

# STORNO RADIOKOMMUNIKATION



STORNO LOMMESTATION  
MODEL

STORNOPHONE 500

TYPE CQP511

TYPE CQP512

146...174 MHz

# Storno



**STORNO LOMMESTATION**  
**MODEL**  
**STORNOPHONE 500**  
**TYPE CQP511**  
**TYPE CQP512**  
**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



## GENERELLE DATA

Frekvensområde	146-174 MHz	
Antenneimpedans	50 $\Omega$ nominelt	
Minimal Kanalafstand	CQP511: 50 kHz	CQP512: 25 kHz
Frekvensstabilitet -15°C til +50°C	Bedre end $\pm 5$ kHz	Bedre end $\pm 3$ kHz
Maks. Frekvensssving	$\pm 15$ kHz	$\pm 5$ kHz
Maks. Båndbredde	1400 kHz	
Antal HF-kanaler	Maks. 3	
Dimensioner, Kabinet	196 x 72 x 33 mm	
Vægt	750 g	

## 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 $2 \times 10^{-7}$ W
Kvartskrystal	Storno type 98-8 spec. S-98-8
Transistorer og Dioder	OC306/2, AF106, AF121, AF124, AF126, 2N1142, 2N1693, BSY39, BZY61 og OA200.

## MODTAGER DATA

Følsomhed (1/2 EMK)	0,5 uV ved 12 dB signal/støjforhold (EIA)
Squelch	Elektronisk justerbar, åbner ved mindre end 0,3 uV 1/2 EMK
Nabokanalselektivitet	80 dB (EIA, to-frekvens målemetode)
Spurious Udstråling	Mindre end $2 \times 10^{-9}$ 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	8,5 mA
	Med åben squelch	9 ... 40 mA
	Sending	120 mA



# RETTELSESBLAD

Overalt i tekst og diagrammer hvor typebetegnelsen på filterforstærkerenheden er anført som AA501a skal denne ændres til AA501b.

Side A. Sender data.

Under "Transistorer og dioder" skal type 2N1693 ændres til type 2N1692.

Side 2-1 Blokdiagram af CQP511 og 512.

Forstærkerenheden mellem OT511 og BP514 er fejlagtigt anført som RA511; den skal benævnes RA512.

Side 2-2 Diagram af AA501a-JP532a-LI501.

Komponentværdierne i filterforstærkerenheden AA501b, der erstatter type AA501a, afviger fra denne som anført under ændringer til hoveddiagrammerne sidst i rettellesbladet.

Side 2-3 Oscillator/Fasemodulator (OP512).

Krystalfrekvensområder der er opgivet nederst på siden er forkert og skal læses som: 12,16 MHz til 14,50 MHz.

Side 2-4 Diagram PA511-PA512-FN511.

Transistortypen af Q1 i PA512 skal ændres fra 2N1693 til 2N1692.

Side 2-7 Lokaloscillator (OT511, RA512 og BP514).

De steder i afsnittet hvor OT511 er anført som "oscillatordoblerenhed" skal dette rettes til "oscillatortriplerenhed".

Side 2-8 Mellemfrekvenskæden (XF501, -2, IT501, IA501, IA502, IA503 og XD501, -2).

Fra linie 13 og nedefter skal læses: "Impedanstransformatorenhed IT501 anvendes som impedanstilpasningsled mellem krystalfilterenheden og første mellemfrekvensenhed IA501. Ved 25 kHz kanalafstand udtages signalet til mellemfrekvensforstærkerenheden over C3, medens det ved 50 kHz udtages mellem C1 og C2 samtidig med at C4 lægges ind over kredsen af hensyn til afstemningen".

Side 2-13 Oscillator/Fasemodulator OP512.

Det opgivne frekvensområde ændres til: 12,16 ... 14,50 MHz.

Side 2-15 Båndpasfilter BP514.

Det opgivne frekvensområde for BP514H ændres til: 145 ... 163 MHz.

Side 5-1 Introduktion.

De første linier skal ændres til: "Den efterfølgende justeringsvejledning er tænkt som en hjælp ved trimmearbejdet på et CQP511 eller CQP512 anlæg, og den ....".



Side 5-5 Kontrol af squelch SQ501.

I underafsnit "Funktion af squelch" skal læses: "Forsyningsspændingen reguleres ned til 10V, og ....".

Side 6-6 Stykliste for CU502.

Modstand R1 på 4,7 k $\Omega$  er fejlagtigt anført som værende en 2 Watt modstand. Den skal være 1 Watt.

Hoveddiagram for hhv. CQP511 og CQP512 (D400.588/2 og D400.610).

Målepunkt (A) skal placeres ved RA511's udgang (som vist på printdiagrammet). Filterforstærkerenheden AA501a er blevet erstattet af type AA501b, hvilket medfører følgende ændringer i komponentværdier:

C2 ændres fra 3nF til 3,3nF

C3 ændres fra 3nF til 3,3nF

R4 ændres fra 2,2k $\Omega$  til 1,8k $\Omega$

R6 ændres fra 33 $\Omega$  til 27 $\Omega$ .

27.10.65

Beskrivelsesafdelingen.



## KAPITEL I. GENEREL BESKRIVELSE OG BETJENING

### A. Model STORNOPHONE 500

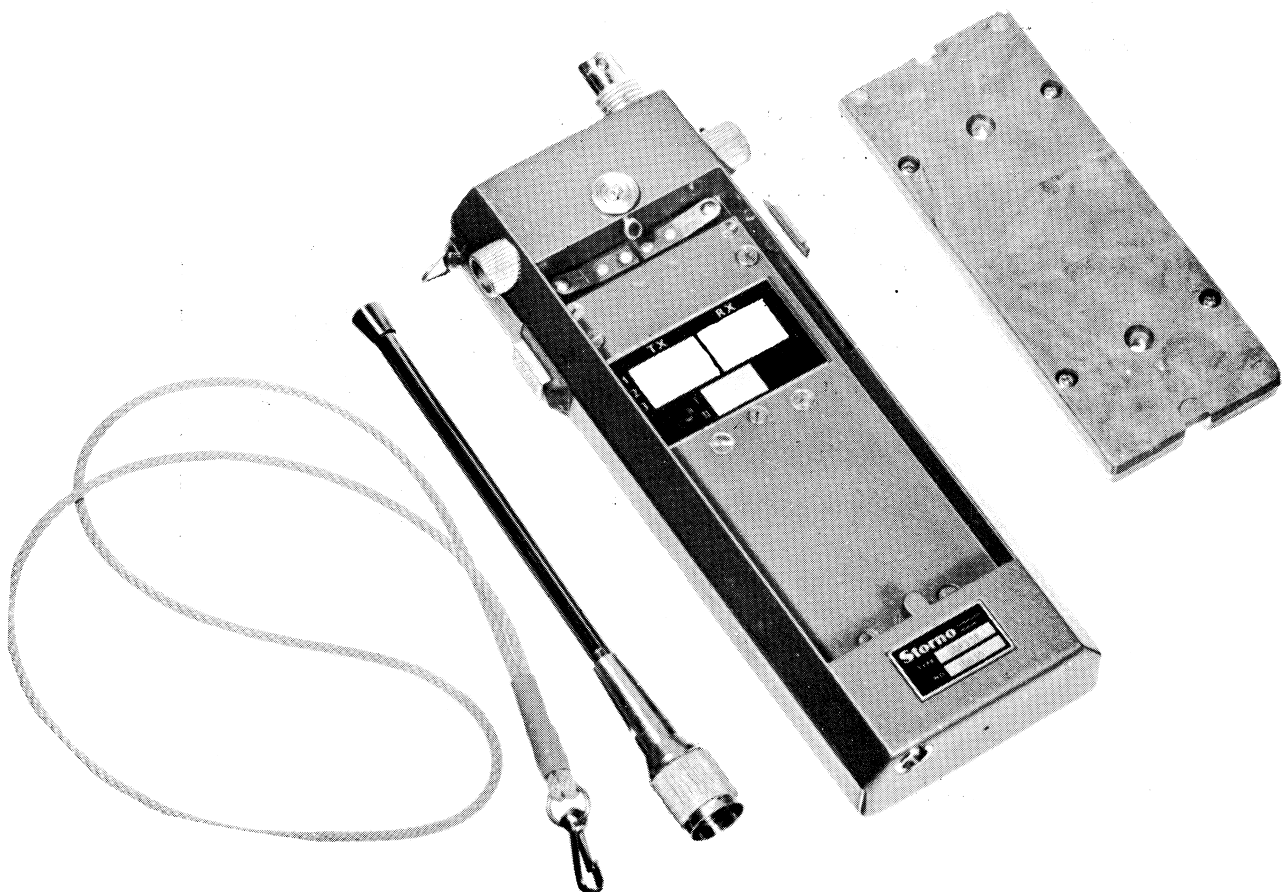
#### Introduktion

Det bærbare radiotelefonanlæg, model STORNOPHONE 500, type CQP511 og type CQP512, er en kombineret sender-modtagerstation for VHF-FM radiokommunikation på faste, krystalstyrede kanaler indenfor frekvensområdet 146 ... 174 MHz.

Det komplette radiotelefonanlæg omfatter et sender-modtagerkabinet indeholdende bl. a. en højttalarmikrofon, en Nikkel-Kadmium akkumulator, sender-modtagerkredsløb samt diverse betjeningsknapper. Endvidere medfølger en teleskopantenne og en kort bærerem. Til mere specielle formål kan der leveres en del standardtilbehør, såsom piskantenne, knaphulsmikrofon, 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- og diagrammer indsat til sidst i denne håndbog eller indeholdt i en separat håndbog.

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.





## Kapitel I. Generel beskrivelse

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
CQP511	146 .. 160/156 .. 174 MHz	50 kHz
CQP512	146 .. 160/156 .. 174 MHz	25 kHz
CQP531	68 .. 78/77 .. 88 MHz	50 kHz
CQP532	68 .. 78/77 .. 88 MHz	25 kHz

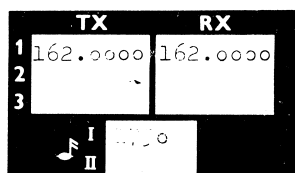
Denne tekniske håndbog omfatter kun beskrivelsen af de to førstnævnte typer.

Typeskiltet forneden på bagsiden af radiostationen indeholder foruden typebenævnelsen også angivelse af fabriktionsnummer, 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 bestyktet med, er der anført to frekvenser - en senderfrekvens og en modtagerfrekvens. Frekvenskortet indeholder desuden en rubrik med angivelse af eventuelle tonefrekvenser for en indbygget tonesender.

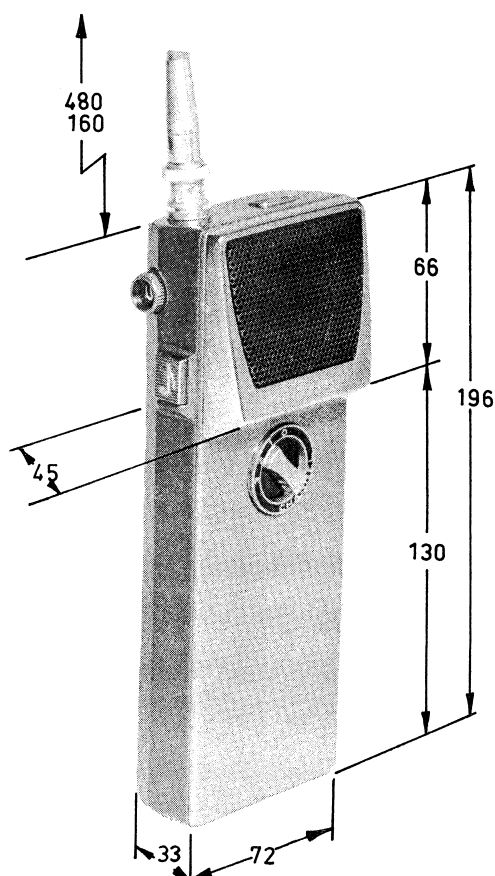
Ved enkelttonesender er rubrikken "I" udfyldt, og ved dobbelttonesender er såvel rubrik "I" som "II" udfyldte. Et eksempel på et sådant frekvenskort er vist nedenfor.



## Opbygning

Selve radiokabinettet er fremstillet af tryk-støbt 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. Miniaturingen 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.



## Kapitel I. Generel beskrivelse

Ved formgivning af kabinettet er der taget hensyn til, at anlægget skal kunne bæres i en normal uniformsbrystlomme. Antennens placering og orientering på kabinettet samt muligheden for nem betjening gør det mest naturligt at bære radioudstyret i venstre brystlomme. Radioanlægget tages da op af lommen med højre hånd og er umiddelbar klar til blive betjent, ligesom antennen ved denne placering heller ikke generer operatøren. Radioanlægget kan dog også bæres ved livrem i en særlig bæretaske.

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 500

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

Sender/modtagerkabinet, bestykt med fra een til tre kanaler	CQP5xx
Kort bæresnor med karabinhage	49.096
Teleskopantenne (90.132) med tilpasningsled (41.146)	AN511
Nikkel-Kadmium akkumulator, 10 celler, 12,4 V, 225 mAh	BU501

## B. Tilbehør

## Standard tilbehørsdele

Følgende standard tilbehør og standard tilbehørsdele kan leveres på forlangende:

Piskantenne (90.145) med tilpasningsled (41.146)	AN512	Taske af sort læder med skulderrem og stropper for livrem samt med hylster til teleskopantenne	49.100
Nikkel-Kadmium akkumulator, 10 celler, 12,4 V, 225 mAh	BU501	Ladeaggregat for maks. 10 ladepladser	CU501
Øretelefon med bøjle, snøre og stik til anvendelse i de tilfælde, hvor modtagning gennem mikrofonhøjttaler er uønsket (politi) eller umuligt på grund af anvendelse i højt, omgivende støjniveau	HP501	Ladeaggregat for maks. 10 ladepladser og med tidsautomatik, hvorved de tilsluttede akkumulatorer kan oplades i et forud fastsat antal timer	CU502
Knaphulsmikrofon for anvendelse i de tilfælde, hvor det ikke er ønskeligt at fjerne STORNOPHONE 500 fra bæretasken eller brystlommen, hver gang der skal sendes.	MC501	Ladeaggregat for maks. 2 ladepladser	CU503
Enkelttone senderenhed til indbygning i radiokabinettet	TT501	Ladepladser til CU501 og CU503	15.001
Lommeklips til påskruining på radiokabinettet, således at radioanlægget kan sikres mod at falde ud af lommen	49.094	Ladepladser til CU502	15.002
		Udbygning med tonemodtager eller yderligere selektivt toneudstyr kan ikke foretages i kabinettet, men vil blive leveret i en separat kassette, der via et multikabel er tilsluttet radiokabinettet. 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



## Kapitel I. Generel beskrivelse

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 fabrikationsnummer.

## C. Betjening

### Betjeningsvejledning

Betjeningen af den bærbare radiotelefonstation STORNOPHONE 500 er simpel, men det tilrådes alligevel brugeren at ofre nogle minutter på at sætte sig ind i den korrekte betjeningsmåde.

### Modtagning

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

På grund af modtagerens store følsomhed vil det under gunstige omstændigheder være muligt at modtage med sammenskudt teleskopantenne, men den bør altid være udtrukket under sending.

### Sending

1. Træk teleskopantennen 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. Sending bør ikke påbegyndes før den igangværende trafik er ophørt.
4. Tryk TASTknappen ind, mens lommestationen holdes i en afstand af 5 - 10 cm fra munden med lodret antenne. 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 påsat og udtrukket til sin fulde længde.

Efter endt brug skal der afbrydes for stationen, hvilket sker ved at stille KANALomskifteren på stilling 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  $-25^{\circ}\text{C}$ , men så er kapaciteten også

## Kapitel I. Generel beskrivelse

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. Dette sker ved at indtrykke TONE-knappen alene, hvorved ladeindikatorlampen i kabinettets bund indkobles. Såfremt lampens lysstyrke falder i løbet af en periode på 20-30 sekunder, eller den slet ikke lyser, er det tegn på, at akkumulatoren er næsten afladet, hvorefter den bør oplades eller udskifte 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.

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

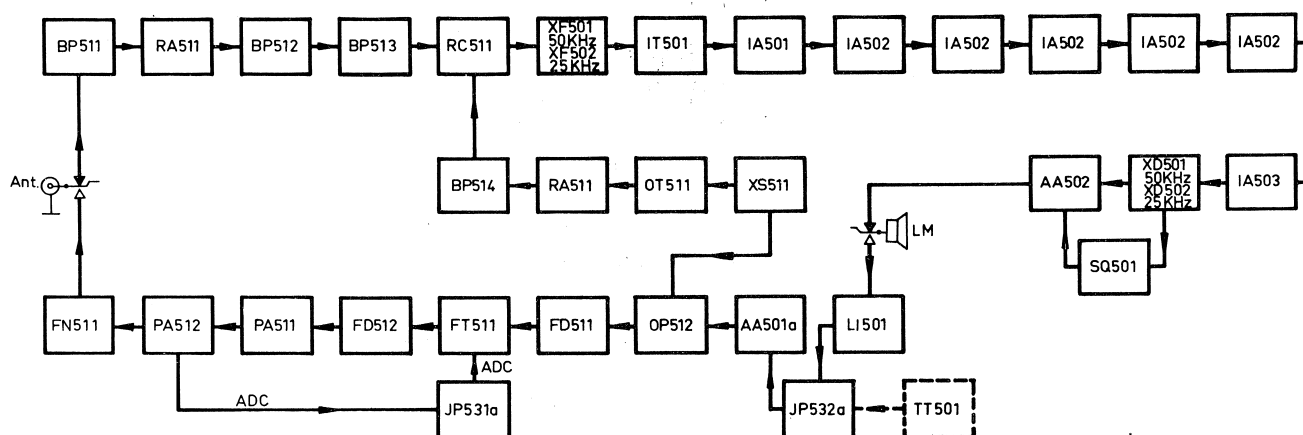
På grund af det manglende jordplan er lommestationens antenne mindre effektiv end en tilsvarende mobil antenne, men dette kan der tildels kompenseres for ved at udvælge en velegnet standplads. Bemærk endvidere, at det er vigtigt at antennen holdes lodret.

