

Kapitel I. Beskrivelse

Specialtilbehør Til motorcykelinstallationer anvendes normalt vandtæt betjeningsudstyr, men derudover kræves der specielle opspændingsbeslag, der vil variere efter motorcyklens mærke og kundens særlige ønsker. Disse motorcykelinstallationer er derfor ikke beskrevet i denne tekniske håndbog, men de nødvendige monteringsanvisninger medfølger det specielle opspændingsmateriel.

Monteringsanvisninger Med hver tilbehørsdel medfølger en kortfattet monteringsanvisning, men derudover er monteringen af tilbehør beskrevet i kapitel III i denne tekniske håndbog.

Løvrigt står STORNO til rådighed med alle oplysninger, som ikke kan besvares ved gennemlæsningen af denne tekniske håndbog.

Service af STORNOPHONE V radiotelefonanlæg bør kun udføres af faguddannet personale, som ved gennemlæsningen af denne tekniske håndbog har sat sig ind i radioanlæggets virkemåde.

B. Teoretisk gennemgang af sender/modtager

Opbygning Sender/modtagerkabinettet er tropesikkert, dels fordi det er hermetisk lukket, og dels fordi ledningsplader, metaller, isolation og komponenter er udført med henblik på tropeforhold. Kabinettet er ikke forsynet med ventilationsåbninger, og varmeafgivelsen sker udelukkende fra kabinettets overflade.

Når sender/modtagerens 4 snaplåse løsnes, kommer begge dæksler af på een gang, og samtlige ledningsplader, rør, transistorer og trimmepunkter er derpå umiddelbar tilgængelige.

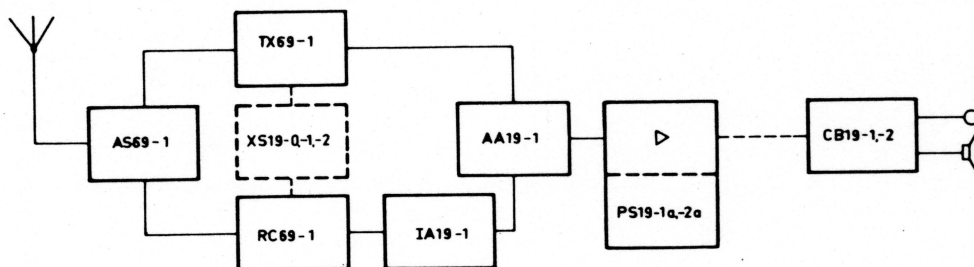
Modulenheder Sender/modtagerkabinettet CA19-1 indeholder minimalt følgende modulenheder:

- | | |
|-------------|--|
| TX69-1 | 5 watts sender indeholdende 5 rør. |
| RC69-1 | Modtagerkonverter indeholdende 6 rør. |
| IA19-1 | 455 kHz mellemfrekvensforstærker for 50 kHz kanalafstand, indeholdende 7 transistorer. |
| AA19-1 | Lavfrekvensforstærker indeholdende squelchkredsløb, samt lavfrekvensforstærkere for henholdsvis sender og modtager. Modulenheden er bestykket med 7 transistorer. |
| AS69-1 | Antenneomskifter med lavpasfilter. |
| PS19-1a,-2a | Transistorstrømforsyning for henholdsvis 6/12 V eller 12/24V driftsspænding, opbygget omkring 2 effekttransistorer. Modulenheden indeholder tillige LF-udgangsforstærkeren, som er bestykket med een effekttransistor. |

Såfremt radiotelefonanlægget kun arbejder med 1 HF-kanal, er de to kvartskrystaller monteret i fatninger i henholdsvis sender og modtagerkonverter. Ifald radiotelefonanlægget er forsynet med flere HF-kanaler, er der indbygget en af følgende krystalskifteenheder i sender/modtagerkabinettet:

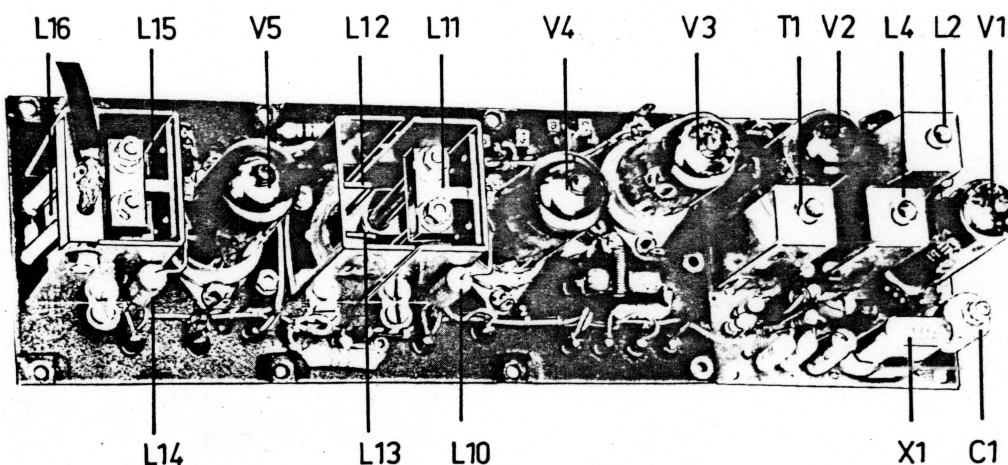
Kapitel I. Beskrivelse

- XS19-0 Krystalskifteenhed for maks. 2 HF-kanaler.
- XS19-1 Krystalskifteenhed for maks. 4 HF-kanaler.
- XS19-2 Krystalskifteenhed for maks. 8 HF-kanaler.



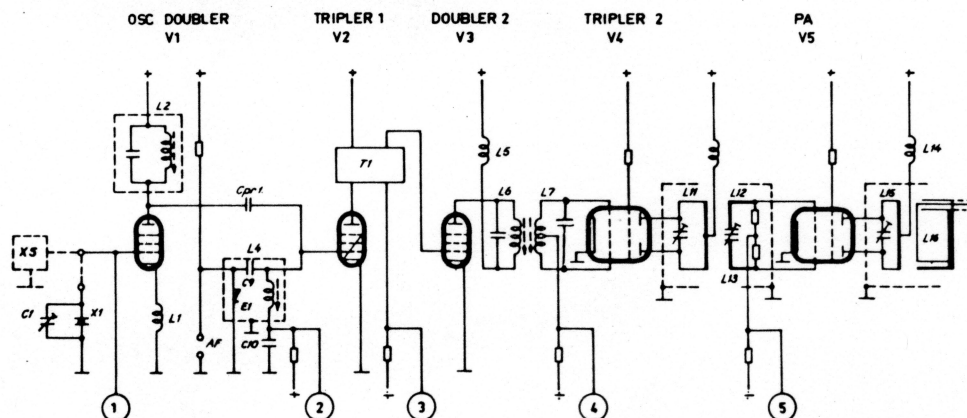
På de efterfølgende sider er givet en detaljeret gennemgang af teorien for de enkelte modulenheder og kredsløb. Diagrammer og styklister findes i kapitel V.

TX69-1



Senderen, der er delvis opbygget på en ledningsplade, består af følgende trin:

- Krystalstyret oscillator/dobler.
- Fasemodulator.
- Tripler 1.
- Dobler 2.
- Tripler 2/styretrin.
- Push-pull HF-udgangstrin.



Kapitel I. Beskrivelse

- Oscillator Det krystalstyrede oscillatortrin (V1) er opbygget som et Pierce-Colpitts kredsløb, og ved det anvendte kredsløbsarrangement opnås god isolation mellem oscillator og belastning samt stor ufølsomhed overfor spændingsvariationer. Anodekredsen er afstemt til krystallets anden harmoniske frekvens. En relativ måling af oscillatorens gitterstrøm kan foretages i målepunkt nr.1.
- Dobler 1
- Følgende udtryk gælder for krystalafrekvensberegningen:
- $$f_x = \frac{\text{HF-udgangsfrekvens}}{36}$$
- HF-udgangsfrekvensen = $f_x \times 36$
 hvor f_x = kvartskrystalafrekvensen.
- Fasemodulator Modulatoren indeholder to koblede kredse (L2 og L4), der ydermere tjener til at overføre signalet fra oscillator til første triplertrin (V2). Oscillatorens anodekreds (L2) er en almindelig LC-kreds, mens triplertrinets gitterkreds (L4) afstemmes dels af en fast kapacitet og dels af en modulerbar reaktans. Den modulerbare reaktans består af en kondensator (C9) i serie med en positivt forspændt diode (E1). HF-strømmen passerer gennem kondensatoren i den ene retning, mens den i modsat retning ikke kan overstige jævnspændingsfremadstrømmen, der er fastlagt således, at HF-strømmen i kondensatoren kan passere i 2/3 til 3/4 af perioden. Set fra kredsen betyder dette, at kondensatorens effektive kapacitet er noget mindre end dens statiske kapacitet. Når fremadstrømmen varieres i takt med modulationen vil den effektive kapacitet varieres, og dermed varieres sekundærkredsens resonansfrekvens. I det foreliggende tilfælde er der opnået et lineært fasesving på ca. 0,8 radian, hvilket svarer til 15 kHz ved 1000 Hz ved en samlet multiplikation på 18 gange, idet modulationssignalet tilføres efter første doblertrin (V1). Der kan foretages en relativ måling af fasemodulatorens udgangsspænding i målepunkt nr. 2.
- Tripler 1 Det første triplertrin (V2) er af almindelig opbygning. Der er anvendt dobbelt afstemt båndfilter som koblingskreds (T1) for at opnå den bedst mulige undertrykkelse af uønskede signaler. Det første triplertrins anodekreds (T1) er afstemt til 6. harmoniske af krystalafrekvensen. Kontrolmålinger af resonans og udgangsspændingsniveau kan foretages i målepunkt nr.3.
- Dobler 2 Det andet doblertrin (V3) er ligeledes af almindelig opbygning og indeholder et dobbelt afstemt båndfilter (L6 - L7) som det selektive element. Filtret er afstemt til 12. harmoniske af krystalafrekvensen. Kontrolmålinger af resonans og udgangsspændingsniveau kan foretages i målepunkt nr.4.
- Tripler 2/
styrettrin Det kombinerede andet triplertrin og styrettrin består af en dobbelt tetrode (V4), der arbejder i en push-pull opstilling. Der er anvendt dobbelt afstemt båndfilter, der er afstemt til krystallets 36. harmoniske frekvens. Kontrolmålinger af resonans og udgangsspændingsniveau kan foretages i målepunkt nr.5.
- Udgangstrin Senderudgangstrinet består af en dobbelt udgangstetrode (V5), der arbejder i push-pull i klasse C og er en indvendig

Kapitel I. Beskrivelse

neutraliseret type. Udgangsrørets anodekreds (L10) er symmetriske og udgangseffekten er koblet induktivt til antennen via en balun.

Beskyttelse

Der er indført fast gitterforspænding på triplertrinene, på doublertrinnet samt på udgangstrinet for at forhindre rørene i at blive ødelagte, såfremt styringen skulle svigte. Det har ikke været nødvendigt at beskytte oscillatorrøret på denne måde, idet dette trin arbejder under moderate forhold selv i ikke svingende tilstand.

Glødestrøm

Glødestrømskredsløbet er udført uden stelforbindelse og kan kobles til enten 6,3 V, 12,6 V eller 25,2 V. Omkoblingen foretages ikke i senderenheden, men i strømforsyningsenheden.

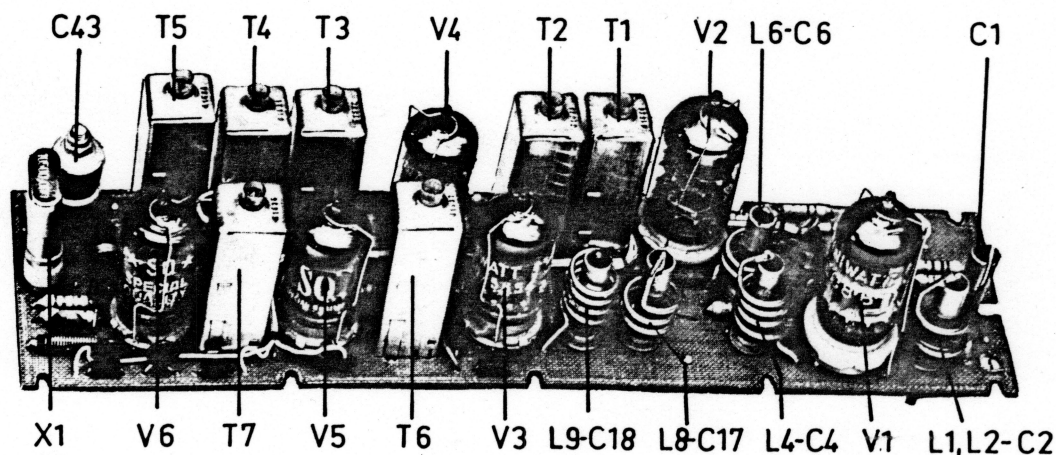
Krystalskift

Senderen er forsynet med kvartskrystalfatning, trimmekondensator, m.v. for een HF-kanal. Såfremt radioanlægget er leveret med krystalskifteenhed, er strappingen mellem terminalerne M og N fjernet, og ledningen fra krystalskifteenheden er loddet direkte ned i ledningspladen.

Målepunkter

Se under Kapitel IV.

RC69-1



Modtagerkonverteren er opbygget på en ledningsplade og består af følgende trin:

- Signalfrekvensforstærker
- Blandertrin 1a og 1b
- Blanderkreds for andet blandertrin (i IA-enheden)
- Oscillator med triplerkreds
- Triplertrin
- Firedoblertrin.

Modtagerkonverterens funktion er at forstærke det modtagne antennesignal og via to blandertrin at konvertere det til et mellemfrekvenssignal, der sammen med oscillatorsignalet tilføres andet blandertrin i mellemfrekvensforstærkeren IA19-1.

SF-trin

Antennesignalet er koblet induktivt (L1 - L2) til signalfrekvensforstærkerens (V1) katode. Såvel antennekredsen (L1) som katodekredsen (L2) er serieafstemt for at give lav til-

Kapitel I. Beskrivelse

pasningsimpedans. Det forstærkede signal fra den jordet-gitterkoblede triodeforstærker (V1) føres via et to-kredsfilter (L4 - L6) til katoden på blandertrin 1a (V2).

- Blander 1a** Lokalsignal frekvensen, der er 36 gange harmoniske frekvens af krystalfrekvensen, tilføres ligeledes blandertrinnets (V2) katode. Blandingen er additiv og mellemfrekvensen MFla ligger indenfor frekvensområdet 76 MHz til 86 MHz.
- Blander 1b** Mellemfrekvenssignalet MFla føres til styregitteret på blandertrin 1b (V3) sammen med lokalsignalfrekvensen, der er den 9. harmoniske frekvens af krystalfrekvensen. Denne blanding er også additiv, og mellemfrekvensen MFlb ligger omkring 10 MHz.
- Blandertrin 1b er en pentode (V3) koblet som triode af hensyn til støjtallet. Tilbagekoblingen er 0 for at forhindre oscillation på anodekredsens resonansfrekvens.
- Den fremkomne mellemfrekvens 1b på ca. 10 MHz føres sammen med krystallets grundfrekvens til den efterfølgende mellemfrekvensenhed IA19-1 (455 kHz).
- Blanding** Den anvendte trippel konvertering indebærer bl.a., at de første mellemfrekvenser MFla og MFlb bliver afhængige af den modtagne signalfrekvens (fs). Såvel mellemfrekvens 1a som mellemfrekvens 1b ligger under den tilhørende lokalsignalfrekvens. Følgende udtryk forklarer blandingsprincippet:

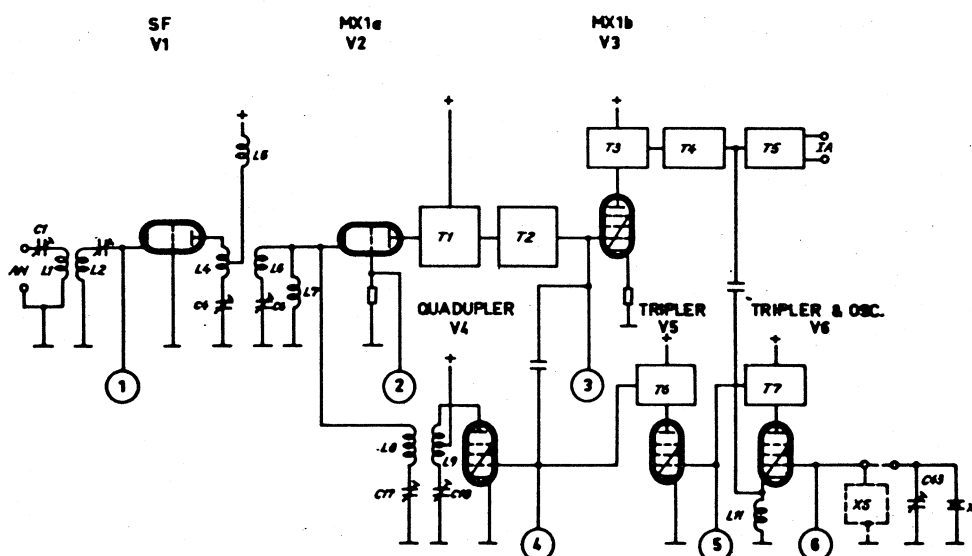
$$f_s = 44 f_x + 0,455$$

$$MFla = 8 f_x + 0,455$$

$$MFlb = f_x - 0,455$$

$$f_x = \frac{f_s - 0,455}{44}$$

hvor f_s og f_x indsættes i MHz.



Oscillator

Oscillatortrinet (V6) med triplerkredsen er en anodejordet Colpitts oscillator med kvartskrystallet anbragt mellem styregitter og stel. Lokaloscillatorfrekvensen for andet blandertrin (i mellemfrekvensforstærker IA19-1) udtages over katodebelastningen (L11).

Kapitel I. Beskrivelse

Gitterspændingen på oscillator/tripler (V6) kan variere ret meget i afhængighed af krystallets godhed. Det er derfor vigtigt, at driftsspændingen er korrekt, og at kontrolmålinger foretages på den kanal (frekvens), som er angivet på målebladet, der er vedlagt anlægget ved forsendelsen.

Triplere

Sugekredsen (L12 - C38) i katoden på oscillatorrøret (V6) er afstemt til krystallets 3. harmoniske frekvens, hvorved tilbagekoblingen fra anode til katode via anode-fanggitter neutraliseres.

