

STORNO RADIOKOMMUNIKATION



MARITIM RADIOTELEFONANLÆG
MODEL STORNOPHONE 600
TYPE CQM611M-S

Storno

MARITIM RADIOTELEFONANLÆG
MODEL STORNOPHONE 600
TYPE CQM611M-S

Stornophone 600 Maritim

CQM611 M-S

Beskrivelse

1. Generelt.

CQM611 M er fuldtransistoriserede mobile radioudstyr bestående af sender, modtager og spændingsomformer. Udstyret er fasemoduleret og arbejder i frekvensområdet 156-162 MHz.

Radioudstyret kan bestykkes med op til 28 frekvenskanaler. Minimum kanalafstand: CQM611 M 50 kHz.

Betjening af udstyret foregår fra en betjeningsboks, der med et multistik og et 26 leder kabel er forbundet til sender-modtageren.

Betjeningsorganerne er følgende:

- 1) En kanalomskifter (1-28 kanaler) kombineret simpleks/dupleks
- 2) En afbryder.
- 3) Volumen kontrol
- 4) Squelch kontrol
- 5) Kanal 16 omskift
- 6) Lysstyrkeregulering

Radioudstyret kan strømforsynes fra en 6-, 12- eller 24 V jævnspændingskilde, f.eks. en bilakkumulator. Udstyret er forsynet med en sikringsanordning, så tilslutning til forkert spænding undgås.
(se afsnit 2.3)

* 1.1 Duplexdrift: se tillæg side 9.

2. Gennemgang af funktionsprincip (se blokdiagram side 10)

2.1 Modtagerne

Modtageren er en superheterodyn modtager med dobbelt konversion.

Der anvendes mellemfrekvenser på 10,7 MHz og 455 kHz.

Selektiviteten opnås ved hjælp af to blokfiltre, et krystalfilter i første mellemfrekvens og et LC-filter i 455 kHz mellemfrekvensen.

Modtageren kan forsynes med op til 28 krystaller, et for hver frekvenskanal. Modtageren er endvidere forsynet med elektronisk squelch.

Følgende modulenheder indgår i modtageren:

RC611	HF-forstærker og 1. blander (simpleks)
RC611	HF-forstærker og 1. blander (dupleks)

(fortsat)

XS611	Krystaloscillator (indtil 28 krystaller)
IC601	10,7MHz krystalfilter og 2. blander
BP601	LC-blokfilter 455kHz
IA601	Mellemfrekvensforstærker 455kHz
SQ601	Squelch- og LF-forstærkerenhed

2.1.1 Signalfrekvenskredsløb.

Antennesignalet bliver, fra antennefatningen via antenneskifterelæet, ført til RC611 ~~simpleks. RC611 dupleks får antennesignalet direkte fra en antennekonnektor.~~ I indgangen af RC611 er anbragt to resonanskredse, der sørger for impedanstilpasning mellem antennen (50Ω) og signalfrekvensforstærkeren. Kredsene giver samtidig en passende indgangselektivitet. Efter at være blevet forstærket i signalfrekvensforstærkeren filtreres signalet i fire filterkredse og føres derpå til 1. blander, hvor det blandes med injectionssignalet. Differencefrekvensen 10,7MHz udtages over blandingstrinets kollektorkreds. De to RC611 er koblet sammen, således at de deler filtertilpasningskredsen, i den ene enhed.

2.1.2 Injectionssignalet til 1. blander.

Injectionssignalet frembringes i en grundtone krystalosc. -multiplikator XS611. Oscillatorsignalet føres til RC611. Her sker frekvenstripling, forstærkning og filtrering inden signalet føres til basis på blandingstransistoren. Injectionssignalets frekvens er valgt til at ligge 10,7MHz over antennesignalets frekvens.

Følgende formler gælder:

$$f_{\text{ant}}: 156 \text{ og } 161\text{MHz} \quad 12f_x - 10,7 = f_{\text{ant}}$$

$$\text{eller } f_x = \frac{f_{\text{ant}} + 10,7}{12}$$

hvor f_x = krystalfrekvensen

f_{ant} = antennefrekvensen,

2.1.3 Mellemfrekvens (10,7MHz).

Fra blandingstrinet i RC611 føres 10,7MHz mellemfrekvenssignalet via et tilpasningsnetværk til IC601, hvor det filtreres i et krystalfilter. I modtageren anvendes 50kHz kanalfasthed v. hj. af IC601. Fra krystalfiltret føres 10,7MHz mellemfrekvenssignalet via et tilpasningsnetværk til emitteren på 2. blander, hvor det blandes med lokaloscillatorsignalet. Differencefrekvensen 455kHz udtages i kollektoren.

2.1.4 Injectionssignal til 2. blander

Injectionssignalet til 2. blander frembringes i en krystaloscillator, der er anbragt i IC601.

Injectionssignalet er ført til basis på blandingstransistoren. Frekvensen er valgt til at ligge 455 kHz under 10,7 MHz, bortset fra enkelte tilfælde, hvor antennesignalfrekvens nærmer sig et multiplum af oscillatorfrekvensen. I disse tilfælde vil injectionsfrekvensen ligge 455 kHz over 10,7 MHz.

Følgende formler gælder almindeligvis for udregning af krystal-frekvensen.

$$f_x + 0,455 = 10,7 \text{ MHz}$$

eller $f_x = 10,7 \div 0,455 \text{ MHz}$

For antennefrekvenser der opfylder følgende udtryk.

$$|f_{\text{ant}} - f_x \cdot n| \leq 1,15 \text{ MHz}$$

gælder det at

$$f_x^x - 0,455 = 10,7 \text{ MHz}$$

eller $f_x^x = 10,7 + 0,455 \text{ MHz}$

f_x = krystalfrekvens for anden oscillator.

f_{ant} = antennesignalfrekvens.

n = helt tal.