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. Sendersektion

#### Opbygning

Sendersektionen består af følgende standard modulenheder:

- |        |  |
|--------|--|
| LI501  | Begrænserenhed bestående af to transistortrin.   |
| AA501a | Filterforstærkerenhed for lavfrekvenssignalerne, bestående af et filter samt to transistortrin.  |
| OP512  | Oscillator/fasemodulatorenhed.   |
| FD511  | Frekvensdoblerenhed indeholdende et transistortrin.  |
| FT511  | Frekvenstriplereenhed indeholdende et transistormultiplikatortrin.                               |
| FD512  | Frekvensdoblerenhed, indeholdende et transistormultiplikatortrin.                                |
| PA511  | Styrettrin for HF-udgangstrinet, indeholdende en transistoriseret ligeudforstærker.              |
| PA512  | 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.           |

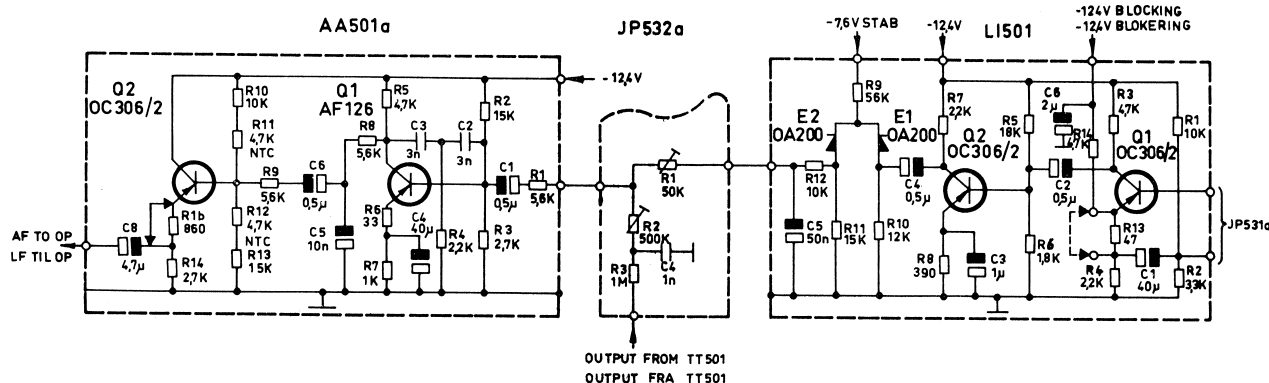
På de efterfølgende sider er de enkelte sendermoduler detaljeret beskrevet. Komplette diagrammer over lommestationen og oversigt over komponenternes placering på de trykte ledningsplader findes på de sidste sider i denne håndbog tillige med komplette stykklister.

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 (LI501 og AA501a)

Senderens lavfrekvensdel består af en talebegrænserenhed LI501 og en filterforstærkerenhed AA501a. 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 frekvenssving 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 LI501 indeholder to forstærkertrin (Q1 og Q2) samt en diodeklipper (E1 og E2). Enhedens første trin (Q1) er et konventionelt forstærkertrin i fælles emitterkobling, hvor mikrofonsignalet er tilført mellem basis og en del af emittermodstanden (R13).

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 LI501 og AA501a 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.

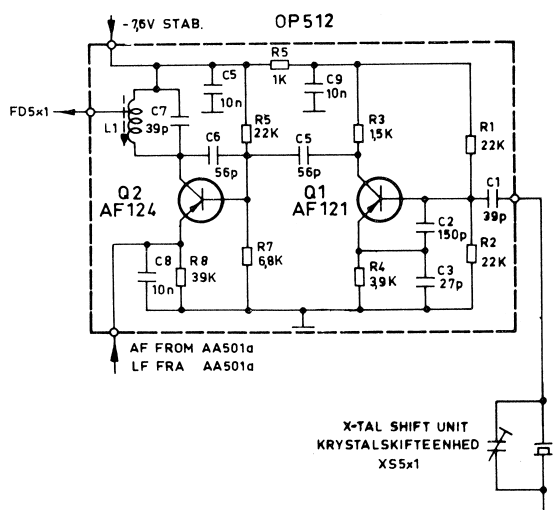
Filterforstærkerenheden AA501a forstærker det begrænsede lavfrekvenssignal og dæmper signaler over 3000 Hz (Splatterfilter). Forstærkerenhedens første trin (Q1) er en emitterjordet forstærker, der arbejder som splatterfilter, idet trinnet med "feed-back"-kredsløbet C3, C2 og R4 samt RC-leddet R8 - C5 giver den ønskede frekvenskarakteristik.

Modstanden R16 i udgangen af andet forstærkertrin er strappet i 50 kHz anlæg (CQP511), mens strappingen er undladt i 25 kHz anlæg (CQP512). Finindstillingen af frekvensssvinget foretages dog med potentiometer R1 i samlepanel JP532a.

## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

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 (OP 512)



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 chassis virker - dels som en del af belastningskapacitet for krystallet - og dels som spændingsdeler 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 11,333 MHz til 14,666 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 AA501a, hvorved transistorens stejlehed ændres.

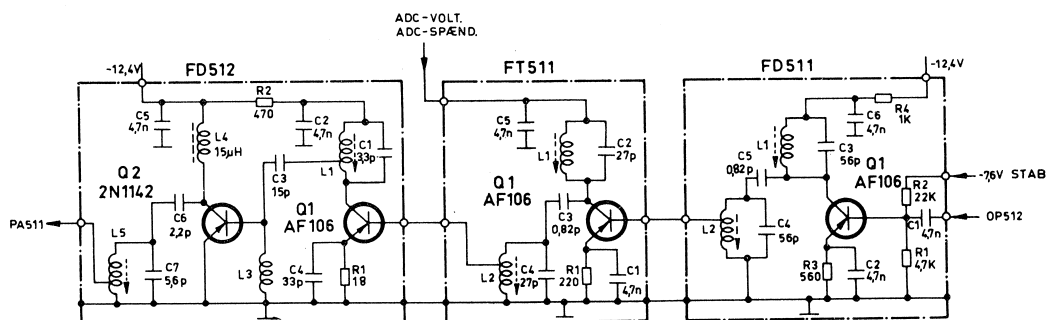
## Multiplikatorkæden (FD511, FT511, FD512)

Multiplikatorkæden i senderen består af en frekvensdobler FD511, en frekvenstripler FT511 samt endnu en frekvensdobler FD512. Den samlede multiplikation af krystalfrekvensen er således 12. FD511 arbejder som første multiplikatortrin, nemlig som emitterjordet frekvensdobler med dobbelt afstemte kredse indskudt i kollektorkredsen. Trinet 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 FT511 er det dobbelte af krystalfrekvensen, og tilsvarende er trinets udgangsfrekvens seks gange krystalfrekvensen.

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





## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

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

Indgangsfrekvensen for frekvensdobler FD512 er seks gange krystalfrekvensen. Trinets udgangsfrekvens er dobbelt så høj som indgangsfrekvensen.

FD512 indeholder to transistortrin, hvoraf det første (Q1) arbejder som frekvensdobler og det andet (Q2) som ligeudforstærker. Doblertrinet Q1 arbejder i klasse C og som selektions- og tilpasningsled er anvendt en enkeltafstemt kreds (L1 - C1) med induktiv udgang. Emittermodstanden R1 er afkoblet med C8, således at afkoblingen kun er effektiv for den ønskede frekvens, men kun er delvis for lavere frekvenser. Herved undertrykkes udstråling af uønskede sub-harmoniske frekvenser.

Ligeudforstærkeren Q2 er en jordet emitter forstærker, som arbejder i klasse B - C. Selektions- og tilpasningsledet består af en enkeltafstemt kreds (L2 - C7) med induktiv udtag for det efterfølgende styretrin (PA512).

## HF-udgangstrin (PA511, PA512 og FN511)

HF-udgangssektionen i senderen består af styretrin PA511, kraftforstærkertrin PA512 samt antennefilter FN511.

Styretrinet PA511 er en ligeudforstærker, som arbejder i klasse B-C og uden emittermodstand for at opnå maksimal effektforstærkning. Selektions- og tilpasningsleddet består af spolen L1 samt kondensatorerne C2 og C3. Spændings-

forsyningen til trinnet sker via en drosselspole L2, der afkobles af C5.

Kraftforstærkerenheden PA512 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.

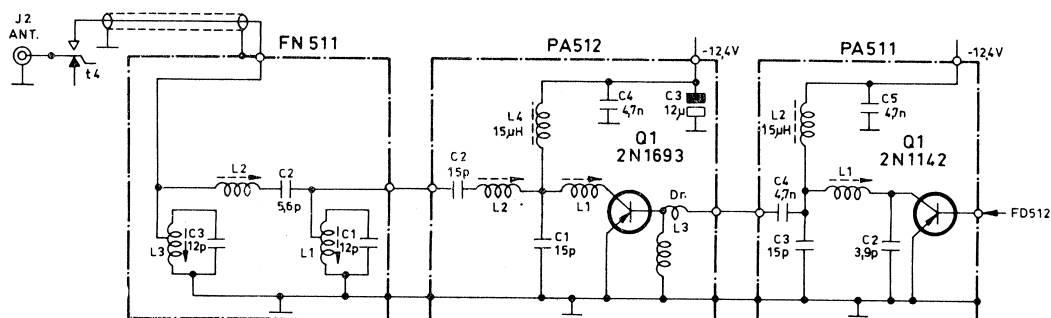
Kollektorkredsløbet er et  $\pi$ -led (Q1's udgangskapacitet samt L1 og C1), der efterfølges af en seriekreds (L2 og C2), og tilsammen udgør disse to kredse en afstemmelig udgangstransformer. Ved justering af L1 og L2 opnås en tilpasning mellem transistor og belastning til lige med en passende undertrykkelse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

Antennefilter FN511 er et båndpasfilter, der kraftigt undertrykker spurious og harmonisk udstråling fra senderdelen. Filtret er udformet som et  $\pi$ -filter og består af 3 kredse (L1 - C1, L2 - C2 og L3 - C3), hvor såvel L1, L2 som L3 er justerbare. Moduldaasen 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.

## ADC (Automatisk styringskontrol)

ADC-kredsløbet har til formål at sikre HF-udgangstranstoren (Q1 i PA512) mod overbelastning ved mistilpasning, hvilket f.eks. forekommer, såfremt senderen tages uden påsat eller udtrukket teleskopantenne. Desuden sik-



## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

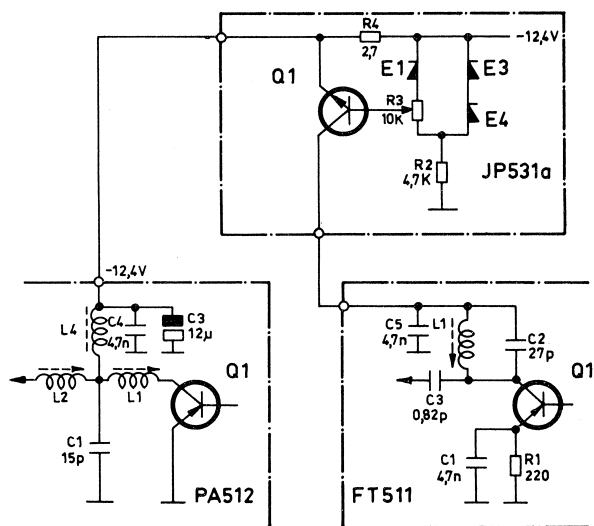
rer kredsløbet, at der kun opstår minimale ændringer i udgangseffekten ved variationer i akkumulatorspænding og temperatur.

I kollektorledningen til effektforstærkertransistoren i PA512 er der anbragt en lille modstand (R4) på 2,7  $\Omega$ , der fysisk er placeret i samlepanel JP531a. Spændingsfaldet over denne modstand benyttes til at styre NPN-transisto-

ren Q1 i JP531a, der DC-mæssigt er serieforbundet med transistor Q1 i FT511, hvorved dette trins strøm og dermed styreeffekten til det efterfølgende multiplikatortrin FD532 reduceres ved øgning af kollektorstrømmen til PA512. Dette medfører yderligere, at styreeffekten til styretrinet (PA511) og udgangstrinet (PA512) mindskes, hvorved en eventuel stigning i PA512's kollektorstrøm bliver modvirket.

Siliciumdioderne E3 og E4 i JP531a 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 JP531a justeres, hvilket foretages med potentiometer R3, kan ADC-kredsløbet indstilles til en ligevægt, hvor udgangseffekten er konstant 500 mWatt.



## B. Modtagersektion

## Opbygning

Modtagersektionen består af følgende standard modulenheder:

BP511	Båndpasfilter i modtagerindgangen.	XF501, -2	Krystalfilter for henholdsvis 50 kHz kanalafstand (CQP511) og 25 kHz kanalafstand (CQP512).
RA511	HF-forstærker indeholdende kaskodeforstærker for antennesignalerne.	IT501	Impedanstransformer for tilpasning mellem krystalfilter og mellemfrekvenskæde.
BP512, -3	Båndpasfiltre for opnåelse af HF-selektivitet.	IA501	Første mellemfrekvensforstærkerenhed.
RC511	Blandingsenhed for signalfrekvens og lokaloscillatorfrekvens.	IA502	Fem identiske mellemfrekvensenheder.
OT511	Oscillatortripler, bestående af oscillatortrin med triplerkreds.	IA503	Sidste mellemfrekvensforstærkerenhed og begrænser.
RA512	Forstærkerenhed for lokaloscillator-signalerne.	XD501, -2	Krystaldiskriminator for henholdsvis 50 kHz kanalafstand (CQP511) og 25 kHz kanalafstand (CQP512). Diskriminatoren indeholder også to transistorer, der tjener til impedanstilpasning.
BP514	Båndpasfilter, der virker som impedanstansformer.		

## 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 modulerne. 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 (BP511, RA511, BP512, BP513 og RC511)

HF-forstærkerkæden består af antennekreds BP511, kaskodeforstærkeren RA511, båndpasfilterkredsene BP512 og BP513 samt blandingsenheden RC511.

Båndpasfilter BP511 benyttes som antenneindgangskreds for modtagersektionen, men desuden har den til formål at virke som impedanstilpasningsled mellem antenne og HF-forstærkeren RA511. Impedanstilpasningen er opnået ved at benytte et udtag på spolen L1 på antennesiden og et kapacitivt udtag (C1-C2) på modtagersiden.

I HF-forstærkeren RA511 forstærkes de modtagne signaler fra antennen inden de via to båndpasfiltre (BP512 og BP513) føres videre til blandingsenheden (RC511). 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 jævnspændingsmæssigt koblet i serie, således at de hver får omtrent halv batterispænding.

For yderligere at øge HF-selektiviteten er der mellem RA511 og blandingsenheden RC511 indskudt tre båndpasfiltre, hvoraf de to er selvstændige moduler og benævnt BP512 og BP513, medens den tredje kreds indgår i den efterfølgende blandingsenhed RC511.

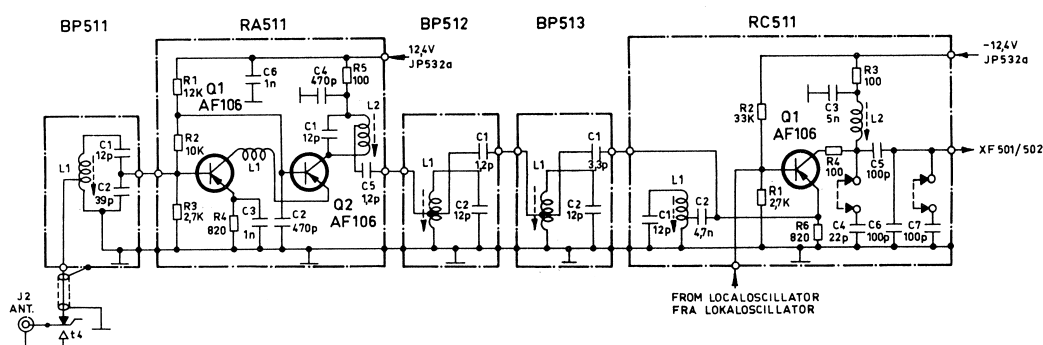
Frekvensblanderenheden RC511 får tilført signalfrekvensen fra antennen samt lokaloscillatorfrekvensen. Kollektorkredsen er afstemt til mellemfrekvensen på 10,7 MHz.

Signalet fra båndpasfilteret BP513 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 BP514 og føres til basis på blandingstranstoren 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 kanalafstand (XF501) eller for 25 kHz kanalafstand (XF502), skal udgangsimpedansen fra blandingstrinet kunne ændres, hvilket foretages ved hjælp af to strappinger, Kondensator C7 er kun forbundet over blandingstrinets udgang i 25 kHz anlæg





## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

(CQP512), medens kondensator C4 kun er forbundet over trinets udgang i 50 kHz anlæg (CQP511). For at lette en eventuel senere ændring af anlæggets kanalfrekvens, er begge kondensatorer monteret på blandingstrinets ledningsplade.

### Lokaloscillator (OT511, RA512 og BP514)

Lokaloscillatorordelen er opbygget af en oscillatordoblerenhed OT511, en HF-forstærkerenhed RA512 samt et båndpasfilter BP514.

Oscillatordoblerenheden indeholder en tredjeovertone krystaloscillator, hvorfra den tredje 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 kredsløbs faseændring.

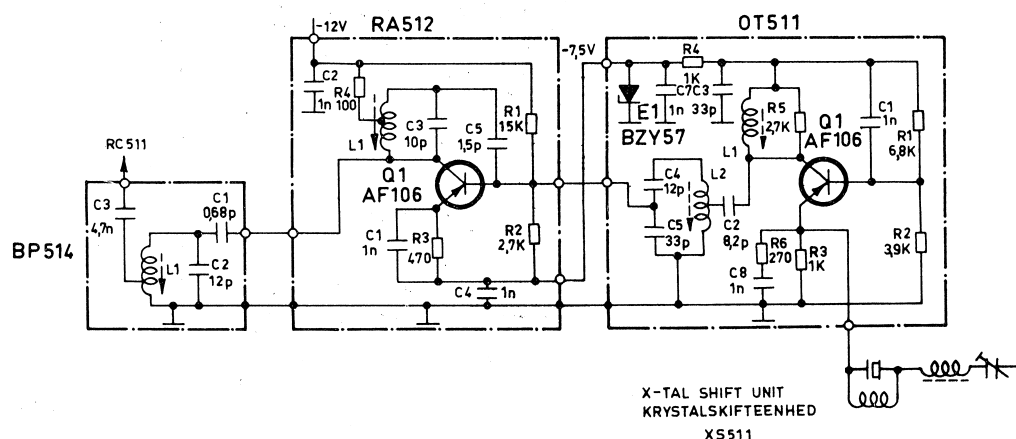
$\pi$ -leddet i kollektorkredsen (L1 - C2 - C3) er gjort så bredt, at frekvenstrækning ikke har nogen nævneværdig indflydelse på dets impedans. Den tredje harmoniske af oscillatorfrekvensen selekteres i parallelkredsens capacitive udtag føres lokaloscillatorfrekvensen til den efterfølgende HF-forstærkerenhed RA512.

Jævnspændingsmæssigt set arbejder oscillatordoblerenheden i serie med det efterfølgende forstærkertrin, og hvert trin arbejder derfor kun med omtrentlig halv batterispænding.

Forstærkerenheden RA512 forstærker det tilførte lokaloscillatorsignal til et effektniveau passende for blandingseenheden RC511.