Oscillatorens anodekreds (T7) er afstemt til krystallets 3. harmoniske frekvens. Oscillatorens gitterstrøm kan kontrolleres i målepunkt nr. 6.

I anoden på triplertrinnet (V5) selekteres den 9. harmoniske frekvens af krystalafrekvensen, der føres til h.h.v. blander MXIb's styregitter og styregitteret i firedoblertrinnet (V4). Triplertrinet's gitterstrøm kan kontrolleres i målepunkt 5.

Firedobler

I anoden på firedobleren (V4) selekteres den 36. harmoniske frekvens af krystalafrekvensen. Anodekredsen afstemmes med L9 og C18, der er i serie med indgangskapaciteten af blandertrin 1a. Drosselspolen L10 er forbundet til det "kolde" punkt af L9, hvorved L10 bliver ukritisk.

Glødestrøm

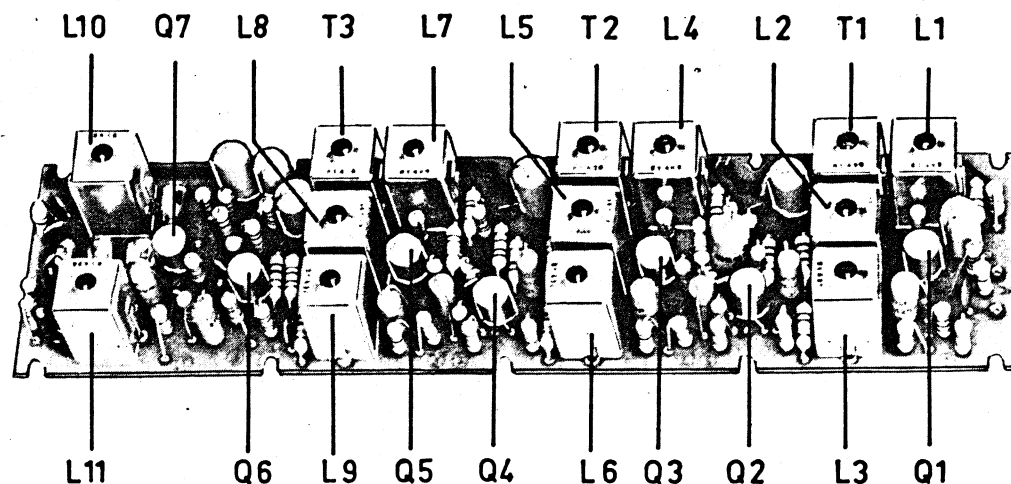
Glødestrømskredsløbet er udført uden stelforbindelse og kan kobles til enten 6,3 V, 13,6 V eller 26,4 V. Ved 6,3 V og 13,6 V består kredsløbet af henholdsvis 6 og 3 grupper, der ikke har nogen forbindelse med senderenheden. Ved 26,4 V er der koblet 3 senderrør ind i glødestrømskredsløbet for at få strømbalance.

Den nødvendige omkobling sker i strømforsyningsenheden PS19-x og er detaljeret vist på diagrammet over glødestrømskredsløbene i kapitel V.

Krystalskift

Modtagerkonverteren er forsynet med kvartskrystalafatning, trimmekondensator (C43), m.v. for een HF-kanal. Såfremt radiotelefonanlægget er leveret med krystalskifteenhed, er strapningen mellem A og B fjernet, og ledningen fra krystalskifteenheden er loddet direkte ned i ledningspladen i A. A og B er diagrampunkter, som ikke er afmærket på ledningspladen.

IA19-1



KAPITEL IV. SERVICE

A. Vedligeholdelse

Forebyggende serviceeftersyn

Når et STORNOPHONE V radioanlæg er korrekt installeret og ved afprøvning fundet i tilfredsstillende driftsmæssig stand, bør det ikke fremover overlades til sig selv, indtil eventuelle driftsstop indtræder. Ethvert radioanlæg bør inspiceres og evt. efterjusteres med regelmæssige mellemrum. Hvor hyppigt sådanne rutinemæssige eftersyn skal finde sted afhænger af de forhold, radioanlægget arbejder under samt den totale driftstid, men længere end et år bør der ikke være mellem sådanne forebyggende serviceeftersyn.

Ved en konservativ dimensionering af de anvendte kredsløb har STORNO konstrueret et radioanlæg, der kan forventes at have lang levetid. Men derudover er der ved konstruktionen taget vidtgående hensyn til at lette service og evt. fejl-søgning. Diagrammerne indeholder angivelser af de vigtigste strømme og spændinger, og på diagrammerne findes endvidere aftrykt et rasterbillede af ledningspladen med de enkelte komponenter indtegnet med diagramsymboler. Alle modulenheder indeholder ydermere afmærkede målepunkter til hurtig kontrol af radioanlæggets driftstilstand. Når der skal foretages service på en modulenhed på servicebordet, kan det være en god hjælp at belyse pladen kraftigt bagfra, hvorved den trykte ledningsføring træder tydeligt frem.

Måleblad

Ved forsendelsen vedlægges hvert radioanlæg et udfyldt måleblad, hvorpå er opført slutprøveafdelingens målepunktsværdierne for det pågældende anlæg. Disse måleresultater varierer noget fra anlæg til anlæg, og det vil derfor være nyttigt at anvende målebladet for det pågældende anlæg ved senere kontrolmålinger for at få et korrekt sammenligningsgrundlag. Det kan iøvrigt anbefales at føre en art "logbog" med kontrolmålingsresultaterne for hvert enkelt radioanlæg, idet sammenligning mellem de forskellige måleresultater over en vis tidsperiode vil give radioteknikeren et godt billede af stationens almentilstand og tydeligt vise, når efterjusteringer og evt. rørudskiftninger bør foretages.

Målepunkter

De fleste modulenheder indeholder to former for målepunkter - jævnspændingsmålepunkter (markeret med tal) og signalmålepunkter (markeret med bogstaver). Ved målinger i jævnspændingsmålepunkter bør anvendes et 50-0-50 μ A instrument med en indre modstand på 1000 Ω (STORNO service instrumenter af SI-typen er specielt konstrueret til sådanne målinger). Ved signalmålinger skal anvendes et rørvoltmeter med en maks. indgangskapacitet på 20 pF.

Kapitel IV. Service

Målepunkts-
tolerancer

Nedenfor findes en komplet liste over alle afmærkede målepunkter i et STORNOPHONE V radioanlæg med angivelse af opnåelige måleresultater og tilladelige tolerancer.

- * Målesender tilsluttet antennen og indstillet til aflæsning på 100 mV i målepunkt E, hvorefter måling i B, C og D kan foretages.
- Målesender tilsluttet antennen og indstillet til aflæsning på 100 mV i målepunkt H, hvorefter måling i F, G og I kan foretages.
- Terminaler MC og IA kortsluttede.
- # Konstant signal hidrørende fra krystaloscillator.
- xx Udslag konstant på grund af begrænsning.

Målested		Værdi	Tolerance
Senderenhed TX69-1			
A	Modulator, signalspænding $\Delta f = 10$ kHz	2 V	$\pm 0,8$ V
A	Modulator, signalspænding $\Delta f = 3,3$ kHz	0,7 V	$\pm 0,2$ V
1	V1, oscillator gitterstrøm	25 μ A	± 10 μ A
2	Modulator, udgangsspænding	18 μ A	± 2 μ A
3	V2, resonans og udgangsniveau	32 μ A	± 5 μ A
4	V3, resonans og udgangsniveau	33 μ A	± 5 μ A
5	V4, resonans og udgangsniveau	30 μ A	± 4 μ A
Modtagerkonverter RC69-1			
1	V1, katodespænding	25 μ A	± 10 μ A
2	V2, gitterspænding	12 μ A	± 4 μ A
3	V3, gitterspænding	8 μ A	± 3 μ A
4	V4, gitterspænding	18 μ A	± 6 μ A
5	V5, gitterspænding	25 μ A	± 10 μ A
6	V6, gitterspænding	20 μ A	± 10 μ A

Kapitel IV. Service

Mellemlfrekvensforstærker IA19-1			
1	Q1, emitterspænding	27 μ A	-5+10 μ A
2	Q2, emitterspænding	27 μ A	-5+10 μ A
3	Q3, emitterspænding	27 μ A	-5+10 μ A
4	Q4, emitterspænding	27 μ A	-5+10 μ A
5	Q5, emitterspænding	34 μ A	-5+10 μ A
6	Q6, emitterspænding	28 μ A	-5+10 μ A
7	Q7, emitterspænding	25 μ A	-5+10 μ A
8	Diskriminatorudgang	0 μ A	\pm 2 μ A
A	Q1 kollektor, signalspænding	#	
B	Q2, basis, signalspænding	0,7 mV*	\pm 9 dB
C	Q3, basis, signalspænding	7 mV *	\pm 6 dB
D	Q3, kollektor, signalspænding	210mV *	\pm 3 dB
E	Q4, basis, signalspænding	100mV *	0 dB
F	Q5, basis, signalspænding	13 mV \circ	\pm 6 dB
G	Q5, kollektor, signalspænding	520mV \circ	\pm 3 dB
H	Q6, basis, signalspænding	100mV \circ	0 dB
I	Q7, basis, signalspænding	1000mV \circ	\pm 3 dB ^{xx}
K	Q7, kollektor, signalspænding	3000mV	\pm 6 dB

Lavfrekvensforstærker AA19-1			
1	Q1, kollektorspænding	28 μ A	\pm 5 μ A
2	Q3, kollektorspænding	31 μ A	\pm 5 μ A
3	Q6, kollektorspænding	24 μ A [□]	\pm 5 μ A
4	Q2, emitterspænding	27 μ A [□]	\pm 5 μ A
5	Q4, kollektorspænding	27 μ A [□]	\pm 5 μ A
6	Q5, emitterspænding	1 μ A [□]	-1+5 μ A
7	Q6, emitterspænding	13 μ A [□]	\pm 4 μ A
Strømforsyning PS19-1a			
2	Q3, basisforspænding (② - emitter)	0,5 V	\pm 0,1 V
B	T3, sekundær, LF-spænding	4,0 V	\pm 1,6 V
C	LF-spænding til modulator, $\Delta f=10$ kHz	2,0 V	\pm 0,8 V
D	LF-spænding til modulator, $\Delta f=3,3$ kHz	0,7 V	\pm 0,2 V
Strømforsyning PS19-2a			
2	Q3, basisforspænding (② - emitter)	0,3 V	\pm 0,1 V
B	T3, sekundær, LF-spænding	6,0 V	\pm 1,6 V
C	LF-spænding til modulator, $\Delta f=10$ kHz	2,0 V	\pm 0,8 V
D	LF-spænding til modulator, $\Delta f=3,3$ kHz	0,7 V	\pm 0,2 V

Kapitel IV. Service

Rutineeftersyn

Et normalt rutineeftersyn bør omfatte en komplet gennemmåling af radioanlæggets målepunkter med påfølgende sammenligning med tidligere opnåede måleresultater. Men derudover anbefales det at lade eftersynet omfatte følgende punkter:

- 1) Rensning af radioanlægget for støv og snavs med en blød børste eller forsigtig anvendelse af trykluft.
- 2) Visuel kontrol af rør, transistorer, dioder, m.v. Evt. løse komponenter fastgøres.
- 3) Kontrol af driftsspændingen, der ikke bør falde udenfor værdierne: 6,6 V ± 10 %, 13,8 V ± 10 % og 26,4 V ± 10 %.
- 4) Eftersyn af kabelforbindelser, sikringsboks, akkumulator (tærede og korroderede samlinger, evt. påfyldning af destilleret vand) samt kontrol med anlæggets strømforbrug.
- 5) Måling af senderens udgangseffekt og evt. finjustering af senderens udgangstrin.
- 6) Måling af modtagerens følsomhed og evt. finjustering af modtagerens indgangskredse.
- 7) Eftersyn af låse, overflader og lignende for begyndende rust eller tæring. Forsigtighed skal udvises, når fladerne renses, således at rust og lakpartikler ikke kommer ned i stationskabinettet.
- 8) Rensning af relæstikben og konektorstikben.
- 9) Kommunikation og taleprøve med systemets hovedstation.
- 10) Undersøgelse af antennemontagen, specielt med henblik på rustdannelser.

Udskiftning af modulenheder

I visse situationer vil der kunne spares tid ved at udskifte en sandsynlig defekt modulenhed med en tilsvarende ny modulenhed. Selv om den isatte modulenhed vides at være fuldt optrimmet, kan det være nødvendigt at foretage visse finjusteringer i modulenheden.

B. Fejlfinding og reparation

Almindelig service på radioanlæg bestykket med rør må formodes bekendt for alle radioteknikere. Anvendelse af transistorer og trykte ledningsplader er derimod endnu ikke helt så almindelig, hvorfor der i det følgende vil blive givet anvisninger på behandling af transistorer og reparation af ledningsplader.

Transistorer

Set fra et servicemæssigt synspunkt adskiller transistorerne sig fra radiatorer ved at kræve meget mindre arbejds-spændinger og kræve en højere styreeffekt. I de fleste tilfælde er transistortrin så lavimpedansede, at de almindelige fejlsøgningsmetoder for radiatorer ikke altid kan anvendes. Transistorer er en forholdsvis ny komponent i den elektroniske verden, men ikke desto mindre har den allerede bevist sin overlegenhed i robusthed og levetid i sammenligning med radiatorer. Transistorer kan imidlertid ikke tåle overstrømme eller temperaturer over 85-90° uden ødelæggelse til følge, hvorfor nogle få anvisninger på behandlingen af disse halvledere er nødvendige.

Kapitel IV. Service

Lodning

Ved lodning på halvledere er det vigtigt, at der anvendes en fladtang til bortledning af varmen. Tangen skal placeres mellem loddestedet og halvlederen, og lodningen skal foretages hurtigt. Det samme gælder også lodning på en transistorfatning, såfremt transistoren ikke er taget ud. I almindelighed må det frarådes at foretage lodning nærmere end ca. 5 mm fra halvlederen.

Udskiftning af transistorer bør dog ikke foretages før det med nogenlunde sikkerhed er konstateret, at transistoren er defekt. Selv indenfor transistorer af samme type og fabrikat kan de karakteristiske data variere en del, hvorfor det som oftest er nødvendig at kontrollere transistor kredsløbene i tilfælde af udskiftning og eventuelt foretage en nødvendig finjustering.

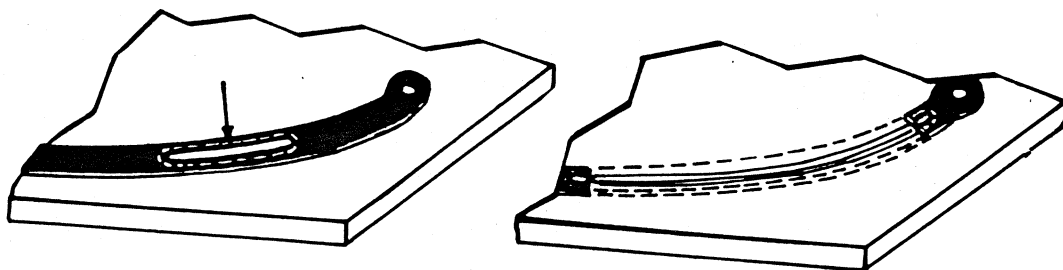
Modstandsmåling

Ved modstandsmålinger i transistor kredsløb er der to forsigtighedsregler, som bør iagttages. For det første bør det kontrolleres, at ohmmeterstrømmen ikke overstiger een milliampere, hvilket udmærket kan være tilfældet for visse rørvoltmetres vedkommende. For det andet kan ohmmetrets spænding forårsage, at transistoren bliver ledende, hvilket naturligvis vil give anledning til et forkert måleresultat. Da de fleste fejl er enten kortslutninger eller afbrudte kredse, vil nøjagtige modstandsmålinger normalt ikke være påkrævet.

Ledningsplader

De anvendte trykte ledningsplader i STORNOPHONE V er meget robuste, men den trykte ledning kan i uheldige tilfælde knække eller åbne sig fra pladen. Dette vil som oftest ske på grund af for stærk hede ved lodninger eller på grund af tidsmæssigt for langsomme lodninger. Fine revner i ledningen eller selve ledningspladen kan oftest være svær at se med det blotte øje, og et forstørrelsesglas vil da være en god hjælp. Denne type fejl kan også give anledning til intermitterende fejlsymptomer.

Sådanne fejl kan nemt rettes ved at lodde en lille ledningsende fast tværs over brudet på ledningspladen. På ledningspladerne findes endvidere en del faste kapaciteter, og en eventuel reparation skal her foretages med en vis forsigtighed, da kapaciteten i modsat fald kan ændre sig.

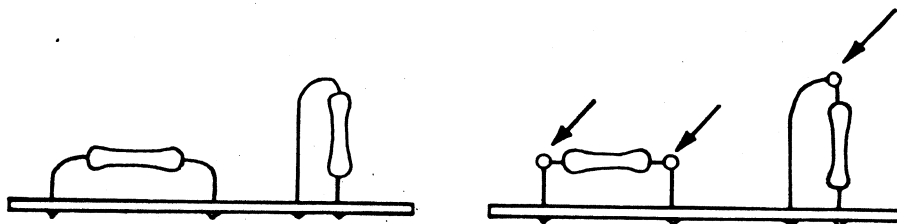


Udskiftning af komponenter

Ved udskiftning af modstande, kondensatorer og lignende komponenter på trykte ledningsplader skal anvendes en spids loddebolt på 45-75 watt, således at lodningen kan foregå hurtigt. Forsøg ikke at trække komponenten fri fra ledningspladen før loddetinnet flyder, da man i modsat fald kan risikere at trække noget af den trykte ledning fra pladen. Iøvrigt bør lodde-

Kapitel IV. Service

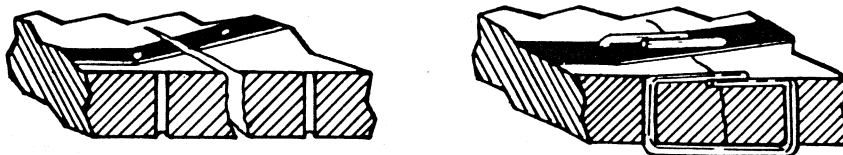
bolten ikke holdes på pladen længere end højst nødvendig. Det må iøvrigt anbefales at udskifte komponenter ved at afklippe de defekte komponenter og derpå anvende de afklippede komponenters tilledninger som fastgørelsespunkter for de nye komponenter iflg. nedenstående skitse.



