indre modstand ($R_i \approx 2\Omega$). Anlægget afprøves sammen med den tilhørende CB. Kontrol af LF udgangseffekt og modulation kræver dog tilslutning med et målekabel.

Justeringen foretages ved nominel spænding (12,4V), når intet andet er bemærket, og kanalvælgeren stilles på den kanal, der har den laveste frekvens, hvis ikke andet er anført.

Anlæggets skærme skal være isat under samtlige justeringer.

I indledningen til hvert afsnit af justeringsvejledningen er angivet de typer måleinstrumenter, der er nødvendige for at kunne gennemføre den pågældende trimning eller kontrol på korrekt og forsvarlig måde.

Der refereres til en del måleudstyr, som er udviklet af STORNO specielt med henblik på service og justering af STORNO's radioudstyr. Herunder kan nævnes STORNO's serviceinstrument, type SI501, bestående af en HF-sonde og et 50-0-50 uA-instrument med passende formodstande.

Istedet for dette uA-instrument kan et egnet multimeter dog benyttes i forbindelse med sonden, blot det har følgende egenskaber:

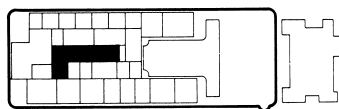
Kapitel V. Justeringsvejledning

- 1) Indeholder et drejespoleinstrument:
50 μA ($R_i = 1000\Omega$).
- 2) Følsomhed: 20 $\text{k}\Omega/\text{V}$.
- 3) Er forsynet med måleområderne: 0-50 μA , 0-2, 5V, 0-10V og 0-25V.

Ligeledes gælder det, hvor der ellers er refereret til STORNO's eget måleudstyr, at andet naturligvis kan benyttes, såfremt dets specifikationer blot opfylder de samme krav eller er bedre.

B. Justering af Modtagerdelen

Justering af multiplikatorkæden OT511a, RA512a og BP514a



Instrumenter

Serviceinstrument (Storno type SI501) bestående af:

HF-sonde (Storno type 95.059) se fig. 1.
50-0-50 μA -instrument ($R_i = 1000\Omega$) med formodstande).

1 stk. modstand 39 $\text{k}\Omega$, 0,5 W.

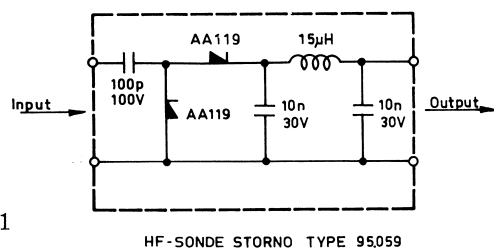


fig. 1

HF-SONDE STORNO TYPE 95.059

Opstilling (se fig. 2).

Under aflæsninger i målepunkt 2 er instrumentet tilsluttet gennem HF-sonden, medens det under aflæsninger i målepunkt 1 tillige er tilsluttet gennem en formodstand på 39 $\text{k}\Omega$.

Fremgangsmåde (se fig. 2).

- a) μA -instrumentet tilsluttes gennem HF-sonden målepunkt 2 i OT511a.

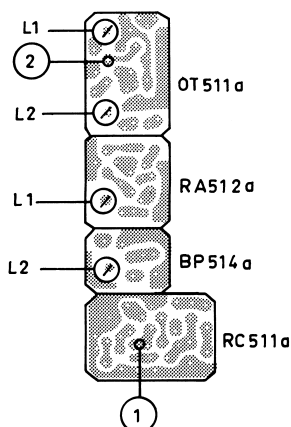
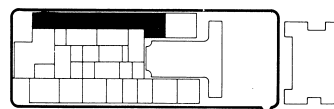


fig. 2

- b) Spole L1 i OT511a justeres til minimum udslag.
- c) μA -instrumentet tilsluttes gennem HF-sonden og en formodstand på 39 $\text{k}\Omega$ målepunkt 1 i RC511a.
- d) Spole L1 i OP514a justeres til maksimalt udslag.
- e) Spole L1 i RA512a justeres til maksimalt udslag på μA -instrumentet. ca. 12 μA .
- f) Spole L1 og L2 i OT511a justeres til maksimalt udslag.
- g) Eventuelle andre kanaler (frekvenser) vælges, og det kontrolleres at udslaget også her ligger på ca. 12 μA .

Justering af MF og diskriminator IT501, IA501, IA502, IA503 og XD50x



Instrumenter

Serviceinstrument (Storno type SI501) bestående af:

HF-sonde (Storno type 95.059) se fig. 1.
50-0-50 μA -instrument ($R_i = 1000\Omega$) med formodstande.

1 stk. modstand 39 $\text{k}\Omega$, 0,5 W.

Målesender 10,7 MHz

DC-oscillograf eller DC-rørvoltmeter.

Opstilling (se fig. 3).

Målesenderen - indstillet på 10,7 MHz - kobles induktivt til L1 i IT501, ved at anbringe målesenderens signalledning afsluttet med en koblingssløjfe tæt ved L1 i IT501.

μA -instrumentet forbindes gennem HF-sonden til målepunkt 4 i fjerde IA502.

Kapitel V. Justeringsvejledning

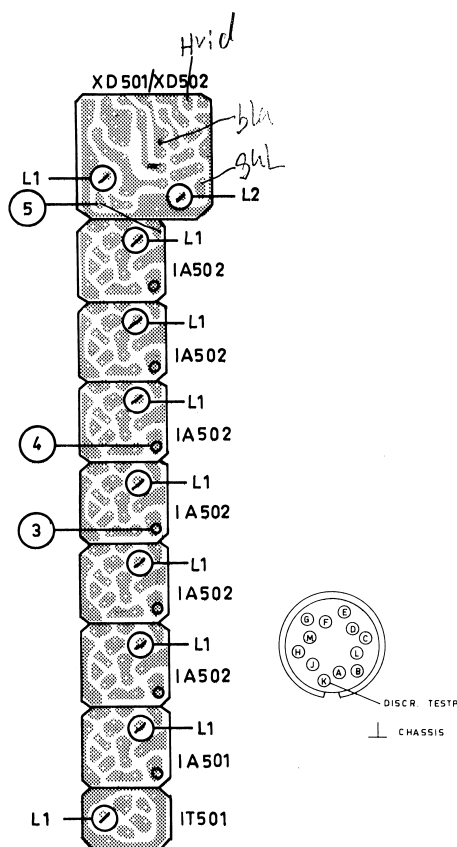
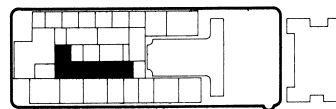


fig. 3

Fremgangsmåde (se fig. 3).

- Spole L1 i IA501 justeres til maksimum udslag.
- Spole L1 i første IA502 justeres til maksimum udslag.
- Spole L1 i anden IA502 justeres til maksimum udslag.
- Spole L1 i tredje IA502 justeres til maksimum udslag.
- uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden og en 39 k Ω modstand til indgangen på femte IA502.
- Spole L1 i fjerde IA502 justeres til maksimum udslag.
- uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden og en 39 k Ω modstand til indgangen på IA503.
- Spole L1 i femte IA502 justeres til maksimum udslag.
- uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden og en 39 k Ω modstand til målepunkt 5 i XD50x.

- Spole L1 i IA503 justeres til maksimum.
- DC-rørvoltmeter eller oscillograf tilsluttes mellem stel og J1-K eller målepunkt 6 i XD50x.
- Spole L2 i XD50x justeres til 0-visning på rørvoltmeteret eller oscillografen.