I Denne station benyttes $f_x = 10,245$

2.1.5 2. Mellemfrekvens (455 kHz)

Fra 2. blander i IC601 udtages 455 kHz mellemfrekvenssignalet. Det filtreres i blokfilter BP601.

Efter filtreringen forstærkes mellemfrekvenssignalet i IA601, der består af fire MF-forstærkertrin, en diskriminator og en emitterfølger for LF-signalet.

De tre første MF-forstærkertrin er koblet med enkeltafstemte kollektorkredse og kapacitiv nedtagning til efterfølgende trins basis. Sidste MF-trin er tilkoblet detektoren. De sidste to trin før diskriminatorens fungerer som spændingsbegrænsere. Detektoren er en Foster-Seeley diskriminator med induktiv kobling mellem primær- og sekundærkreds. I udgangen af diskriminatorens er anbragt en spændingsdeler, så man ved strapning kan ændre LF-udgangsspændingen. Samme diskriminator kan derfor anvendes i modtager med 20, -25, - og 50 kHz kanalafstand, her dog kun 50 kHz.

For at opnå lille belastning af diskriminatorens er det efterfølgende LF-forstærkertrin koblet som emitterfølger, med højohmet basisforspændingsnetværk.

Beskrivelse, generel
JL/3240 27-12-67

Storno

Stornophone 600 M
CQM611 M

37.535-DE

2.1.6 Lavfrekvenskredsløb

Lavfrekvenssignalet fra udgangen af IA601 føres til SQ601. Her passerer det et integrationsled (efterbetoningsled) inden det forstærkes i et LF-forstærkertrin. Integrationsleddet kan erstattes med et dæmpeled, hvis modtageren skal anvendes til modtagning af frekvensmodulerede signaler.

LF-forstærkertrinet er udstyret med en transformator i kollektoren, hvorfra udgangsspændingen føres til LF-udgangsforstærkeren AA602 i kontrolboksen. Udgangsimpedansen er 600Ω og nominelt niveau er 3 dBm, som kan indstilles ved hjælp af trimmepotentiometret i forstærkertrinets indgang. Til et udtag på forstærkertransistorens emittermodstand er ført en blokeringsforbindelse fra squelchkredsløbet, så LF-forstærkeren blokeres når squelchen træder i funktion.

2.1.7 Squelchkredsløb

Squelchsystemet fungerer på basis af ændring i støj fra diskriminatoren, når signaler over tærskelniveauet påtrykkes modtageren.

En del af støjen på indgangen af SQ601 filtreres i et båndpasfilter og tilføres et transistortrin, der fungerer som støjforstærker. Transistoren er forspændt, så kun støjspidsen af en vis størrelse er i stand til at åbne transistoren. Den i kollektoren fremkomne støjspænding detekteres af en diodedetektor og tilføres en jævnspændingsforstærker. Når støjdetektoren tilføres tilstrækkelig støjspænding, bliver jævnspændingsforstærkerens kollektor-emitterimpedans så lav, at basisforspændingen til LF-forstærkeren forsvinder. Herved afbrydes lavfrekvensforstærkeren.

Forspændingen til støjforstærkeren, og dermed squelchfølsomheden, kan reguleres med squelchpotentiometret i kontrolboksen. Resonansfrekvensen af båndpasfiltret i indgangen af squelchen, kan ændres ved strapning, så filtret kan anvendes ved både 20, 25- og 50 kHz kanalafstand, her dog kun 50 kHz.

2.2 Senderen

Senderen er fasemoduleret, og udgangsfrekvensen er tolv gange krystalosillatorfrekvensen. Fasemodulationen sker på grundfrekvensen. Senderen kan forsynes med op til 28 krystaller, en for hver frekvenskanal. Skiftning mellem kanalerne sker ved at skifte spændingsforsyningen. Senderen indeholder følgende modulenheder:

AA601	LF-forstærker til modulator.
EX611	Styresender med modulator
PA611	HF-udgangsforstærker
FN611	Antennefilter
XS612	Krystalskift

2.2.1 Talefrekvenskredsløb

Lavfrekvenssignalet kommer fra mikrofonen via kontrolboksen ind på AA601.

AA601 udgør lavfrekvensdelen af senderen. Den forstærker signalet fra mikrofonen til et for modulatorens passende niveau, samt begrænser indgangssignalet til modulatorens, så maksimalt frekvenssving ikke overskrides. Desuden sker der en dæmpning af frekvensen over 3000 Hz for at dæmpe sidebåndsstøj på senderen.

Indgangen af AA601 udgøres af en transformator med 600Ω indgangs-impedans. Nominelt indgangsniveau er -17 dBm. Niveauet kan indstilles med et trimmepotentiometer i kontrolboksen. Efter indgangstransformatoren er anbragt et differentiationsled, der kan strappes til to forskellige tidskonstanter. Herved opnår man at senderens modulation bliver enten ren fasemodulation eller en blanding af fase- og frekvensmodulation, idet der da tilstræbes fasemodulationskarakteristik for $F_m < 1000$ Hz og frekvensmodulationskarakteristik for $F_m > 1000$ Hz. Fra differentiationsleddet føres LF-signalet til en to trins forstærker. Signalets niveau kan justeres ved hjælp af et trimmepotentiometer anbragt over sekundærsiden af indgangstransformatoren.

Efter de to forstærkertrin følger en amplitudebegrænser, der består af to transistorer med fælles emittermodstand. Begrænserens symmetri kan indstilles med et trimmepotentiometer anbragt mellem begrænsertransistorernes emittere.

Begrænseren efterfølges af et integrationsled, bestående af begrænserens udgangsimpedans i forbindelse med en kondensator til stel. Kondensatoren er tilsluttet ved hjælp af en strapning, så det er muligt at undgå integration ved måling på begrænseren. Indstilling af senderens maksimale frekvenssving sker med et trimmepotentiometer, der er anbragt mellem integrationsleddet og den efterfølgende forstærker. Denne indstilling skal ske med begrænseren i funktion.