Når en komponent er loddet på ledningspladen bør det påses, at loddetinnet ikke løber ud over pladen og forårsager kortslutninger. Anvend ikke mere loddetin end strengt nødvendigt. Store loddeklatter kan formindske afstanden mellem de trykte ledninger, og selvom der ikke er direkte kortslutning, kan modstanden mellem ledninger komme ned på værdier på nogle Megohm, hvilket er nok til i højfrekvenskredsløb at give uønskede virkninger og forringe kredsløbenes egenskaber.

Reparation af ledningsplader

På grund af uforsigtighed eller skæve påvirkninger kan man komme ud for, at en ledningsplade er revnet. Alt afhængig af revnens størrelse bores et antal huller på hver side af revnen og U-formede ledningsstykker isættes. De to frie ender bør være så lange, at de ved bukning kan lægges parallelt og loddes sammen. Eventuelt afbrudte trykte ledninger repareres som beskrevet ovenfor. Særlig ved ledningsplader med trykte ledninger på begge sider er det nødvendigt at være omhyggelig ved boringen af hullerne, ligesom der naturligvis bør sørges for, at de U-formede aflastningsbøjler ikke kan kortslutte nogle af de trykte ledninger.



Fejlfinding

Fejlfinding bør kun udføres af faguddannet personale, der råder over de nødvendige måleinstrumenter og har sat sig ind i radioanlæggets virkemåde.

Simple fejl

De simple fejl kan eksempelvis inddeles i følgende grupper:

- a. Fejl, der skyldes forhold udenfor sender/modtageren. Herunder må regnes svigtende fødespænding, manglende modulationssignal, defekte konnektorforbindelser, defekt antenne, fejl i hovedstationen, m.v.
- b. Fejljustering af signalkredsene.
- c. Defekte rør, transistorer eller dioder.
- d. Dårlige forbindelser i rørsokler eller relæfatninger.

Kapitel IV. Service

- e. Visuelt tydelige fejl, såsom overbrændte modstande, knækkede ledninger, m.v.

Ovennævnte fejl kan forholdsvis nemt erkendes og rettes, bl.a. ved en komplet gennemmåling af alle målepunkter med påfølgende sammenligning med målebladets eller logbogens værdier. Det vil imidlertid ikke altid være tilstrækkeligt at rette en fundet fejl. Specielt når det drejer sig om fejl under kategorierne c. og e. bør fejls årsag lokaliseres, og de nødvendige skridt til modgåelse af fejls gentagelse bør tages.

Komplicerede fejl

Såfremt fejlen ikke kan rubriceres under kategorien "simple fejl", bør der anvendes en mere systematisk fejlsøgning. Der kan ikke opstilles generelle regler for en sådan fejlsøgning, men da radioanlægget er opbygget af modulenheder, vil det være mest nærliggende at forsøge at lokalisere den defekte modulenhed, og derpå foretage en nærmere inspektion og gennemmåling.

Der findes en del justeringspunkter i STORNOPHONE V, som ikke bør røres, medmindre de nødvendige måleinstrumenter er til rådighed. Iøvrigt bør justeringsvejledningens forskrifter nøje følges i hvert enkelt tilfælde, såfremt et tilfredsstillende resultat skal nås.

Ydre støjklender

Ved konstruktionen er der taget vidtgående hensyn til dæmpning af eventuel støj fra ydre støjklender, idet alle modulenheder ved hjælp af ferroxcube perler og afkoblinger er støjdæmpet bedst mulig.

Støj der skyldes sporvogne, stationære motorer, andre køretøjer, elektriske luftledninger, m.v. kan der selvsagt ikke tages yderligere forholdsregler imod, men sådanne forstyrrelser vil også kun være midlertidige. Al støj opfanget af antennen kan ikke dæmpes yderligere uden samtidig at nedsætte modtagerens følsomhed, hvilket normalt ikke vil være ønskeligt.

Fjernelsen af den støj, som frembringes af køretøjets eller skibets eget elektriske system, er nærmere beskrevet under afsnit G i kapitel III. Installation.

C. Justeringsvejledning

1. Generelt

Introduktion

Den efterfølgende justeringsvejledning er tænkt som en hjælp ved trimmearbejdet på et STORNOPHONE V radiotelefonanlæg, 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 avanceret 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.

Kapitel IV. Service

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

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

Når installationsarbejdet er tilendebragt og kontrolleret for korrekt udførelse, vil det normalt være nødvendigt at finindstille senderens PA-afstemning med den til anlægget hørende antenne tilsluttet antennekonnektoren. Endvidere bør senderens modulationsfølsomhed justeres.

De to ovennævnte justeringer bør også altid foretages, når radioanlægget har været udtaget fra sit normale installationssted eller når anlægget overflyttes til et andet køretøj, skib eller lignende.

ADVARSEL

Der bør udvises stor forsigtighed ved målinger af spændinger, strøm, etc. i kredsløb, hvor der indgår transistorer. Selv kortvarige kortslutninger forårsaget af f.eks. et måleinstruments målepind kan i uheldige tilfælde ødelægge en transistor.

STORNOPHONE V

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

CQM69-50 (420-470 MHz), 50 kHz kanalfast

I denne justeringsvejledning findes endvidere anvisning på justering af tonesendere TT19-1 og TT19-2 samt af tonemodtagere TR19-1 og TR19-2.

Måleudstyr

I indledningen til hvert afsnit af justeringsvejledningen er angivet de typer måleinstrumenter, der er nødvendige for at kunne gennemføre den pågældende trimning på korrekt og forsvarlig måde. Der refereres til en del måleinstrumenter, som er udviklet af STORNO specielt med henblik på service og justering af STORNO's radioudstyr, men andet måleudstyr kan naturligvis anvendes, såfremt specifikationerne svarer til eller er bedre end specifikationerne for de tilsvarende STORNO måleinstrumenter.

Det er underforstået, at der kan disponeres over de nødvendige servicefaciliteter såsom batteristrømforsyning, ladeaggregat, m.v., således at de afprøvede STORNOPHONE V radioanlæg kan forsynes med de korrekte driftsspændinger (6,5 V, 13,6 V og 26,4 V). De nævnte spændinger er akkumulator-klemsspændinger i forbindelse med en "standard" installation, d.v.s., med en total kabellængde på $2 \times 3 \text{ m} \times 6 \text{ mm}^2$, sikringsboks JB19-1 samt betjeningsboks CB19-1, -2.

Justering af talebegrænser og LF-udgangsniveau skal udføres med anlægget koblet for den driftsspænding, som anlægget skal arbejde på i den endelige installation. I de tilfælde, hvor anlæggets virkelige driftsspænding ikke kendes, skal ovennævnte justeringer foretages ved 12 V for 6/12 V anlæg og ved 24 for 12/24 V anlæg.

Kapitel IV. Service

2. Justering af sender

Indstilling af modulation og talebegrænser

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Tonegenerator med en indre modstand på 5 k Ω .

LF-rørvoltmeter.

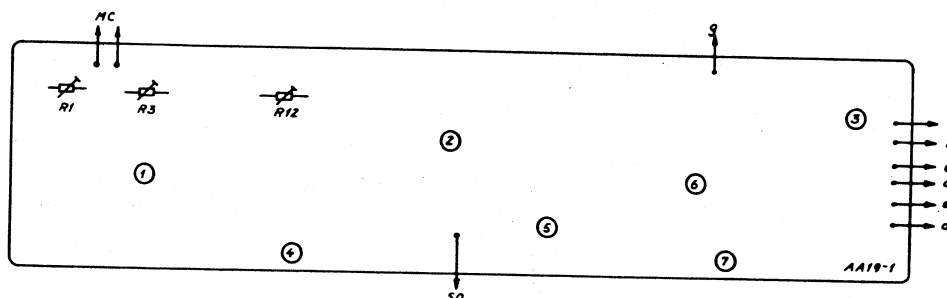
Kunstig belastning, 52 Ω /15 W (STORNO type DL11-1).

Målemodtager kalibreret i frekvenssving med oscillograf som indikator.

FM målesender 420-470 MHz.

Opstilling

Den kunstige belastning forbindes til antennekonnektoren og målemodtageren afstemmes til senderens udgangsfrekvens. Rørvoltmeteret tilsluttes tonegeneratorens udgangsklemmer, og tonegeneratoren forbindes til klemmerne MC i LF-forstærkerenheden AA19-1 og indstilles til en udgangsspænding på 306 mV ved 1000 Hz. Oscillografen forbindes til målemodtagerens LF udgangsklemmer og kalibreres i frekvenssving (kHz/cm) ved hjælp af en målesender med kendt modulation.



Fremgangsmåde

- Tast senderen.
- Drej potentiometer R12 i LF-enheden AA19-1 helt højre om for maksimalt frekvenssving.
- Forøg LF-spændingen (306 mV) med 20 dB.
- Juster potentiometer R12 således, at frekvenssvinget ikke overstiger ± 15 kHz ved nogen frekvens mellem 300 og 3000 Hz og nogen spænding mellem 306 mV og 3,06 V.
- Nedsæt igen tonegeneratorens udgangsspænding til 306 mV.
- Juster potentiometer R1 i LF-enheden AA19-1 indtil frekvenssvinget er ± 10 kHz. (fm = 1000 Hz).
- Juster potentiometer R3 i LF-enheden AA19-1 for minimal forvrængning ved frekvenssvinget nævnt under afsnit f).
- Gentag afsnit c) til f).
- Undersøg igen, at frekvenssvinggrænserne nævnt i afsnit f) ikke overskrides, når tonegeneratorens frekvens og udgangsspænding varieres indenfor området 306 mV til 3,06 V. Om nødvendigt efterjusteres R1 og R12.

Specifikation

Det maksimale frekvenssving må ikke overstige ± 15 kHz ved alle LF-indgangssignaler fra 306 mV til 3,06 V og ved alle LF-frekvenser fra 300 Hz til 3000 Hz.

Modulationsfølsomheden skal være ± 10 kHz for et LF-signal på 306 mV ved 1000 Hz.

Kapitel IV. Service

Mikrofonfølsomhed

Mikrofonfølsomheden justeres ved hjælp af potentiometer R4 i den til anlægget hørende betjeningsboks. Indstillingen foretages med skruetrækker og under tastning af senderen således, at frekvenssvinget når maksimum ved at fløjte i mikrofonen med normal styrke og i normal afstand fra mikrofonen.

Justering af fasemodulator, multiplikator og udgangstrin

Instrumenter

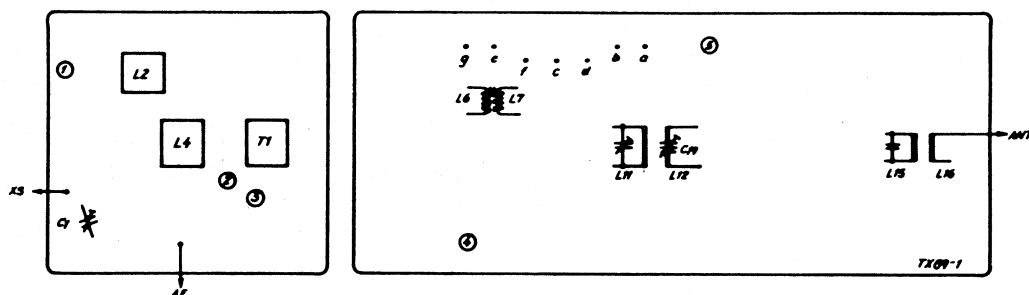
Følgende instrumenter er nødvendige:

50-0-50 μ A instrument, $R_i = 1000 \Omega$ (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).

Kunstig belastning, 52 $\Omega/15$ W (STORNO type DL11-1)
HF-wattmeter, min. 10 watt.

Opstilling

Den kunstige belastning forbindes til antennekonnektoren. Det skal bemærkes, at de to transformatorer T1 og T2 har to resonanspunkter, men resonanspunktet, hvor de to transformator-kærner er længst fra hinanden, er det korrekte resonanspunkt.



Fremgangsmåde

- Tast senderen.
- Forbind μ A-instrumentet til målepunkt 2 og juster modulatorkredse L2 og L4 for maksimalt udslag indtil de to kredse er i resonans.
- Forbind μ A-instrumentet til målepunkt 3 og juster T1 for maksimalt udslag.
- Forbind μ A-instrumentet til målepunkt 4 og juster L6 og L7 for maksimalt udslag.
- Forbind μ A-instrumentet til målepunkt 5 og juster L11 og L12 (C19) for maksimalt udslag.
- Forbind HF-wattmeteret til antennekonnektoren og juster L15 og koblingen mellem balunen L16 for maksimal udgangseffekt.

Specifikation

HF-udgangseffekten skal være mindst 5 watt.

Krystaloscillator

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Frekvensmåler med en nøjagtighed bedre end 1×10^{-6} .
50-0-50 μ A instrument, $R_i = 1000 \Omega$ (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).

Kapitel IV. Service

Opstilling	Denne del af justeringen bør ikke påbegyndes før radioanlægget er fuldt opvarmet. Frekvensmåleren skal kobles løst til gitteret på rør V3 i senderenheden ved hjælp af en kondensator på 5-10 pF. Frekvensen, der måles, er således en sjettedel af udgangsfrekvensen eller med andre ord seks gange krystalfrekvensen (ca. 74 MHz).
Fremgangsmåde	<p>a) Tast senderen og kontroller, at udslaget på μA-instrumentet tilsluttet målepunkt 1 er ca. 25 μA.</p> <p>b) Juster krystalfrekvensen ved hjælp af C1. I radiotelefonanlæg med krystalskifteenhed skal benyttes trimmekondensatorerne C2, C4, C6, C8, C10, C12, C14 og C16 afhængig af, hvor mange kanaler anlægget er bestykket med, idet der til hver kvartskrystal hører en trimmer.</p>
Specifikation	<p>Efter endt justering skal hver af senderens frekvenser ligge indenfor følgende grænser:</p> <p style="margin-left: 40px;">$6 \times f_x \pm 15 \text{ Hz}$</p> <p>hvor $f_x = \frac{\text{nominelle udgangsfrekvens}}{36}$</p>
Note	<p>Såfremt en frekvensmåler ikke er til disposition, kan hovedstationens modtager benyttes ved den endelige indstilling af senderens krystaltrimmere, idet de indstilles til udslag 0 i diskriminatorens målepunkt for hver justeret kanal.</p> <p>Ovennævnte justeringsmåde bør dog kun anvendes i de tilfælde, hvor det med sikkerhed vides, at hovedstationens modtagerfrekvenser er absolut korrekte.</p>

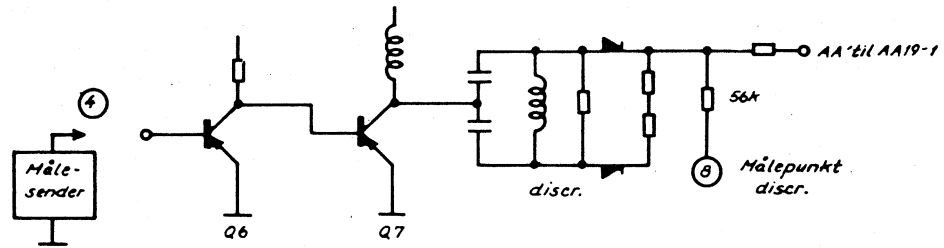
3. Justering af mellemfrekvens (455 kHz)

Mellemfrekvensenheden skal være placeret på sin plads i stationskabinettet under justering og afprøvning, idet der ellers kan opstå uønskede tilbagekoblinger. Dækpladerne på mellemfrekvensenhedernes undersider skal ligeledes være påsatte.

Diskriminator

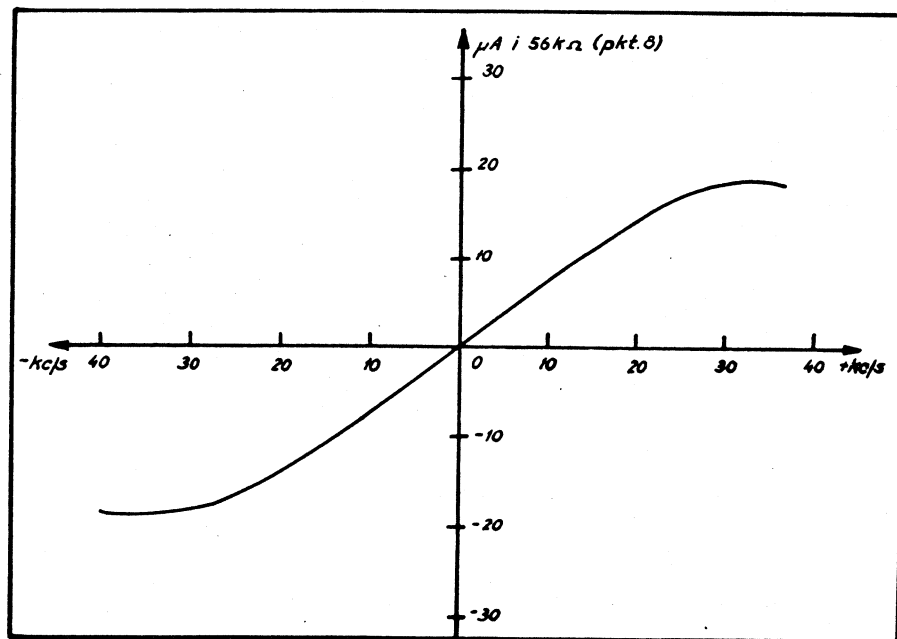
Instrumenter	<p>Følgende måleinstrumenter er nødvendige:</p> <p>Målesender eller sweepgenerator for 455 kHz (STORNO type L20).</p> <p>50-0-50 μA-instrument, $R_i = 1000 \Omega$ (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).</p>
Opstilling	Målesenderen skal tilsluttes målepunkt H (Q6 basis) og for at opnå fuld begrænsning skal udgangsspændingen være over 50 mV. Såfremt den øvrige del af modtageren er trimmet, bør støjen til begrænseren formindskes, hvilket kan ske ved at kortslutte målepunkt E (Q4 basis) til stel med en 10 nF kondensator.