Justering af HF-forkredse BP511a, RA511a, BP512a, BP513a og RC511aInstrumenter

Serviceinstrument (Storno type SI501) bestående af:

HF-sonde (Storno type 95.059) se fig. 1.
50-0-50 uA-instrument ($R_i = 1000\Omega$) med formodstande.

Målesender 146-174 MHz

1 stk. modstand 15 k Ω , 0, 5W.

Opstilling

Målesenderen indstilles på modtagfrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2, medens uA-instrumentet gennem HF-sonden tilsluttes målepunkt 3 i tredje IA502 (se fig. 3).

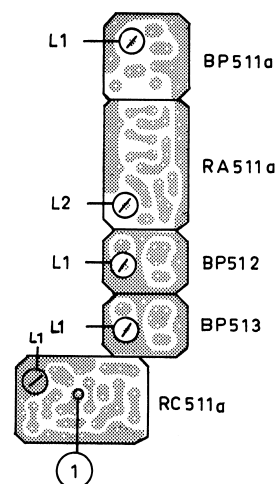


fig. 4

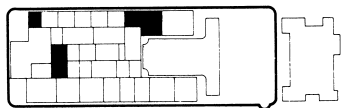
Fremgangsmåde (se fig. 4).

- Spole L1 i BP511a trimmes til maksimum udslag.
- Spole L2 i RA511a trimmes til maksimum udslag.
- Spole L1 i BP512a trimmes til maksimum udslag.

Kapitel V. Justeringsvejledning

- d) Spole L1 i BP513a trimmes til maksimum udslag.
- e) Spole L1 i RC511a trimmes til maksimum udslag.

Justering af diskriminator XD501 og XD502



Instrumenter

Målesender 146-174 MHz.

LF-rørvoltmeter.

Distortionmeter (forvrængningsmåler).

1 stk. modstand 15 k Ω 0,5 W.

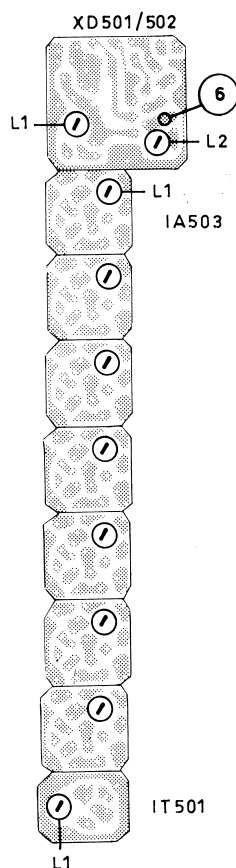


fig. 5

Opstilling (se fig. 5).

Målesenderen indstilles på modtagerfrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2.

Målesenderen moduleres således:

for CQP511R frekvenssving ± 10 kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

For CQP512R frekvenssving $\pm 3,3$ kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

Rørvoltmeteret forbindes til målepunkt 6 gennem en 15 k Ω modstand.

Fremgangsmåde (se fig. 5).

- a) Distortionmeteret forbindes parallelt med LF-rørvoltmeteret til målepunkt 6 gennem en 15 k Ω modstand.
- b) Spole L1 i IA503 justeres til maksimum LF-spænding.
- c) Spole L1 i XD50x justeres til minimum forvrængning.

Den målte spænding uden distortionmeter tilsluttet må ikke være mindre end:

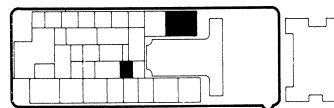
500mV for XD501 (CQP511R)

350mV for XD502 (CQP512R)

- d) Spole L1 i IT501 justeres til minimum forvrængning.

Forvrængningen skal være mindre end 4%.

Kontrol af LF-udgangsforstærker AA502



Instrumenter

LF-rørvoltmeter.

Distortionmeter (Forvrængningsmåler).

DC-rørvoltmeter.

1 stk. modstand 50 Ω 0,5 W.

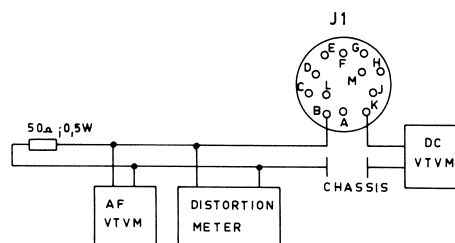


fig. 6

Opstilling (se fig. 6).

Målesenderen tilsluttes antennekonnektor J2.

DC-rørvoltmeter tilsluttes ben K i konnektor J1.

Parallelt over udgangen tilsluttes LF-rørvoltmeteret og distortionmeteret samt 50 Ω 0,5W.

Kapitel V. Justeringsvejledning

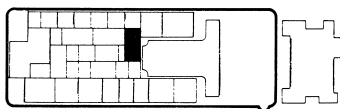
(J1-B). Målesenderen stilles på modtagefrekvensen (til 0-visning på DC-rørvoltmeteret), og med en sådan signalstyrke at der opnås en tilstrækkelig støjundertrykkelse (ca. 10 uV).

Målesenderens signal moduleres så et frekvensssving på 2/3 af det maksimalt tilladelige opnås, d.v.s. for CQP511R ± 10 kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

For CQP512R $\pm 3,3$ kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

Fremgangsmåde

- Volumenkontrollen indstilles til en udgangseffekt på 200 mW, modsvarende 3,2 V i $50\Omega \pm 1$ dB.
- Forvrængningen måles. Den skal være mindre end 5%.
- Uden signal på antenneindgangen noteres støjniveauet i dB (aflæses på rørvoltmeteret).
- Målesenderens udgangsspænding indstilles til et niveau, hvor rørvoltmeteret viser et udslag på 12 dB under det niveau, som blev målt uden signal på antenneindgangen. Følsomheden skal være bedre end 0,6 uV EMK.
- Spole L1 i BP511a justeres til bedste signal støj forhold (se fig. 4).

Kontrol af squelch SQ501Instrumenter:

Målesender 146-174 MHz.

Funktion af Squelch

Forsyningsspændingen reguleres ned til 9V, og det kontrolleres, ved at dreje på squelchpotentiometeret, om squelchen kan lukke uden HF-signal.

Minimum Squelchfølsomhed

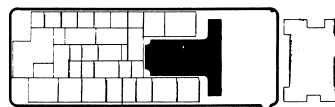
- Målesenderen indstilles på modtagefrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2.
- Forsyningsspændingen reguleres op til 12,4 V.
- Squelchpotentiometeret drejes helt til højre.
- Udgangsniveauet fra målesenderen øges til squelchen åbner.

Minimum følsomhed: mindre end 2 uV EMK.

Maksimum Squelchfølsomhed

- Målesenderen indstilles på modtagefrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2.
- Forsyningsspændingen sættes til 12,4 V.
- Uden HF-signal på modtagerindgangen reguleres squelchpotentiometeret til LF-outputtet er reduceret mindst 40 dB.
- Målesenderens udgangsniveau hæves indtil squelchen åbner.

Maksimum følsomhed: mindre end 0,8 uV EMK.

Justering af krystalfrekvensen XS511Instrumenter

Frekvenstæller.

Målesender 146-174 MHz.

1. stk. T-led (tilpasning ikke kritisk).

DC-rørvoltmeter.