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 OT511).

Mellem HF-forstærkerenheden og blandingseenheden er der indskudt et båndpasfilter BP514, 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 relativt stor.



## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

**Mellemfrekvenskæden (XF501,-2, IT501, IA501, IA502, IA503 og XD501,-2)**

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 skærmåse, 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 omkobling til 50 kHz skal C4 lægges ind over kredsen af hensyn til afstemning.

Første mellemfrekvensenhed IA501 og de efterfølgende fem mellemfrekvensenheder IA502 samt sidste mellemfrekvensenhed IA503 er praktisk talt identiske i opbygning, når frases indgangskredsløbene. I IA503 har man benyttet koblingsviklingen i enheden foran til jævnspændingsforbindelse mellem spændingsdeler og basis, og desuden har man undladt neutrodstabiliseringen (C2).

Iøvrigt er forstærkerkæden for mellemfrekvensen opdelt i to sæt jævnspændingsmæssigt

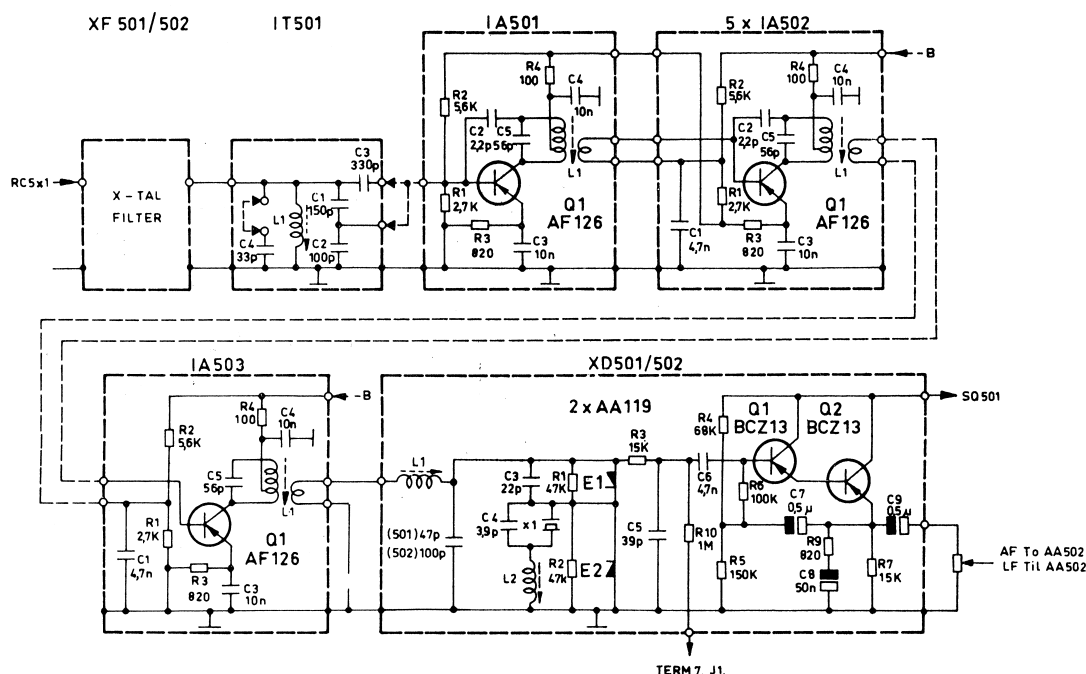
serieforbundne grupper, således at forsynings-spændingen til hver af de fire første MF-enheder er  $1/4$  af akkumulatorspændingen, medens hver af de tre sidste MF-enheder arbejder med  $1/3$  af akkumulatorspændingen.

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 neutrodstabiliserede.

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.

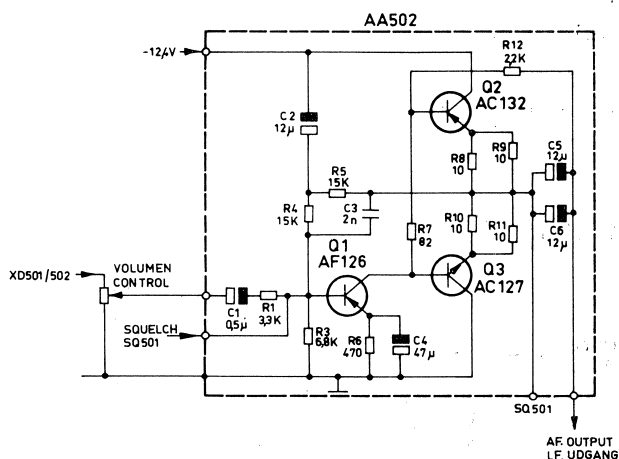
Diskriminatorenheden indeholder bl. a. et kvarts-krystal, hvis parallel- og serie-resonanspunkt justeres ved hjælp af spolen L2 i forbindelse med de to kondensatorer C3 og C4. Krystallets parallelresonansfrekvens (30 pF) ligger omkring 10,715 MHz. S-kurvens symmetri kan justeres med L1.

Den benyttede diskriminatoropstilling stiller krav om en meget høj tilslutningsimpedans, medens til gengæld indgangs impedansen til den efterfølgende lavfrekvensenhed AA502 skal være lav. I diskriminatorenheden er der



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 $\Omega$  (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 tilsluttet en 40 ohms højttaler.

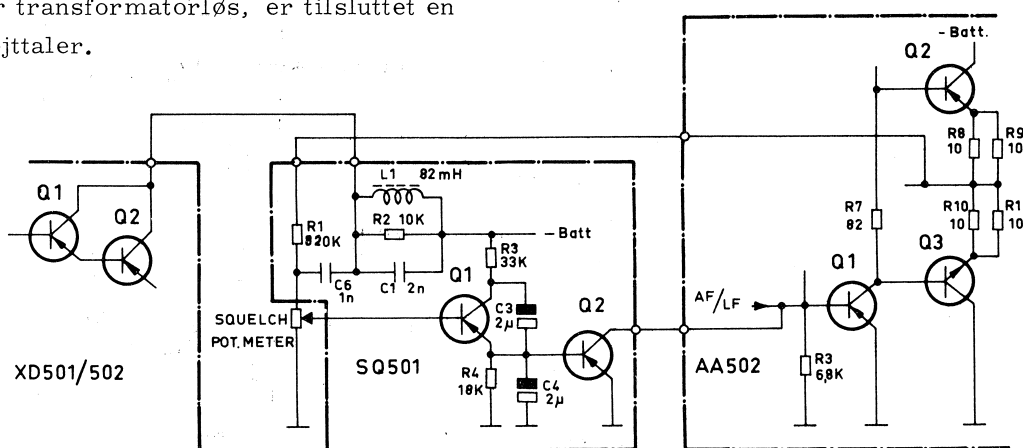
### Squelchenhed (SQ501)

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 diskriminatorenheten 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 krystaldiskriminatorenheten 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 tilbagekoblingsjævnspænding 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. 0.5V), 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.



## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

I knudepunktet R8, R9, R10 og R11 i AA502 nærmer spændingen sig den fulde akkumulatorspænding 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 udgangsforstærkeren 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

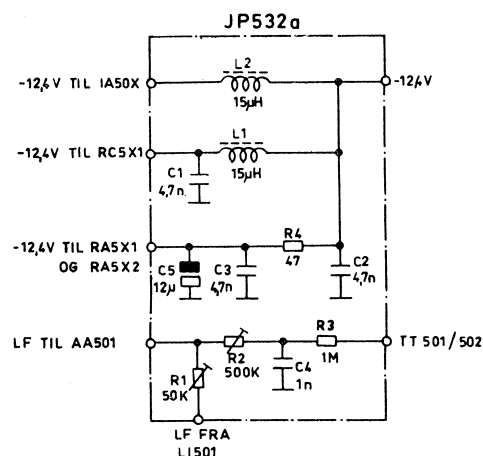
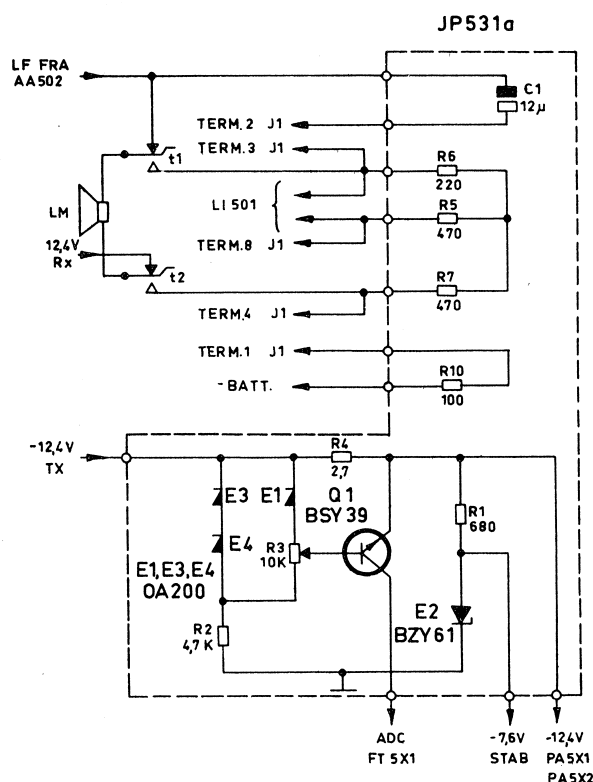
Lommestationens fælles funktioner varetages af følgende modulenheder og kredsløb:

JP531a	Samlepanel indeholdende et spændingsstabiliseringskredsløb, og ADC-trin.
JP532a	Samlepanel indeholdende kredse for justering af senderens LF-niveau samt filtre for arbejds-spændingen til enkelte modtagermoduler.
XS511	Krystalskitteenhed fælles for sender og modtager indeholdende fatninger og kredse for 3 sender- og 3 modtagerkrystaller (3 kanaler).
BU501	Nikkel-Kadmium akkumulator.
LM	Højttalarmikrofon.
J1	Multikonnektor for kontrolmålinger samt for tilslutning af udvendigt tilbehør.

### Samlepaneler (JP531a og JP532a)

Samlepanel JP531a indeholder ADC-kredsløbet (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 LI501, OP512 og FD511.

Endelig er der på panelet monteret forskellige modstande og kondensatorer i forbindelse med den eksterne konnektor J1. Disse komponenter



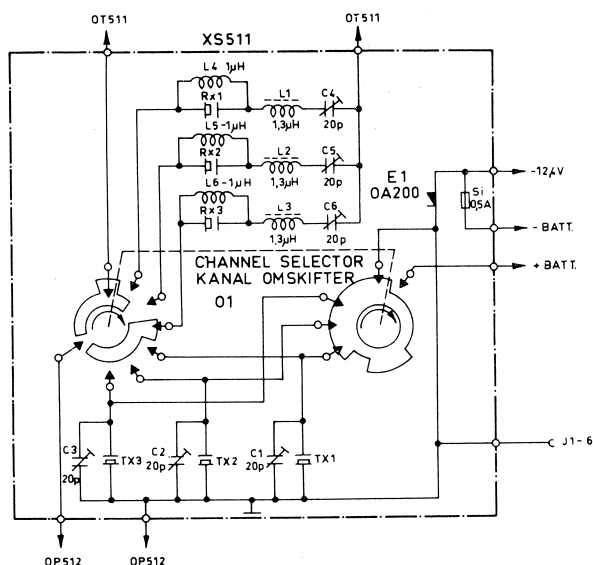
## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

ter benyttes til diverse afkoblings- og jævnspændingsformål.

Samlepanel JP532a indeholder arbejdsspændingsfiltre for enhederne RA511, RA512, OT511 (C2 - R4 - C3 - C5) og RC511 (C2 - L1 - C1). Begge filtrene er  $\pi$ -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 frekvensssving (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.

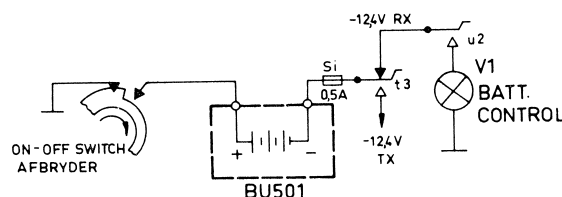
Modtagerkrystallerne er overtonekrystaller, som svinger på serieresonansfrekvensen (tredje harmoniske). I serie med hvert krystal er der indskudt en serieresonanskreds bestående af en spole og en trimmekondensator. Ved hjælp af den variable kapacitet kan frekvensen trækkes til krystallets nominelle værdi.

Parallelt med hvert senderkrystal der 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 D, Betjening).

Kontrol af akkumulatorens ladetilstand sker ved hjælp af glødelampen (V1) i bunden af stationskabinettet. Glødelampens strømbrug svarer til nærmelsesvis til senderens strømforbrug. Gennem et ekstra kontaktsæt på toneknappen U (u2) sluttes strømmen gennem glødelampen, og gennem 20-30 sekunder betragtes lampens lysstyrke. En konstant lysstyrke gennem hele perioden indikerer, at akkumulatoren er tilstrækkeligt opladet, mens et fald i lysstyrken under kontrolperioden indikerer, at akkumulatoren bør oplades.

Såfremt glødelampen overhovedet ikke lyser, er akkumulatoren enten fuldstændig afladet eller glødelampen er defekt. Det er iøvrigt karakteristisk for en Nikkel-Kadmium akkumulator, at spændingen efter endt opladning ret hurtigt under brugen falder til den nominelle spænding,



## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

der så til gengæld under afladningen er forholdsvis konstant, indtil den lige før fuld afladning falder ret kraftigt.

## Højttalarmikrofonkredsløbet

Højttaleren LM anvendes - dels som højttaler under modtagning og dels som mikrofon under sending. Tastknappen T sørger for den nødvendige omkobling.

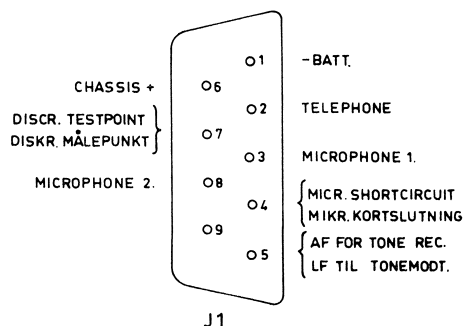
Når tastknappen T ikke er indtrykket (modtagerstilling), er højttaleren forbundet til push-pull udgangstransistorens fælles emitterpunkt i lavfrekvensforstærkeren AA502 gennem slutkontakten t2, højttaleren, sluttekontakt t1 og C5 - C6.

Tastknappens tredje kontaktsæt (t3) slutter i sin hvilestilling forbindelsen mellem akkumulatoren og modtagerenhederne, mens det fjerde kontaktsæt (t4) forbinder modtagerindgangen med antennekonnektoren og dermed antennen.

Når tastknappen T indtrykkes (sending), sørger kontaktsættene t1 og t2 for at forbinde højttaleren til begrænserenheden LI501's indgang, hvorved den kan fungere som mikrofon. Samtidig sluttes strømmen fra akkumulatoren til

senderenhederne gennem kontaktsæt t3, medens spændingen til modtagerenhederne afbrydes. Kontaktsæt t4 skifter antenneforbindelsen fra modtagerens indgang til senderens udgang.

## Multikonnektor J1



Multikonnektoren J1 på lommestationens top benyttes - dels til at foretage nogle få, vigtige kontrolmålinger i stationen og dels for tilslutning af forskellig ekstra tilbehør såsom tone-modtager, knaphulsmikrofon, øretelefon, m. v.

Multikonnektoren indeholder ni ledere, og i tabellen nedenfor er angivet de enkelte lederes tilslutning i stationen samt deres formål.

Ben	Formål
1	Akkumulatorspændingen, der er negativ i forhold til chassis (ben 6)
2	Tilslutning for f. eks. øretelefon
3	Tilslutning for ekstern mikrofon (mellem ben 3 og 8)
4	Kortslutning af højttalarmikrofonen til ben 3 ved tilslutning af udvendig mikrofon
5	Lavfrekvens til eventuel udvendig tonemodtager, der udtages efter diskriminatorenheden, men inden volumenkontrollen
6	Chassis (direkte forbundet til akkumulatorens positive pol, når anlægget er tændt)
7	Diskriminator målepunkt, forbundet til målepunkt 6 gennem en 1 MΩ modstand.
8	Tilslutning for ekstern mikrofon (mellem 3 og 8)
9	Disponibel til specielt tilbehør

## 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 ladeaggregater, talegarniture,

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

### Sendersektion

#### Talebegrænser LI501

##### Nominelt Indgangsniveau

Ca. 1 mV med og ca. 2 mV uden strapning ved  $\Delta f = 2/3 \Delta f_{\max}$ , og fm = 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 filterforstærkerenhed AA501a.

##### Transistorbestykning

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

#### Filterforstærker AA501a

##### Frekvensafskæring

Over 3000 Hz mindst -18 dB/oktav.

##### Indgangsspænding

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

##### Transistorbestykning

Q1 AF126 Forstærkertrin ( $\beta > 130$ )  
Q2 OC306/2 Emitterfølger.

#### Oscillator/Fasemodulator OP512

##### Frekvensområde

11,333 ... 14,666 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 FT511

##### Udgangsfrekvensområde

FT511L: 73 ... 80 MHz  
FT511H: 78 ... 87 MHz.

##### Indgangsspænding

Nominelt ca. 1.5 Volt.

##### Transistorbestykning

Q1 AF106 Triplertrin.

#### Frekvensdobler FD512

##### Udgangsfrekvensområde

FD512L: 146 ... 160 MHz  
FD512H: 156 ... 174 MHz.

##### Indgangsspænding

Nominelt ca. 900 mV.

## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Transistorbestykning

Q1 AF106 Frekvensdobler  
Q2 2N1142 Ligeudforstærker.

**Styrettrin PA511**Indgangsspænding

Nominelt ca. 3.5 Volt.

Transistorbestykning

Q1 2N1142 Ligeudforstærkertrin.

**HF-udgangstrin PA512**Indgangsspænding

Ca. 3.5 V (svarer til ca. 100 mW).

Udgangsniveau

Ca. 500 mW i 50  $\Omega$ .

Belastningsimpedans

50  $\Omega$ .

Transistorbestykning

Q1 2N1692 Kraftforstærkertrin.

**Antennefilter FN511**Gennemgangsområde

146 ... 174 MHz.

3 dB Dæmpningspunkter

124 MHz og 190 MHz.

Gennemgangsdæmpning

Maks. 0.4 dB målt mellem PA-trin PA512 og 50  $\Omega$  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  $\Omega$  generator og 50  $\Omega$  belastning.

Tilladelig HF-effekt

2 watt maksimalt.

**Modtagersektion****Båndpasfilter BP511**Frekvensområder

BP511L: 146 ... 160 MHz  
BP511H: 156 ... 174 MHz.

Indgangsimpedans

Nominelt 50  $\Omega$ .