Mellem de sidste to forstærkertrin er indskudt et splatterfilter med afskæringsfrekvens ved ca. 3000 Hz.

Sidste forstærkertrin har opdelt kollektormodstand, så man ved omstrapning kan ændre udgangsspændingen, og dermed senderens frekvenssving.

2.2.2 HF-kredsløb

Fra krystaloscillatoren XS612, der er en modificeret Colpitts oscillator, føres HF-signalet til EX611. Her forstærkes det i et enkeltafstemt buffertrin inden det kobles til fasemodulatorens.

Fasemodulatorens er et modificeret bro-T-netværk, opbygget af reaktansen. Dette kredsløb har følgende egenskaber: Lille dæmpning, konstant firpolimpedans så flere modulatorenheder kan serieforbindes, samt relativt stort fasesving. Fasesvinget fremkommer ved variation af kredskapaciteterne. Dette sker ved hjælp af kapacitetsdioder, der foruden forspænding, også tilføres modulations-signalet.

Efter modulatorens forstærkes HF-signalet igen i et buffertrin inden det føres videre til multiplikatortrinene. I multiplikatortrinene sker en frekvensmultiplikation på tolv gange, idet der doubles, triples og doubles. På udgangen af hvert multiplikatortrin er et dobbelt afstemt båndpasfilter for at dæmpe uønskede harmoniske, der fremkommer ved multiplikationen.

Disse båndpasfiltre sætter grænse for hele senderens båndbredde. De sidste to trin i EX611 er effektforstærkertrin, der bringer HF-niveauet op til en passende værdi for udstyring af PA611 (ca. 600 mW, 50Ω). Det første af de to trin får sin spændingsforsyning, via et strømreguleringskredsløb i PA611. HF-udgangsforstærkeren PA611 indeholder to effektforstærkertrin og et strømreguleringskredsløb. Forstærkertrinene arbejder i klasse C. Det fra EX611 tilførte HF-signal forstærkes i første trin til ca. 3-4 W, hvilket er nødvendigt for udstyring af udgangstransistoren. Udgangstrinet kan give 10 W i 50Ω. Tilpasningsnetværket mellem belastning og konektor og mellem transistorerne er udført som Π -led.

Mellem udgangstrinet og antennen er indskudt et antennefilter FN611. Filtret, der er et båndpasfilter, dæmper uønskede frekvenser såsom harmoniske, der fremkommer i klasse C forstærkertrinene.

Antenneskifterelæet AS631 skifter antennen fra simpleks modtagerindgang til senderudgang, når sendertasten aktiveres.

Relæet er udstyret med to sæt skiftekontakter der er forbundet således, at de udover at skifte antennen, også stelforbinder modtagerens antenneindgang ved sending, og senderens udgang ved montagning.

2.2.3 Automatisk udstyringssystem (ADC)

Som beskyttelsesforanstaltning for HF-udgangstransistoren i PA611, og for at holde udgangseffekten mere uafhængig af temperatur og spændingsvariationer, er der indført et automatisk udstyringssystem. Systemet arbejder på den måde, at udstyringsniveauet til HF-udgangstransistoren automatisk nedreguleres, hvis jævnstrømmen gennem transistoren stiger.

Reguleringskredsløbet består af et transistortrin koblet som jævnspændingsforstærker. Transistorens basis er tilsluttet en referencespænding, der kan indstilles med et trimmepotentiometer. Emitteren er forbundet til en 1Ω modstand, der er indskudt i serie med HF-udgangstransistoren. Kollektoren er forbundet til 1. effektforstærker i EX611. Hvis strømmen i HF-udgangstransistoren stiger, falder basisemitterspændingen på reguleringstransistoren og spændingsfaldet over transistoren bliver større. Derved falder spændingen til 1. effektforstærker i EX611, og udstyringen til HF-udgangstrinet vil falde.

Ved at nedregulere referencespændingen med trimmepotentiometret, vil udstyringen og dermed HF-udgangseffekten reduceres.

2.3 Spændingsomformer.

Spændingsomformeren PS601 har til opgave at omforme 6, 12 eller 24 V jævnspænding, fra f.eks. en bilakkumulator, til 24V stabiliseret jævnspænding for sender-modtagerudstyret. Enheden består af en transistoriseret DC-konverter af push-pull type og en serieregulator. Desuden indeholder den et startrelæ, et tastrelæ og et gruppeskiftrelæ for kanalskift. Omskiftning mellem 6, 12 og 24 V spændingsforsyning, sker ved at dreje spændingsomskifteren på siden af kabinettet til den ønskede spænding. For at sikre at radioudstyret ikke tilsluttes en installation med forkert spænding, skal der ved spændingsomskiftning foretages strapning i kabelkonnektoren. Er der ikke

her strappet til den rigtige spænding kan startrelæet ikke trække. Endvidere er PS601 sikret mod forkert polarisering af batterispændingen, idet der i serie med startrelæet er indført en diode.

2.3.1 DC-konverter og serieregulator.

DC-konverteren er af normal push-pull type, med to transistorer som arbejder i fælles emitter kobling. Transformatoren er indskudt i kollektorkredsen og der tilføres positiv tilbagekobling til basis via en vikling på transformatoren. Transformatorens primærside består af fire ens viklinger med midtpunktudtag. Alle viklinger benyttes i alle tre spændingsindstillinger, d.v.s. de parallelkobles ved 6V, serieparallelkobles ved 12V og seriekobles ved 24V. Mellem de to transistorers basis er indskudt en selvinduktion, der er således dimensioneret, at dens kerne mættes før transformatorens kerne. Herved undgår man for store spidsstrømme gennem transistorerne. Transformatorens ene sekundærvikling er koblet til en bro-ensretter, hvorfra den ensrettede spænding føres videre til serieregulatoren. Den anden sekundærvikling benyttes til frembringelse af en positiv hjælpspænding til serieregulatoren, samt til strømforsyning af kontrol-lampe.