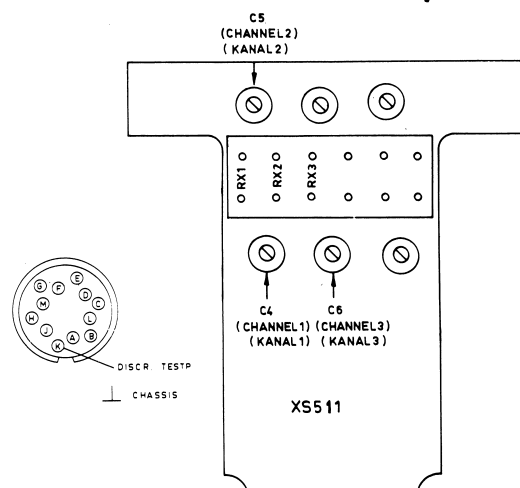


fig. 7

Kapitel V. Justeringsvejledning

Opstilling (se fig. 7).

Målesenderen, tælleren og antennekonnektor J2 forbindes gennem T-leddet. Målesenderen indstilles ved hjælp af tælleren til den ønskede signalfrekvens.

DC-rørvoltmeter tilsluttes ben K i konnektor J1 eller testpunkt 6 i XD50x.

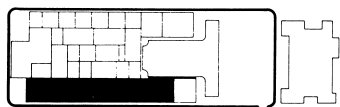
Fremgangsmåde (se fig. 7).

Med trimmekondensatoren for den valgte kanal (C4, C5 eller C6, der er placeret i XS511) justeres til 0-visning på DC-rørvoltmeteret.

Frekvensnøjagtigheden efter endt justering (med påskruet låg) skal være bedre end $\pm 3 \times 10^{-6}$.

C. Justering af Senderdelen

Justering af multiplikatorkæden OP512, FD511, FT511a, FD512a, PA511a, PA512a, og FN511



Instrumenter

Jævnstrømsinstrument med følgende måleområder:

- 0 - 2, 5V, 0-10V og 0 - 25 V (20 k Ω /V)
- 0 - 50 uA ($R_i = 1000 \Omega$)

HF-wattmeter med måleområdet 0 - 1 W.

HF-sonde (Storno type 95.059), se fig. 1.

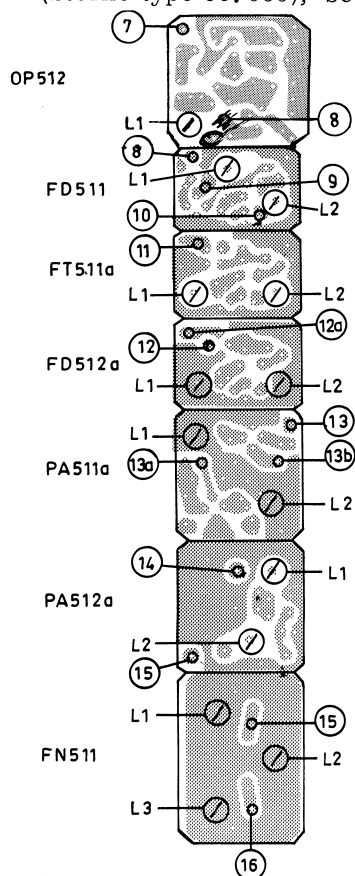


fig. 8

Opstilling (se fig. 8).

Forsyningsspændingen til lommestationen indreguleres til 12, 4V. ADC-potentiometeret (R3 i JP531a) drejes helt venstre om. Ved alle efterfølgende justeringer skal senderen være tastet. De opgivne spændinger tjener kun til orientering om den omtrentlige størrelse af udslaget og må ikke opfattes som maksimalt eller minimalt udslag. Spredninger i transistorer og frekvensafhængighed kan give op til 100% afvigelser ved nominel udgangseffekt.

Fremgangsmåde (se fig. 8).

- a) Måleinstrumentet 0-2, 5V tilsluttes til målepunkt 9 i FD511. L1 i OP512 justeres til maksimalt udslag på instrumentet (ca. 1V).
- b) Måleinstrumentet 0-2, 5V tilsluttes målepunkt 11 i FT511a. Spole L2 i FD511 justeres til maksimalt udslag på instrumentet. Spole L1 i FT511a justeres til minimalt udslag på instrumentet (ca. 0, 5V).
- c) Måleinstrumentet 0-50 uA forbindes til målepunkt 12a. L2 i FT511a justeres til maksimalt udslag på instrumentet, L1 i FD512a justeres til minimalt udslag (ca. 30 uA). Hvis udslaget er større end 50 uA drejes ADC-potentiometeret (R3 i JP531a) tilbage til udslaget er ca. 30 uA.
- d) Der kan nu måles udgangseffekt og følgende spoler justeres til maksimal udgangseffekt: L1 og L2 i PA511a, L1 og L2 i PA512a, L1, L2 og L3 i FN511.

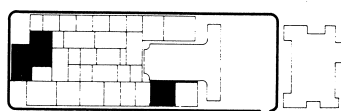
Kapitel V. Justeringsvejledning

Under justeringen reguleres ADC-potentiometeret (R3 i JP531a) hele tiden ned, således at udgangseffekten ikke overstiger 500 mW.

- e) Punkt d) gentages indtil der opnås 500 mW udgangseffekt med ADC-potentiometeret drejet så langt med uret som muligt.
- f) Måleinstrument 0-10V tilsluttes til målepunkt 11a og spolerne L1 og L2 i FT511a og L1 i FD512a justeres til minimalt udslag på instrumentet (ca. 5-10V).

Ved fejlsøgning anvendes HF-sonden i forbindelse med 50 uA eller DC-instrumentet og udslagene sammenlignes med stationens måleblad.

Justering af modulation LI502, JP532a og AA501b



Instrumenter

Tonegenerator 300 - 1000 Hz

LF-rørvoltmeter

Deviationsmeter

Distortionmeter (Forvrængningsmåler)

Dæmpeled

se fig. 9.

1 stk. 750 uSek. - efterbetoningsled.

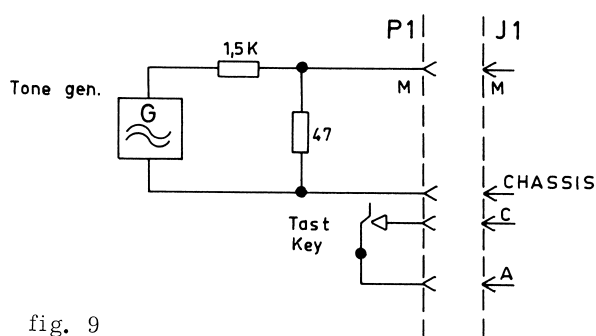


fig. 9

Opstilling (se fig. 9).

Tonegeneratoren forbindes gennem dæmpeledet mellem ben M i konektor J1 og stel.

Deviationsmeteret forbindes til CQP51xR's senderudgang (konektor J2) gennem passende dæmpningsled.

Ved efternævnte justeringer testes senderen. (J1 klemme A og C kortsluttes)

Fremgangsmåde (se fig. 10).

- a) Indgangsspændingen fra tonegeneratoren sættes til 10 mV ved en frekvens mellem 700 - 800 Hz (NB! rørvoltmeteret må ikke være tilsluttet konektorbenene under de efterfølgende målinger af hensyn til eventuelle brumspændinger).
- b) Potentiometeret R1 i JP532a justeres til maksimum tilladelige frekvensssving på deviationsmeteret.
For CQP512R, $\Delta f_{\text{max.}} = 5 \text{ kHz}$
For CQP511R, $\Delta f_{\text{max.}} = 15 \text{ kHz}$.
- c) Indgangsspændingen reduceres til 2/3 af det maksimalt tilladelige frekvensssving ved mod. frekvensen 1000 Hz.
Følsomheden skal være bedre end 2 mV jvnf. a)

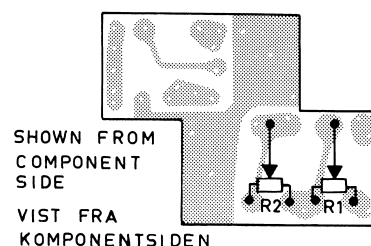
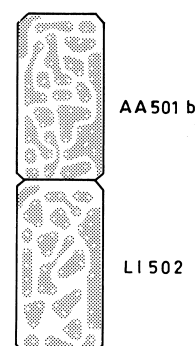
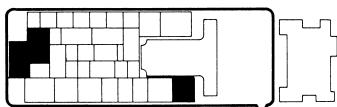


fig. 10

Kapitel V. Justeringsvejledning

- d) Distortionmeteret (forvrængningsmåleren) forbindes til deviationsmeterets LF-klemmer gennem et 750 uSek-efterbetoningsled.
- e) Spole L1 i OP512 justeres til minimum klir. Maksimum forvrængning 7%.
- f) Konnektor P1 fjernes fra indgangen (J1), og kontrolboksens mikrofon prøves.