**HF-forstærker RA511**Frekvensområde

RA511L: 146 ... 160 MHz  
RA511H: 156 ... 174 MHz.

Forstærkning

Spændingsforstærkningen er ca. 35 dB.

Transistorbestykning

Q1/Q2 AF106 Kaskodeforstærker.

**Båndpasfiltre BP512 og BP513**Frekvensområder

BP512L og BP513L: 146 ... 160 MHz  
BP512H og BP513H: 156 ... 174 MHz.

**Blandingstrin RC511**Frekvensområder

RC511L: 146 ... 160 MHz  
RC511H: 156 ... 174 MHz.

Spændingsforstærkning

CQP511: Ca. 22 dB  
CQP512: Ca. 19 dB.

Mellemfrekvens

10,7 MHz.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Blandingstrin.

**Oscillatortripler OT511**Krystalfrekvensområder

OT511H: 48.4 ... 54.4 MHz

OT511L: 52.2 ... 56.9 MHz.

Udgangsfrekvensområder

OT511H: 145.2 ... 163.2 MHz

OT511L: 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.

FrekvensstabilitetBedre end  $\pm 2 \times 10^{-6}$  ved  $23^\circ\text{C}$  og en spændingsvariation på  $\pm 20\%$ .FrekvenstrækningVed hjælp af krystaltrimmeren kan krystalfrekvensen trækkes mindst  $\pm 25 \times 10^{-6}$ .Udgangseffekt

Ca. 200 uW.

Transistorbestykning

Q1 AF106 Oscillatortripler

E1 BZY57 Zenerdiode.

**Forstærkerenhed RA512**Frekvensområder

RA512H: 145 ... 163 MHz

RA512L: 156 ... 171 MHz.

Effektforstærkning

Ca. 8 dB (under begrænsning).

Transistorbestykning

Q1 AF106 HF-forstærker.

**Båndpasfilter BP514**Frekvensområder

BP514L: 156 ... 171 MHz

BP514H: 145 ... 163,5 MHz.

**Krystalfiltre XF501 og XF502**

Type	XF501	XF502
Anlægstype	CQP511	CQP512
Maks. dæmpning	5 dB	5 dB
Maks. 6 dB dæmpning ved	$\pm 15$ kHz	$\pm 7,5$ kHz
Min. 80 dB dæmpning ved	$\pm 40$ kHz	$\pm 20$ kHz
Tilslutningsimpedans	$820\Omega = 25\text{pF}$	$2\text{k}\Omega = 25\text{pF}$

**Impedanstransformer IT501**Frekvensområde10,7 MHz  $\pm 0,2$  MHz.Indsætningstab6 dB  $\pm 2$  dB.**Mellemfrekvenstrin IA501, IA502 og IA503**Forstærkning19 dB  $\pm 4$  dB pr. trin.Båndbredde

350 ... 400 kHz.

Frekvenskurve1 dB båndbredde:  $\pm 75$  kHz3 dB båndbredde:  $\pm 170$  kHz6 dB båndbredde:  $\pm 300$  kHz.Transistorbestykning

Q1 AF126 Mellemfrekvensforstærkertrin.

**Krystaldiskriminatorer XD501 og XD502**BåndbreddeXD501 (CQP511):  $\pm 25$  kHzXD502 (CQP512):  $\pm 12$  kHz.Midtfrekvens

10,7 MHz.

UdgangsspændingXD501: 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.

## Kapitel II. Kredsløbsanalyse

Forvrængning

XD501:  $\Delta f = \pm 10$  kHz: 3,5 %

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

Transistorbestykning

Q1, Q2 BCZ13 Darlingtonforstærker.

E1, E2 AA119 Diskriminatorдиодer.

**Lavfrekvensforstærker AA502**LF-udgangseffekt

Nominelt 200 mW i 40  $\Omega$ .

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-styrettrin

Q2 AC132

Q3 AC127 LF-push-pull trin



## KAPITEL III. TILBEHØR

### A. Ladeaggregater

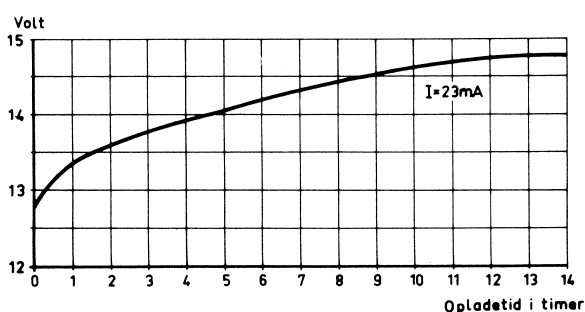
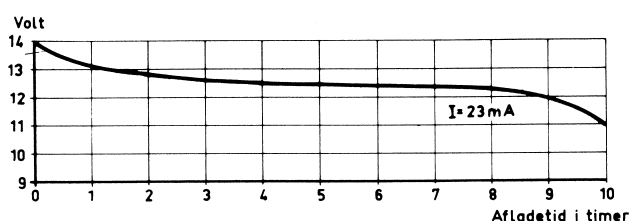
#### Generelt

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 afladestrøm 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

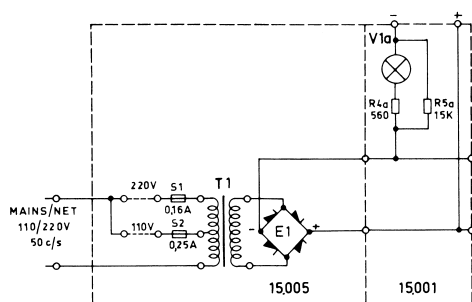
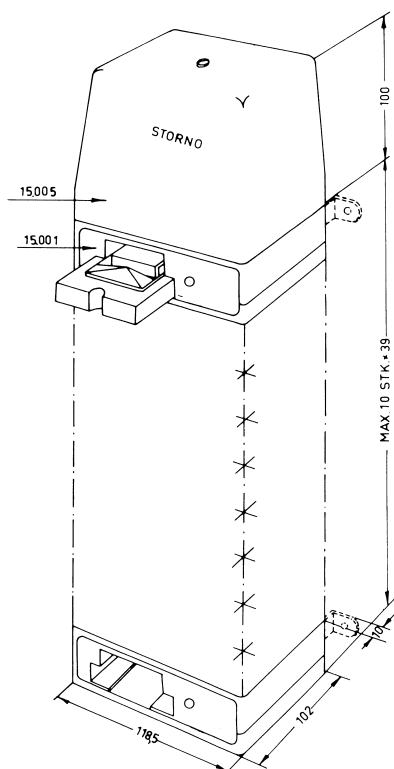
ret brat, og såfremt spændingen over akkumulatoren synker under ca. 10 volt vil der opstå risiko for, at en eller flere celler ompolariseres med deraf følgende fare for ødelæggelse ved den efterfølgende opladning. Har en eller flere celler været kraftigt ompolariseret, vil dette give sig til kende ved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

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 været 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 ladeensretterenhed (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 nettransformatoren (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.

## Kapitel III. Tilbehør

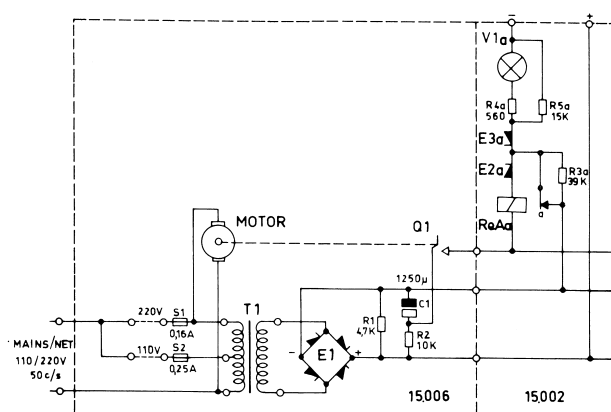
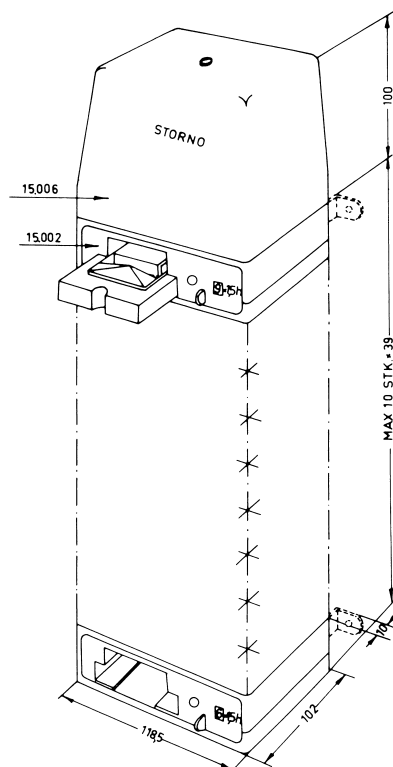


Den normale ladestrøm for hver ladekasse er ca. 25 mA, og der vil normalt medgå 14 timer til at oplade en fuldt afladet akkumulator.

### Ladeaggregat CU502

Ladeaggregatet CU502 består af en ladeensretter (15.006) med indtil 10 identiske ladekassetter (15.002) tilsluttet. Foruden en brokoblet ensretter (E1) indeholder ladeensretterdelen også en synkronmotor, hvis drivende aksel gennem en nedgearing er bragt til at rotere med 1/6 omdrejning i timen. I hver ladekasse er endvidere indbygget et indstilleligt tælleværk, der kan indstilles til at oplade akkumulatoren i et vilkårligt antal perioder mellem 1 og 9. Hver

opladeperiode er på halvdelen time, hvilket tilnærmelsesvis svarer til en normal driftstid af lommestationen.



Synkronmotorens kamhjul sørger for, at kontakt 01 slutter en gang hver halvdelen 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.

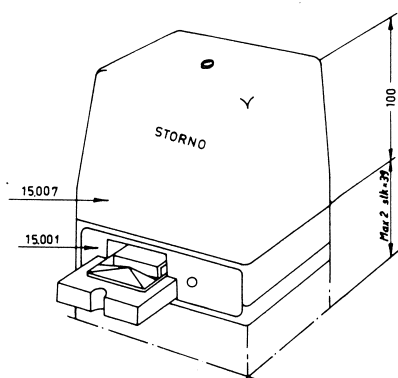
Når tællerelæets kontakt a er afbrudt, vil ventilen E2 forhindre, at der kan passere lade-

## Kapitel III. Tilbehør

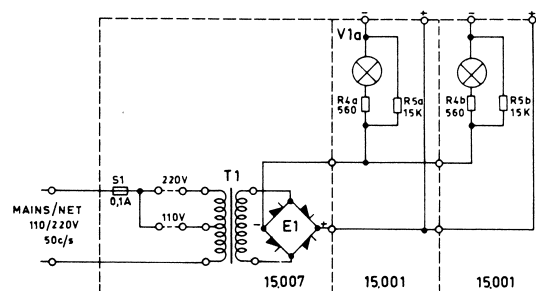
strøm gennem tællerelæspolen til de øvrige ladekassetter. På samme måde forhindrer ventil E3, at akkumulatoren kan aflades gennem tællerelæspolen og de øvrige ladepladser. Lampen V1 virker dels som strømregulator og dels som indikator.

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

## Ladeaggregat CU503



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. Lade-



strømmen til akkumulatoren i hver ladekassette passerer en modstand (R4) samt en glødelampe (V1), der dels virker som strømregulator og dels som indikator.

## Fælles Specifikationer

Tilslutningsspænding

110 V eller 220 V vekselspænding, 50 Hz.

Ladestrøm

Ved afladet akkumulator: 22 ... 27 mA.

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

Tomgangsspænding

40 V jævnspænding.

## B. Selektivt toneudstyr

## Generelt

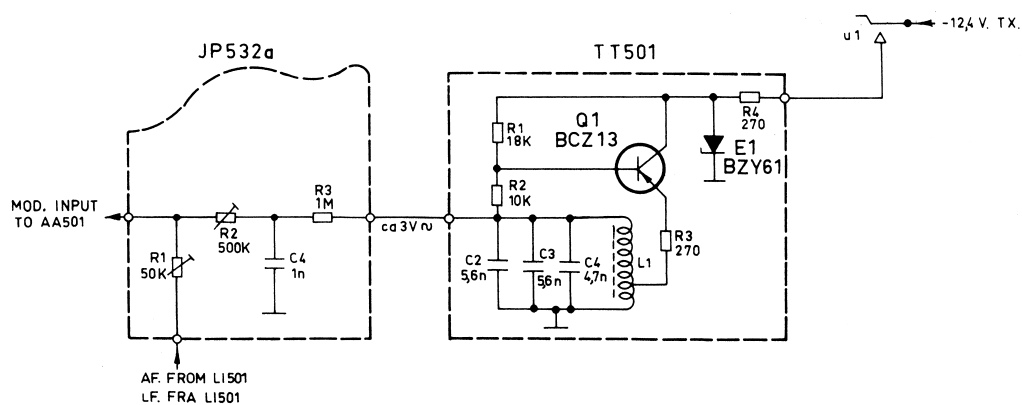
Som standardtilbehør kan indbygges en enkeltfrekvens kaldetonegenerator TT501, der er beskrevet nedenfor. Yderligere udbygning af toneudstyret kan eventuelt foretages, men vil i så tilfælde være fremstillet til specielle formål og indbygget i en særlig kassette adskilt fra lomme-stationen. Diagrammer og eventuelle tekniske oplysninger vedrørende sådanne specielle konstruktioner vil være indeholdt i en separat teknisk håndbog eller isat til sidst i denne tekniske håndbog.

## Tonegenerator TT501

Kaldetonegeneratoren TT501 er opbygget omkring en oscillator (Q1) af Hartley typen med tilbak kobling mellem emitter og base. Afstemningsspolen (L1) er viklet på en miniature pot-kerne med luftspalte og er forsynet med en ferrit trimmestift til finjustering af oscillatorfrekvensen.

Den samlede afstemningskapacitet udgøres af tre parallelforbundne kondensatorer (C2, C3 og C4), der har en meget lille temperaturkoefficient. For

## Kapitel III. Tilbehør



at gøre udgangsspænding og frekvens uafhængig af forsyningsspændingen er oscillatorens jævnspænding zener-stabiliseret (E1).

## Tekniske Specifikationer

### Forsyningsspænding

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

### Strømforbrug

Nominelt 20 mA ved 12,4 V.

### Frekvensstabilitet

$\pm 1$  %.

### Klir

Maksimum 6 %.

### Udgangsspænding

3 V  $\pm 1$  dB (belastet med 1 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 gørligt, 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 optrimmede 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.

 I =	Hz c/s	 II =	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 fabriken. Disse måleresultater kan kun sammenlignes med senere måleværdier såfremt målebetingelserne er ens. Forsyningsspændingen 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 $\Omega$ /V)
- Sonde C: Sonde + 0-10 Volt instrument  
(20 k $\Omega$ /V)
- Sonde D: Sonde + 0-25 Volt instrument  
(20 k $\Omega$ /V)

<b>E</b>	LI501	LF	★	mV
<b>F</b>	AA501	LF	★	mV
<b>G</b>	AA501	LF	★	mV
<b>H</b>	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
<b>1</b>	RA5x2 BP5x4	Sonde B	Volt
<b>2</b>	OT511 OD531	Sonde A	$\mu$ A
<b>A</b>	BP5x1,2,3 RA5x1	Sonde A	● mV
<b>B</b>	RC5x1 XF50x IT501	Sonde A	● mV
<b>4</b>	IA50x	Sonde A	● $\mu$ A
<b>5</b>	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 $\Omega$ /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.

<b>C</b>	XD50x	LF	■	mV
<b>D</b>	SQ501	LF	■	Volt

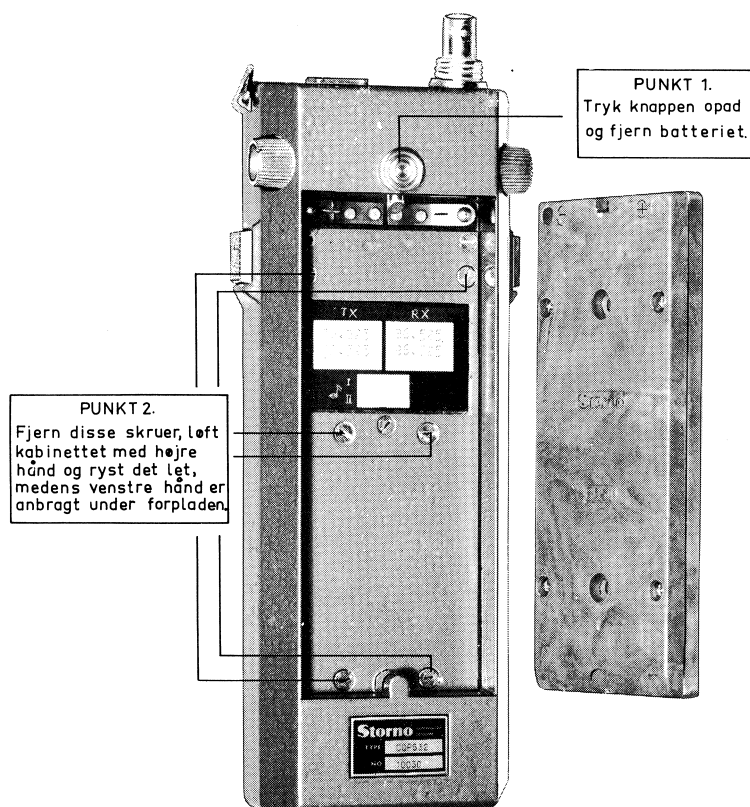
I de ovenfor viste rubrikker er målingerne foretaget med et lavfrekvens rørvoltmeter og uden påtrykt signal på antennekonnektoren.

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 lomme-station, 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 skrues 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 lommestation 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 $\Omega$ /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  $\Omega$ /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 attuatorindstillinger.

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 loddes 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 loddes omhyggeligt sammen. Til sidst loddes 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.

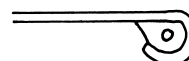
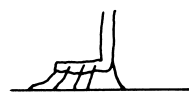
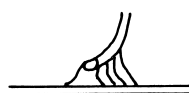
Ved lodning på eller i umiddelbar nærhed af ledningsplader bør loddetiden ikke overstige 3 sekunder. Ledningspladerne er fremstillet af et glasfibermateriale, der udmærket kan tåle varmen for en kortere tid, men ved opvarmningen løbes der en risiko for, at kobberlaget løsner sig fra ledningspladen, ligesom 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.

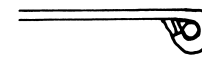
Almindelig loddetin 60/40 kan anvendes, men mere egnet er loddetin med et flusindhold på ca. 0,5 %. Normalt loddetin har et flusindhold på ca. 3,5 %.

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 samtidig 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 CQP511 eller CQP532 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 reparation.