Kapitel IV. Service



Fremgangsmåde

- Indstil målesenderen til centerfrekvensen $455 \text{ kHz} \pm 0,2 \text{ kHz}$.
- Juster L11 indtil der opnås udslag 0 i målepunkt 8. Spolen har to resonanspunkter, men det som ligger nærmest ledningspladen skal anvendes.
- Juster L10 for størst mulig symmetri og følsomhed indenfor $\pm 15 \text{ kHz}$. Spolen har to resonanspunkter, men det som ligger nærmest ledningspladen skal anvendes.
- Kontroller diskriminatorens nulpunkt i målepunkt 8 og efterjuster L11 om nødvendigt.



Specifikation

Følsomhed ved $\pm 15 \text{ kHz}$: $11 \mu\text{A} \pm 3,0 \mu\text{A}$ ($\pm 2 \text{ dB}$).
 Linearitet ved $\pm 15 \text{ kHz}$: Bedre end $\pm 1 \text{ dB}$ (12 %).

Kontrol af begrænsere

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Målesender eller sweepgenerator (STORNO type L20).
 HF-rørvoltmeter.

Opstilling

Målesenderen tilsluttes målepunkt H (Q6 basis), og HF-rørvoltmeteret tilsluttes målepunkt I (basis på Q7) til måling af diskriminatorspændingen.

Fremgangsmåde

- Indstil målesenderen til at afgive 100 mV ved $455 \text{ kHz} \pm 0,2 \text{ kHz}$.

Kapitel IV. Service

- b) Kontroller at diskriminatorspændingen er ca. 1,1 V.
 c) Varier målesenderens udgangsspænding fra ca. 10 mV til maks. udgangsspænding. Diskriminatorspændingen skal være konstant allerede ved en udgangsspænding fra målesenderen på ca. 40 mV.

Mellemfrekvenskredse

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

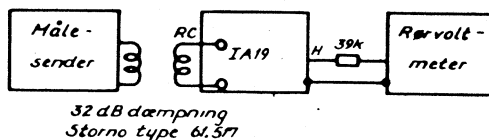
Målesender eller sweepgenerator (STORNO type L20).
 HF-rørvoltmeter, impedans 10 pF, 5 MΩ.
 Skilletransformator STORNO 61.517.

For at mindske indgangskapaciteten er det nødvendigt at sætte en 39 kΩ modstand i serie med HF-rørvoltmeteret ved optagelse af MF-kurven.

Et HF-rørvoltmeter med en indgangskapacitet på maksimalt 20 pF (f.eks. Philips GM6012) kan anvendes direkte tilsluttet målepunkterne C, F, H, I og K.

Opstilling

Målesenderen tilsluttes indgangsklemmerne RC gennem en skilletransformator, som har 32 dB dæmpning, når den anvendes i forbindelse med en målesender med 10 Ω udgangsimpedans. Det er nødvendigt at anvende en skilletransformator, da der går ret store stelstrømme og mellemfrekvensenheden kun kan forbindes til stel i eet punkt.



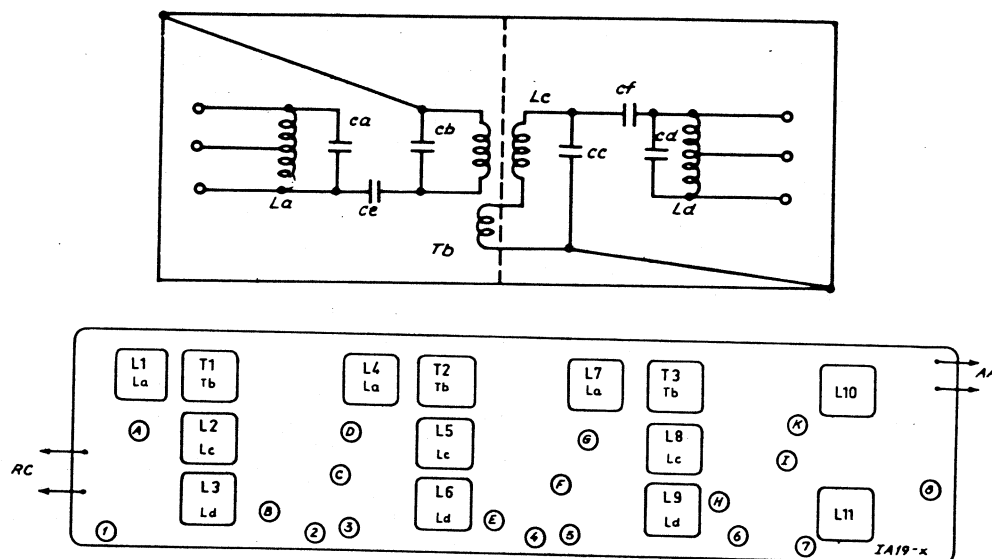
Såfremt ovenstående skilletransformator ikke er disponibel, kan målesenderen tilsluttes primærsiden af transformator T5 i modtagerkonverterenheden RC69-1. Følsomheden vil da være ca. 5 dB større end ved anvendelse af skilletransformator og kurveformen af den totale anden mellemfrekvens vil da være 1-2 dB mere uregelmæssig i toppen på grund af for stor kapacitiv kobling mellem sekundær- og primærkreds.

Under hele proceduren må det påses, at udgangsspændingen fra målesenderen reguleres således, at udslaget på rørvoltmeteret ligger over støjgrænsen, men under begrænserniveauet.

Spolerne i MF-filtrene har to resonanspunkter, men stillingen nærmest ledningspladen giver det største Q. Det er derfor nødvendigt at begynde trimningen med at dreje alle spolekærner helt i bund, så de rager lidt ud af spoleformene. Man er da sikker på, at kærnerne fra begyndelsen er langt fra resonans.

Kredsene skal kun trimmes igennem een gang og må derefter ikke røres mere.

Kapitel IV. Service



Fremgangsmåde

a) Filter L1-T1-L2-L3

- 1) Indstil målesenderen til at afgive stor udgangsspænding og forbind HF-rørvoltmeteret til målepunkt A.
- 2) Juster L1 (La) til maksimum voltmeterudslag.
- 3) Juster T1 (Tb) til minimum voltmeterudslag.
- 4) Juster L2 (Lc) til maksimum voltmeterudslag.
- 5) Juster L3 (Ld) til minimum voltmeterudslag.

b) Filter L4-L5-L6-T2

- 1) Forbind rørvoltmeteret til målepunkt D.
- 2) Juster L4 (La) til maksimum voltmeterudslag.
- 3) Juster T2 (Tb) til minimum voltmeterudslag.
- 4) Juster L5 (Lc) til maksimum voltmeterudslag.
- 5) Juster L6 (Ld) til minimum voltmeterudslag.

c) Filter L7-L8-L9-T3

- 1) Forbind rørvoltmeteret til målepunkt G.
- 2) Kortslut målepunkt D til stel med en 10 nF kondensator for at mindske forstærkningen.
- 3) Juster L7 (La) til maksimum voltmeterudslag.
- 4) Juster T3 (Tb) til minimum voltmeterudslag.
- 5) Juster L8 (Lc) til maksimum voltmeterudslag.
- 6) Juster L9 (Ld) til minimum voltmeterudslag.

Kontrol af mellemfrekvensforstærker

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Som forrige afsnit, "Mellempfrekvenskredse".

Opstilling

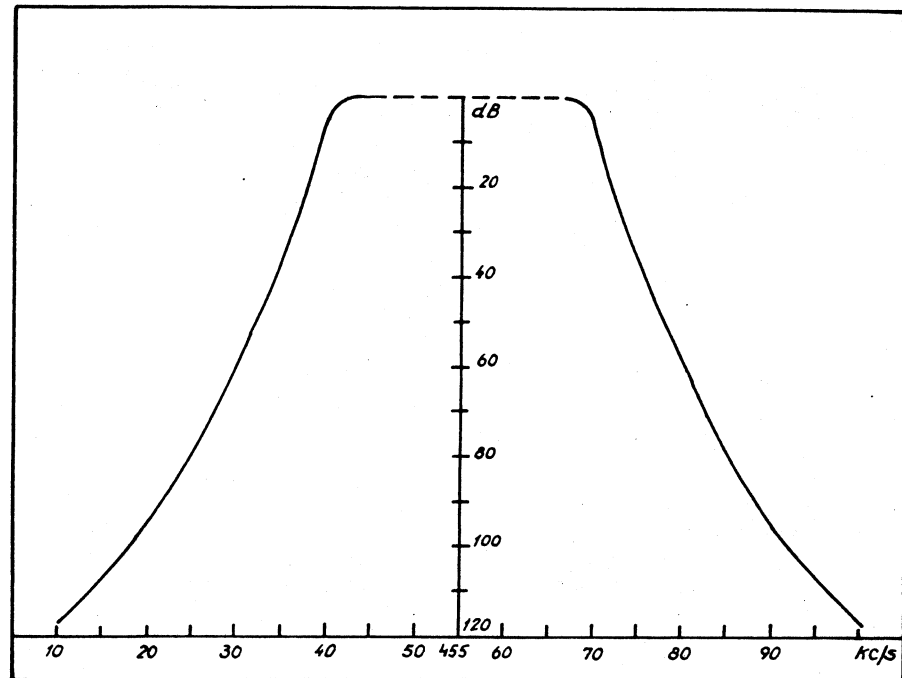
Målesenderen skal tilsluttes terminalerne RC som i forrige afsnit, og rørvoltmeteret skal forbindes til målepunkt H (Q6 basis) gennem en modstand på 39 kΩ. Som referenceværdi på rørvoltmeteret bør vælges et niveau, som ligger 6 dB over støjen.

Da det er vanskeligt at måle frekvensafvigelse, som er større end ±20 kHz, må dæmpningen måles i to tempi.

Kapitel IV. Service

Fremgangsmåde

- a) Forbind rørvoltmeteret til målepunkt E gennem 39 k Ω .
- b) Kontroller og noter dæmpningen i dB ved de ønskede frekvensafstande.
- c) Forbind målesenderen kapacitivt til målepunkt F (Q5 basis).
- d) Kortslut målepunkt D til stel gennem en kondensator på 10 nF.
- e) Forbind rørvoltmeteret til målepunkt H gennem 39 k Ω .
- f) Kontroller og noter dæmpningen i dB ved de ønskede frekvensafstande med et referenceniveau på rørvoltmeteret, som ligger ca. 6 dB over støjen.
- g) Dæmpningen i b) og f) lægges derpå sammen, og resultaterne sammenlignes med kurvebladene for de pågældende mellemfrekvensenheder.



Mellemfrekvenskurve for IA19-1.

Specifikation

Dæmpning ved ± 10 kHz: Højst 2 dB.
 Dæmpning ved ± 35 kHz: Mindst 80 dB.

Justering af mellemfrekvensforstærker

Såfremt ovenstående specifikationer ikke er opfyldte, kan kurverne efterjusteres som angivet nedenfor. Se bemærkningen om T5 i RC69-1 i afsnittet "Mellemfrekvenskredse", såfremt skilletransformator ikke var anvendt.

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Sweepgenerator (STORNO type L20)
 Oscilloskop.

Opstilling

Sweepgeneratoren tilsluttes terminalerne RC i stedet for målesenderen, og oscilloskopet tilsluttes målepunkt H (Q6 basis) gennem målesonden.

Kapitel IV. Service

- Fremgangsmåde
- Indstil sweepgeneratorens udgangsspænding til det samme som målesenderen.
 - Finjuster kredsene, idet det som regel er tilstrækkeligt at efterjustere spolerne T1, T2 og T3, hvor jernkærnerne skal skrues ca. 1/8 omdrejning længere ind.

Forstærkning

- Instrumenter
- Følgende måleinstrumenter er nødvendige:
- Målesender, 10 Ω udgangsimpedans.
 HF-rørvoltmeter, indgangskapacitet maks. 20 pF.
 STORNO skilletransformator 61.517.
- Opstilling 1
- Målesenderen tilsluttes indgangsterminalerne RC gennem skilletransformatoren, og rørvoltmeteret tilsluttes målepunkt H (Q6 basis) gennem en modstand på 39 k Ω .
- Fremgangsmåde
- Indstil udgangsspændingen fra målesenderen indtil der måles 70 mV med rørvoltmeteret i målepunkt H.
 - Aflæs målesenderens udgangsspænding, der skal være 75 μ V EMF \pm 6 dB.
- Opstilling 2
- Målesenderen tilsluttes indgangsterminalerne RC gennem en kondensator på 10 nF, og HF-rørvoltmeteret forbindes til målepunkt H direkte.
- Fremgangsmåde
- Indstil udgangsspændingen fra målesenderen indtil der måles 130 mV med rørvoltmeteret i målepunkt H.
 - Aflæs målesenderens udgangsspænding, der skal være 1,5 μ V EMK \pm 6 dB.
- Specifikation
- Spændingsforstærkning i to transistorer med firekredsfiler (målepunkt B til målepunkt E) er 42 dB.
- Spændingsforstærkning fra indgangsterminal (RC) til basis på 2. begrænsertrin (Q7) er større end 90 dB.

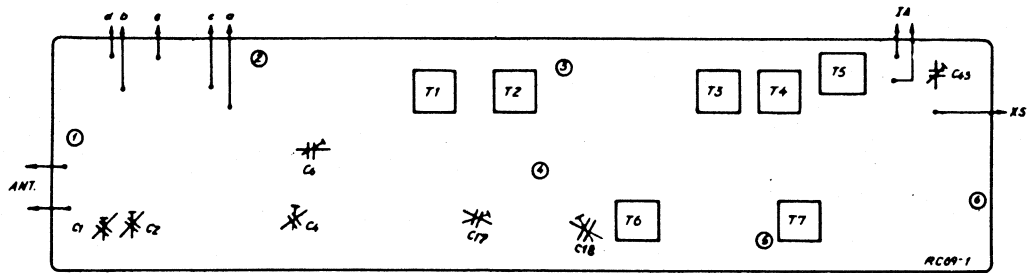
4. Justering af modtagerkonverter

Modtagerkonverteren skal justeres isat kabinettet, der også bør indeholde mellemfrekvensforstærkeren IA19-1 og lavfrekvensforstærkeren AA19-1 i optrimmet stand.

Justering af oscillator og multiplikator

- Instrumenter
- Følgende måleinstrumenter er nødvendige:
- 50-0-50 μ A instrument, Ri = 1000 Ω (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).
- Opstilling
- Såfremt radioanlægget indeholder krystalskifteenhed bør man være opmærksom på, at relæfjedrenes kapacitet og monteringsledningernes kapacitet indgår i kvartskrystallernes totale belastningskapacitet og har dermed indvirkning på frekvensen. Såfremt der fjernes et af relæerne i en krystalskifteenhed, vil samtlige øvrige krystalfrekvenser flytte sig. Det har derimod ingen betydning, om alle krystaller er monteret i deres respektive fatninger.

Kapitel IV. Service



Fremgangsmåde

- a) Kontroller krystallets aktivitet ved at tilslutte μ A-instrumentet til målepunkt 6.
- b) Forbind μ A-instrumentet til målepunkt 5.
- c) Juster sekundærspole T7 til maksimalt udslag, idet den øverste jernkerne justeres til resonans mellem spolerne (nærmest ledningspladen), mens den nederste jernkerne justeres til resonans længst ude.
- d) Tilslut μ A-instrumentet til målepunkt 8 i mellemfrekvensforstærkeren IA19-1 (diskriminator).
- e) Juster kvartskrystallet til sin nominelle frekvens med krystaltrimmeren og med modtaget signal fra systemets tilhørende sender. Denne indstilling bør dog kun foretages, såfremt det med sikkerhed vides, at hovedstationens senderfrekvenser er absolut korrekte.
- f) Tilslut μ A-instrumentet til målepunkt 4.
- g) Juster anodekredsen T6 for maksimalt udslag. Justeringen af multiplikatortrinene er kritisk, idet det er nødvendigt at foretage flere efterjusteringer for at opnå maksimal styring.
- h) Tilslut μ A-instrumentet til målepunkt 2.
- i) Juster C17 og C18 for maksimalt udslag.

Justerings af høj mellemfrekvens

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Målesender ca. 9,5 - 10,6 MHz og 76 - 85 MHz.

HF-rørvoltmeter, maks. indgangskapacitet 20 pF.

50-0-50 μ A instrument, $R_i = 1000 \Omega$ (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).

MF 1b

Målesenderen indstilles til en frekvens, der svarer til krystalfrekvensen minus den lave mellemfrekvens (455 kHz). HF-rørvoltmeteret forbindes til kollektoren på Q3 punkt D i mellemfrekvensforstærkeren IA19-1 gennem en modstand på 39 k Ω .

Fremgangsmåde

- a) Tilslut målesenderen mellem ben 4 og stel på transformator T4.
- b) Finindstil målesenderens udgangsfrekvens indtil måleudslaget i diskriminatoren (målepunkt D i IA19-1) er 0.
- c) Juster transformator T5 til resonans (jernkernen længst fra ledningspladen).
- d) Tilslut målesenderen mellem ben 3 og stel på transformator T4.
- e) Juster transformator T4's sekundærkreds (top) til resonans, idet den øverste jernkerne skal justeres til reso-

Kapitel IV. Service

- nans mellem spolerne (nærmest ledningspladen), mens den nederste jernkerne skal justeres til resonans længst ude.
- Tilslut målesenderen til ben 1 på blanderrør V3 (MF 1b).
 - Juster transformator T4's primærkreds og transformator T3's primær- og sekundærkredse til maksimalt udslag.
 - Finjuster kredsene.

Ved denne sidste måling bliver der indført en lille fejl, idet neutraliseringen af blander 1b forrykkes. Det vil derfor normalt være nødvendigt at efterjustere transformator T3, når mellemløbsfrekvens la er justeret.

MF la

Målesenderen tilsluttes katoden på V2 (MX 1a), og HF-rørvoltmeteret forbindes til kollektoren på Q3 punkt D i mellemløbsfrekvensforstærkeren IA19-1 gennem en modstand på 39 k Ω .

Fremgangsmåde

- Indstil målesenderens udgangsfrekvens indtil måleudslaget i diskriminatoren (målepunkt 8 i IA19-1) er 0.
- Juster kredsene T1 og T2 til maksimalt udslag på HF-rørvoltmeteret. To af kærnerne skal være nærmest ledningspladen ved resonans, mens de to andre jernkærner skal være mellem kredsene.
- Finjuster kredsene.

Justerings af højfrekvenskredse

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

HF-målesender, 420 - 470 MHz.

HF-rørvoltmeter, maks. indgangskapacitet 20 pF.

50-0-50 μ A instrument, Ri = 1000 Ω (STORNO type SI05, SI06 eller SI07).