Justering af toneniveau TT501 og JP532a



Instrumenter

Deviationsmeter.

Opstilling

Deviationsmeteret forbindes til CQP51x-R's senderudgang gennem passende dæpningsled. Ved efternævnte justeringer tages såvel sender som tonesender ved hjælp af tastknappen på kontrolboksen.

Fremgangsmåde

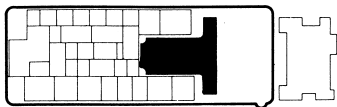
Toneniveauet justeres med potentiometeret R2 i JP532a til 2/3 af det maksimalt tilladelige frekvenssving opnås (se fig. 10).

For CQP512R, Δf max. = 5 kHz

For CQP511R, Δf max. = 15 kHz.

Ved justering af tonesenderens frekvens benyttes spole L1 i TT501. Frekvenstæller er her nødvendig, idet frekvensnøjagtigheden skal være bedre end 5 0/00

Justering af krystalfrekvensen XS511

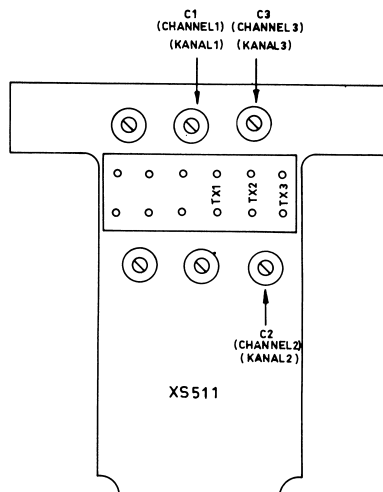


Instrumenter

Frekvenstæller (frekvensområde 146-174 MHz).

Opstilling

Tælleren tilsluttes gennem passende dæpningsled til antennekonnektor J2.



Fremgangsmåde (se fig. 11).

Senderen tages, og med trimmekondensatoren for den valgte kanal (C1, C2 eller C3, der er placeret i XS511) justeres til korrekt udgangsfrekvens.

Frekvensnøjagtigheden efter endt justering (med påskruet låg) bedre end 3×10^{-6} .

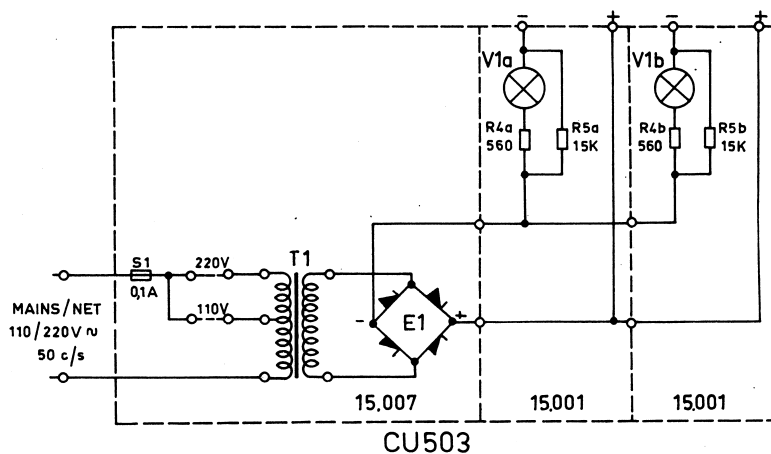
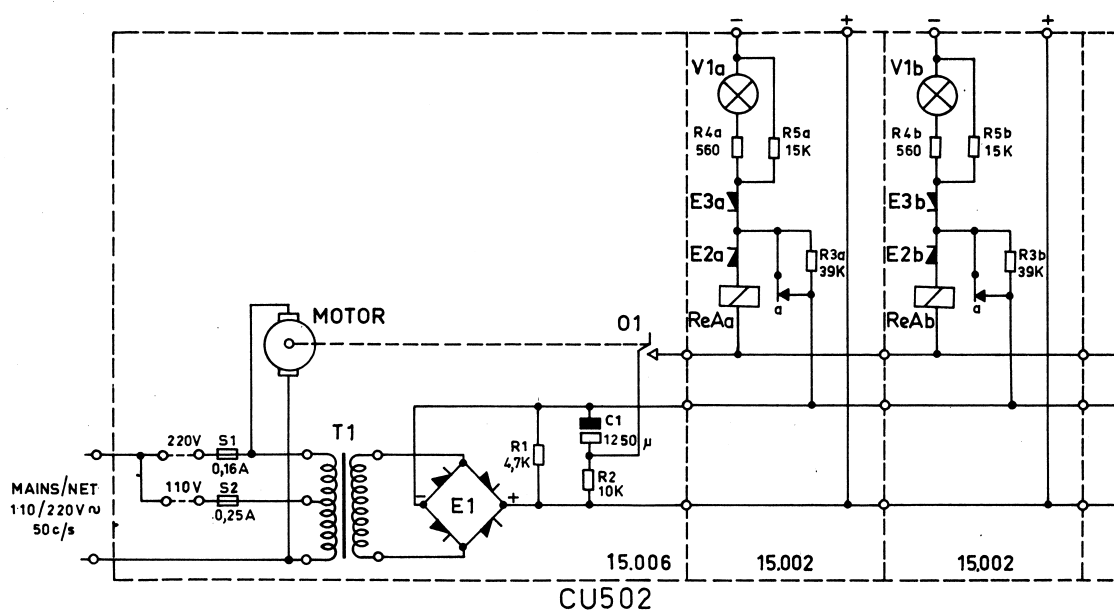
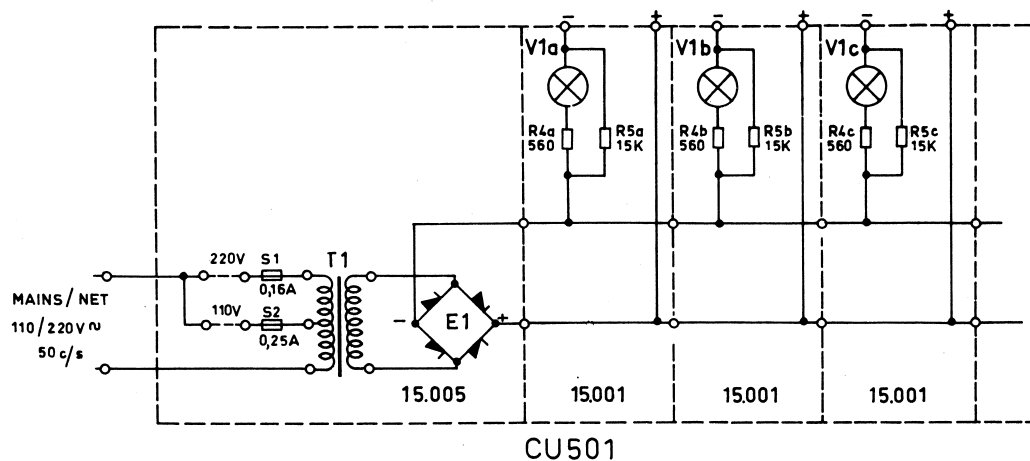
KAPITEL VI. DIAGRAMMER med STYKLISTER

På de følgende sider findes diagrammer og funktionsskemaer over lommeradiostationen, model STORNOPHONE 500.