Serieregulatoren består af tre transistorer; serietransistor, styretransistor og forstærkertransistor. Forstærkertransistorens basis får via et trimmepotentiometer tilført en del af den stabiliserede udgangsspænding. I emitteren findes en referencediode, hvis spænding sammenlignes med basisspændingen. Forstærkertransistorens kollektor er forbundet til styretransistorens basis. Hvis udgangsspændingen forsøger at stige, vil kollektorstrømmen i forstærkertransistoren stige og basisspændingen til styretransistoren vil falde. Derved falder basisspændingen til serietransistoren og spændingsfaldet over denne vil stige, hvorved udgangsspændingen falder. Udgangsspændingen kan indstilles til -24V ved hjælp af trimmepotentiometret. For at beskytte sender-modtagermodulerne, i tilfælde af fejl i serieregulatoren, er der over udgangen af regulatoren forbundet en zenerdiode, så spændingen ikke kan overskride en vis størrelse (ca. 30V).

2.4 Tastfunktion

Ved tastning af senderen bliver den ene side af tastrelæets trækspole stelforbundet gennem tastkontakten. Herved vil relæet trække, idet den anden side af spolen er forbundet til -24V. Samtidig vil antennerelæet trække, da dette relæs trækspole er forbundet til tastrelæets spole via en diode.

Tastrelæet skifter -24V fra simpleksmodtageren til senderen, samt kortslutter en tilbagekoblingsmodstand i DC-konverteren. Denne modstand har betydning for konverterens maksimale afgivne effekt. Endvidere stelforbinder relæet den side af antenneskifterelæets spole, hvor dioden er tilsluttet. På grund af, at antenneskifterelæets træketid er kortere end tastrelæets, vil antennen være tilkoblet senderen inden den får tilført spænding og afgiver effekt. Når tastkontakten afbrydes vil antennerelæet ikke kunne skifte før tastrelæet har afbrudt stelforbindelsen til trækspolen. Herved er sikret at senderens udgangseffekt er afbrudt inden antennen skiftes til modtageren.

2.5 Kanalskift.

Som omtalt kan radioudstyret forsynes med op til 28 frekvenskanaler. Alle kanalkrystallerne har fælles oscillator. Kanalskift sker ved at skifte spændingsforsyningen til multiplikatorerne ved hjælp af kanalomskifteren i kontrolboksen, samt ved stelforbindelser til gruppe og kanalterminalerne.

For at nedsætte antallet af ledninger i manøverkablet er der indført et gruppeskiftesystem, idet kanalantallet er opdelt i 7 grupper.

På kanalomskifteren er der et ekstra kontaktsæt, der slutter strømmen til gruppeskiftrelæet, når der skiftes fra simpleks til dupleks.

2.6 Yderligere oplysninger.

Hvis man ønsker flere oplysninger over de komplette moduler, henvises der til de enkelte modulbeskrivelser.

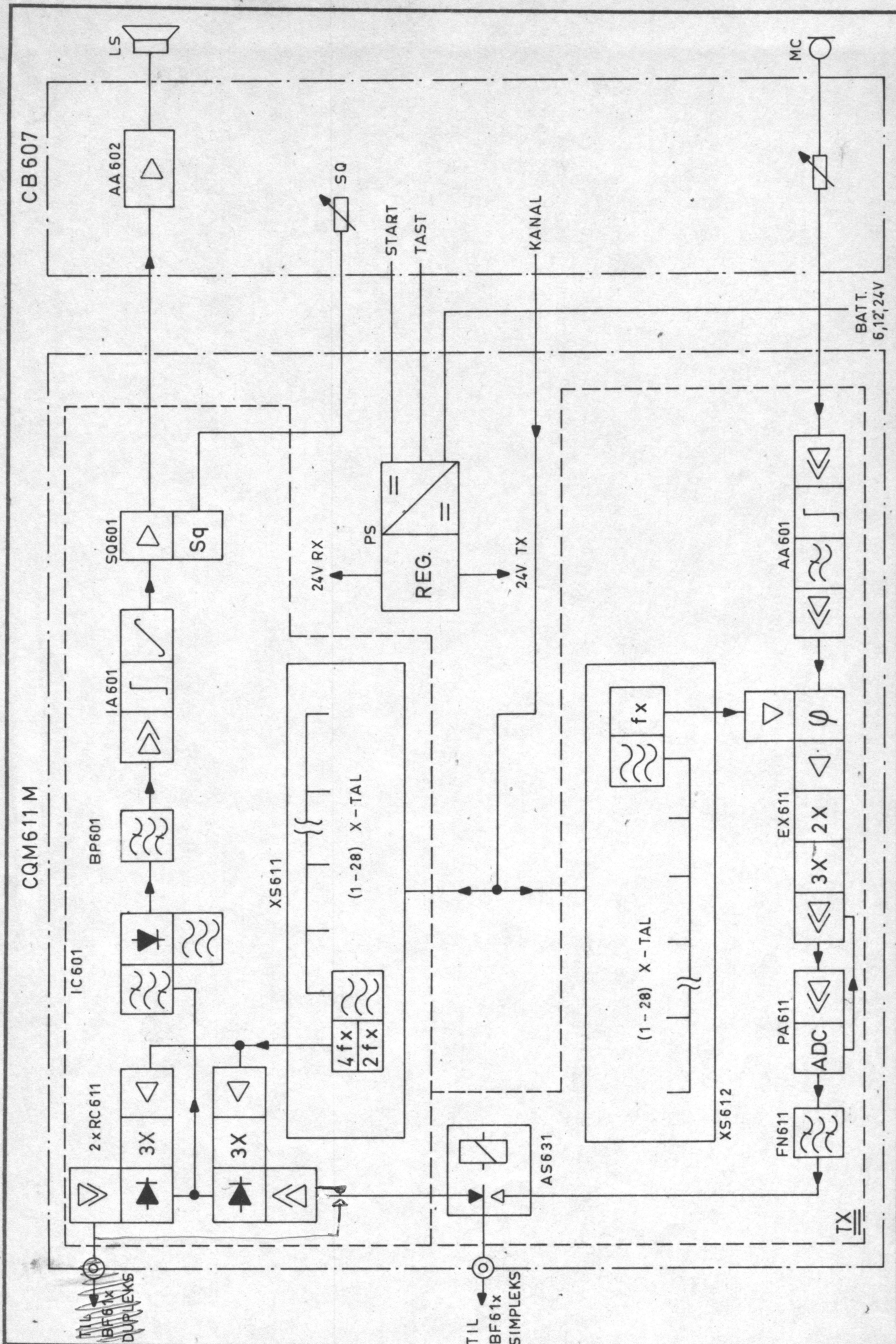
Tillæg:

* 1.1 Duplexdrift.

Duplex-udgaven af CQM600 adskiller sig kun på enkelte punkter fra simplex-udgaven. Forskellen er den, at modtageren i duplexstationen ikke udkobles, når senderen tastes. Duplexstationen er forsynet med to antenntilslutninger - en for sender og en for modtager. For at undgå akustisk tilbagekobling afbrydes spændingen til højttalerforstærkeren, når senderen tastes. Duplexstationer forsynes normalt med mikrotelefon. HF-isolationen mellem sender og modtager er opnået ved hjælp af gennemføringsfilter i kablingen, samt skærmbokse omkring senderdelen. Minimum afstand mellem sende- og modtagefrekvens er 4,6MHz, og kanalbåndbredde 0,6MHz.

Den nødvendige dæmpning af sendefrekvensen i modtagergrenens udgang, af hensyn til modtagerblokering, er ca. 55dB. Nødvendig dæmpning af modtagerfrekvensen i sendergrenen, af hensyn til senderstøj, er ca. 45dB.

Normalt forsynes duplexstationer med et duplexfilter, der giver den nødvendige dæmpning. Udstyret kan også arbejde med to antenner, blot dæmpningen mellem antennerne er af samme størrelse, som man opnår i duplexfiltret.



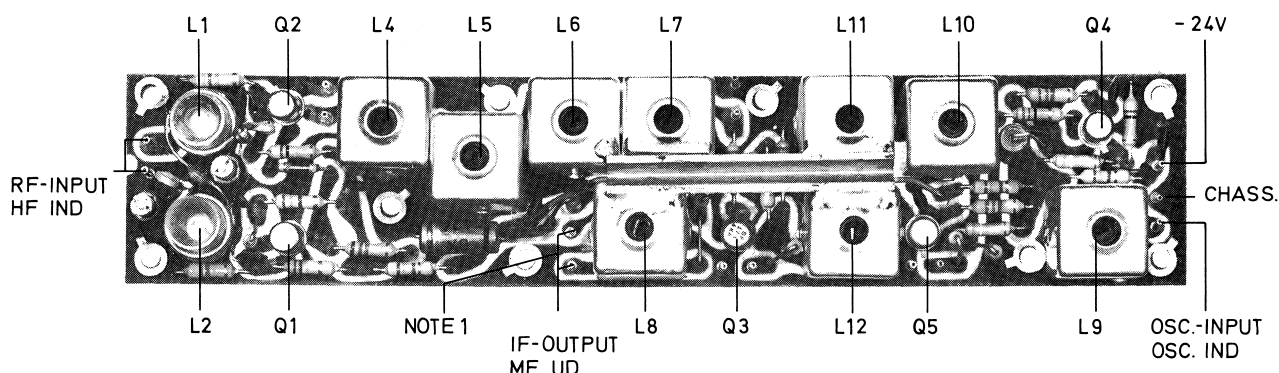
Beskrivelse, generel.
Sign.: JL. 27-12-67

Storno

Stornophone 600M
CQM611M-S

37.535-D.2

Modtagerkonverter RC611



Modtagerkonverter RC611 er opbygget på en ledningsplade, og består af følgende trin:

Signalfrekvensforstærker

Blandertrin

Ligeudforstærker for oscillatorsignalet

Triplertrin for oscillatorsignalet.

Konverteren har til opgave at forstærke det modtagne antennesignal og konvertere det til en første mellemfrekvens på 10,7 MHz, til hvilket formål konverteren får tilført et oscillatorsignal, der forstærkes og multipliceres inden det tilføres blandertrinet.

Alle transistorer, der benyttes i enheden er silicium type npn.

Virkemåde

SF-trin

Antennesignalet kobles - via et båndfilter (L1, L2) - til signalforstærkeren. I denne opnås en god separation mellem indgang og udgang, således at stabiliteten bliver god. Fra dette trin

ledes det forstærkede signal gennem et fire-kredsfiler til emitteren af blandertrinet transistor.

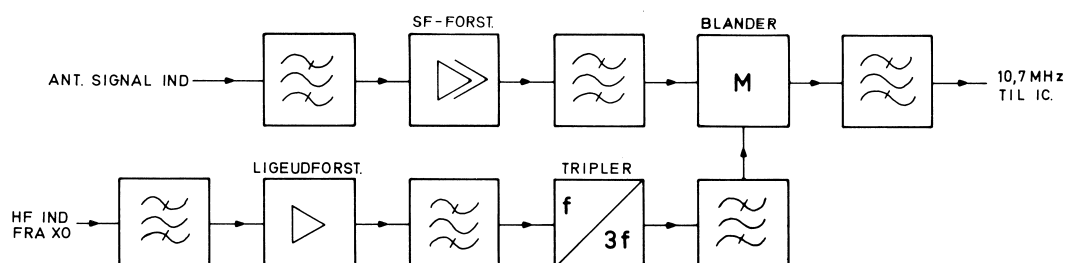
Blandertrin

Medens blandertrinet får tilført det selekterede antennesignal på emitteren, bliver det multiplicerede oscillatorsignal fra triplertrinet tilført basis. Blandingen er således additiv. Blandertrinet afsluttes med et 10,7 MHz tilpasningsfilter (L8), der ved hjælp af en enkel omstrapping kan impedanstilpasses til den efterfølgende MF-konverteren.