Opstilling

Forbind HF-målesenderen til antenneindgangen, og tilslut HF-rørvoltmeteret til kollektoren på Q3 punkt D i mellemløbsfrekvensforstærkeren IA19-1 gennem en modstand på 39 k Ω .

Fremgangsmåde

- Finindstil målesenderens udgangsfrekvens indtil måleudslaget i diskriminatoren er 0. (Målepunkt 8 i IA19-1).
- Juster C1, C2, C4 og C6 for maksimalt udslag på HF-rørvoltmeteret.
- Kontroller 12 dB signal/støjforholdet.
- Efterjuster T1 og T3 for maksimalt udslag.

Kontrol af forstærkning

Denne kontrol er kun nødvendig ved dårlige signal/støjforhold.

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Målesender, 9 - 470 MHz, udgangsimpedans = 50 Ω .

Målesender, 455 kHz, udgangsimpedans = 10-50 Ω .

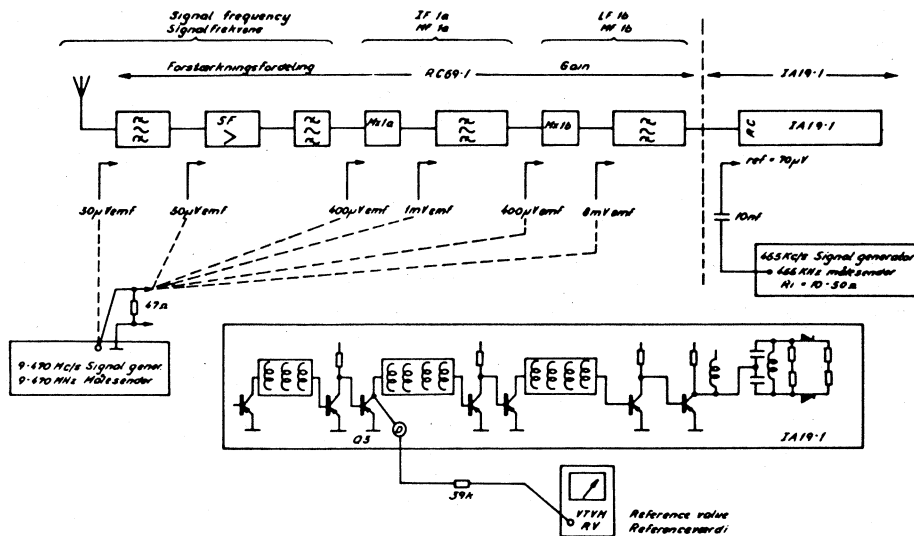
HF-rørvoltmeter, maks. indgangskapacitet = 20 pF.

Opstilling

Tilslut 455 kHz målesenderen til terminalerne RC i mellemløbsfrekvensforstærkeren IA19-1 gennem en 10 nF kondensator, men målesenderen skal ikke afsluttes med nogen belastningsmodstand. Indstil målesenderen til 455 kHz (udslaget i måle-

Kapitel IV. Service

punkt 8 (diskriminator) i IA19-1 skal være 0), og udgangsspændingen justeres til 70 μ V EMK. Rørvoltmeteret skal tilsluttes målepunkt D i mellemfrekvensforstærkeren IA19-1 gennem en modstand på 39 k Ω .



Fremgangsmåde

- Noter udslaget på rørvoltmeteret i målepunkt D (normalt ca. 70 mV). Den aflæste spænding anvendes som referenceværdi under de følgende målinger.
- Tilslut målesenderen (9 - 470 MHz) punkt for punkt til modtagerkonverteren som angivet på skitsen. Kontroller at de opgivne spændinger (± 6 dB) frembringer det samme rørvoltmeterudslag, som blev noteret under afsnit a). Ved alle målinger skal målesenderens frekvens finjusteres til udslag 0 i målepunkt 8 i mellemfrekvensforstærker IA19-1.

Note

Frasat målingen på antenneindgangen skal målesenderens kabel afsluttes med 47 Ω 1/4 watt som vist på skitsen.

5. Justering af tonesender

Tonesender TT19-1,-2

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

- LF-rørvoltmeter
- Oscillograf
- Amperemeter, 0 - 100 mA
- 50-0-50 μ A instrument, $R_i = 1000 \Omega$ (STORNO type SI05, SI06 eller SI07)

Opstilling

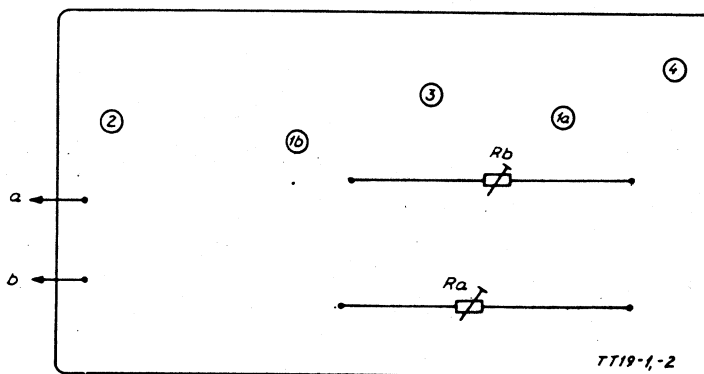
Justeringen af tonesender type TT19-1 med een toneoscillator og tonesender TT19-2 med to toneoscillatorer er ens, idet hver oscillatorsektion justeres hver for sig.

Kapitel IV. Service

Tonesenderens udgangsterminaler a og b belastes med en 1,5 k Ω modstand. Såvel oscillograf som LF-rørvoltmeter forbindes parallelt over disse udgangsterminaler.

Fremgangsmåde

- Kontroller strømforbruget, der skal være ca. 30 mA for type TT19-1 og ca. 45 mA for type TT19-2.
- Forbind μ A-instrumentet efter tur til målepunkterne 1a, 1b, 2. Såfremt transistorerne arbejder korrekt, skal der kunne måles 30 μ A \pm 10 % i hvert af målepunkterne.



- Reguler potentiometer Rb til maksimal udgangsspænding, mens potentiometer Ra (gælder kun type TT19-2) reguleres til minimal udgangsspænding.
- Kontroller, at der med LF-rørvoltmeteret opnås et udslag på 0,5 V \pm 10 %, og at der fremkommer en regelmæssig sinuskurve på oscillografen.
- Reguler potentiometer Ra til maksimal udgangsspænding, mens potentiometer Rb reguleres til minimal udgangsspænding (dette afsnit gælder kun TT19-2).
- Kontroller, at der med LF-rørvoltmeteret opnås et udslag på 0,5 V \pm 10 %, og at der fremkommer en regelmæssig sinuskurve på oscillografen (dette afsnit gælder kun TT19-2).

6. Justering af tonemodtager

Det forudsættes, at radioanlægget er justeret og afprøvet med tonemodtagerenheden på plads i kabinettet.

Instrumenter

Følgende måleinstrumenter er nødvendige:

Målesender, frekvensmoduleret

AC-forstærkerørvoltmeter

50-0-50 μ A instrument, Ri = 1000 Ω (STORNO type SIO5, SIO6 eller SIO7)

Såfremt justeringen skal finde sted uden for den tilhørende hovedstations rækkevidde, skal der yderligere anvendes en nøjagtig kalibreret tonegenerator til modulation af målesenderen.

Tonemodtager TR19-1

Opstilling

Forbind målesenderen til radioanlæggets antennekonnektor og indstil den til 66 % af maksimalt frekvenssving ved 1000 Hz. Tilslut rørvoltmeteret til målepunkt A i tonemodtageren.

Kapitel IV. Service

Fremgangsmåde

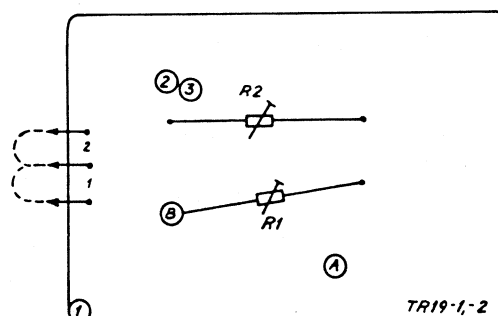
- a) Indstil potentiometer R13 i lavfrekvensforstærkeren AA19-1 indtil der måles 2,5 V på rørvoltmeteret.
- b) Modtag et tonesignal svarende til tonemodtagerens tonekreds La, - enten fra systemets hovedstation eller eventuelt fra målesenderen. I begge tilfælde skal der moduleres med 66 % af det maksimale frekvenssving.
- c) Noter rørvoltmeterets udslag i målepunkt A.
- d) Juster potentiometer R13 indtil den noterede spænding i afsnit c) er faldet til det halve (-6 dB).
- e) Forbind AC-rørvoltmeteret til målepunkt B.
- f) Indstil skydemodstanden R1 i sin midterstilling.
- g) Drej trimmekærnen i spole La indtil der opnås maksimalt rørvoltmeterudslag, idet der dog stadig skal justeres på skydemodstand R1 for at holde udslaget på ca. 0,8 volt.
- h) Indstil tonemodtagerens følsomhed ved at skubbe potentiometer R1 lidt frem og tilbage indtil relæet Rel netop trækker.
- i) Flyt AC-forstærkerrørvoltmeteret tilbage til målepunkt A.
- j) Juster potentiometer R13 i lavfrekvensforstærker AA19-1 indtil der opnås et instrumentudslag svarende til den noterede værdi i afsnit c).
- k) Tonemodtageren er hermed indstillet med 6 dB sikkerhed for relætiltrækning.

Tonemodtager TR19-2

Såfremt systemets hovedstation anvendes ved justeringen, hvilket i almindelighed må foretrækkes, må det forhindres, at der udsendes mere end een tone ad gangen fra betjeningspulten. I pulte med 51 tonekombinationer (indeholder kodekreds type CO81-3) kan denne blokering ske ved at trykke to knapper ned på een gang i den tonegruppe, som ønskes blokeret. Ved andre typer tonekredse er det nødvendigt at åbne betjeningspulten og foretage kortslutning mellem henholdsvis terminal 11 og 12 (B11 og B12) eller terminal 15 og 16 (B15 og B16) på tonesenderenhed TT81-2 - alt afhængig af, om det er første ciffer eller andet ciffer, som ønskes blokeret.

Opstilling

Tilslut målesenderen til radioanlæggets antennekonnektor og indstil det til 66 % af maksimalt frekvenssving ved 1000 Hz. AC-forstærkerrørvoltmeteret forbindes til målepunkt A, og terminalerne mellem punkt 2 kortsluttes, f. eks. med en alligator-klemme.



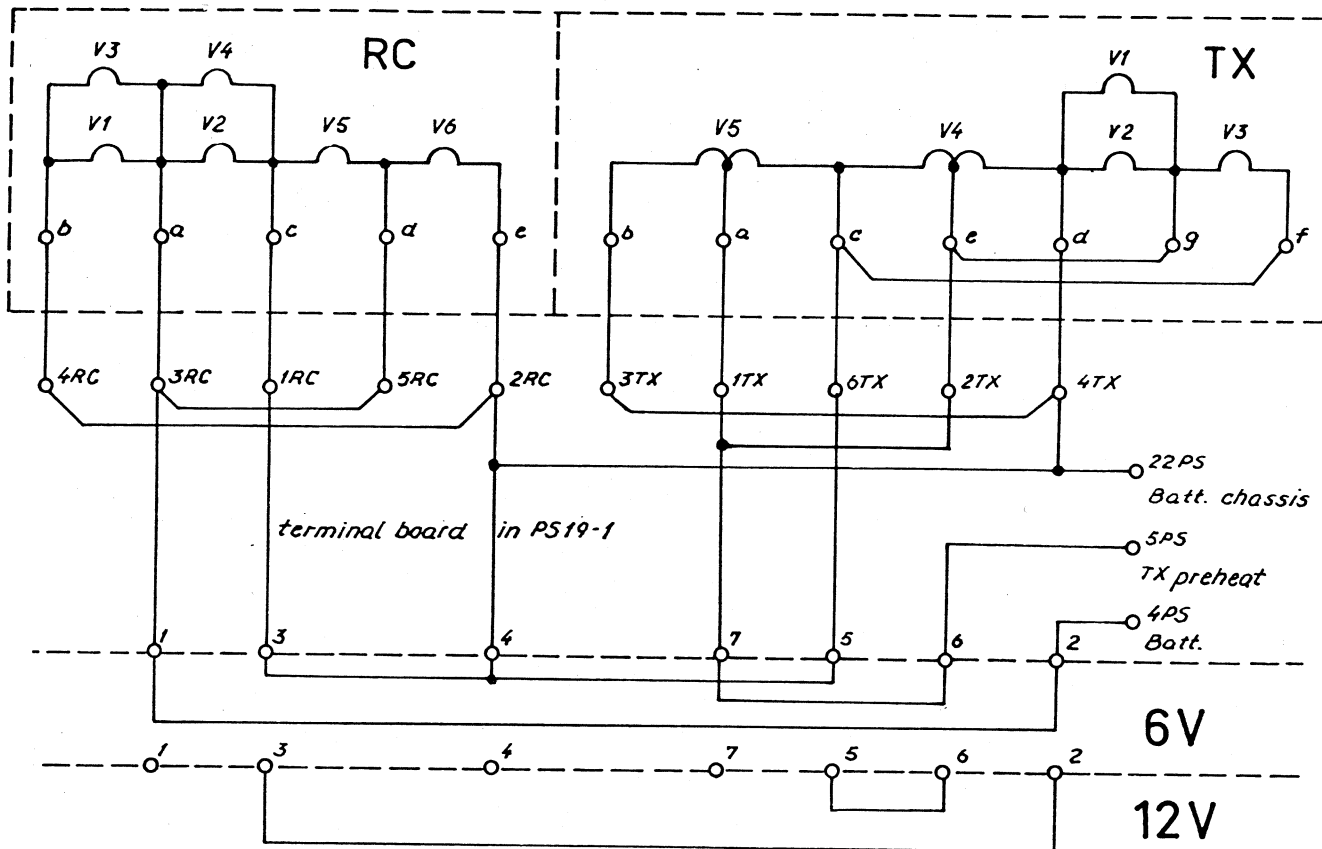
Kapitel IV. Service

Fremgangsmåde

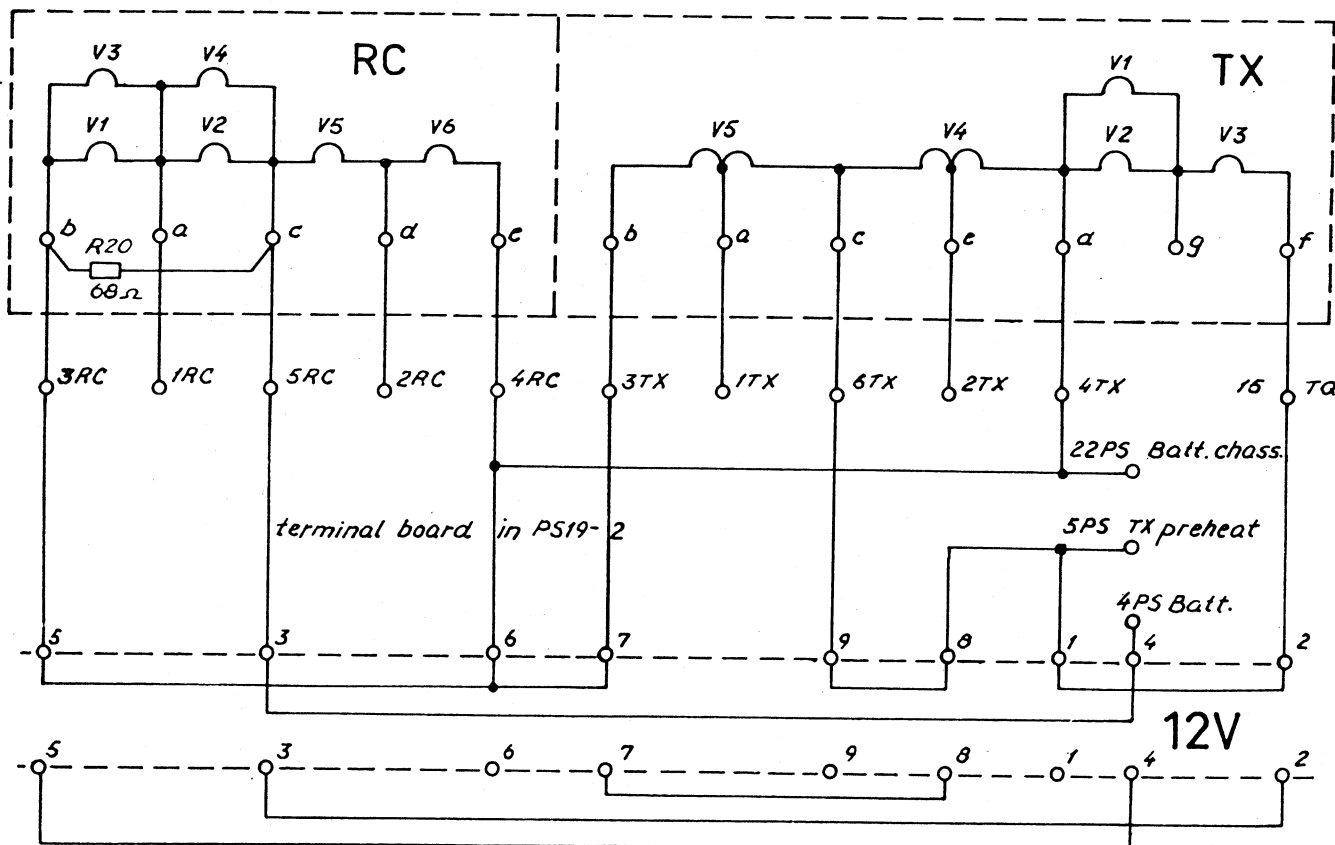
- a) Anvend samme fremgangsmåde som beskrevet under TR19-1 fra afsnit a) til og med afsnit h) med undtagelse af, at den tilførte tonefrekvens svarende til første ciffer skal være moduleret med 33 % af det maksimale frekvenssving.
- i) Flyt kortslutningen fra terminalerne mellem punkt 2 til terminalerne mellem punkt 1.
- j) Modtag en tone svarende til tonemodtagerens anden tonekreds Lb - enten fra systemets hovedstation eller eventuelt fra målesenderen. I begge tilfælde skal der moduleres med 33 % af det maksimale frekvenssving.
- k) Forbind AC-forstærkerørvoltmeteret til målepunkt C.
- l) Indstil skydemodstanden R2 i sin midterstilling.
- m) Drej trimmekærnen i spole Lb indtil der opnås maksimalt rørvoltmeterudslag, idet der dog stadig skal justeres på skydemodstand R2 for at holde udslaget på ca. 0,8 V.
- n) Indstil tonemodtagerens følsomhed ved at skubbe potentiometer R2 lidt frem og tilbage indtil relæ Rel netop trækker.
- o) Flyt AC-rørvoltmeteret tilbage til målepunkt A.
- p) Juster potentiometer R13 i lavfrekvensenheden AA19-1 indtil der opnås et instrumentudslag svarende til den noterede værdi under afsnit c) ved justeringen af den første tonekreds.
- q) Tonemodtageren er hermed indstillet med 6 dB sikkerhed for relætiltrækning.