Da nummereringen af komponenter i hver enkel modulenhed indledes med R1, C1, etc., er det af vigtighed, at der ved udskrivning af en reservedelsorder påføres bestillingen alle tilgængelige oplysninger. Bestillingslisten bør således påføres alle de oplysninger om den enkelte komponent, som fremgår af styklisterne, ligesom typebetegnelsen for den pågældende modulenhed bør være anført. Det vil fremme ekspeditionen på Storno og nedsætte risikoen for fejlleverancer, såfremt bestillingen ydermere indeholder oplysninger om anlægstype og eventuelt fabrikationsnummer.

Den sidste side i håndbogen er et rettelsesblad, hvorpå er anført eventuelle ændringer eller modifikationer.

Side 6-2	Funktionsdiagram
- 6-3	Kablingsdiagrammer
- 6-5	Diagrammer og styklister over ladeensrettere
- 6-7	Styklister for lommeradiostationen
	Komplette diagrammer over lommeradiostationen
	Rettelsesblad



CHARGING UNIT LADEAGGREGAT CU501, CU502, CU503

D400. 561
D400. 566
D400. 560

D400. 561
D400. 566
D400. 560

CU501

CHARGING RECTIFIER LADEENSRETTER 15.005			BATTERY OUTLETS LADEKASSETTER 15.001		
no.	code	data	no.	code	data
E1	94.5016	Rectifier/Ensretter B60C500	R4	81.5046	560 Ω carbon film $\pm 5\%$ 0,5W
T1	60.5125	Transformer/Transformator	R5	80.5463	15k Ω " " $\pm 5\%$ 0,25W
S1	92.5027	Fuse/Sikring 160mA	V1	92.5003	Lamp/Lampe 24V, 25mA
S2	92.5029	Fuse/Sikring 250mA			

CU502

CHARGING RECTIFIER LADEENSRETTER 15.006			BATTERY OUTLETS LADEKASSETTER 15.002		
no.	code	data	no.	code	data
C1	73.5099	1250u Elco	R3	80.5468	39k Ω carbon film $\pm 5\%$ 0,25W
R1	82.5057	4,7k Ω carbon film $\pm 5\%$ 2W	R4	81.5046	560 Ω " " $\pm 5\%$ 0,5W
R2	81.5061	10k Ω " " $\pm 5\%$ 0,5W	R5	80.5463	15k Ω " " $\pm 5\%$ 0,25W
E1	94.5016	Rectifier/Ensretter B60C500	E2	94.5002	Diode E60C130
O1	47.301	Contact set/Kontaktsæt	E3	94.5002	Diode E60C130
T1	60.5125	Transformer/Transformator	ReA	58.5048	Counter/Tæller
S1	92.5027	Fuse/Sikring 160mA	V1	92.5003	Lamp/Lampe 24V, 25mA
S2	92.5029	Fuse/Sikring 250mA			
Motor	93.5003	Synchronous motor with gear Synkronmotor med gear			

CU503

CHARGING RECTIFIER LADEENSRETTER 15.007			BATTERY OUTLETS LADEKASSETTER 15.001		
no.	code	data	no.	code	data
E1	94.5006	Rectifier/Ensretter B60C160	R4	81.5046	560 Ω carbon film $\pm 5\%$ 0,5W
T1	60.5126	Transformer/Transformator	R5	80.5463	15k Ω " " $\pm 5\%$ 0,25W
S1	92.5025	Fuse/Sikring 100 mA	V1	92.5003	Lamp/Lampe 24V, 25mA

AA501b

Type	no	code	Data
	C1	73.5073	0,5uF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C2	76.5060	3,3nF polyest. $\pm 10\%$ 50V
	C3	76.5060	3,3nF " $\pm 10\%$ 50V
	C4	73.5075	40uF tantal -20/+75% 3V
	C5	73.5078	10nF " $\pm 10\%$ 15V
	C6	73.5073	0,5uF " $\pm 10\%$ 10V
	C8	73.5080	4,7uF " $\pm 20\%$ 10V
	R1	80.5058	5,6k Ω carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5063	15 k Ω " " 5% 0,1W
	R3	80.5054	2,7k Ω " " 5% 0,1W
	R4	80.5052	1,8k Ω " " 5% 0,1W
	R5	80.5057	4,7k Ω " " 5% 0,1W
	R6	80.5030	27 Ω " " 5% 0,1W
	R7	80.5049	1 k Ω " " 5% 0,1W
	R8	80.5058	5,6k Ω " " 5% 0,1W
	R9	80.5058	5,6k Ω " " 5% 0,1W
	R10	80.5061	10 k Ω " " 5% 0,1W
	R11	89.5009	4,7k Ω NTC, 20%
	R12	89.5009	4,7k Ω NTC, 20%
	R13	80.5063	15 k Ω carbon film 5% 0,1W
	R14	80.5052	1,8k Ω " " 5% 0,1W
	R16	80.5084	820k Ω " " 10% 0,1W
	Q1	99.5062	transistor AF126
	Q2	99.5019	transistor OC306/2

AA502

Type	no	code	Data
	C1	73.5073	0,5uF Tantal $\pm 10\%$ 10V
	C2	73.5074	12uF Tantal -20/+75% 15V
	C3	76.5059	2,2nF 10% Polyest. FL 50V
	C4	73.5029	47uF Tantal -20/+50% 6 V
	C5	73.5074	12uF " -20/+75% 15V
	C6	73.5074	12uF " -20/+75% 15V
	R1	80.5055	3,3k Ω carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5059	6,8k Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5063	15k Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5063	15k Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5045	470 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5036	82 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R8	80.5025	10 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R9	80.5025	10 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	80.5025	10 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R11	80.5025	10 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R12	80.5053	2,2k Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	Q1	99.5062	Transistor AF126
	Q2		Transistor AC132
	Q3	99.5068	Transistor AC127

BP511a

Type	no	code	Data
	C1	74.5141	12pF ceram. $\pm 0,5$ pF 250V
	C2	74.5117	39pF " 2% 250V
H	L1	61.922	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L	L1	61.917	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

BP512a

Type	no	code	Data
	C1	74.5124	1,2pF ceram. $\pm 0,25$ pF 250V
	C2	74.5141	12 pF " $\pm 0,5$ pF 250V
H.	L1	61.924	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61.918	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

BP513a

Type	no	code	Data
	C1	74.5129	3,3pF ceram. $\pm 0,25$ pF 250V
	C2	74.5141	12pF " $\pm 0,5$ pF 250V
H	L1	61.924	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L	L1	61.918	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

BP514a

type	no	code	data
	C1	74.5121	0,68pF ceram $\pm 0,1$ pF 250V
	C2	74.5141	12pF ceram $\pm 0,5$ pF 250V
H	C3	74.5155	1nF ceram -20 +50% 63V
L	C3	74.5108	4,7nF ceram -20/+80% 20V
H	L1	61.925	RF-coil/HF-spole (145-168 Mc/s)
L	L1	61.919	RF-coil/HF-spole (156,7 - 170,7 Mc/s)