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  $3 \times 10^{-6}$ .
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 kredsløb,

idet selv kortvarige kortslutninger forårsaget af f. eks. et måleinstruments målepinde i uheldigste tilfælde kan ødelægge en transistor.

#### STORNOPHONE 500

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

CQP511 (146-174 MHz), 50 kHz kanalafstand  
CQP512 (146-174 MHz), 25 kHz kanalafstand.

#### Måleudstyr

Under justeringerne bør anlægget tilsluttes en ydre strømforsyning med variabel spænding mellem 9-15 V, 300 mA og med en lav indre modstand ( $R_i \leq 2\Omega$ ).

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:

- 1) Indeholder et drejespoleinstrument:  
 $50 \text{ uA} = (R_i = 1000\Omega)$ .
- 2) Følsomhed:  $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ .



## Kapitel V. Justeringsvejledning

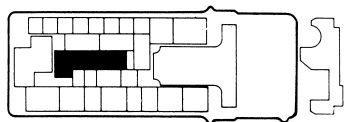
- 3) Er forsynet med måleområderne: 0-50 uA, 0-2, 5V, 0-10V og 0-25V.

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 OT511, RA512 og BP514



#### Instrumenter

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.

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

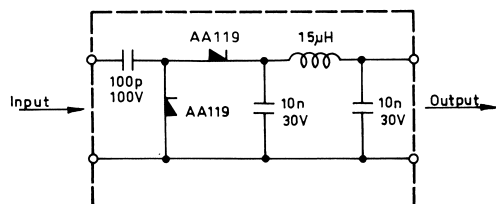


fig. 1

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 k $\Omega$ .

#### Fremgangsmåde (se fig. 2).

- a) uA-instrumentet tilsluttes gennem HF-sonden målepunkt (2) i OT511.

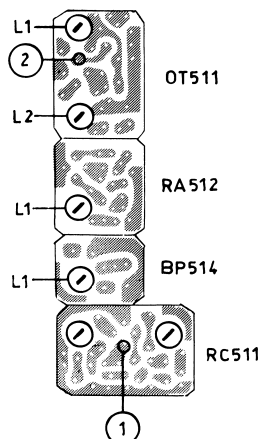
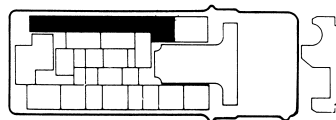


fig. 2

- b) Spole L1 i OT511 justeres til minimum udslag.
- c) uA-instrumentet tilsluttes gennem HF-sonden og en formodstand på 39 k $\Omega$  målepunkt (1) i RC511.
- d) Spole L1 i OP514 justeres til maksimalt udslag.
- e) Spole L1 i RA512 justeres til maksimalt udslag på uA-instrumentet. ca. 12 uA.
- f) Spole L1 og L2 i OT511 justeres til maksimalt udslag.
- g) Eventuelle andre kanaler (frekvenser) vælges, og det kontrolleres at udslaget også her ligger på ca. 12 uA.

### 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 uA-instrument ( $R_i = 1000\Omega$ ) med formodstande.

1 stk. modstand 39 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 L2 i RC511, ved at anbringe målesenderens signalledning afsluttet med en koblingssløjfe tæt ved L2 i RC511.

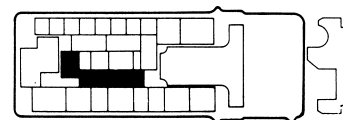
uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden til målepunkt (4) i fjerde IA502.

#### Fremgangsmåde (se fig. 3).

- a) Spole L1 i IA501 justeres til maksimum udslag.

## Kapitel V. Justeringsvejledning

# Justering af HF-forkredsene BP511, RA511, BP512, BP513 og RC511



## Instrumenter.

Serviceinstrument (Storno type SI501) bestående af:

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

50-0-50 uA-instrument (Ri = 1000Ω) med formodstande.

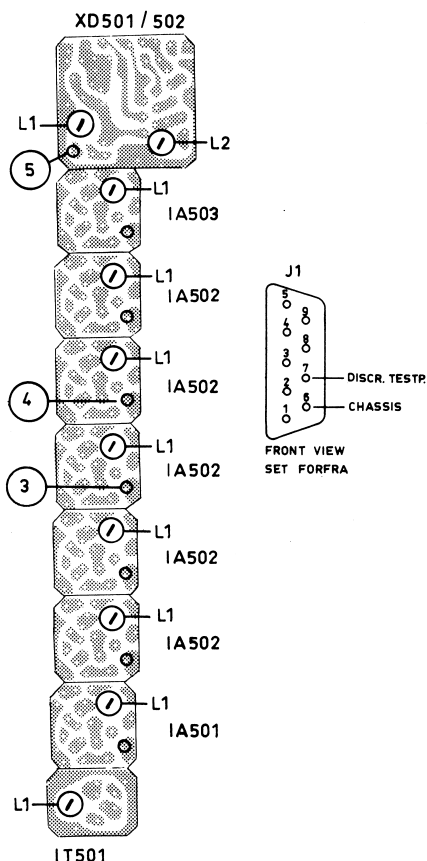
Målesender 146-174 MHz

1 stk. modstand 15 kΩ, 0,5W.

## Opstilling

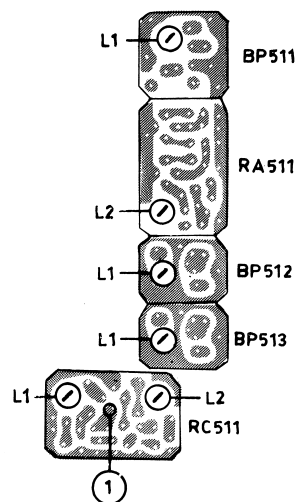
Målesenderen indstilles på modtagefrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2, medens uA-instrumentet gennem HF-sonden tilsluttes målepunkt ③ i tredje IA502 (se fig. 3).

fig. 3



- 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 kΩ modstand til indgangen på femte IA502.
- Spole L1 i fjerde IA502 justeres til maksimum udslag.
- uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden og en 39 kΩ modstand til indgangen på IA503.
- Spole L1 i femte IA502 justeres til maksimum udslag.
- uA-instrumentet forbindes gennem HF-sonden og en 39 kΩ modstand til målepunkt ⑤ i XD50x.
- Spole L1 i IA503 justeres til maksimum.
- DC-rørvoltmeter eller oscillograf tilsluttes ben 6 og 7 i konnektor J1.
- Spole L2 i XD50x justeres til 0-visning på rørvoltmeteret eller oscillografen.

fig. 4

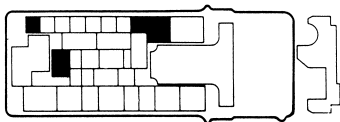


## Fremgangsmåde (se fig. 4).

- Spole L1 i BP511 trimmes til maksimum udslag.
- Spole L2 i RA511 trimmes til maksimum udslag.
- Spole L1 i BP512 trimmes til maksimum udslag.
- Spole L1 i BP513 trimmes til maksimum udslag.
- Spole L1 i RC511 trimmes til maksimum udslag.

## Kapitel V. Justeringsvejledning

## Justering af diskriminator XD501 og XD502



### Instrumenter

Målesender 146-174 MHz.

LF-rørvoltmeter.

Distortionmeter (forvrængningsmåler).

1 stk. modstand 15 k $\Omega$  0,5 W.

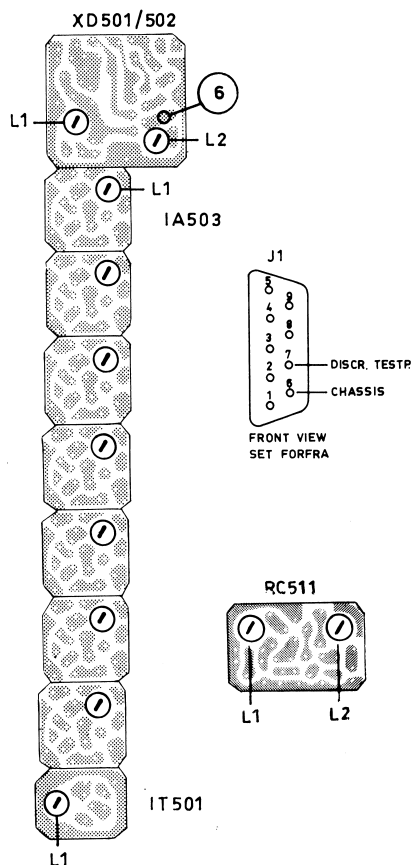


fig. 5

### Opstilling (se fig. 5).

Målesenderen indstilles på modtagerfrekvensen og tilsluttes antennekonnektor J2.

Målesenderen moduleres således:

for CQP511 frekvenssving  $\pm 10$  kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

For CQP512 frekvenssving  $\pm 3,3$  kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

Rørvoltmeteret forbindes til målepunkt ⑥ gennem en 15 k $\Omega$  modstand.

### Fremgangsmåde (se fig. 5).

- Distortionmeteret forbindes parallelt med LF-rørvoltmeteret til målepunkt ⑥ gennem en 15 k $\Omega$  modstand.

- Spole L1 i IA503 justeres til maksimum LF-spænding.

- Spole L1 i XD50x justeres til minimum forvrængning.

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

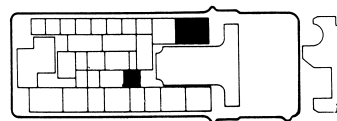
500mV for XD501 (CQP511)

350mV for XD502 (CQP512)

- Spole L2 i RC511 og 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 40 $\Omega$ , 0,5 W.

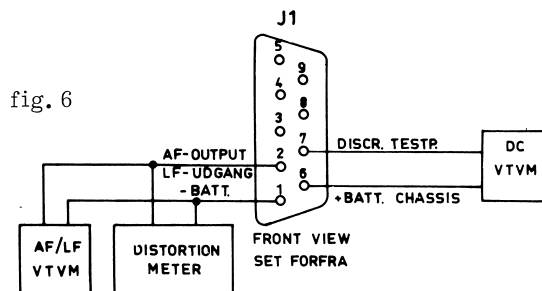


fig. 6

### Opstilling (se fig. 6).

Målesenderen tilsluttes antennekonnektor J2.

DC-rørvoltmeter tilsluttes ben 6 og 7 i konnektor J1. Udgangsforstærkeren belastes med en 40 $\Omega$  modstand i udgangen i stedet for højttaleren som fraloddes.

Parallelt over udgangen tilsluttes LF-rørvoltmeteret og distortionmeteret (konnektor J1). 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 frekvenssving på 2/3 af det maksimalt tilladelige opnås, d. v. s.

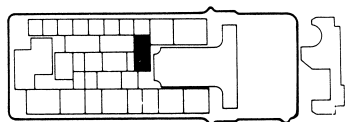
## Kapitel V. Justeringsvejledning

for CQP511  $\pm 10$  kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

for CQP512  $\pm 3,3$  kHz ved 1000 Hz mod. frekvens.

Fremgangsmåde

- Volumenkontrollen indstilles til en udgangseffekt på 200 mW, modsvarende 2,8 V i  $40\Omega$   $\pm 1$  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  $\mu$ V EMK.
- Spole L1 i BP511 justeres til bedste signal støj forhold (se fig. 4).

**Kontrol af squelch SQ501**Instrumenter:

Målesender 146-174 MHz.

Funktion af Squelch

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

Minimum Squelchfølsomhed

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

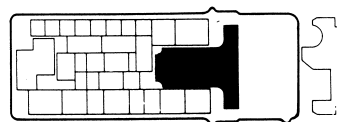
Minimum følsomhed: mindre end 2  $\mu$ V EMK.

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  $\mu$ V EMK.

**Justering af krystalfrekvensen XS511**Instrumenter

Frekvenstæller.

Målesender 146-174 MHz.

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

DC-rørvoltmeter.

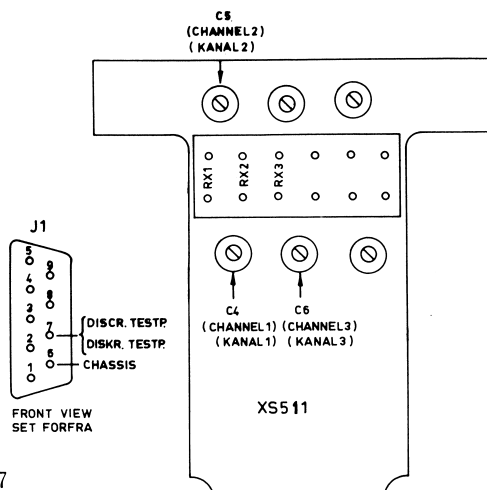


fig. 7

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 6 og 7 i konnektor J1.

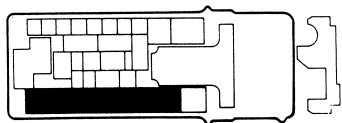
Fremgangsmåde (se fig. 7).

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 OP511, FD511, FT511, FD512, PA511, PA512 og FN511



#### Instrumenter

Jævnstrømsinstrument med følgende måleområder:

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

HF-wattmeter med måleområdet 0 - 1 W.

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

#### Opstilling

Forsyningsspændingen til lommestationen indreguleres til 12,4 V. ADC-potentiometeret (R3 i JP531a) drejes helt venstre om. Ved alle de efterfølgende justeringer skal senderen være tastet.

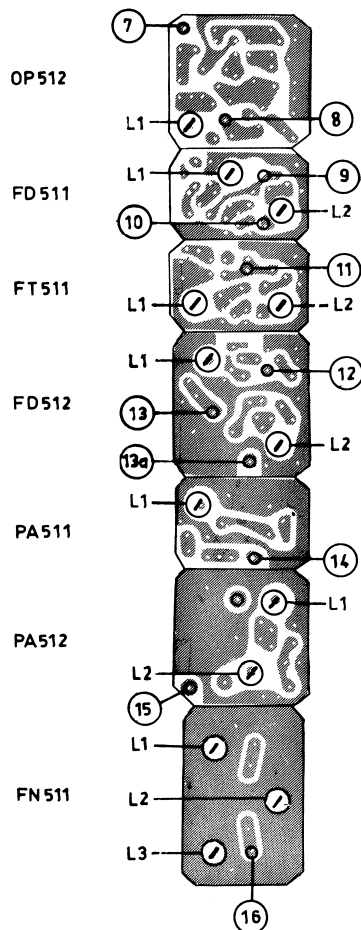


fig. 8

Fremgangsmåde (se fig. 8).

- HF-sonden med 0 - 2,5 V instrumentet tilsluttes målepunkt ⑦ på OP512 og HF-niveauet kontrolleres. Udslaget skal være ca. 1 V.
- HF-sonden med 0 - 50  $\mu$ A instrumentet tilsluttes målepunkt ⑧ og HF-niveauet kontrolleres. Udslaget skal være mindst 2  $\mu$ A.
- Jævnstrømsinstrumentet indstillet på området 0 - 2,5 V tilsluttes emitteren på transistor Q1 i FT511, og spolerne L1 og L2 i FD511 justeres for maksimum udslag. Desuden justeres spole L1 i OP512 for maksimum udslag (denne spole skal dog senere omjusteres for minimum modulation klir). Udslaget skal være ca. 0,5 V.
- Jævnstrømsinstrumentet indstillet på området 0 - 50  $\mu$ A tilsluttes emitteren på transistor Q1 i FD512 og spolerne L1 og L2 i FT511 justeres for maksimum udslag. Udslaget skal være ca. 15  $\mu$ A.
- HF-sonden med jævnstrømsinstrumentet indstillet på området 0 - 2,5 V tilsluttes målepunkt ⑬, og spolerne L1 og L2 i FD512 justeres for maksimum udslag. Udslaget skal være ca. 0,8 V.
- Spole L1 i PA511 justeres til maksimum udgangseffekt.
- Spolerne L1 og L2 i PA512 justeres til maksimum udgangseffekt.
- Spolerne L1, L2 og L3 i FN511 justeres for maksimum udgangseffekt.
- Forsyningsspændingen til lommestationen øges til 14,0 V, hvorefter udgangseffekten nedreguleres til 570 mW ved hjælp af ADC potentiometeret (R3 i JP531a). Forsyningsspændingen indreguleres derpå igen til 12,4 V.
- Jævnstrømsinstrumentet indstillet på området 0 - 10 V tilsluttes kollektoren på transistoren Q1 i JP531a, hvorefter spolerne L1, L2 i FT511 og spolerne L1, L2 i FD512 finjusteres til minimum udslag på instrumentet. Udslaget skal være ca. 8 - 10 V.
- Spolerne L1 i PA511, spolerne L1, L2 i PA512

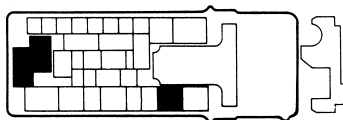
## Kapitel V. Justeringsvejledning

og spolerne L1, L2 og L3 i FN511 finjusteres for maksimum udgangseffekt.

- 1) Punkterne i) og k) gentages, hvorefter senderen inklusiv ADC-systemet er færdigtrimmet.

## Justering af modulation

## LI501, JP532a og AA501a

Instrumenter

Tonegenerator 300 - 1000 Hz

LF-rørvoltmeter

Deviationsmeter

Distortionmeter (Forvrængningsmåler)

Tilpasningstransformator (Storno type 60.5100)

se fig. 9.

1 stk. 750 uSek. - efterbetoningsled.

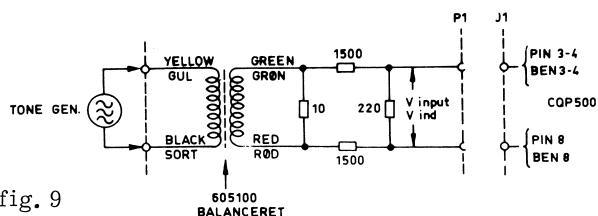


fig. 9

Opstilling (se fig. 9).

Tonegeneratoren forbindes gennem tilpasningstransformatoren mellem ben 3/4 og 8 i konnektor J1.

Deviationsmeteret forbindes til CQP51x's senderudgang (konnektor J2) gennem passende dæmpningsled.

Ved efternævnte justeringer testes senderen.

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 konnektorbenene under de efterfølgende målinger af hensyn til eventuelle brumspændinger).
- b) Potentiometeret R1 i JP532a justeres til maksimum tilladelige frekvenssving på deviationsmeteret.  
For CQP512,  $\Delta f$  max. = 5 kHz  
For CQP511,  $\Delta f$  max. = 15 kHz.