(Se iøvrigt diagrammet af RC611 bagest i bogen).

Ligeudforstærker og triplertrin

Oscillatorsignalet fra krystaloscillatoren tilføres et ligeudforstærkertrin, der efterfølges af et triplertrin, hvis kollektorkreds består af et dobbelt båndfilter afstemt til den tredje harmoniske af oscillatorfrekvensen. Herfra ledes signalet til basis af blandertrinet transistor.



Tekniske specifikationer

Frekvensområde

146-174 MHz.

Forstærkning

Spændingsforstærkning fra antenne til indgang af blander: 10-12 dB.

Indgangsimpedans

Nominelt 50 Ω.

Krystalfrekvensberegning

For området 146-160 MHz:

$$f_x = \frac{f_{ant} + 10,7}{3} \text{ MHz.}$$

For området 156-174 MHz:

$$f_x = \frac{f_{ant} - 10,7}{3} \text{ MHz.}$$

hvor f_x er krystalfrekvensen i MHz og f_{ant} er antennefrekvensen i MHz.

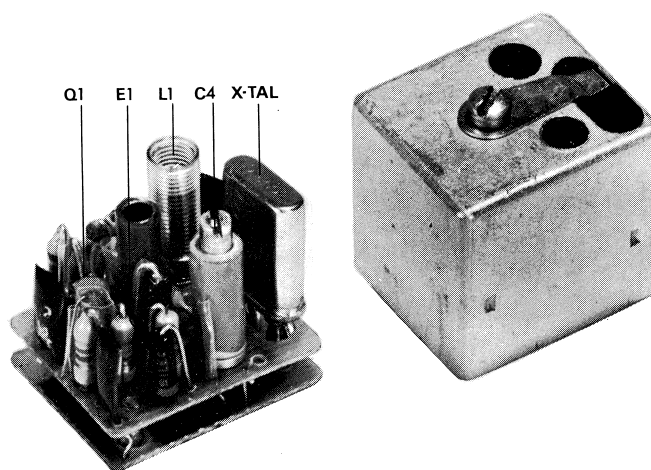
Krystalfrekvensområder

Se under tekniske specifikationer for den benyttede krystalosillator type (XO6xx).

Mekaniske dimensioner

160 x 32 mm.

Modtageroscillatorenhed X0611



Modtager oscillatorenheden er en krystalstyret oscillator. Den er opbygget på en dobbelt ledningsplade og er iøvrigt fremstillet som en indkapslet "plug-in" enhed.

Oscillatorenheden påsættes et krystaloscillatorpanel, der er forsynet med stikben svarende til oscillatorens fatninger.

Virkemåde

Oscillatoren er en tredie overtone serieresonans oscillator, der arbejder efter Colpitts-princippet, med krystallet tilsluttet på lavimpedansede punkter for at sikre en god frekvensstabilitet.

Tilbagevirkninger i oscillatoren er reduceret ved en dæmpning af kollektorkredsen.

Oscillatoren startes ved at terminalen "KANAL SKIFT" stelforbindes gennem kanalomskifteren i kontrolboksen. En diode i serie med -24V tilslutningen forhindrer en utilsigtet strøm i enheden. Oscillatorsignalet er - via krystaloscillatorpanelet - koblet til modtagerkonverteren. Frekvensen kan justeres ved hjælp af en trimmekondensator anbragt ved siden af krystallet.

Tekniske specifikationer

Krystalfrekvensområde

48.4 - 56.9 MHz.

Frekvenstrækning

$\frac{\Delta f}{f}$: $\pm 30 \times 10^{-6}$

Frekvensstabilitet

Overfor spændingsvariationer på $24V \pm 2,5\%$:

Bedre end $\pm 0,2 \times 10^{-6}$.

I temperaturområdet -30°C til $+80^{\circ}\text{C}$:

Bedre end $\pm 2 \times 10^{-6}$.

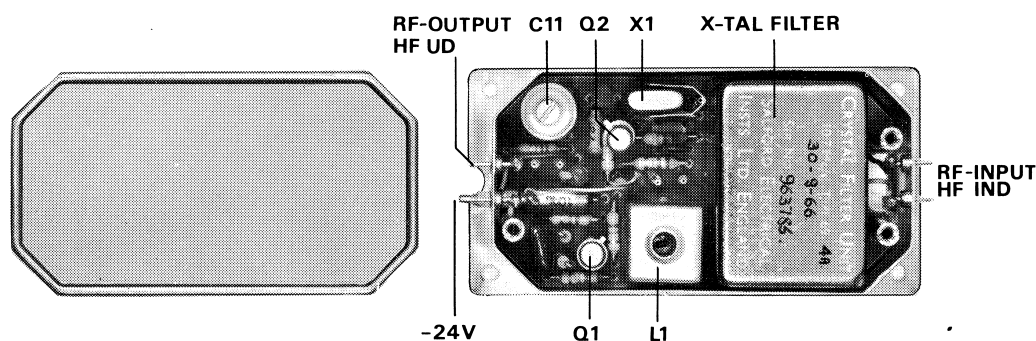
Belastningsimpedans

50 Ω .

Udgangseffekt

Ca. 1 mW.

MF-konverter IC 601, IC 602, IC 603



MF-konverterenheden, der er opbygget på en ledningsplade, er anbragt i en metalkasse med påskruet låg.