CA502

type	no	code	data
	C1	74.5112	1nF -20/+80% ceram. 20V
	C2	74.5142	18pF $\pm 0,5$ pF ceram. 250V
	R1	86.003	Volumenpot.meter 5 k Ω
	R2	86.002	Squelch pot.meter 50 k Ω
	R3	80.5042	270 Ω 5% carbon film 0,1W
	R5	80.5049	10k 5% carbon film 0,1W
	J1	41.5085	connector
	J2	41.144	antenna connector

FD511

Type	no	code	Data
	C1	74.5108	4,7nF ceram. -20/+80% 20V
	C2	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	C3	74.5111	56 pF " 2% 250V
	C4	74.5111	56 pF " 2% 250V
	C5	74.5122	0,82pF " $\pm 0,1$ pF 500V
	C6	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5057	4,7k Ω carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5065	22k Ω " " 5% 0,1W
	R3	80.5046	560 Ω " " 5% 0,1W
	R4	80.5049	1 k Ω " " 5% 0,1W
	L1	61.744	RF-coil/HF-spole (24,3-29Mc/s)
	L2	61.745	RF-coil/HF-spole (24,3-29Mc/s)
	Q1	99.5067	Transistor AF106

FD512a

Type	no	code	Data
H. L.	C1	74.5116	33pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
	C2	74.5109	10nF " $-20/+80\%$ 20V
	C3	74.5141	12pF " 0,5pF 250V
	C4	74.5122	0,82pF " 0,1pF 250V
	C5	74.5124	1,2pF " 0,25pF 250V
H. L.	R1	80.5028	18 Ω carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5045	470 Ω " " 5% 0,1W
H.	L1	61.907	RF-coil/HF-spole 156-174 Mc/s
L.	L1	61.905	RF-coil/HF-spole 146-156 Mc/s
H.	L2	61.903	RF-coil/HF-spole 156-174 Mc/s
L.	L2	61.904	RF-coil/HF-spole 146-156 Mc/s
	Q1	99.5169	Transistor AF202S

FN511

Type	no	code	Data
	C1	74.5136	12pF ceram. 5% 125V
	C2	74.5132	5,6pF " $\pm 0,25$ pF 125V
	C3	74.5136	12 pF " 5% 125V
	L1	61.753	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L2	61.754	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L3	61.753	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)

FT511a

Type	no	code	Data
H. L.	C1	74.5108	4,7nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
	C2	74.5118	47pF " $\pm 2\%$ 250V
	C3	74.5121	0,68pF " $\pm 0,1$ pF 250V
	C4	74.5122	0,82pF " $\pm 0,1$ pF 250V
	C5	74.5118	47pF " $\pm 2\%$ 250V
H. L.	R1	80.5041	220 Ω carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5045	470 Ω " " 5% 0,1W
H. L.	L1	61.905	RF-coil/HF-spole 73-89Mc/s
	L2	61.909	RF-coil/HF-spole 78-89Mc/s
	L2	61.908	RF-coil/HF-spole 73-78Mc/s
	Q1	99.5067	Transistor AF106

IA501 IA502 IA503

Type	no	code	Data
502 503	C1	74.5108	4,7nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
501 502	C2	74.5127	2,2pF " $\pm 0,25$ pF 500V
	C3	76.5061	4,7nF polyester. $\pm 10\%$ 50V
	C4	76.5061	4,7nF polyester. $\pm 10\%$ 50V
	C5	74.5111	56pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
	R1	80.5054	2,7k Ω carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5058	5,6k Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5048	820 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5037	100 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
501 502	L1	61.545	IF-coil/MF-spole 10,7 Mc/s
503	L1	61.773	IF-coil/MF-spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5062	Transistor AF126

IT501

Type	no	code	Data
	C1	76.5103	150pF polystyren 2,5% 30V
	C2	76.5102	100pF " 2,5% 30V
	C3	76.5105	330pF " 2,5% 30V
	C4	74.5116	33 pF ceram. NO75TB 2% 250V
	L1	61.785	Coil/Spole 10,7 Mc/s

JP504

Type	No	Code	Data
	C1	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C2	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C3	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C4	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C5		Justeres - adjusted
	C6	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C7	73.5074	15uF -20+50% tantal 15V
	C8	73.5074	15uF -20+50% tantal 15V
	C9	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C10	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C11	73.5106	68uF 20% tantal 15V
	C13	73.5106	68uF 20% tantal 15V
	C14	73.5074	15uF -20+50% tantal 15V
	C15	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	C16	74.5155	1nF -20+50% ker. II PL 63V
	R1	80.5047	680 Ω 5% kull. 1/10W
	R2	80.5057	4,7k 5% kull. 1/10W
	R3	86.5037	10k potm. kull. 0,05W liniær
	R4	89.5021	2,7 Ω 5% metall. 1/16W
	R5	80.5037	100 Ω 5% kull. 1/10W
	R6	89.5022	100 Ω 20% metaloxyd 1/4W
	R7	89.5022	100 Ω 20% metaloxyd 1/4W
	L1	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L2	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L3	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L4	63.5009	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L5	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L6	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L7	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	L8	63.5007	15uH $\pm 20\%$ choke/drossel 200mA
	E1	99.5028	Diode OA 200
	E2	99.5075	Zenerdiode Si BZY61
	E3	99.5028	Diode OA 200
	E4	99.5028	Diode OA 200
	ReT	58.5023	Relay 12V 430 Ω
	Q1	99.5076	Transistor Si NPN BSY 39

JP532a

Type	no	code	Data
	C1	74.5108	4,7 nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
	C2	74.5108	4,7 nF " $-20/+80\%$ 20V
	C3	74.5108	4,7 nF " $-20/+80\%$ 20V
	C4	76.5109	1 nF polyester. 2,5% 30V
	C5	73.5074	12uF tantal -20/+75% 15V
	R1	86.5036	50k Ω pot. meter carbon 0,05W
	R2	86.5038	0,5 M Ω pot. meter " 0,05W
	R3	80.5085	1 M Ω carbon film $\pm 10\%$ 0,1W
	R4	80.5033	47 Ω " " $\pm 5\%$ 0,1W
	L1	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$
	L2	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$

LI502

type	no	code	data	
	C1	73.5075	40uF -20+75% tantal	3V
	C2	73.5073	0,5uF ±10% tantal	10V
	C3A	73.5073	0,5uF ±10% tantal	10V
	C3B	73.5073	0,5uF ±10% tantal	10V
	C4	73.5073	0,5uF ±10% tantal	10V
	C5	73.5077	0,05 ±10% tantal	10V
	C6	75.5098	2uF -20 +50% tantal	15V
	R1	80.5061	10k 5% carbon film	0,1W
	R2	80.5055	3,3k 5% carbon film	0,1W
	R3	80.5057	4,7k 5% carbon film	0,1W
	R4	80.5053	2,2k 5% carbon film	0,1W
	R5	80.5067	33k 5% carbon film	0,1W
	R6	80.5055	3,3k 5% carbon film	0,1W
	R7	80.5053	22k 5% carbon film	0,1W
	R8	80.5044	390Ω 5% carbon film	0,1W
	R9	80.5070	56k 5% carbon film	0,1W
	R10	80.5062	12k 5% carbon film	0,1W
	R11	80.5063	15k 5% carbon film	0,1W
	R12	80.5061	10k 5% carbon film	0,1W
	R13	80.5033	47Ω 5% carbon film	0,1W
	R14	80.5057	4,7k 5% carbon film	0,1W
	E1	99.5028	Diode OA200	
	E2	99.5028	Diode OA200	
	Q1	99.5019	Transistor OC306/2	
	Q2	99.5019	Transistor OC306/2	