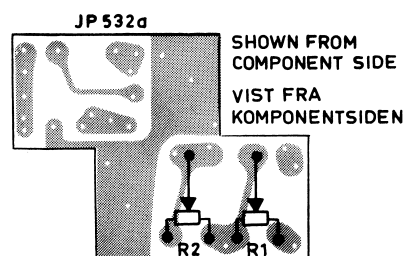
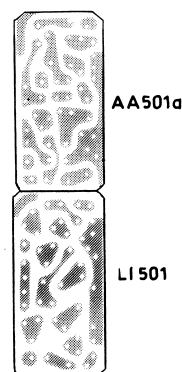
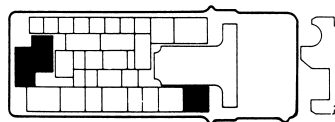


fig. 10

- c) Indgangsspændingen reduceres til 2/3 af det maksimalt tilladelige frekvenssving ved mod. frekvensen 1000 Hz.  
Følsomheden skal være bedre end 2 mV jvnf. a)
- 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 højttaleren prøves som mikrofon.

## Justering af toneniveau

## TT501 og JP532a

Instrumenter

Deviationsmøjer.

Opstilling

Deviationsmeteret forbindes til CQP51x's senderudgang gennem passende dæmpningsled. Ved efternævnte justeringer testes såvel sender som tonesender.

Fremgangsmåde

Toneniveauet justeres med potentiometeret R2 i JP532a til 2/3 af det maksimalt tilladelige fre-

## Kapitel V. Justeringsvejledning

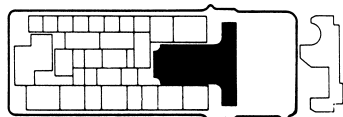
kvensssving opnås (se fig. 10).

For CQP512 er  $2/3 \Delta f \text{ max.} = 3,3 \text{ kHz.}$

For CQP511 er  $2/3 \Delta f \text{ max.} = 10 \text{ kHz.}$

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

### Justering af krystalfrekvensen XS511



#### Instrumenter

Frekvenstæller (frekvensområde 146-174 MHz).

#### Opstilling

Tælleren tilsluttes gennem passende dæpningsled til antennekonnektor J2.

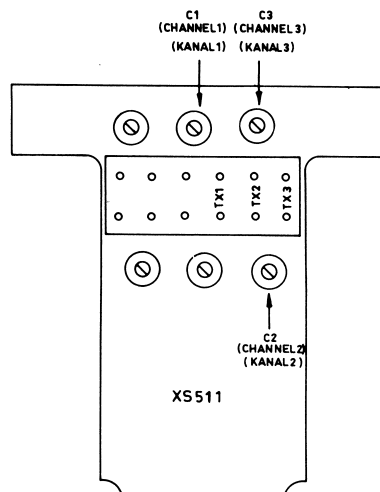


fig. 11

#### Fremgangsmåde (se fig. 11).

Senderen testes, 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  $3 \times 10^{-6}$ .



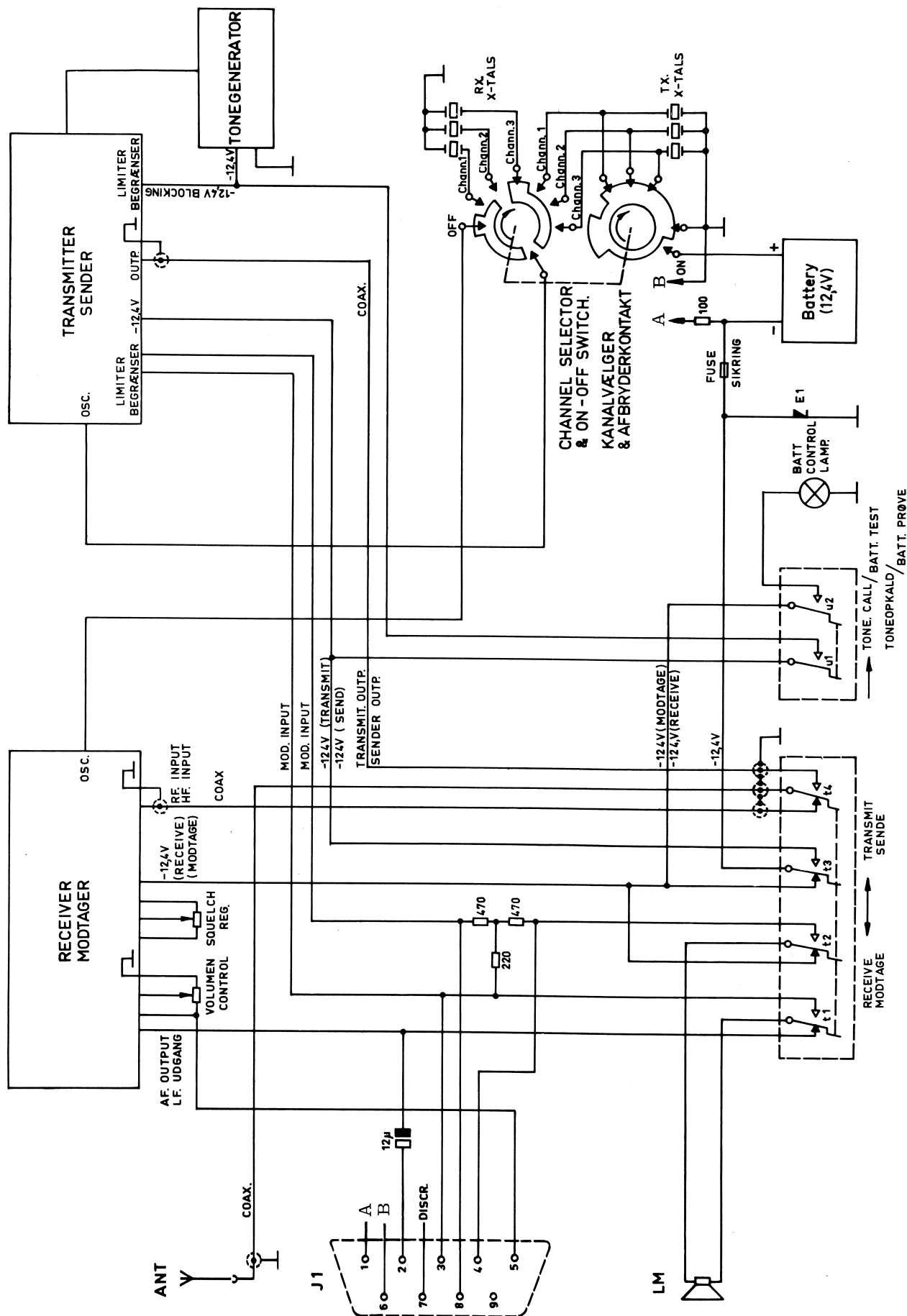
## KAPITEL VI. DIAGRAMMER med STYKLISTER

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 fejllleverancer, 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.

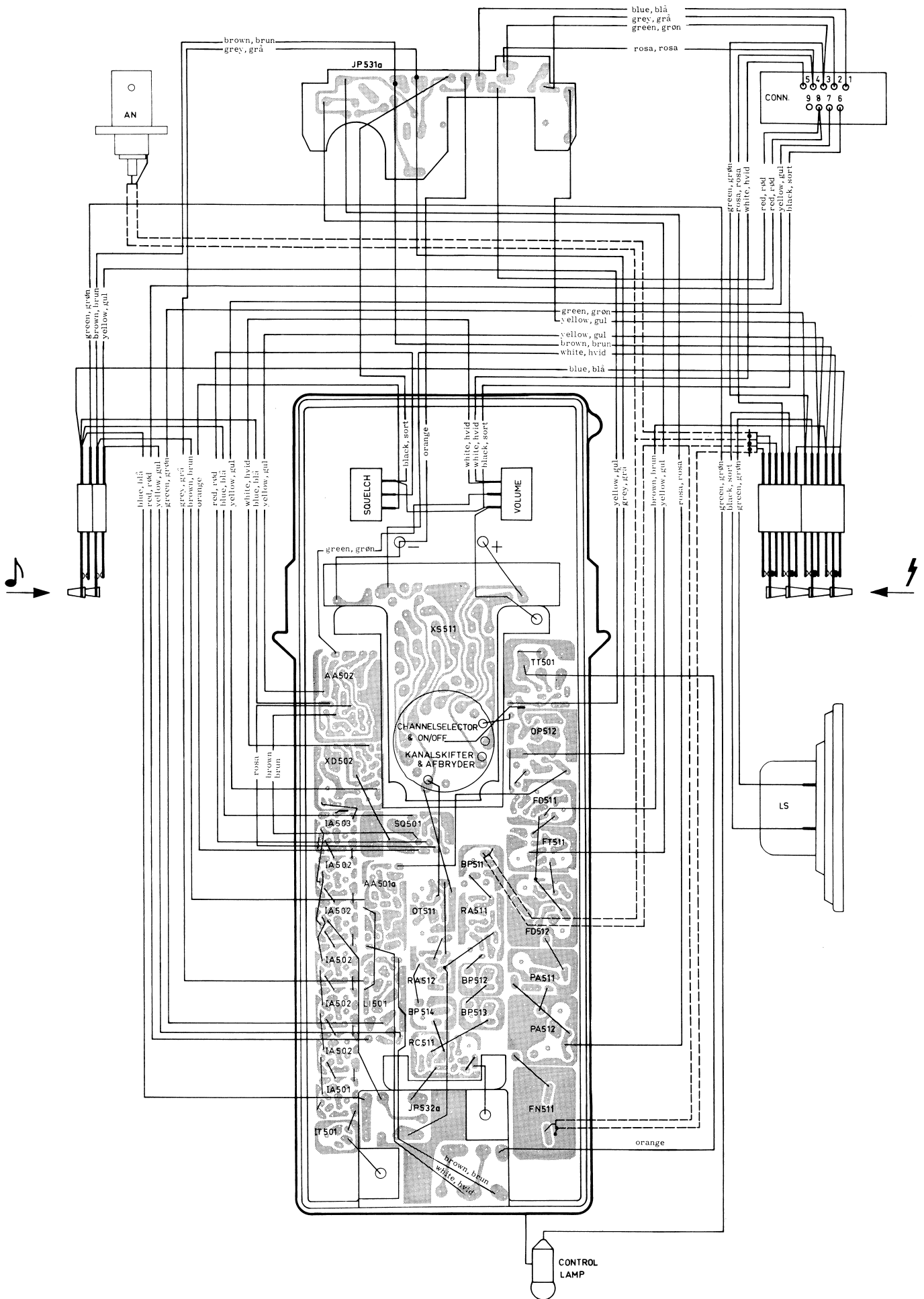
Side 6-2	Funktionsdiagram
- 6-3	Kablingsdiagrammer
- 6-5	Diagrammer og styklister over ladeensrettere
- 6-7	Styklister for lommeradiostationen
	Komplette diagrammer over lommeradiostationen
	Rettelsesblad



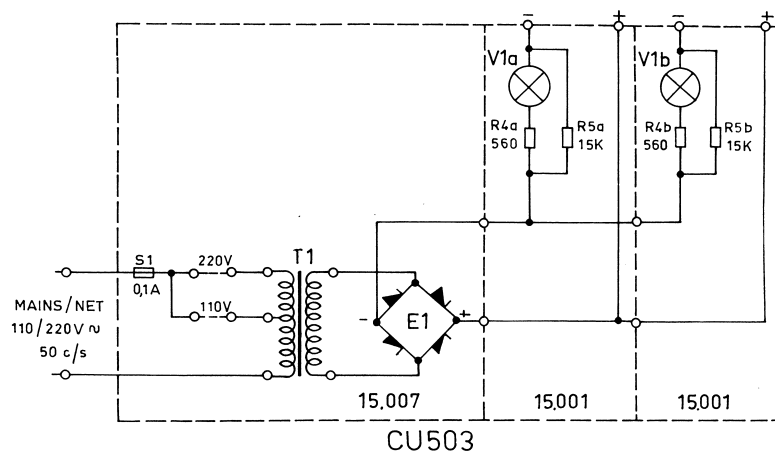
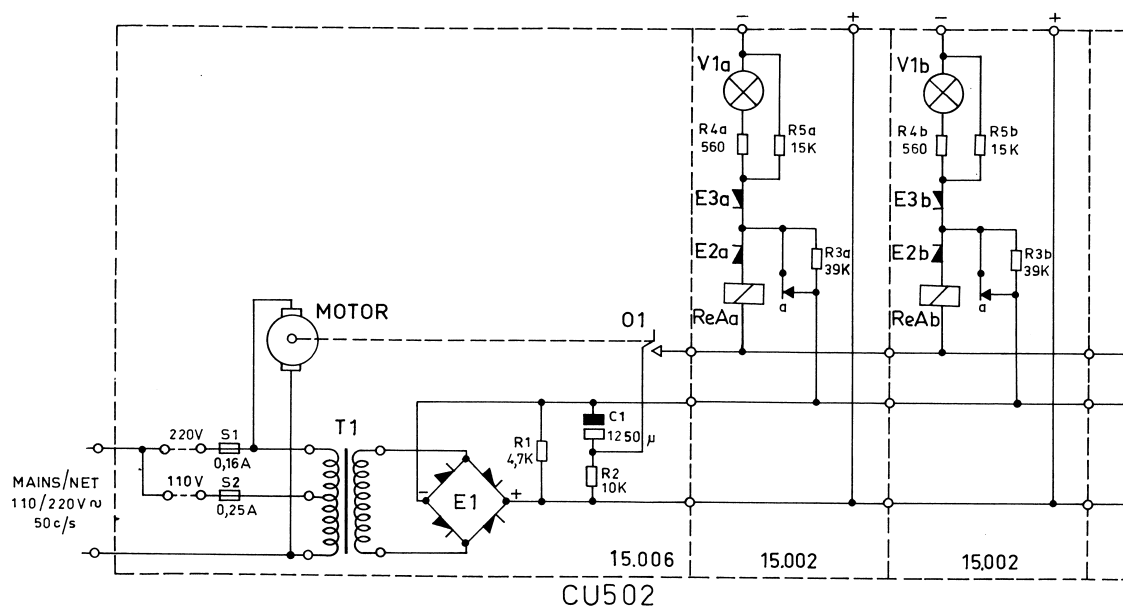
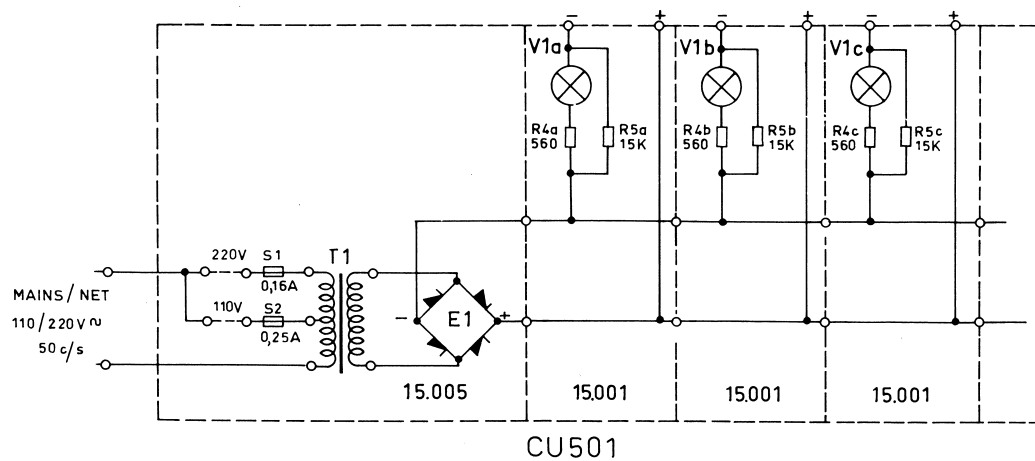
OPERATION LAY-OUT  
FUNKTIONSDIAGRAM

CQP500





CABLEFORM KABLINGSDIAGRAM CQP512



# 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 LADEKASETTER 15.001		
no.	code	data	no.	code	data
E1	94.5016	Rectifier/Ensretter B60C500	R4	81.5046	560 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,5W
T1	60.5125	Transformer/Transformator	R5	80.5463	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 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 LADEKASETTER 15.002		
no.	code	data	no.	code	data
C1	73.5099	1250u Elco	R3	80.5468	39k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,25W
R1	82.5057	4,7k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 2W	R4	81.5046	560 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,5W
R2	81.5061	10k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,5W	R5	80.5463	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 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 LADEKASETTER 15.001		
no.	code	data	no.	code	data
E1	94.5006	Rectifier/Ensretter B60C160	R4	81.5046	560 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,5W
T1	60.5126	Transformer/Transformator	R5	80.5463	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,25W
S1	92.5025	Fuse/Sikring 100 mA	V1	92.5003	Lamp/Lampe 24V, 25mA

**AA501a**

Type	no	code	Data
	C1	73. 5073	0, 5uF Tantal ±10% 10V
	C2	77. 5021	3 nF MP ±10% 150V
	C3	77. 5021	3 nF MP ±10% 150V
	C4	73. 5075	40uF Tantal -20/+70% 3V
	C5	73. 5078	10 nF Tantal ±10% 15V
	C6	73. 5073	0, 5uF Tantal ±10% 10V
	C8	73. 5080	4, 7uF Tantal ±20% 10V
	R1	80. 5058	5, 6kΩ carbon film ±5% 0, 1W
	R2	80. 5063	15 kΩ " " ±5% 0, 1W
	R3	80. 5054	2, 7kΩ " " ±5% 0, 1W
	R4	80. 5053	2, 2kΩ " " ±5% 0, 1W
	R5	80. 5057	4, 7kΩ " " ±5% 0, 1W
	R6	80. 5031	33 Ω " " ±5% 0, 1W
	R7	80. 5049	1 kΩ " " ±5% 0, 1W
	R8	80. 5058	5, 6 kΩ " " ±5% 0, 1W
	R9	80. 5058	5, 6 kΩ " " ±5% 0, 1W
	R10	80. 5061	10 kΩ " " ±5% 0, 1W
	R11	89. 5009	4, 7 kΩ NTC ±5%
	R12	89. 5009	4, 7 kΩ NTC ±5%
	R13	80. 5063	15kΩ carbon film ±5% 0, 1W
	R14	80. 5052	1, 8kΩ " " ±5% 0, 1W
	R16	80. 5048	820Ω " " ±5% 0, 1W
	Q1	99. 5062	Transistor AF126
	Q2	99. 5019	Transistor OC306/2

**AA502**

Type	no	code	Data
	C1	73. 5073	0, 5uF Tantal ±10% 10V
	C2	73. 5074	12uF Tantal -20/+75% 15V
	C3	77. 5020	2 nF MP ±10% 150V
	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, 3kΩ carbon film ±5% 0, 1W
	R3	80. 5059	6, 8kΩ " " ±5% 0, 1W
	R4	80. 5063	15kΩ " " ±5% 0, 1W
	R5	80. 5063	15kΩ " " ±5% 0, 1W
	R6	80. 5045	470Ω " " ±5% 0, 1W
	R7	80. 5036	82Ω " " ±5% 0, 1W
	R8	80. 5025	10Ω " " ±5% 0, 1W
	R9	80. 5025	10Ω " " ±5% 0, 1W
	R10	80. 5025	10Ω " " ±5% 0, 1W
	R11	80. 5025	10Ω " " ±5% 0, 1W
	R12	80. 5053	2, 2kΩ " " ±5% 0, 1W
	Q1	99. 5062	Transistor AF126
	Q2	99. 5068	Transistor AC132
	Q3	99. 5068	Transistor AC127