Storno

Storno

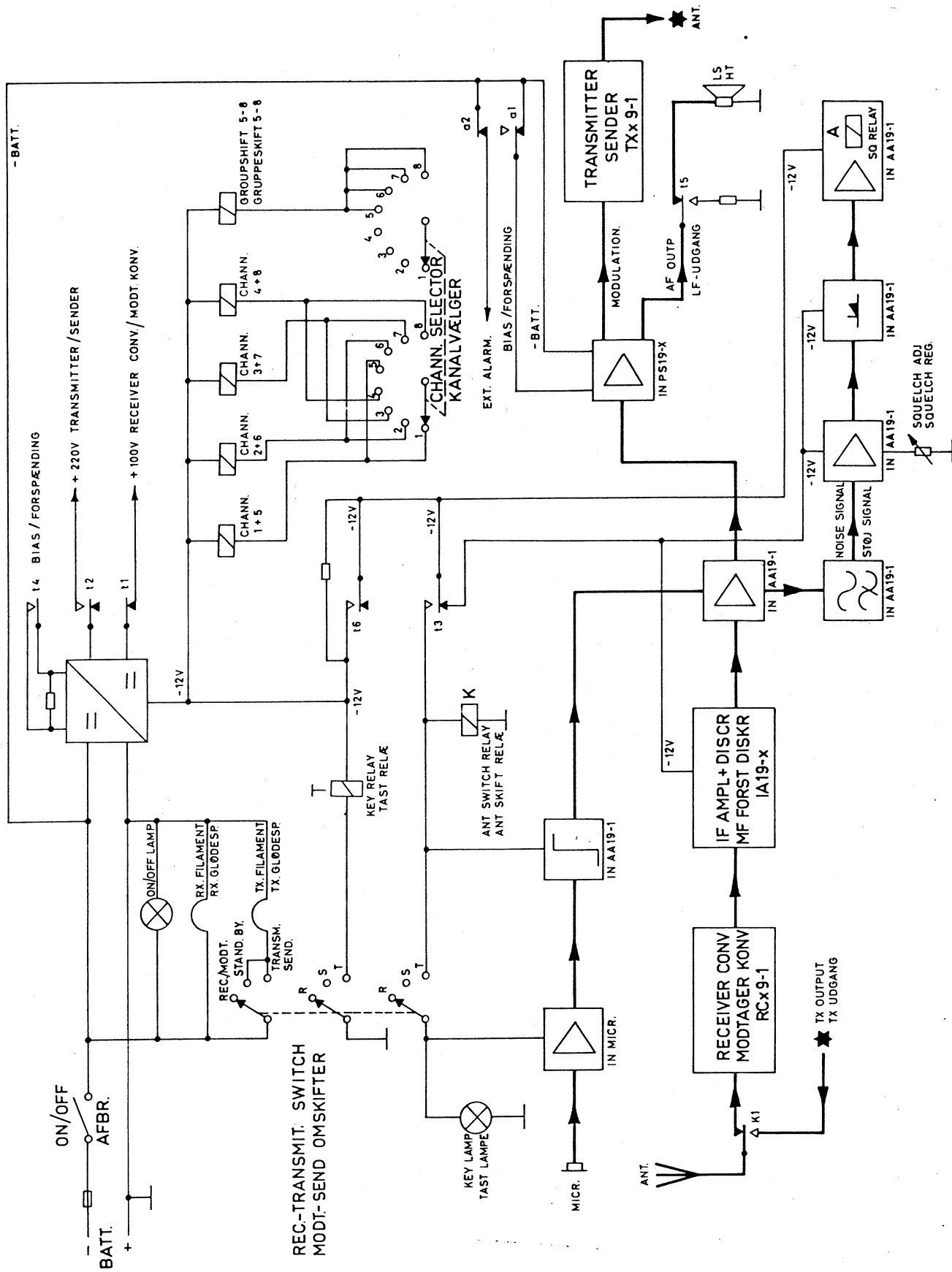


PS19-1a



PS19-2a

Filament voltage circuit in Glødespændingskredsløb i TX/RC 69



FUNCTION LAY-OUT
FUNKTIONSDIAGRAM

STORNOPHONE V

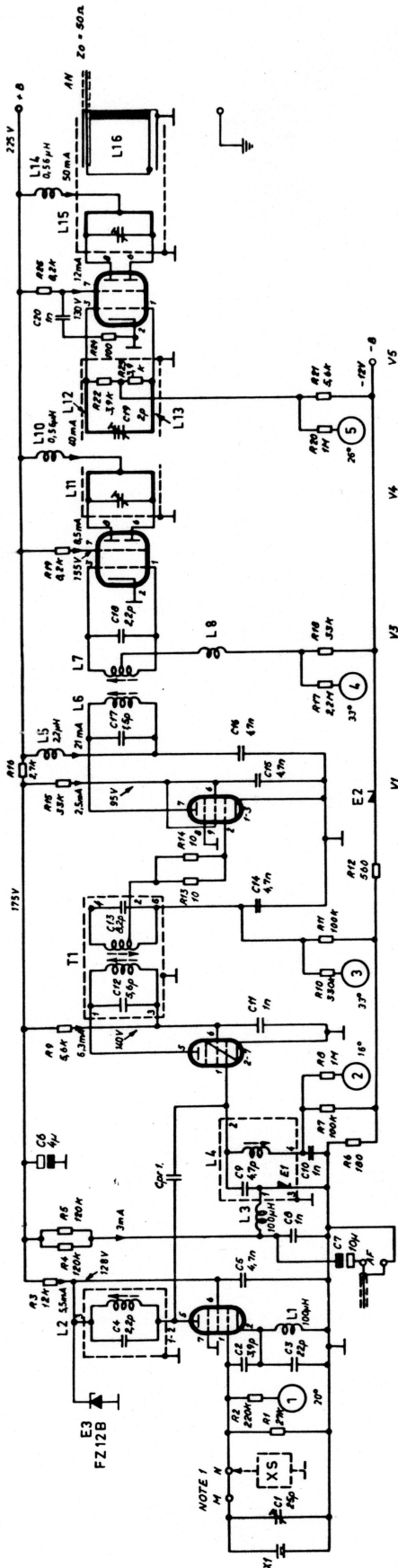
OSC./DOUBLER 1
V1-E90F

TRIPLER 1
V2-6AK5

DOUBLER 2
V3-E810F

TRIPLER 2
V4-QQE02/5

PA
V5-QQE02/5

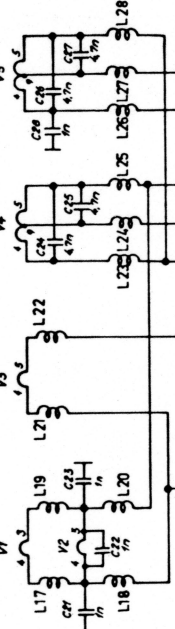


NOTE 1. Connection of x-tal shift unit: Disconnect shorting-link between points M and N. Connect the unit to point N.

NOTE 2. Ved 12/24 V anlæg: fjern stråpingerne mellem bindelsen mellem punkterne M og N fjernes. Tilslut enheden til punkt N.

6V is connected between b-c-d and a-e
12V is " " b-d and c
24V only in connection with the filament circuit in RC69.

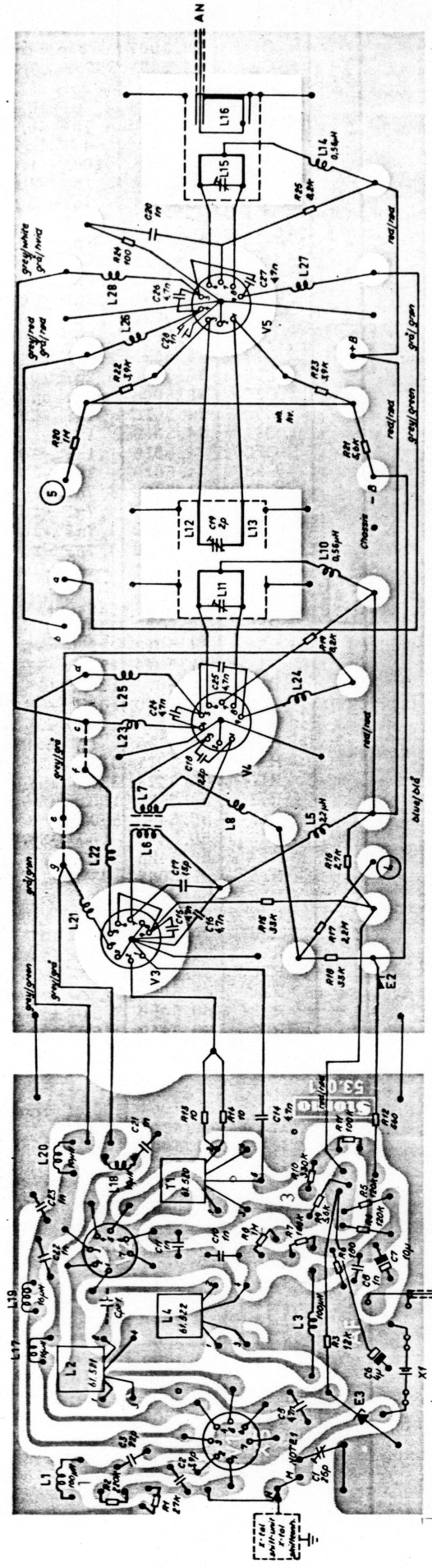
6V tilsluttes mellem b-c-d og a-e
12V " " b-d og c
24V kun i forbindelse med glødekredsen i RC



Connection of filament voltage at 6, 12 and 24V respectively see page 5-2 (D400, 300)
Tilslutning af gløde-spænding ved h. v. v. 6, 12 og 24V se side 5-2 (D400, 300)

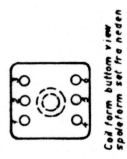
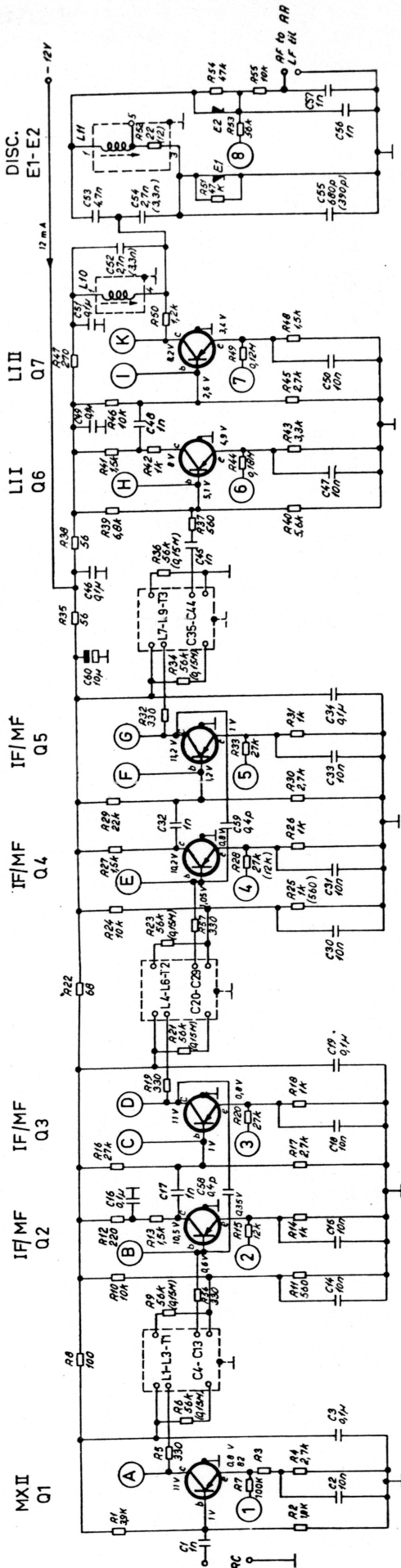
TRANSMITTER SENDER

TX69-1

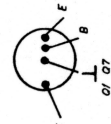


type	no	code	data	type	no	code	data
	C1	78.5007	25pF trimmer		L22	61.5006	10 uH ±15% choke/drossel
	C2	74.5091	3,9pF ±0,2pF ceram. 500V		L23	62.656	choke/coil
	C3	74.5008	22pF ±5% " 500V		L24	62.593	" "
	C4	74.5029	2,2pF ±0,2pF N150 500V		L25	62.656	" "
	C5	74.5020	4,7nF 20/+50% " 500V		L26	62.656	" "
	C6	73.5004	4uF el.lyt. 250V		L27	62.593	" "
	C7	73.5001	10uF -10/+50% el.lyt. 25V		L28	62.656	" "
	C8	74.5016	1nF -20/+50% ceram.500V				
	C9	74.5001	4,7pF±0,2pF N150 500V		T1	61.520	69-79,5 Mc/s, C12,C13
	C10	74.5016	1nF -20/+50% ceram.500V		V1	99.5001	pentode E90F
	C11	74.5016	1nF -20/+50% " 500V		V2	99.5002	pentode 5654/6AK5
	C12	74.5004	5,6pF ±0,2pF N150 500V		V3	99.5026	pentode E810F
	C13	74.5036	8,2pF ±0,2pF N150 500V		V4	99.5025	duotetrode QQE02/5
	C14	74.5020	4,7nF -20/+50% ceram.500V		V5	99.5025	duotetrode QQE02/5
	C15	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V				
	C16	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V		E1	99.5005	diode OA81
	C17	74.5025	1,5pF ±0,2pF N220 350V		E2	99.5020	diode 300 mA 400V
	C18	74.5030	2,2pF ±0,2pF " 350V		E3	99.5112	zenerdiode 120V ±10% 1W
	C19	78.5008	2pF butterflycond.				
	C20	74.5016	1nF -20/+50% ceram.500V		X1		X-tal Storno 98-5
	C21	74.5016	1nF -20/+50% " 500V				
	C22	74.5016	1nF -20/+50% " 500V				
	C23	74.5016	1nF -20/+50% " 500V				
	C24	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V				
	C25	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V				
	C26	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V				
	C27	74.5020	4,7nF -20/+50% " 500V				
	C28	74.5016	1nF -20/+50% " 500V				
	R1	80.5466	27kΩ ±5% carbon 1/4W				
	R2	80.5477	220kΩ ±5% " 1/4W				
	R3	84.5013	12kΩ ±5% wirew. 5,5W				
	R4	81.5074	120kΩ ±5% carbon 1/2W				
	R5	81.5074	120kΩ ±5% " 1/2W				
	R6	80.5440	180Ω ±5% " 1/4W				
	R7	80.5473	100kΩ ±5% " 1/4W				
	R8	80.5485	1MΩ ±10% " 1/4W				
	R9	84.5011	5,6kΩ ±5% wirew. 5,5W				
	R10	80.5479	330kΩ ±5% carbon 1/4W				
	R11	80.5473	100kΩ ±5% " 1/4W				
	R12	80.5446	560Ω ±5% " 1/4W				
	R13	80.5425	10Ω ±5% " 1/4W				
	R14	80.5425	10Ω ±5% " 1/4W				
	R15	81.5067	33kΩ ±5% " 1/2W				
	R16	84.	2,7kΩ ±5% wirew. 5,5W				
	R17	80.5489	2,2MΩ ±10% carbon 1/4W				
	R18	80.5467	33kΩ ±5% " 1/4W				
	R19	84.5015	8,2kΩ ±5% wirew. 5,5W				
	R20	80.5485	1MΩ ±10% carbon 1/4W				
	R21	81.5058	5,6kΩ ±5% " 1/2W				
	R22	80.5456	3,9kΩ ±5% " 1/4W				
	R23	80.5456	3,9kΩ ±5% " 1/4W				
	R24	80.5015	100Ω ±5% " 1/4W				
	R25	84.5015	8,2kΩ ±5% wirew. 5,5W				
	L1	61.5004	100 uH choke/drossel				
	L2	61.521	23,3-26,1 Mc/s, C4				
	L3	61.5004	100 uH choke/drossel				
	L4	61.522	23,3-26,1 Mc/s, C9, E1				
	L5	63.5004	2,2 uH ±15% choke/drossel				
	L6	61.528	138-159 Mc/s				
	L7	61.529	138-159 Mc/s				
	L8	62.593	choke/drossel				
	L10	63.5002	0,56 uH ±15% choke/drossel				
	L11	62.587	420-470 Mc/s tank/kreds				
	L12	62.594	420-470 Mc/s coil/spole				
	L13	62.594	420-470 Mc/s coil/spole				
	L14	63.5002	0,56 uH ±15% choke/drossel				
	L15	62.588	420-470 Mc/s tank/kreds				
	L16	10.716-07	420-470 Mc/s balun				
	L17	61.5007	16 uH ±15% choke/drossel				
	L18	61.5006	10 uH ±15% " "				
	L19	61.5007	16 uH ±15% " "				
	L20	61.5006	10 uH ±15% " "				
	L21	61.5006	10 uH ±15% " "				