OT511a

Type	no	code	Data	
	C1	76.5109	1nF polyester 2,5%	30V
	C2	74.5160	8,2pF ceram. ±0,5pF	250V
	C3	74.5116	33pF " 2%	250V
	C4	74.5141	12pF " ±0,5pF	250V
	C5	74.5116	33pF " 2%	250V
	C7	74.5112	1nF " -20/+80%	20V
	R1	80.5059	6,8kΩ carbon film 5%	0,1W
	R2	80.5056	3,9kΩ " " 5%	0,1W
	R3	80.5049	1kΩ " " 5%	0,1W
	R4	80.5049	1kΩ " " 5%	0,1W
	R5	80.5054	2,7kΩ " " 5%	0,1W
H.	L1	61.763	RF-coil/HF-spole(48,43- 54,43 Mc/s)	
L.	L1	61.788	RF-coil/HF-spole (52,23 - 56,9 Mc/s)	
H.	L2	61.765	RF-coil/HF-spole (145,3 - 163,3 Mc/s)	
L.	L2	61.764	RF-coil/HF-spole (156,7 - 170,7 Mc/s)	
	E1	99.5114	Zenerdiode BZY57	
	Q1	99.5067	Transistor AF106	

OP512

Type	no	code	Data	
	C1	74.5117	39pF ceram. ±2%	250V
	C2	76.5103	150pF polyest. ±2,5%	30V
	C3	74.5156	27pF ceram. ±2%	250V
	C4	74.5109	10 nF " -20/+80%	20V
	C5	74.5111	56 pF " ±2%	250V
	C6	74.5111	56 pF " ±2%	250V
	C7	74.5117	39 pF " ±2%	250V
	C8	74.5109	10 nF " -20/+80%	20V
	C9	74.5109	10 nF " -20/+80%	20V
	R1	80.5065	22 kΩ carbon film ±5%	0,1W
	R2	80.5065	22 kΩ " " ±5%	0,1W
	R3	80.5051	1,5kΩ " " ±5%	0,1W
	R4	80.5056	3,9kΩ " " ±5%	0,1W
	R5	80.5049	1 kΩ " " ±5%	0,1W
	R6	80.5065	22 kΩ " " ±5%	0,1W
	R7	80.5059	6,8kΩ " " ±5%	0,1W
	R8	80.5056	3,9kΩ " " ±5%	0,1W
	L1	61.783	Modulator coil/spole 11,3-14,6 Mc/s	
	Q1	99.5066	Transistor AF121	
	Q2	99.5073	Transistor AF124	

PA511a

Type	no	code	Data	
	C1	74.5136	12pF ceram. 5%	125V
	C2	74.5109	10nF " -20/+80%	20V
	C3	74.5132	5,6pF " 0,25pF	250V
	C4	74.5109	10nF " -20/+80%	20V
	C5	74.5131	4,7pF " 0,25pF	250V
	C6	74.5137	15pF " 5%	125V
	R1	80.5025	10Ω carbon film 5%	0,1W
H.	L1	61.906	RF-coil/HF-spole	
L.	L1	61.901	RF-coil/HF-spole	
H.	L2	61.902	RF-coil/HF-spole	
L.	L2	61.900	RF-coil/HF-spole	
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole	
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15uH 10% 500mA	
	Q1	99.5169	Transistor AF202S	
	Q2	99.5139	Transistor BSX19	

PA512a

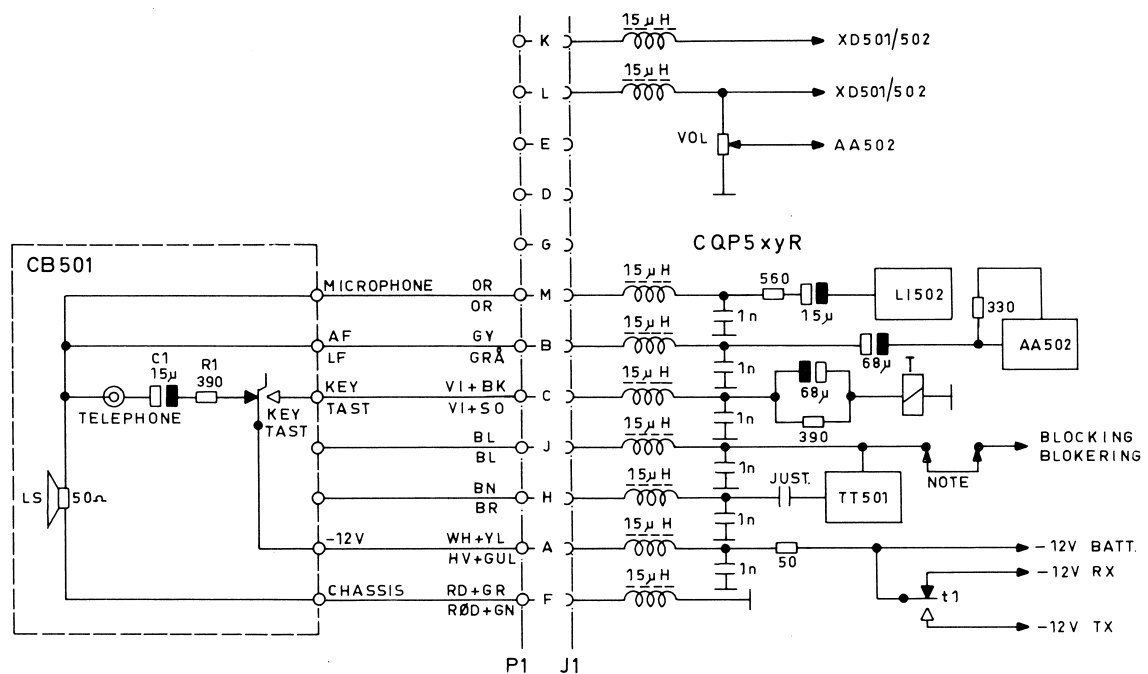
Type	no	code	Data	
	C1	74.5137	15pF ceram. 5%	125V
	C2	74.5137	15pF ceram. 5%	125V
	C3	73.5074	12uF tantal -20/+75%	15V
	C4	74.5708	4,7nF ceram. -20/+80%	20V
	R1	80.5055	3,3kΩ carbon film 5%	0,1W
H.	L1	61.899	RF-coil/HF-spole 156-176 Mc/s	
L.	L1	61.905	RF-coil/HF-spole 146-156 Mc/s	
H.	L2	61.897	RF-coil/HF-spole 156-176 Mc/s	
L.	L2	61.896	RF-coil/HF-spole 146-156 Mc/s	
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole	
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10% 500 mA	
	Q1	99.5069	Transistor 2N1692	

XF501 XF502

Type	no	code	Data
511	XF501	69.5002	X-talfilter 50 kc/s
512	XF502	69.5001	X-talfilter 25 kc/s

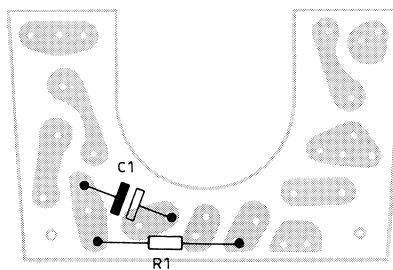
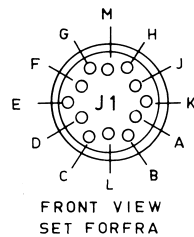
XS511

Type	no	code	Data
	C1	78.5026	4,5 - 20pF ceram. trimmer 160V
	C2	78.5026	
	C3	78.5026	
	C4	78.5026	
	C5	78.5026	
	C6	78.5026	
	L1	61.777	coil/spole 1.25 uH
	L2	61.777	coil/spole 1.25 uH
	L3	61.777	coil/spole 1.25 uH
	L4	62.652	filtercoil/drosselspole
	L5	62.652	" "
	L6	62.652	" "
	E1	99.5028	diode OA200
	01	47.257	channel selector kanalomskifter
	Si	92.	fuse/sikring 0,5 Amp.