**BP511**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5141	12pF ceram. ±0, 5pF 250V
	C2	74. 5117	39pF " 2% 250V
H	L1	61. 755	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L	L1	61. 756	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP512**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5124	1, 2pF ceram. ±0, 25pF 250V
	C2	74. 5141	12 pF " ±0, 5 pF 250V
H.	L1	61. 758	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61. 757	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP513**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5129	3, 3pF ceram. ±0, 25pF 250V
	C2	74. 5141	12 pF " ±0, 5pF 250V
H.	L1	61. 758	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61. 757	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP514**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5121	0, 68pF ceram. ±0, 1pF 250V
	C2	74. 5141	12 pF " ±0, 5pF 250V
	C3	74. 5108	4, 7 nF " -20/+80% 20V
H.	L1	61. 761	RF-coil/HF-spole (145, 3 - 163, 3 Mc/s)
L.	L1	61. 762	RF-coil/HF-spole (156, 7 - 170, 7 Mc/s)

**CA501**

Type	no	code	Data
	R1	86. 003	Volumen pot. meter 5 kΩ
	R2	86. 002	Squelch pot. meter 50 kΩ
	J1	41. 5077	Connector (male/han)
	J2	41. 144	Antenna Connector
	LM	97. 5011	Loudspeaker-Microphone Højttalermikrofon 40Ω, 0, 3W
	V1	92. 5013	Lamp/Lampe 12V 130mA
	t1-t4	47. 277	Spring contact set fjederkontakt sæt
	u1-u2	47. 278	Spring contact set fjederkontakt sæt

**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 " ±0, 1pF 500V
	C6	74. 5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
	R1	80. 5057	4, 7kΩ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80. 5065	22kΩ " " 5% 0, 1W
	R3	80. 5046	560Ω " " 5% 0, 1W
	R4	80. 5049	1 kΩ " " 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



## FD512

Type	no	code	Data
L. L.	C1	74.5129	3,3pF ceram. $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C2	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C3	74.5137	15pF " 5% 125V
	C5	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C6	74.5127	2,2pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C7	74.5132	5,6pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C8	74.5116	33pF " 2% 250V
	C9	74.5127	2,2pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C10	74.5129	3,3pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	R1	80.5028	18 $\Omega$ carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0,1W
L1	61.748	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)	
	L2	61.749	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
Q1	99.5067	Transistor AF106	
	Q2	99.5072	Transistor 2N1142

## FN511

Type	no	code	Data
	C1	74.5136	12pF ceram. 5% 125V
	C2	74.5132	5,6pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 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)

## FT511

Type	no	code	Data
L. L.	C1	74.5108	4,7nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
	C2	74.5107	27pF " 2% 250V
	C3	74.5122	0,82pF " $\pm 0,1\text{pF}$ 250V
	C4	74.5116	33pF " 2% 250V
	C5	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C6	74.5136	12pF " 5% 125V
	C7	74.5136	12pF " 5% 125V
R1	80.5041	220 $\Omega$ carbon film 5% 0,1W	
	R2	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0,1W
L1	61.746	RF-coil/HF-spole (73-89Mc/s)	
	L2	61.747	RF-coil/HF-spole (73-89Mc/s)
Q1	99.5067	Transistor AF106	

## IA501 IA502 IA503

Type	no	code	Data
502 503	C1	74.5108	4,7 nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
501 502	C2	74.2127	2,2 pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C3	74.5109	10nF " $-20/+80\%$ 20V
	C4	74.5109	10nF " $-20/+80\%$ 20V
	C5	74.5111	56pF " $\pm 2\%$ 250V
	R1	80.5054	2,7 k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5058	5,6 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5048	820 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
501 502 503	L1	61.545	IF-coil/MF-spole 10,7 Mc/s
	L1	61.773	IF-coil/MF-spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5062	Transistor AF126

## IT501

Type	no	code	Data
	C1	76.5103	150 pF polystyren 2,5% 30V
	C2	76.5102	100 pF " 2,5% 30V
	C3	76.5106	330 pF " 2,5% 30V
	C4	74.5116	33 pF ceram. N075TB 2% 250V
L1	61.785	Coil/Spole 10,7 Mc/s	

## JP531a

Type	no	code	Data
	C1	73.5074	12uF tantal $-20/+75\%$ 15V
	R1	80.5047	680 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	86.5037	10k $\Omega$ pot. meter lin. 0,05W
	R4	89.5021	2,7 $\Omega$ metall 1/16W
	R5	80.5045	470 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5041	220 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5045	470 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	89.5022	100 $\Omega$ metaloxyd $\pm 20\%$ 0,25W
	E1	99.5028	Diode OA200
E2	99.5075	Zenerdiode Si BZY61	
	E3	99.5028	Diode OA200
	E4	99.5028	Diode OA200
Q1	99.5076	Transistor BSY39	

## 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 $\Omega$ pot. meter carbon 0,05W	
	R2	86.5038	0,5 M $\Omega$ pot. meter " 0,05W
	R3	80.5085	1 M $\Omega$ carbon film $\pm 10\%$ 0,1W
	R4	80.5033	47 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
L1	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$	
	L2	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$

## LI 501

Type	no.	code	Data
	C1	73.5075	40uF tantal $-20/+75\%$ 3 V
	C2	73.5073	0,5uF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C3	73.5076	1 uF tantal $\pm 10\%$ 3 V
	C4	73.5073	0,5uF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C5	73.5077	50nF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C6	73.5098	2uF tantal $-20/+50\%$ 15V
R1	80.5061	10k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W	
	R2	80.5055	3,3k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5053	2,2k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5064	18k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5052	1,8k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5053	2,2k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R8	80.5044	390 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R9	80.5070	56k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	80.5062	12k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R11	80.5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R12	80.5061	10k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R13	80.5033	47 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R14	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
E1	99.5028	Diode OA200	
	E2	99.5028	Diode OA200
Q1	99.5019	Transistor OC306/2	
	Q2	99.5019	Transistor OC306/2

## OT511

Type	no	code	Data
	C1	76.5109	1nF polyest. 2, 5% 30V
	C2	74.5160	8, 2pF ceram. $\pm 0, 5$ pF 250V
	C3	74.5116	33 pF " 2% 250V
	C4	74.5141	12 pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C5	74.5116	33 pF " 2% 250V
	C7	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C8	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5059	6, 8k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5049	1 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5049	1 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R5	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R6	80.5042	270 $\Omega$ " " 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. $\pm 2\%$ 250V
	C2	76.5103	150pF polyest. $\pm 2, 5\%$ 30V
	C3	74.5156	27pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
	C4	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5111	56 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C6	74.5111	56 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C7	74.5117	39 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C8	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	C9	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5065	22 k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0, 1W
	R2	80.5065	22 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R3	80.5051	1, 5k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R4	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R5	80.5049	1 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R6	80.5065	22 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R7	80.5059	6, 8k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R8	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	L1	61.783	Modulator coil/spole 11, 3-14, 6 Mc/s
	Q1	99.5066	Transistor AF121
	Q2	99.5073	Transistor AF124

## PA511

Type	no	code	Data
	C2	74.5130	3, 9pF ceram. $\pm 0, 25$ pF 250V
	C3	74.5105	15pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C4	74.5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
L.	C6	74.5129	3, 3pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
	L1	61.750	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L2	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
	Q1	99.5105	Transistor 2N1142

## PA512

Type	no	code	Data
	C1	74.5137	15pF ceram. 5% 125V
	C2	74.5137	15pF " 5% 125V
	C3	73.5074	12uF Tantal -20/+75% 15V
	C4	74.5108	4, 7nF ceram. -20/+80% 20V
L.	C5	74.5136	12pF " 5% 125V
	L1	61.751	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L2	61.752	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
	Q1	99.5069	Transistor 2N1692

## RA511

Type	no	code	Data
	C1	74.5141	12 pF ceram. $\pm 0, 5$ pF 250V
	C2	74.5161	470pF " 20% 125V
	C3	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C4	74.5161	470pF " 20% 125V
	C5	74.5124	1, 2pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
	C6	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5062	12k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5061	10k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5048	820 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R5	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
H.	L1	62.614	Coil/Spole (146-174 Mc/s)
	L2	61.770	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L2	61.769	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)
	Q1	99.5067	Transistor AF106
	Q2	99.5067	Transistor AF106

## RA512

Type	no	code	Data
	C1	74.5112	1nF ceram. -20/+80% 20V
	C2	74.5112	1nF " -20/+80% 20V
	C3	74.5110	10pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C4	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5125	1, 5pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
	R1	80.5063	15k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
H.	L1	61.771	RF-coil/HF-spole (145-163 Mc/s)
L.	L1	61.772	RF-coil/HF-spole (156-170 Mc/s)
	Q1	99.5067	Transistor AF106

**RC511**

Type	no	code	Data
	C1	74.5141	12pF ceram. $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C2	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	C3	77.5023	5nF MP 10% 150V
	C4	74.5106	22pF ceram. $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C5	76.5102	100pF polystyr. 2,5% 30V
	C6	76.5102	100pF " 2,5% 30V
	C7	76.5102	100pF " 2,5% 30V
	R1	80.5054	2,7k $\Omega$ carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5067	33k $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R3	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R6	80.5048	820 $\Omega$ " " 5% 0,1W
H.	L1	61.766	Coil/Spole (160-174 Mc/s)
L.	L1	61.767	Coil/Spole (146-160 Mc/s)
	L2	61.617	Coil/Spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5067	Transistor AF106

**SQ 501**

Type	no	code	Data
	C1	77.5020	2nF MP $\pm 5\%$ 150V
	C3	73.5098	2 uF tantal -20/+50% 15V
	C4	73.5098	2 uF tantal -20/+50% 15V
	C5	73.5082	0,5uF tantal -20/+150% 15V
	C6	74.5155	1 nF ceram. $\pm 20\%$ 125V
	R1	80.5084	820 k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5061	10 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5067	33 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5064	18 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5049	1 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	L1	61.577	Coil/spole 82 mH
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13
	Q2	99.5043	Transistor BCZ13

**TT 501**

Type	no.	code	Data
	R1	80.5064	18k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5061	10k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5042	270 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5042	270 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5041	220 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	C2	76.5051	5,6nF polyest. $\pm 2,5\%$ 25V
	C3	76.5051	5,6nF " $\pm 2,5\%$ 25V
	C4	76.5050	4,7nF " $\pm 2,5\%$ 25V
	L1	61.624	AF-coil/LF-spole
	E1	99.5075	Zenerdiode BZY61
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13

**XD501 XD502**

Type	no.	code	Data
501	C1	74.5118	47pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
502	C1	76.5102	100pF polyest. $\pm 2\%$ 30V
	C2	74.5112	1nF ceram. -20/+80% 20V
	C3	74.5106	22pF " $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C4	74.5130	3,9pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C5	74.5117	39pF " $\pm 2\%$ 250V
	C6	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	C7	73.5073	0,5uF tantal $\pm 20\%$ 10V
	C8	73.5077	5nF tantal $\pm 20\%$ 10V
	C9	73.5073	0,5uF tantal $\pm 20\%$ 10V
	R1	80.5069	47k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5069	47k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5071	68k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5075	150k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5073	100k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R9	80.5048	820 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	80.5085	1 M $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	E1	99.5074	Diode AA119
	E2	99.5074	Diode AA119
501	L1	61.594	Coil/spole 10,7 Mc/s
502	L1	61.614	Coil/spole 10,7 Mc/s
	L2	61.595	Coil/spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13
	Q2	99.5043	Transistor BCZ13
	X1	98.5003	Crystal type 98-7

**XF501 XF502**

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

**XS511**

Type	no	code	Data
	C1	78.5026	
	C2	78.5026	
	C3	78.5026	4,5-20pF ceram.
	C4	78.5026	trimmer 160V
	C5	78.5026	
	C6	78.5025	
	L1	61.777	Coil/Spole 1,25uH
	L2	61.777	" " 1,25uH
	L3	61.777	" " 1,25uH
	L4	62.652	Filtercoil/Drosselspole
	L5	62.652	" "
	L6	62.652	" "
	E1	99.5028	Diode OA200
	O1	47.257	Channel Selector Kanalomskifter
	Si	92.	Fuse/Sikring 0,5 Amp.

**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/+70% 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 $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80. 5063	15 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80. 5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80. 5052	1, 8k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R5	80. 5057	4, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R6	80. 5030	27 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R7	80. 5049	1 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R8	80. 5058	5, 6k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R9	80. 5058	5, 6k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R10	80. 5061	10 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R11	89. 5009	4, 7k $\Omega$ NTC, 5%
	R12	89. 5009	4, 7k $\Omega$ NTC, 5%
	R13	80. 5063	15 k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R14	80. 5052	1, 8k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R16	80. 5084	820k $\Omega$ " " 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	77. 5020	2 nF MP $\pm 10\%$ 150V
	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 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0, 1W
	R3	80. 5059	6, 8k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R4	80. 5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R5	80. 5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R6	80. 5045	470 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R7	80. 5036	82 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R8	80. 5025	10 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R9	80. 5025	10 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R10	80. 5025	10 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R11	80. 5025	10 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R12	80. 5053	2, 2k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	Q1	99. 5062	Transistor AF126
	Q2		Transistor AC132
	Q3	99. 5068	Transistor AC127

**BP511**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5141	12pF ceram. $\pm 0, 5\text{pF}$ 250V
	C2	74. 5117	39pF " 2% 250V
H.	L1	61. 755	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61. 756	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP512**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5124	1, 2pF ceram. $\pm 0, 25\text{pF}$ 250V
	C2	74. 5141	12 pF " $\pm 0, 5 \text{ pF}$ 250V
H.	L1	61. 758	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61. 757	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP513**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5129	3, 3pF ceram. $\pm 0, 25\text{pF}$ 250V
	C2	74. 5141	12 pF " $\pm 0, 5\text{pF}$ 250V
H.	L1	61. 758	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L1	61. 757	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)

**BP514**

Type	no	code	Data
	C1	74. 5121	0, 68pF ceram. $\pm 0, 1\text{pF}$ 250V
	C2	74. 5141	12 pF " $\pm 0, 5\text{pF}$ 250V
	C3	74. 5108	4, 7 nF " -20/+80% 20V
H.	L1	61. 761	RF-coil/HF-spole (145, 3 - 163, 3 Mc/s)
L.	L1	61. 762	RF-coil/HF-spole (156, 7 - 170, 7 Mc/s)

**CA501**

Type	no	code	Data
	R1	86. 003	Volumen pot. meter 5 k $\Omega$
	R2	86. 002	Squelch pot. meter 50 k $\Omega$
	J1	41. 5077	Connector (male/han)
	J2	41. 144	Antenna Connector
	LM	97. 5011	Loadspeaker-Microphone Højttalermikrofon 40 $\Omega$ , 0, 3W
	V1	92. 5013	Lamp/Lampe 12V 130 mA
	tl-t4	47. 368	Spring contact set fjederkontakt sæt
	u1	47. 5019	Spring contact set fjederkontakt sæt
	u2	47. 5020	

**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 " $\pm 0, 1\text{pF}$ 500V
	C6	74. 5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
	R1	80. 5057	4, 7k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80. 5065	22k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80. 5046	560 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80. 5049	1 k $\Omega$ " " 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

**FD512**

Type	no	code	Data
L. L.	C1	74.5129	3,3pF ceram. $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C2	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C3	74.5137	15pF " 5% 125V
	C5	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C6	74.5127	2,2pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C7	74.5132	5,6pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C8	74.5116	33pF " 2% 250V
	C9	74.5127	2,2pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	C10	74.5129	3,3pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 250V
	R1	80.5028	18 $\Omega$ carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0,1W
L1	61.748	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)	
	L2	61.749	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
Q1 Q2	99.5067	Transistor AF106	
	99.5072	Transistor 2N1142	

**FN511**

Type	no	code	Data
	C1	74.5136	12pF ceram. 5% 125V
	C2	74.5132	5,6pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 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)

**FT511**

Type	no	code	Data
L. L.	C1	74.5108	4,7nF ceram. $-20/+80\%$ 20V
	C2	74.5107	27pF " 2% 250V
	C3	74.5122	0,82pF " $\pm 0,1\text{pF}$ 250V
	C4	74.5116	33pF " 2% 250V
	C5	74.5108	4,7nF " $-20/+80\%$ 20V
	C6	74.5136	12pF " 5% 125V
	C7	74.5136	12pF " 5% 125V
	R1	80.5041	220 $\Omega$ carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0,1W
	L1	61.746	RF-coil/HF-spole (73-89Mc/s)
	L2	61.747	RF-coil/HF-spole (73-89Mc/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 " $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C3	74.5109	10 nF " $-20/+80\%$ 20V
	C4	74.5109	10 nF " $-20/+80\%$ 20V
	C5	74.5111	56 pF " $\pm 2\%$ 250V
	R1	80.5054	2,7k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5058	5,6k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5048	820 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 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	

**JP531a**

Type	no	code	Data
	C1	73.5074	12uF tantal $-20/+75\%$ 15V
	R1	80.5047	680 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	86.5037	10k $\Omega$ pot. meter lin. 0,05W
	R4	89.5021	2,7 $\Omega$ metall 1/16W
	R5	80.5045	470 $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5041	220 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5045	470 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	89.5022	100 $\Omega$ metaloxyd $\pm 20\%$ 0,25W
	E1	99.5028	Diode OA200
E2 E3 E4	99.5075	Zenerdiode Si BZY61	
	99.5028	Diode OA200	
	99.5028	Diode OA200	
	99.5076	Transistor BSY39	

**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 R2 R3 R4	86.5036	50k $\Omega$ pot. meter carbon 0,05W	
	86.5038	0,5 M $\Omega$ pot. meter " 0,05W	
	80.5085	1 M $\Omega$ carbon film $\pm 10\%$ 0,1W	
	80.5033	47 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
L1 L2	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$	
	63.5007	15uH filtercoil/drossel $\pm 10\%$	

**LI 501**

Type	no.	code	Data
	C1	73.5075	40uF tantal $-20/+75\%$ 3 V
	C2	73.5073	0,5uF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C3	73.5076	1 uF tantal $\pm 10\%$ 3 V
	C4	73.5073	0,5uF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C5	73.5077	50nF tantal $\pm 10\%$ 10V
	C6	73.5098	2uF tantal $-20/+50\%$ 15V
R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13 R14	80.5061	10k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5055	3,3k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5053	2,2k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5064	18k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5052	1,8k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5053	2,2k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5044	390 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5070	56 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5062	12 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5063	15 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5061	10 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5033	47 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
	80.5057	4,7 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W	
E1 E2	99.5028	Diode OA200	
	99.5028	Diode OA200	
Q1 Q2	99.5019	Transistor OC306/2	
	99.5019	Transistor OC306/2	