Enheden består af følgende trin:

Krystalfilter
Oscillatortrin
Blandertrin

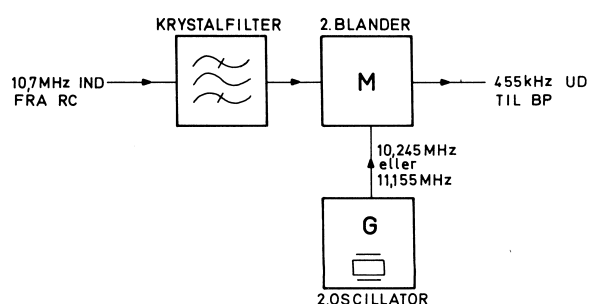
Enhedens opgave er at filtrere 1. mellemfrekvenssignalet på 10,7 MHz og konvertere dette signal til et 2. mellemfrekvenssignal på 455 kHz.

MF-konverter IC601 anvendes i anlæg med 50 kHz kanalafstand.

MF-konverter IC602 anvendes i anlæg med 25 kHz kanalafstand.

MF-konverter IC603 anvendes i anlæg med 20 kHz kanalafstand.

Der anvendes forskellige krystalfiltre i de tre typer konverterenheder, men derudover er de fuldstændig identiske.



Virkemåde

Krystalfilter

Fra modtagerkonverterenheden RC føres 1. mellemfrekvenssignalet på 10,7 MHz til krystalfiltret. Filtret er tilkoblet blandertrinnet gennem en parallelkreds, der formidler en korrekt impedanstilpasning.

Oscillatoren

Oscillatoren er en krystalstyret Colpitts oscillator. Krystalfrekvensen er normalt 10,245 MHz, men i de tilfælde hvor en af lokaloscillatorens harmoniske frekvenser falder sammen med modtagerens antennefrekvens, og der således kan opstå interferens, vælges istedet en krystalfrekvens på 11,155 MHz. Krystallet arbejder i parallelresonans, og frekvensjusteringen foretages med en trimmekondensator.

Blandertrin

Såvel 10,7 MHz signalet som oscillatorsignalet tilføres basis af blandertrinets transistor. 2. mellemfrekvenssignalet på 455 kHz udtages på kollektoren.

Tekniske specifikationer

Indgangsfrekvens

10,7 MHz.

Udgangsfrekvens

455 kHz.

Indgangsimpedans

910Ω//20pF.

Udgangsimpedans

3,9kΩ//480pF.

Maksimalt frekvenssving

IC601: ±15 kHz

IC602: ±5 kHz

IC603: ±4 kHz.

Båndbredde

IC601 Ved 3 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Større end ±15 kHz.
Ved 50 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Mindre end ±50 kHz.

IC602 Ved 3 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Større end ±7,5 kHz.
Ved 50 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Mindre end ±25 kHz.

IC603 Ved 3 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Større end ±6 kHz.
Ved 50 dB dæmpning rel. til 10,7 MHz:
Mindre end ±20 kHz.

Båndpasrippel

IC601 mindre end 2 dB

IC602 mindre end 1,5 dB

IC603 mindre end 1,5 dB.

Oscillatorfrekvens

Udregning af krystalfrekvens (fx):

fx. = 10,7 MHz - 0,455 MHz - 10,245 MHz.

Ved visse signalfrekvenser kan den lave krystal-frekvens (fx) imidlertid ikke benyttes på grund af harmonisk udstråling. I disse tilfælde benyttes den høje krystalfrekvens, der beregnes som:

fx = 10,7 MHz + 0,455 MHz = 11,155 MHz.

I de efterfølgende tabeller er anført hvilket IC-krystal, der skal benyttes ved forskellige frekvensområder.

A = 10,245 MHz krystal

B = 11,155 MHz krystal

146-174 MHz

Modtagerfrekvensområde	fx.
146,0 - 152,5 MHz	A
152,5 - 154,9 MHz	B
154,9 - 162,7 MHz	A
162,7 - 165,1 MHz	B
165,1 - 174,0 MHz	A

68-88 MHz

Modtagerfrekvensområde	fx.
68,0 - 70,5 MHz	A
70,5 - 72,9 MHz	B
72,9 - 80,8 MHz	A
80,8 - 83,2 MHz	B
83,2 - 88,0 MHz	A

420-470 MHz

Modtagerfrekvensområde	fx.
420,0 - 421,5 MHz	B
421,5 - 428,8 MHz	A
428,8 - 431,7 MHz	B
431,7 - 439,1 MHz	A
439,1 - 442,0 MHz	B
442,0 - 449,3 MHz	A
449,3 - 452,2 MHz	B
452,2 - 459,6 MHz	A
459,6 - 462,5 MHz	B
462,5 - 470,0 MHz	A

Krystalspecifikation

I temperaturområdet -15°C til +60°C: S-98-8

I temperaturområdet -25°C til +65°C: S-98-12.

Frekvenstrækningsområde for osc.

Større end $\pm 50 \times 10^{-6}$.

Rådighedseffektforstærkning

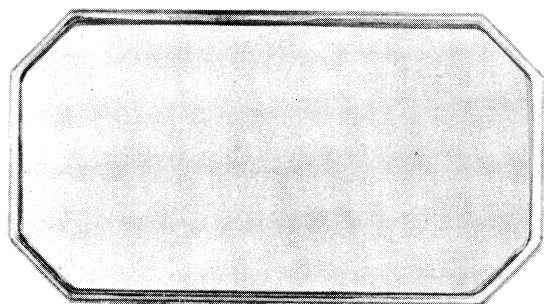
Med X-tal 10,245 MHz: Større end 15 dB

Med X-tal 11,155 MHz: Større end 14 dB.