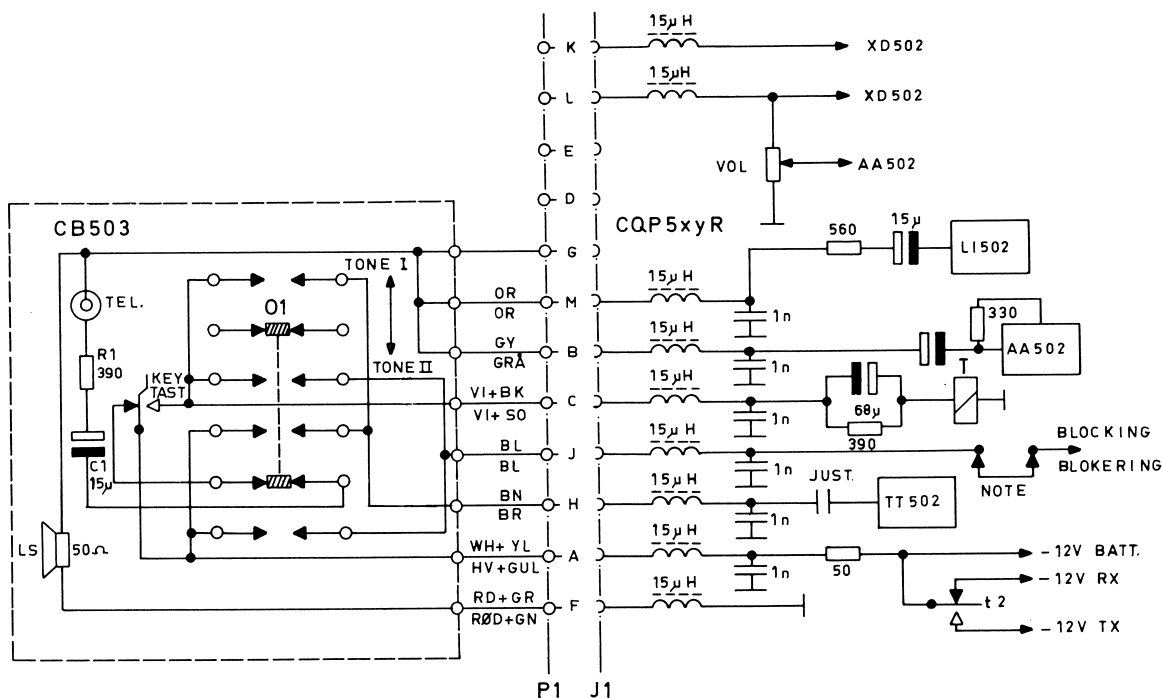


NOTE: TO BE DISCONNECTED WHEN
USING PILOT TONE

AFBRYDES NÅR PILOTTONE
ANVENDES.

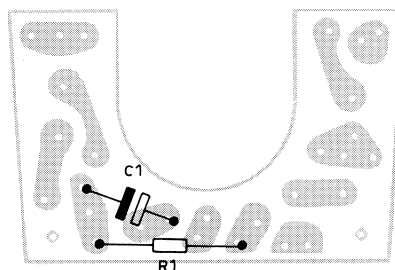
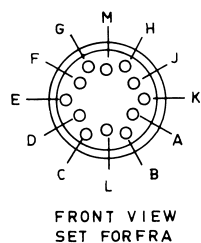


CONTROL BOX CB501
BETJENINGS ENHED

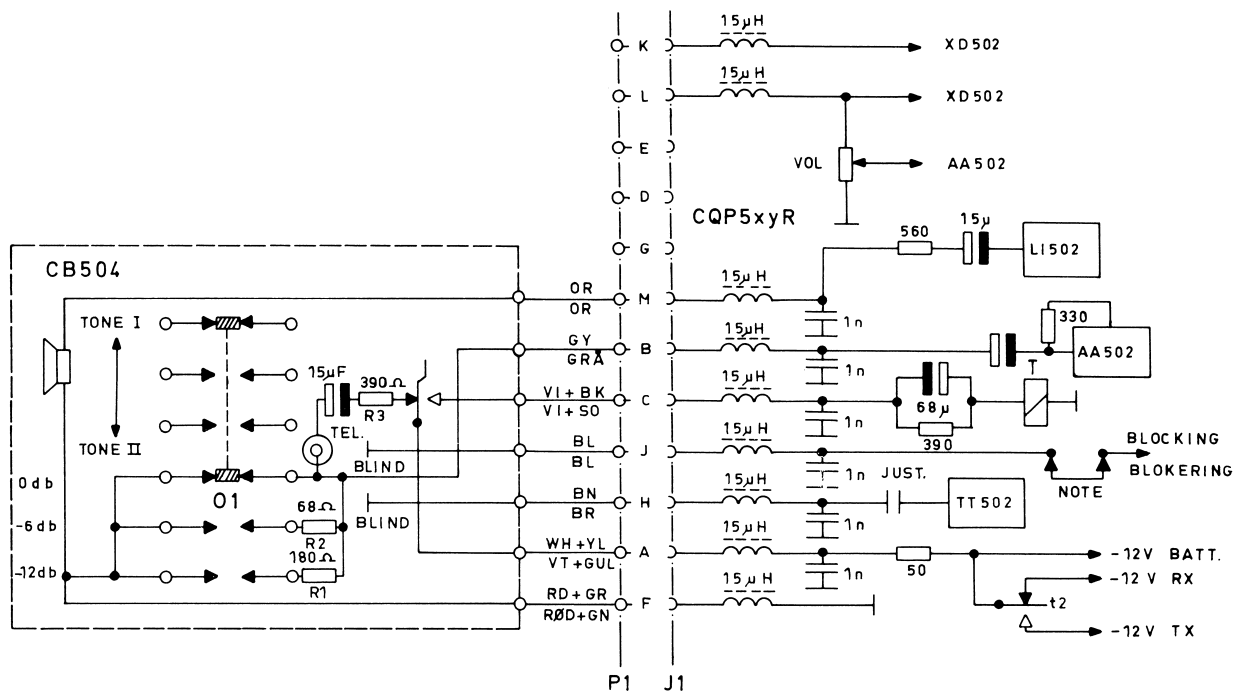


NOTE: TO BE DISCONNECTED WHEN
USING PILOT TONE.

AFBRYDES NÅR PILOTTONE
ANVENDES.

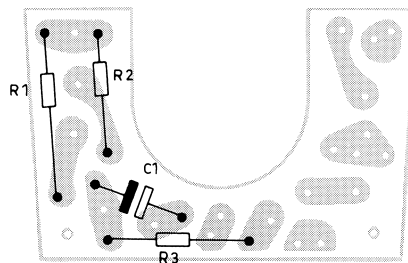
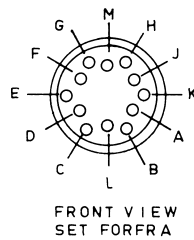


CONTROL BOX CB503
BETJENINGS ENHED



NOTE: TO BE DISCONNECTED WHEN
USING PILOT TONE.

AFBRYDES NÅR PILOTTONE
ANVENDES.



CONTROL BOX CB504
BETJENINGS ENHED