## OT511

Type	no	code	Data
	C1	76.5109	1nF polyest. 2, 5% 30V
	C2	74.5160	8, 2pF ceram. $\pm 0, 5$ pF 250V
	C3	74.5116	33 pF " 2% 250V
	C4	74.5141	12 pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C5	74.5116	33 pF " 2% 250V
	C7	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C8	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5059	6, 8k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5049	1 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5049	1 k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R5	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R6	80.5042	270 $\Omega$ " " 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. $\pm 2\%$ 250V
	C2	76.5103	150pF polyest. $\pm 2, 5\%$ 30V
	C3	74.5156	27pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
	C4	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5111	56 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C6	74.5111	56 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C7	74.5117	39 pF " $\pm 2\%$ 250V
	C8	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	C9	74.5109	10 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5065	22 k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0, 1W
	R2	80.5065	22 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R3	80.5051	1, 5k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R4	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R5	80.5049	1 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R6	80.5065	22 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R7	80.5059	6, 8k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	R8	80.5056	3, 9k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0, 1W
	L1	61.783	Modulator coil/spole 11, 3-14, 6 Mc/s
	Q1	99.5066	Transistor AF121
	Q2	99.5073	Transistor AF124

## PA511

Type	no	code	Data
	C2	74.5130	3, 9pF ceram. $\pm 0, 25$ pF 250V
	C3	74.5105	15pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C4	74.5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5108	4, 7nF " -20/+80% 20V
	C6	74.5129	3, 3pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
L.	L1	61.750	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L2	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
	Q1	99.5105	Transistor 2N1142

## PA512

Type	no	code	Data
	C1	74.5137	15pF ceram. 5% 125V
	C2	74.5137	15pF " 5% 125V
	C3	73.5074	12uF Tantal -20/+75% 15V
	C4	74.5108	4, 7nF ceram. -20/+80% 20V
L.	C5	74.5136	12pF " 5% 125V
	L1	61.751	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L2	61.752	RF-coil/HF-spole (146-174 Mc/s)
	L3	62.651	Filtercoil/Drosselspole
	L4	63.5007	Filtercoil/Drosselspole 15 uH 10%
	Q1	99.5069	Transistor 2N1692

## RA511

Type	no	code	Data
	C1	74.5141	12 pF ceram. $\pm 0, 5$ pF 250V
	C2	74.5161	470pF " 20% 125V
	C3	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C4	74.5161	470pF " 20% 125V
	C5	74.5124	1, 2pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
	C6	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	R1	80.5062	12k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5061	10k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5048	820 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R5	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
H.	L1	62.614	Coil/Spole (146-174 Mc/s)
	L2	61.770	RF-coil/HF-spole (156-174 Mc/s)
L.	L2	61.769	RF-coil/HF-spole (146-160 Mc/s)
	Q1	99.5067	Transistor AF106
	Q2	99.5067	Transistor AF106

## RA512

Type	no	code	Data
	C1	74.5112	1nF ceram. -20/+80% 20V
	C2	74.5112	1nF " -20/+80% 20V
	C3	74.5110	10pF " $\pm 0, 5$ pF 250V
	C4	74.5112	1 nF " -20/+80% 20V
	C5	74.5125	1, 5pF " $\pm 0, 25$ pF 250V
	R1	80.5063	15k $\Omega$ carbon film 5% 0, 1W
	R2	80.5054	2, 7k $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R3	80.5045	470 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0, 1W
H.	L1	61.771	RF-coil/HF-spole (145-163 Mc/s)
L.	L1	61.772	RF-coil/HF-spole (156-170 Mc/s)
	Q1	99.5067	Transistor AF106

**RC511**

Type	no	code	Data
	C1	74.5141	12pF ceram. $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C2	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	C3	77.5023	5nF MP 10% 150V
	C4	74.5106	22pF ceram. $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C5	76.5102	100pF polystyr. 2,5% 30V
	C6	76.5102	100pF " 2,5% 30V
	C7	76.5102	100pF " 2,5% 30V
	R1	80.5054	2,7k $\Omega$ carbon film 5% 0,1W
	R2	80.5067	33k $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R3	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R4	80.5037	100 $\Omega$ " " 5% 0,1W
	R6	80.5048	820 $\Omega$ " " 5% 0,1W
H.	L1	61.766	Coil/Spole (160-174 Mc/s)
L.	L1	61.767	Coil/Spole (146-160 Mc/s)
	L2	61.617	Coil/Spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5067	Transistor AF106

**SQ 501**

Type	no	code	Data
	C1	77.5020	2nF MP $\pm 5\%$ 150V
	C3	73.5098	2 uF tantal -20/+50% 15V
	C4	73.5098	2 uF tantal -20/+50% 15V
	C5	73.5082	0,5uF tantal -20/+150% 15V
	C6	74.5155	1 nF ceram. $\pm 20\%$ 125V
	R1	80.5084	820 k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5061	10 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5067	33 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5064	18 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5049	1 k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	L1	61.577	Coil/spole 82 mH
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13
	Q2	99.5043	Transistor BCZ13

**TT 501**

Type	no.	code	Data
	R1	80.5064	18k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5061	10k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5042	270 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5042	270 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5041	220 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	C2	76.5051	5,6nF polyest. $\pm 2,5\%$ 25V
	C3	76.5051	5,6nF " $\pm 2,5\%$ 25V
	C4	76.5050	4,7nF " $\pm 2,5\%$ 25V
	L1	61.624	AF-coil/LF-spole
	E1	99.5075	Zenerdiode BZY61
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13

**XD501 XD502**

Type	no.	code	Data
501	C1	74.5118	47pF ceram. $\pm 2\%$ 250V
502	C1	76.5102	100pF polyest. $\pm 2\%$ 30V
	C2	74.5112	1nF ceram. -20/+80% 20V
	C3	74.5106	22pF " $\pm 0,5\text{pF}$ 250V
	C4	74.5130	3,9pF " $\pm 0,25\text{pF}$ 500V
	C5	74.5117	39pF " $\pm 2\%$ 250V
	C6	74.5108	4,7nF " -20/+80% 20V
	C7	73.5073	0,5uF tantal $\pm 20\%$ 10V
	C8	73.5077	5nF tantal $\pm 20\%$ 10V
	C9	73.5073	0,5uF tantal $\pm 20\%$ 10V
	R1	80.5069	47k $\Omega$ carbon film $\pm 5\%$ 0,1W
	R2	80.5069	47k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R3	80.5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R4	80.5071	68k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R5	80.5075	150k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R6	80.5073	100k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R7	80.5063	15k $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R9	80.5048	820 $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	R10	80.5085	1 M $\Omega$ " " $\pm 5\%$ 0,1W
	E1	99.5074	Diode AA119
	E2	99.5074	Diode AA119
501	L1	61.594	Coil/spole 10,7 Mc/s
502	L1	61.614	Coil/spole 10,7 Mc/s
	L2	61.595	Coil/spole 10,7 Mc/s
	Q1	99.5043	Transistor BCZ13
	Q2	99.5043	Transistor BCZ13
	X1	98.5003	Crystal type 98-7

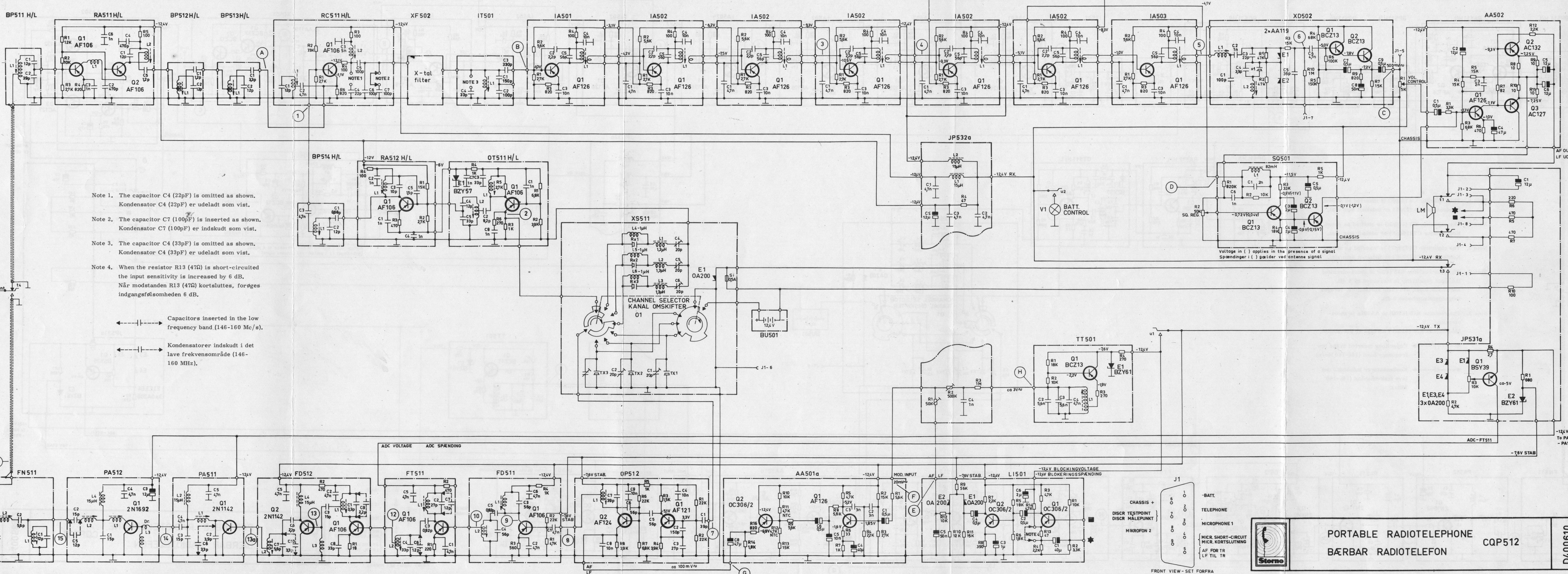
**XF501 XF502**

Type	no	code	Data
531	XF501	69.5002	X-talfilter 50 kc/s
532	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	78.5025	
	L1	61.777	Coil/Spole 1,25uH
	L2	61.777	" " 1,25uH
	L3	61.777	" " 1,25uH
	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 1. The capacitor C4 (22pF) is omitted as shown.  
Kondensator C4 (22pF) er udeladt som vist.

Note 2. The capacitor C7 (100pF) is inserted as shown.  
Kondensator C7 (100pF) er indskudt som vist.

Note 3. The capacitor C4 (33pF) is omitted as shown.  
Kondensator C4 (33pF) er udeladt som vist.

Note 4. When the resistor R13 (47Ω) is short-circuited  
the input sensitivity is increased by 6 dB.  
Når modstanden R13 (47Ω) kortsluttes, forøges  
indgangsfølsomheden 6 dB.

Capacitors inserted in the low  
frequency band (146-160 Mc/s).

Kondensatorer indskudt i det  
lave frekvensområde (146-  
160 MHz).

1	0	-BATT.
2	0	TELEPHONE
3	0	MICROPHONE 1
4	0	MICR. SHORT-CIRCUIT
5	0	MICR. KORTSLUTNING
6	0	AF FOR TR
7	0	LF TIL TR

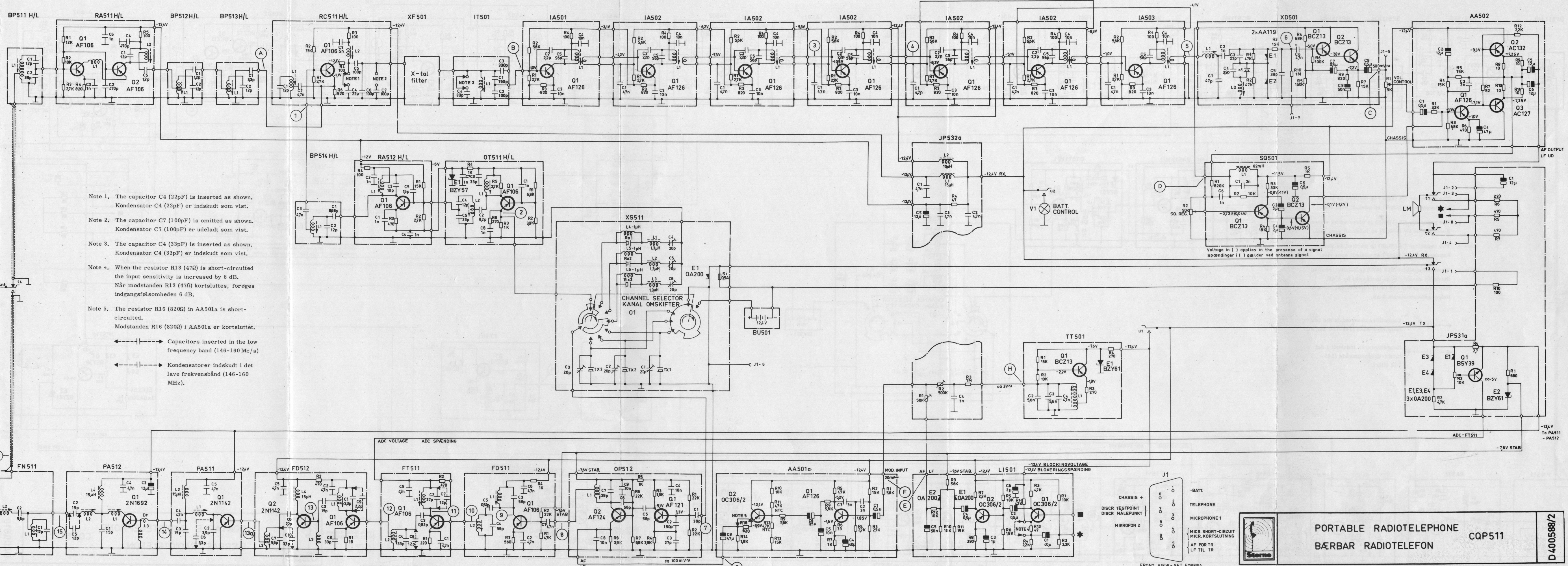


PORTABLE RADIOTELEPHONE  
BÆRBAR RADIOTELEFON

CQP512

D4000610





Note 1. The capacitor C4 (22pF) is inserted as shown.  
Kondensator C4 (22pF) er indskudt som vist.

Note 2. The capacitor C7 (100pF) is omitted as shown.  
Kondensator C7 (100pF) er udeladt som vist.

Note 3. The capacitor C4 (33pF) is inserted as shown.  
Kondensator C4 (33pF) er indskudt som vist.

Note 4. When the resistor R13 (47Ω) is short-circuited the input sensitivity is increased by 6 dB.  
Når modstanden R13 (47Ω) kortsluttes, forøges indgangsfølsomheden 6 dB.

Note 5. The resistor R16 (820Ω) in AA501a is short-circuited.  
Modstanden R16 (820Ω) i AA501a er kortsluttet.

Capacitors inserted in the low frequency band (146-160 Mc/s)  
Kondensatorer indskudt i det lave frekvensbånd (146-160 MHz).

1	0	-BATT.
2	0	TELEPHONE
3	0	MICROPHONE 1
4	0	MICR. SHORT-CIRCUIT
5	0	MICR. KORTSLUTNING
6	0	AF FOR TR
7	0	AF TIL TR

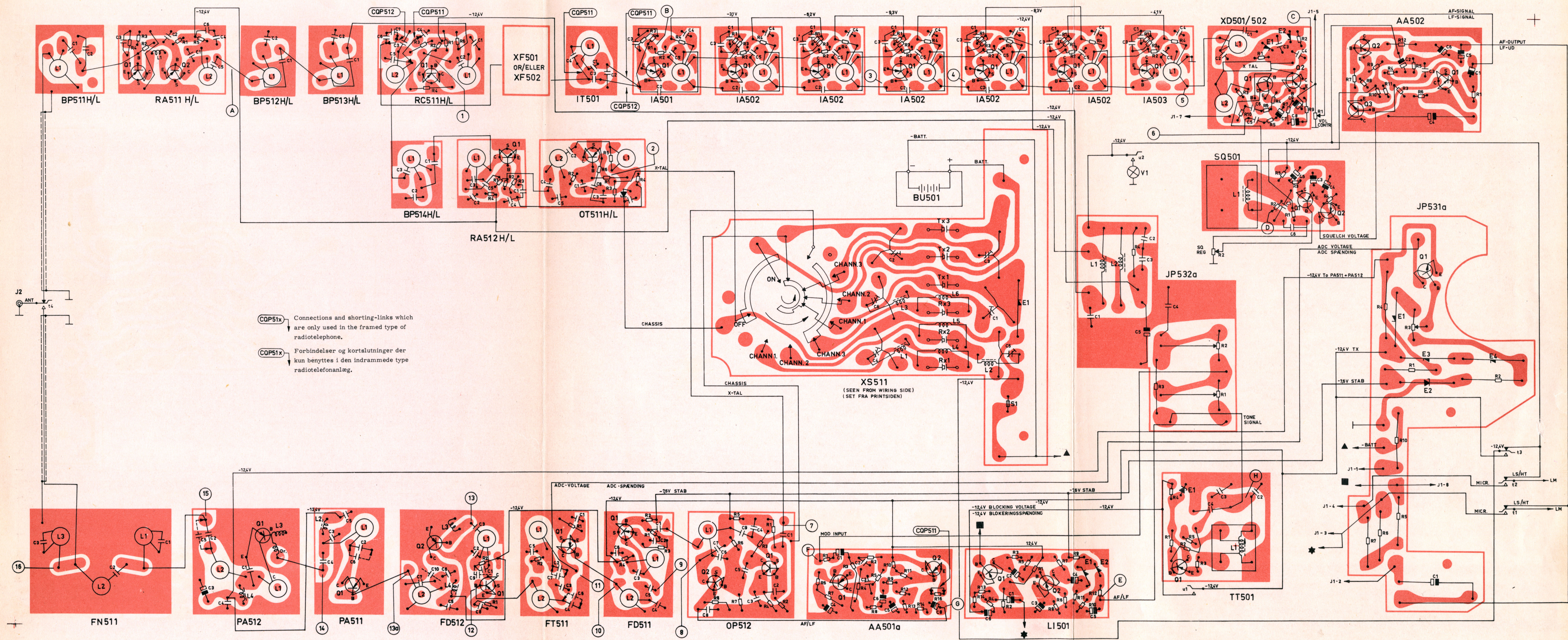


PORTABLE RADIOTELEPHONE  
BÆRBAR RADIOTELEFON

CQP511

D400.588/2





PORTABLE RADIOTELEPHONE  
BÆRBAR RADIOTELEFON

CQP511/512

D400619