type	no	code	data	type	no	code	data
	C1	78.5010	10 pF trimmer		R1	80.5437	100Ω ±5% carbon 1/4W
	C2	78.5010	10 pF trimmer		R2	80.5465	22kΩ ±5% " 1/4W
	C3	74.5014	100 pF ±5% 500V		R3	80.5446	560 Ω ±5% " 1/4W
	C4	78.5010	10 pF trimmer		R4	80.5469	47kΩ ±5% " 1/4W
	C5	74.5008	22 pF ±5% ceram. 500V		R5	80.5461	10kΩ ±5% " 1/4W
	C6	78.5010	10 pF trimmer		R6	80.5469	47kΩ ±5% " 1/4W
	C7	74.5012	51 pF ±5% ceram. 250V		R7	80.5441	220 Ω ±5% " 1/4W
	C8	74.5008	22 pF ±5% " 500V		R8	80.5485	1MΩ ±5% " 1/4W
	C9	74.5008	22 pF ±5% " 500V		R9	80.5446	560 Ω ±5% " 1/4W
	C10	74.5008	22 pF ±5% " 500V		R10	80.5470	56kΩ ±5% " 1/4W
	C11	74.5092	33 pF ±5% " 250V		R11	80.5477	220kΩ ±5% " 1/4W
	C12	74.5103	C, 68 pF ±0,1 pF ceram. 500V		R12	80.5473	100kΩ ±5% " 1/4W
	C13	74.5092	33 pF ±5% ceram. 250V		R13	80.5446	560 Ω ±5% " 1/4W
	C14	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		R14	80.5456	3,9 kΩ ±5% " 1/4W
	C15	74.5015	1 nF ±20% ceram. 500V		R15	80.5485	1MΩ ±5% " 1/4W
	C16	74.5008	22 pF ±5% " 500V		R16	80.5469	47kΩ ±5% " 1/4W
	C17	78.5010	10 pF trimmer		R17	80.5461	10 kΩ ±5% " 1/4W
	C18	78.5010	10 pF trimmer		R18	80.5470	56kΩ ±5% " 1/4W
	C19	74.5103	0,68 pF ±0,1pF ceram. 500V		R19	80.5441	220 Ω ±5% " 1/4W
	C20	74.5092	33 pF ±5% ceram. 250V		R20	84.5004	68 Ω ±5% wirewound 5,5W
	C21	74.5103	0,68 pF ±0,1pF ceram. 500V		R21	80.5482	560kΩ ±5% carbon 1/4W
	C22	74.5092	33 pF ±5% ceram. 250V		R22	80.5466	27kΩ ±5% " 1/4W
	C23	74.5092	33 pF ±5% " 250V		R23	80.5437	1kΩ ±5% " 1/4W
	C24	74.5029	2,2 pF ±0,25 pF 500V		R24	80.5437	1kΩ ±5% " 1/4W
	C25	74.5012	51 pF ±5% ceram. 250V		L1	62.596	Ant. coil/spole
	C26	74.5093	2,2 nF -20/+50% ceram. 500V		L2	62.601	Ant. coil/spole
	C27	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		L3	62.599	choke/drosselspole
	C28	76.5018	680 pF ±5% polystyren 125V		L4	62.603	coil/spole
	C29	74.5012	51 pF ±5% ceram. 250V		L6	62.602	coil/spole
	C30	74.5012	51 pF ±5% " 250V		L7	62.599	choke/drosselspole
	C31	74.5006	10 pF ±5% " 500V		L8	62.600	4-doubler coil/spole
	C32	74.5015	1 nF -20/+50% ceram. 500V		L9	62.598	4-doubler coil/spole
	C33	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		L11	61.5004	100 μH choke/drossel
	C34	74.5103	0,68 pF ±0,1pF " 500V		L12	61.539	1,4 μH coil/spole
	C35	74.5012	51 pF ±5% ceram. 250V		L13..L14	62.604	choke/drosselspole
	C36	74.5012	51 pF ±5% " 250V		L15..L16	62.604	choke/drosselspole
	C37	74.5001	4,7 pF ±0,25pF ceram. 500V		T1	61.536	Transformer Ia IF/Ia MF
	C38	74.5007	20 pF ±5% ceram. 500V		T2	61.533	Transformer Ia IF/Ia MF
	C39	73.5004	4 μF el.lyt. 85° 250V		T3	61.532	Transformer Ib IF/Ib MF
	C40	74.5026	1,8 pF ±0,25pF ceram. 500V		T4	61.531	Transformer Ib IF/Ib MF
	C41	74.5103	0,68 pF ±0,1pF " 500V		T5	61.534	Transformer Ib IF/Ib MF
	C42	74.5012	51 pF ±5% ceram. 250V		T6	61.537	Transformer/Tripler
	C43	78.5007	25 pF trimmer konc.		T7	61.535	Transformer Osc.
	C44	74.5093	2,2 nF -20/+50% ceram. 500V		V1	99.5045	Triode EC88
	C45	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		V2	99.5045	Triode EC88
	C46	74.5008	22 pF ±5% ceram. 500V		V3	99.5002	Pentode 6AK5W/M8100
	C47	74.5008	22 pF ±5% " 500V		V4	99.5002	Pentode 6AK5W/M8100
	C48	74.5093	2,2 nF -20/+50% ceram. 500V		V5	99.5002	Pentode 6AK5W/M8100
	C49	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		V6	99.5002	Pentode 6AK5W/M8100
	C50	74.5093	2,2 nF -20/+50% " 500V		E1	99.5111	Zenerdiode 68V ±10% 1 W
	C51	74.5015	1 nF ±20% ceram. 500V				
	C52	74.5015	1 nF ±20% ceram. 500V				
	C53	74.5015	1 nF ±20% ceram. 500V				

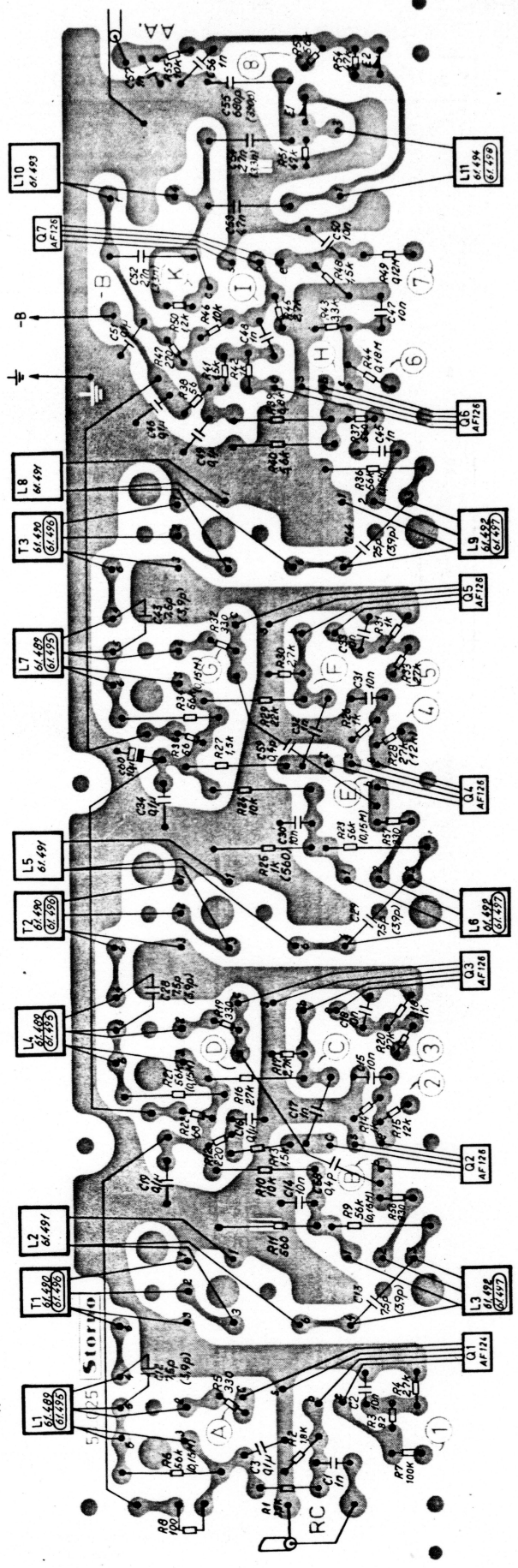
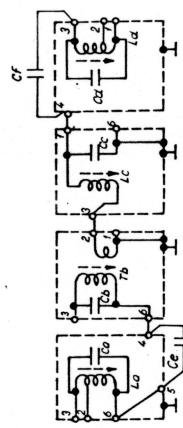


IA19-2
 () Values changed
 (/) Verdict ændret



- C1 - C45 C20-21 C35-36
- C4 - C52 C23-25 C32-38
- C6 - C8 C26-28 C39-40
- C4 - C16 C36-37 C41-42
- C8 - C12 - C28 - C43
- C1 - C13 - C29 - C44

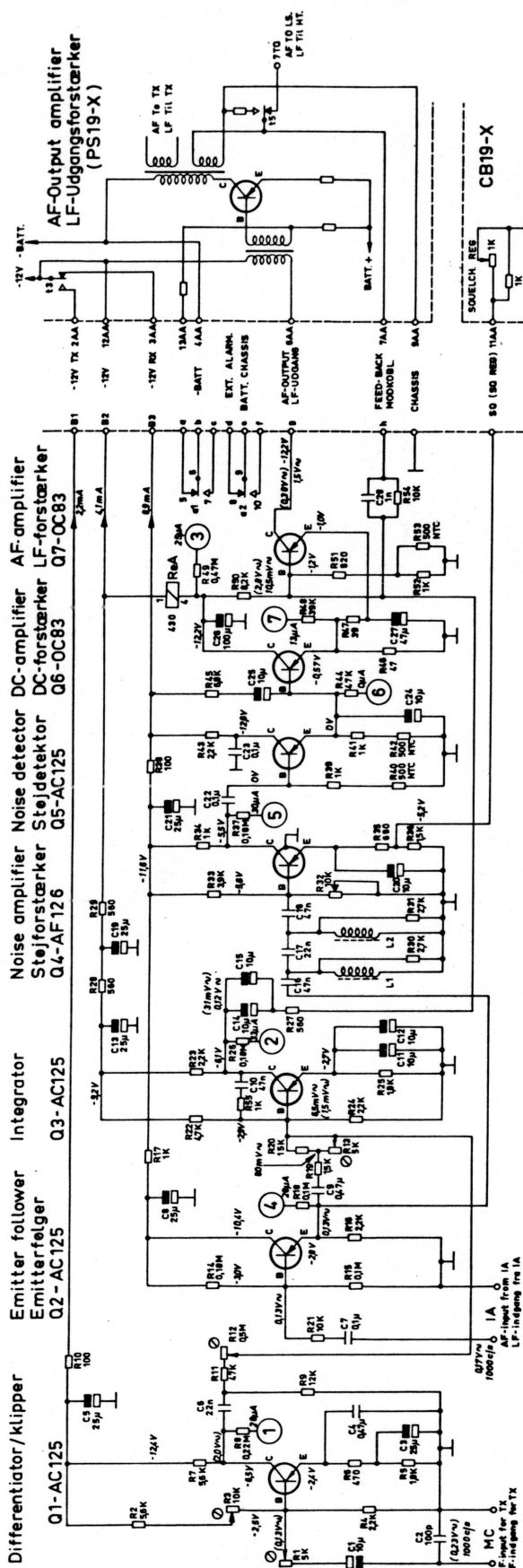
- L4 - L1, L4, L7
- L8 - L1, L7, L9
- L6 - L2, L5, L8
- L4 - L1, L6, L9



IF-AMPLIFIER
 MF-FORSTÆRKER

IA19-1
 IA19-2

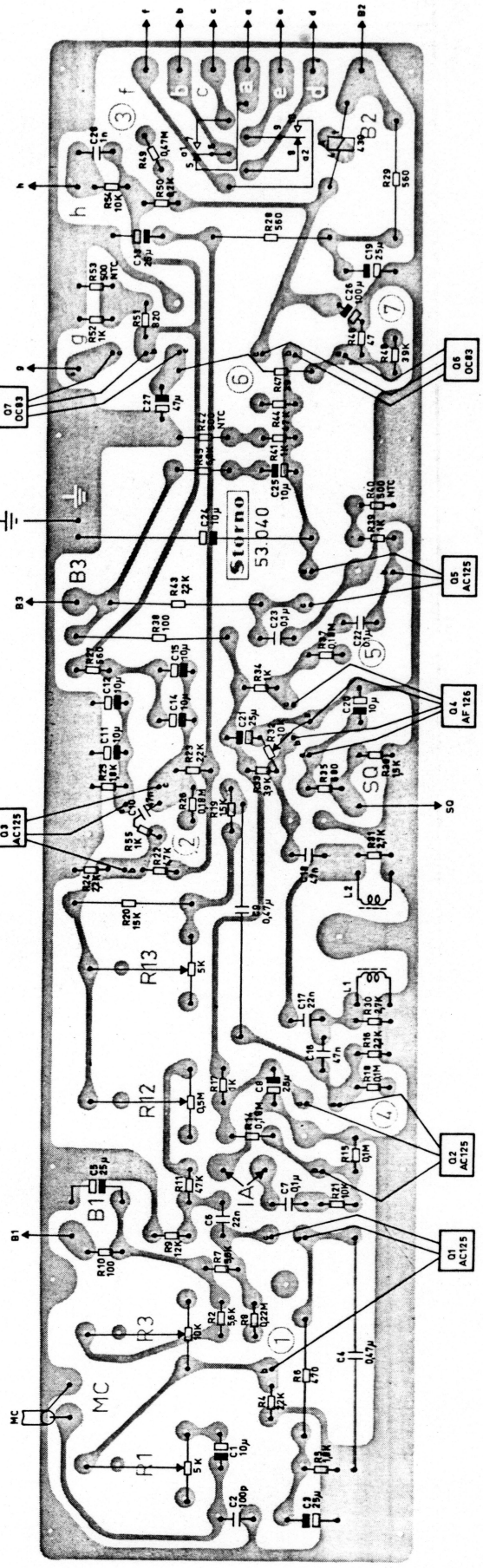
type	no	code	data	type	no	code	data
	C1	74.5015	1nF -20/+50% ceram.	500V	19-1	R28	80.5466 27kΩ ±5% carbon 1/4W
	C2	76.5028	10nF ±10% Polyester	125V		R29	80.5465 22kΩ ±5% " 1/4W
	C3	76.5036	0.1 μF ±10% "	125V		R30	80.5454 2.7kΩ ±5% " 1/4W
	C4...C11	74.5018	68pF ±5% ceram.	500V		R31	80.5449 1 kΩ ±5% " 1/4W
19-1	C12, C13	74.5019	7,5pF ±0,25pF ceram.	500V		R32	80.5443 330Ω ±5% " 1/4W
19-2	C12, C13	74.5091	3,9pF ±0,25pF "	500V		R33	80.5466 27kΩ ±5% " 1/4W
	C14...C15	76.5028	10nF ±10% Polyester	125V	19-1	R34	80.5470 56kΩ ±5% " 1/4W
	C16	76.5036	0.1μF ±10% "	125V	19-2	R34	80.5475 0.15MΩ ±5% " 1/4W
	C17	74.5015	1nF -20/+50% ceram.	500V		R35	80.5434 56kΩ ±5% " 1/4W
	C18	76.5028	10nF ±10% Polyester	125V	19-1	R36	80.5470 56kΩ ±5% " 1/4W
	C19	76.5036	0.1μF ±10% "	125V	19-2	R36	80.5475 0.15MΩ ±5% " 1/4W
	C20..C27	74.5018	68pF ±5% ceram.	500V		R37	80.5446 560Ω ±5% " 1/4W
19-1	C28, C29	74.5019	7,5pF ±0,25pF ceram.	500V		R38	80.5434 56kΩ ±5% " 1/4W
19-2	C28, C29	74.5091	3,9pF ±0,25pF "	500V		R39	80.5459 6.8kΩ ±5% " 1/4W
	C30..C31	76.5028	10nF ±10% Polyester	125V		R40	80.5458 5.6kΩ ±5% " 1/4W
	C32	74.5015	1nF -20/+50% ceram.	500V		R41	80.5451 1.5kΩ ±5% " 1/4W
	C33	76.5028	10nF ±10% Polyester	125V		R42	80.5449 1kΩ ±5% " 1/4W
	C34	76.5036	0.1μF ±10% "	125V		R43	80.5455 3.3kΩ ±5% " 1/4W
	C35..C42	74.5018	68pF ±5% ceram.	500V		R44	80.5476 0.18MΩ ±5% " 1/4W
19-1	C43, C44	74.5019	7,5pF ±0,25pF ceram.	500V		R45	80.5454 2.7kΩ ±5% " 1/4W
19-2	C43, C44	74.5091	3,9pF ±0,25pF "	500V		R46	80.5461 10kΩ ±5% " 1/4W
	C45	74.5015	1nF -20/+50% "	500V		R47	80.5442 270Ω ±5% " 1/4W
	C46	76.5036	0.1μF ±10% Polyester	125V		R48	80.5451 1.5kΩ ±5% " 1/4W
	C47	76.5028	10nF ±10% "	125V		R49	80.5474 0.12MΩ ±5% " 1/4W
	C48	74.5015	1nF -20/+50% ceram.	500V		R50	80.5450 1.2kΩ ±5% " 1/4W
	C49	76.5036	0.1μF ±10% Polyester	125V		R51	80.5469 47kΩ ±5% " 1/4W
	C50	76.5028	10nF ±10% "	125V	19-1	R52	80.5029 22Ω ±5% " 0.1W
	C51	76.5036	0.1μF ±10% "	125V	19-2	R52	80.5026 12Ω ±5% " 0.1W
19-1	C52	76.5019	2,7nF ±5% Polystyren	125V		R53	80.5470 56kΩ ±5% " 1/4W
19-2	C52	76.5020	3,3nF ±5% "	125V		R54	80.5469 47kΩ ±5% " 1/4W
	C53	76.5021	4,7nF ±5% "	125V		R55	80.5461 10kΩ ±5% " 1/4W
19-1	C54	76.5019	2,7nF ±5% "	125V	R56..R57	80.5443 330Ω ±5% "	
19-2	C54	76.5020	3,3nF ±5% "	125V			
19-1	C55	76.5018	680pF ±5% "	125V	19-1	L1	61.489 0.455 Mc/s C4,C5
19-2	C55	76.5017	390pF ±5% "	125V	19-2	L1	61.495 0.455 Mc/s C4,C5
	C56..C57	74.5015	1nF -20/+50% ceram.	500V		L2	61.491 0.455 Mc/s C8,C9
	C58..C59	74.5022	0,4pF ±0,1pF "	500V	19-1	L3	61.492 0.455 Mc/s C10,C11
	C60	73.5001	10μF el.lyt.	25V	19-2	L3	61.497 0.455 Mc/s C10,C11
	R1	80.5456	3,9kΩ ±5% carbon.	1/4W	19-1	L4	61.489 0.455 Mc/s C20,C21
	R2	80.5452	1,8kΩ ±5% "	1/4W	19-2	L4	61.495 0.455 Mc/s C20,C21
	R3	80.5436	82Ω ±5% "	1/4W	19-1	L5	61.491 0.455 Mc/s C24,C25
	R4	80.5454	2,7kΩ ±5% "	1/4W	19-2	L6	61.492 0.455 Mc/s C26,C27
	R5	80.5443	330Ω ±5% "	1/4W	19-1	L7	61.489 0.455 Mc/s C35,C36
19-1	R6	80.5470	56kΩ ±5% "	1/4W	19-2	L7	61.495 0.455 Mc/s C35,C36
19-2	R6	80.5475	0,15MΩ ±5% "	1/4W		L8	61.491 0.455 Mc/s C39,C40
	R7	80.5473	100kΩ ±5% "	1/4W	19-1	L9	61.492 0.455 Mc/s C41,C42
	R8	80.5437	100Ω ±5% "	1/4W	19-2	L9	61.497 0.455 Mc/s C41,C42
19-1	R9	80.5470	56kΩ ±5% "	1/4W		L10	61.493 0.455 Mc/s
19-2	R9	80.5475	0,15MΩ ±5% "	1/4W	19-1	L11	61.494 0.455 Mc/s R52
	R10	80.5461	10kΩ ±5% "	1/4W	19-2	L11	61.498 0.455 Mc/s R52
	R11	80.5446	560Ω ±5% "	1/4W			
	R12	80.5441	220Ω ±5% "	1/4W	19-1	T1	61.490 0.455 Mc/s C6,C7
	R13	80.5451	1,5kΩ ±5% "	1/4W	19-2	T1	61.496 0.455 Mc/s C6,C7
	R14	80.5449	1kΩ ±5% "	1/4W	19-1	T2	61.490 0.455 Mc/s C22,C23
	R15	80.5462	12kΩ ±5% "	1/4W	19-2	T2	61.496 0.455 Mc/s C22,C23
	R16	80.5466	27kΩ ±5% "	1/4W	19-1	T3	61.490 0.455 Mc/s C37,C38
	R17	80.5454	2,7kΩ ±5% "	1/4W	19-2	T3	61.496 0.455 Mc/s C37,C38
	R18	80.5449	1kΩ ±5% "	1/4W			
	R19	80.5443	330Ω ±5% "	1/4W			
	R20	80.5466	27kΩ ±5% "	1/4W			
19-1	R21	80.5470	56kΩ ±5% "	1/4W			
19-2	R21	80.5475	0,15MΩ ±5% "	1/4W			
	R22	80.5435	68Ω ±5% "	1/4W			
19-1	R23	80.5470	56kΩ ±5% "	1/4W			
19-2	R23	80.5475	0,15MΩ ±5% "	1/4W			
	R24	80.5461	10kΩ ±5% "	1/4W			
19-1	R25	80.5449	1kΩ ±5% "	1/4W			
19-2	R25	80.5446	560Ω ±5% "	1/4W			
	R26	80.5449	1kΩ ±5% "	1/4W			
	R27	80.5451	1.5kΩ ±5% "	1/4W			
19-2	R28	80.5462	12kΩ ±5% "	1/4W			
						EL...E2	95.5006 Germ.diode OA79 measured
						Q1	99.5073 Transistor AF124
						Q2...Q7	99.5062 Transistor AF126



Remarks to DC-measurements
 a. Set the Sq. reg. to 40 dB attenuation of noise output.
 b. Short-circuit the terminals IA and MC.
 c. DC valve-voltmeter is used.

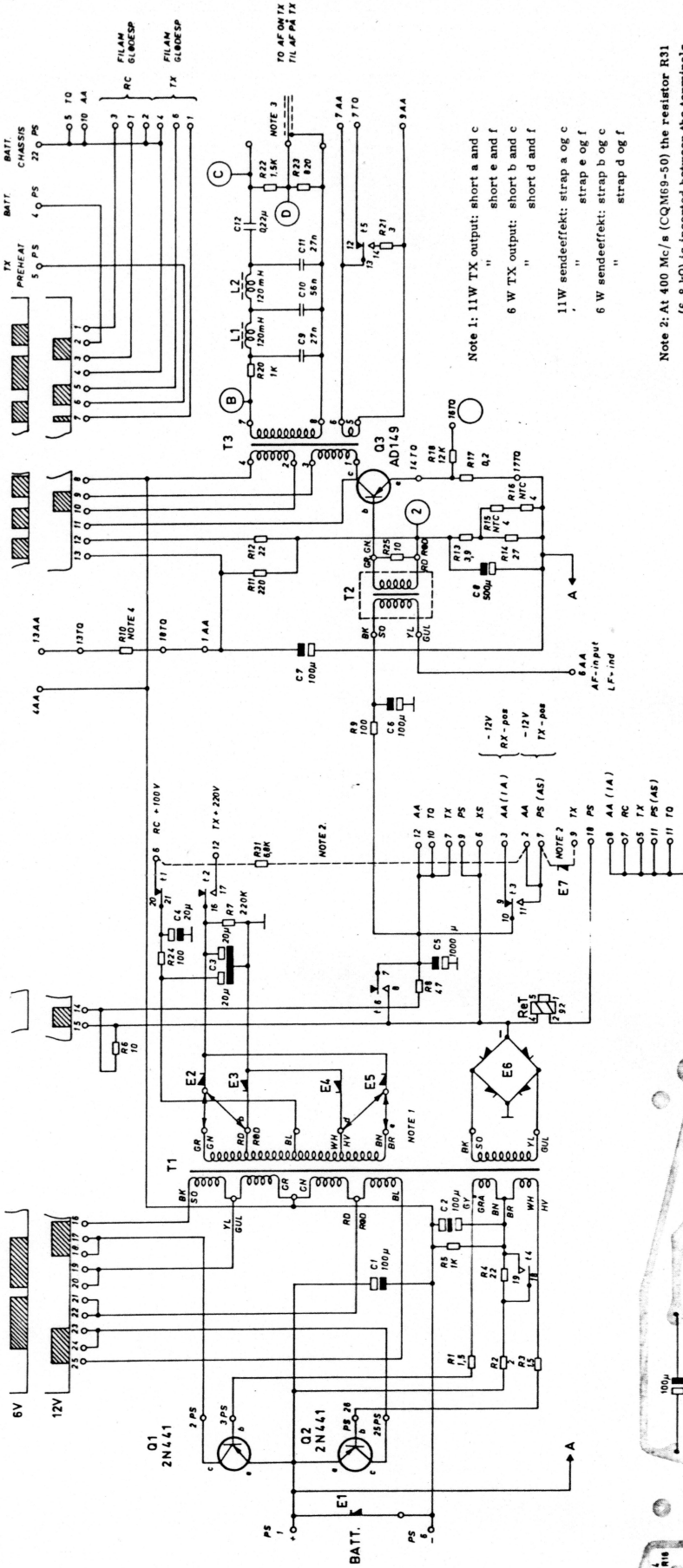
Remarks to AC-measurements
 a. Indstil Sq. reg. til 40 dB dæmpning af støj.
 b. Klemmerne IA og MC kortsluttes.
 c. Målingerne foretages med DC-rørvoltmeter.

Remarks to AC-measurements
 Values in () are valid from term. MC to AF-output term.g.
 Values without () are valid from term. IA to AF-output term.g.



AF-AMPLIFIER
 LF-FORSTÆRKER
 AA19-1

type	no	code	data	type	no	code	data
	C1	73.5001	10 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		R41	80.5449	1 k Ω \pm 5% carbon 1/4W
	C2	74.5013	100 pF \pm 20% ceram. 500V		R42	89.5005	500 Ω NTC 1 W
	C3	73.5023	25 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		R43	80.5453	2.2 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C4	76.5027	0.47 μ F \pm 10% polyest. 125V		R44	80.5469	47 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C5	73.5023	25 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		R45	80.5459	6.8 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C6	76.5029	22 nF \pm 10% polyest. 125V		R46	80.5433	47 Ω \pm 5% " 1/4W
	C7	76.5036	0.1 μ F \pm 10% " 125V		R47	80.5432	39 Ω \pm 5% " 1/4W
	C8	73.5023	25 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		R48	80.5468	39 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C9	76.5027	0.47 μ F \pm 10% polyest. 125V		R49	80.5481	0.47M Ω \pm 5% " 1/4W
	C10	76.5033	47 nF \pm 10% " 125V		R50	80.5460	8.2 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C11	73.5001	10 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		R51	80.5448	820 Ω \pm 5% " 1/4W
	C12	73.5001	10 μ F -10/+50% " 25V		R52	80.5449	1 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C13	73.5023	25 μ F -10/+50% " 25V		R53	89.5005	500 Ω NTC 1 W
	C14	73.5001	10 μ F -10/+50% " 25V		R54	80.5461	10 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C15	73.5001	10 μ F -10/+50% " 25V		R55	80.5449	1 k Ω \pm 5% " 1/4W
	C16	76.5033	47 nF \pm 10% polyest. 125V				
	C17	76.5029	22 nF \pm 10% " 125V				
	C18	76.5033	47 nF \pm 10% " 125V	L1,L2	61.486		Squelch filter coil unit
	C19	73.5023	25 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		Q1	99.5106	Transistor AC 125
	C20	73.5009	10 μ F \pm 20% tantal 10V		Q2	99.5106	Transistor AC 125
	C21	73.5023	25 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		Q3	99.5106	Transistor AC 125
	C22	76.5036	0.1 μ F \pm 10% polyest. 125V		Q4	99.5062	Transistor AF 126
	C23	76.5036	0.1 μ F \pm 10% " 125V		Q5	99.5106	Transistor AC 125
	C24	73.5009	10 μ F \pm 20% tantal 10V		Q6	99.5021	Transistor OC 83
	C25	73.5001	10 μ F -10/+50% el.lyt. 25V		Q7	99.5021	Transistor OC 83
	C26	73.5052	100 μ F \pm 20% " 25V				
	C27	73.5029	47 μ F -20/+50% tantal 6V	Re A	58.5023		Squelch relay 8-24V 430 Ω
	C28	76.5022	1 nF \pm 10% polyest. 400V				
	R1	86.5047	5 k Ω pot. carbon 0,25W				
	R2	80.5458	5.6 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R3	86.5008	10 k Ω pot. " 0,15W				
	R4	80.5453	2.2 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R5	80.5452	1.8 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R6	80.5445	470 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R7	80.5458	5.6 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R8	80.5477	0.22 M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R9	80.5462	12 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R10	80.5437	100 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R11	80.5469	47 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R12	86.5023	0.5 M Ω pot. " 1/4W				
	R13	86.5047	5 k Ω pot. carbon 0,25W				
	R14	80.5476	0.18 M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R15	80.5473	0.1 M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R16	80.5453	2.2 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R17	80.5449	1 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R18	80.5473	0.1 M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R19	80.5451	1.5 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R20	80.5463	15 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R21	80.5461	10 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R22	80.5457	4.7 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R23	80.5453	2.2 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R24	80.5453	2.2 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R25	80.5452	1.8 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R26	80.5476	0.18 M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R27	80.5446	560 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R28	80.5446	560 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R29	80.5446	560 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R30	80.5454	2.7 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R31	80.5454	2.7 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R32	86.5039	10k Ω pot. carbon 0,1W				
	R33	80.5456	3.9 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R34	80.5449	1 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R35	80.5447	680 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R36	80.5451	1.5 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R37	80.5476	0.18M Ω \pm 5% " 1/4W				
	R38	80.5437	100 Ω \pm 5% " 1/4W				
	R39	80.5449	1 k Ω \pm 5% " 1/4W				
	R40	89.5005	500 Ω NTC 1 W				



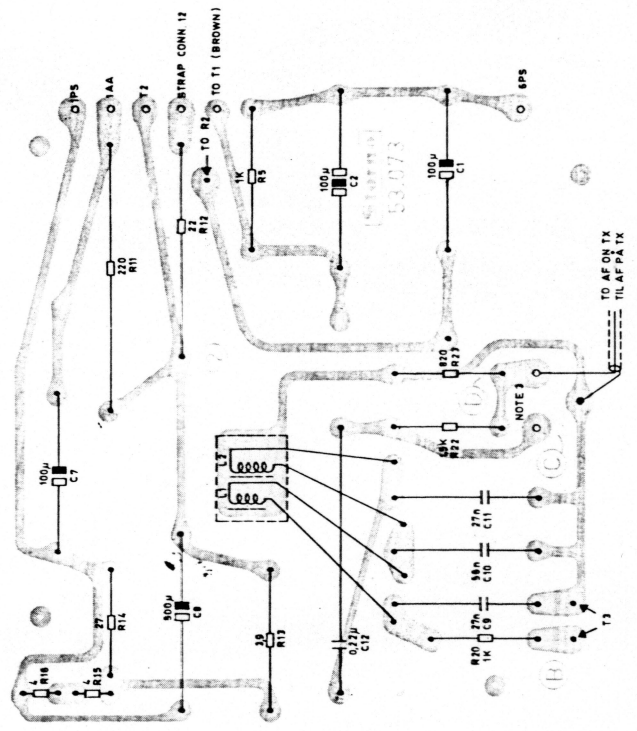
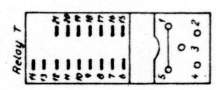
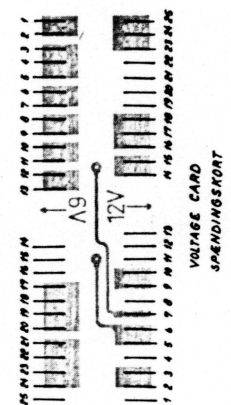
Note 1: 11W TX output: short a and c
 short e and f
 6 W TX output: short b and c
 short d and f
 11W sendeeffekt: strap a og c
 strap e og f
 6 W sendeeffekt: strap b og c
 strap d og f

Note 2: At 400 Mc/s (CQM69-50) the resistor R31 (6,8 kΩ) is inserted between the terminals 6RC and 2AA, and the rectifier E7 is inserted between the terminals TPS and 9TX.

Ved 400 MHz (CQM69-50) indskydes R31 (6,8kΩ) mellem terminalerne 6RC og 2AA mens ensertereren E7 indskydes mellem terminalerne TPS og 9TX.

Note 3: 25 kc/s channel separation: Shielded cable connected as shown (soldering eye at ⊙).
 50 kc/s channel separation: Shielded cable, connected to soldering eye at ⊙.
 25 kc/s kanalfarstand: Skærmkabel forbindes som vist (kobbernitte ved ⊙).
 50 kc/s kanalfarstand: Skærmkabel forbindes til kobbernitte ved ⊙.

Note 4: Nominal value 47Ω, Adjusted during test for I_c = 1,2 A in AD149 (at 6V input voltage).
 Nominal værdi 47Ω, Justeres ved afprøvnig for I_c = 1,2 A i AD149 (ved 6V driftspænding).



POWER SUPPLY and AF-OUTPUT AMPLIFIER
 STRØMFORSYNING og LF-UDG. FORSTÆRKER

PS19-1a

PS19-1a

type	no	code	data	type	no	code	data				
	C1	73.5042	100 uF el. lyt. 15V	<u>Components to be added when PS19-1a is used in CQM69-50. (420-470 Mc/s)</u> <u>Komponenter der tilføjes når PS19-1a benyttes i CQM69-50. (420-470 MHz)</u>							
	C2	73.5054	100 uF bipolar el. lyt. 30V								
	C3	73.5065	20 uF + 20 uF 400/175V								
	C4	73.5017	20 uF el. lyt. 250V								
	C5	73.5047	1000 uF " " 20V								
	C6	73.5042	100 uF " " 15V								
	C7	73.5042	100 uF " " 15V								
	C8	73.5062	500 uF " " 3V								
	C9	76.5032	27 nF ±10% polyest. 125V					R31	81.5059	6,8 kΩ ±5% carbon	1/2W
	C10	76.5037	56 nF ±10% " 125V					E7	99.5020	Si-diode 400 mA	400V
	C11	76.5032	27 nF ±10% " 125V								
	C12	76.5039	0,22 uF ±10% " 125V								
	R1	82.5015	1,5 Ω ±10% wirewound 1 W								
	R2	83.5201	2 Ω ±5% " 3 W								
	R3	82.5015	1,5 Ω ±10% " 1 W								
	R4	81.5029	22 Ω ±5% carbon 1/4W								
	R5	81.5049	1 kΩ ±5% " 1/2W								
	R6	80.5425	10 Ω ±5% " 1/4W								
	R7	81.5077	220 kΩ ±5% " 1/2W								
	R8	82.5033	47 Ω ±5% " 1 W								
	R9	80.5437	100 Ω ±5% " 1/4W								
	R10	81.5033	47 Ω ±5% " 1/2W								
	R11	82.5041	220 Ω ±5% " 1 W								
	R12	82.5029	22 Ω ±5% " 1 W								
	R13	81.5020	3,9 Ω ±10% wirewound 1/2W								
	R14	80.5430	27 Ω ±5% carbon 1/4W								
	R15	89.5002	4 Ω ±10% NTC 1 W								
	R16	89.5002	4 Ω ±10% NTC 1 W								
	R17	89.018	0,2 Ω ±5% wirewound								
	R20	80.5449	1 kΩ ±5% carbon 1/4W								
	R21	83.5202	3 Ω ±5% wirewound 3 W								
	R22	80.5451	1,5 kΩ ±5% carbon 1/4W								
	R23	80.5448	820 Ω ±5% " 1/4W								
	R24	80.5437	100 Ω ±5% " 1/4W								
	R25	80.5425	10 Ω ±5% " 1/4W								
	L1	61.487	120 mH Filter coil Filter spole								
	L2	61.487	120 mH Filter coil Filter spole								
	T1	60.5119	6/12V converter-transf.								
	T2	60.5100	AF-driver transformer LF-driver transformator								
	T3	60.5101	AF-output transformer LF-udgangstransformator								
	Re T	58.5033	Key relay/Tastrelæ 12V 2x45 Ω								
	E1	99.5020	Si-diode								
	E2	99.5020	Si-diode								
	E3	99.5020	Si-diode								
	E4	99.5020	Si-diode								
	E5	99.5020	Si-diode								
	E6	94.5001	Sel. rectifier B30 C600 Sel. ensretter B30 C600								
	Q1	99.5016	Transistor 2N441								
	Q2	99.5016	Transistor 2N441								
	Q3	99.	Transistor AD149								