Dimensioner

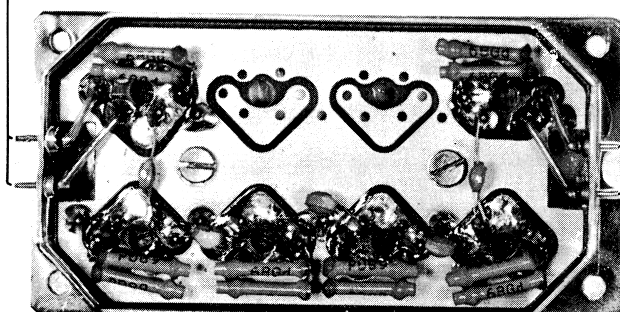
80 x 40 x 29 mm.

MF-filter BP601 og BP602



RF-OUTPUT
HF UD

RF-INPUT
HF IND



MF-filteret er opbygget på en ledningsplade, der er indeholdt i en hermetisk tillukket metalkasse.

Filteret er et selektivt båndpasfilter, der består af 6 kapacitivt topkoblede kredse. Dets ind- og udgang er induktivt koblet til henholdsvis første og sidste afstemningskreds, hvorved de er galvanisk adskilte.

Filteret er, efter montering og indsætning i kassen, blevet kunstigt ældet.

MF-filter BP601 anvendes i anlæg med 50 kHz kanalfasthed.

MF-filter BP602 anvendes i anlæg med 20 eller 25 kHz kanalfasthed.

Tekniske specifikationer

Centerfrekvens

455 kHz.

Generatorimpedans

3,9 k Ω //480pF.

Belastningsimpedans

1 k Ω //480pF.

Båndbredde

BP601: Ved 3dB dæmpning rel. til 455 kHz:
Større end ± 15 kHz.

Ved 45dB dæmpning rel. til 455 kHz:
Mindre end ± 35 kHz.

BP602: Ved 3dB dæmpning rel. til 455 kHz:
Større end ± 8 kHz.

Ved 45 dB dæmpning rel. til 455 kHz:
Mindre end ± 20 kHz.

Indsætningstab

BP601: 2 dB.

BP602: 3 dB.

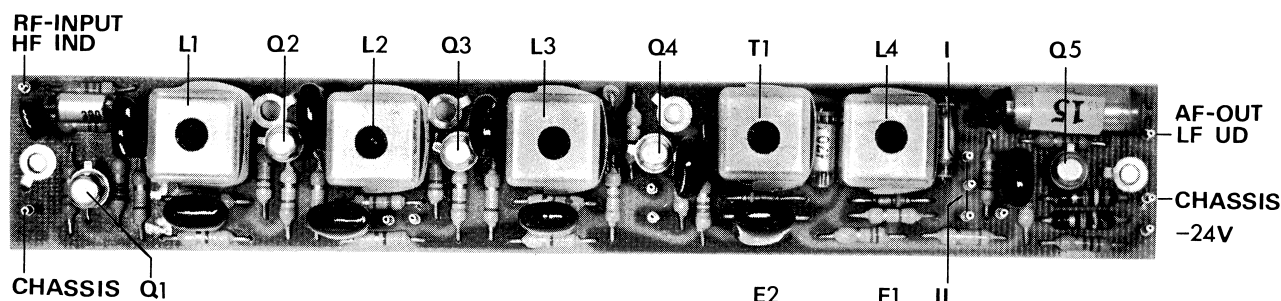
Centerfrekvensvariation

Ved 3 dB dæmpning rel. til 455 kHz: Mindre end ± 700 Hz.

Mekaniske dimensioner

80 x 40 x 29 mm.

MF-forstærker IA601



MF-forstærkeren er opbygget på en ledningsplade og består af følgende trin:

Fire MF-forstærkertrin
Diskriminator
Udgangsforstærkertrin.

MF-forstærkeren har til opgave at forstærke og detektere 2. mellemfrekvenssignaler på 455 kHz samt forstærke LF-signalet fra diskriminatoren.

Virkemåde

MF-forstærkertrinene

Fra filteret (BP) tilføres 2. mellemfrekvenssignalet MF-forstærkerenhedens forstærkertrin. Koblingen mellem hver af de fire trin udgøres af en enkelt afstemt kollektorkreds med kapacitivt udtag til basis af det efterfølgende trins transistor. Det sidste MF-forstærkertrin er tilkoblet diskriminatoren. De to sidste forstærkertrin fungerer som spændingsbegrænsere.

Diskriminator og udgangsforstærker

Diskriminatoren er en induktiv koblet Foster-Seeley diskriminator i hvis udgang der er anbragt en spændingsdeler, bestående af modstandene R29, R30 og R31. Ved en omstrapping mellem to udtag på spændingsdeleren kan

LF-udgangsspændingen ændres, så MF-forstærkerenheden kan benyttes ved forskellig kanalafstand.

Ved 20 eller 25 kHz kanalafstand benyttes strapningen mærket "I" på fotografiet.

Ved 50 kHz kanalafstand benyttes strapningen mærket "II" på fotografiet. (Se iøvrigt diagrammet af IA601 bagest i bogen).

For at opnå en lille belastning af diskriminatoren er det efterfølgende LF-forstærkertrin koblet som emitter-følger med høj-ohmet basisfor-spændingsnetværk.

Tekniske specifikationer

Mellemfrekvens

455 kHz.

Max. frekvensssving

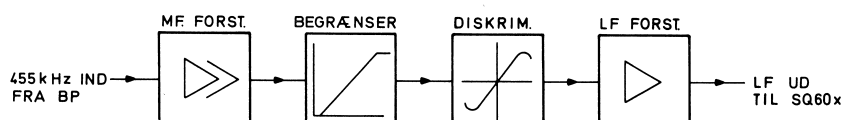
± 15 kHz eller ± 5 kHz/ ± 4 kHz ved strapning.

MF-båndbredde

± 20 kHz ved 3 dB dæmpning.

Generatorimpedans

$1k\Omega / 0,25$ mH.



Indgangsimpedans

1 k Ω // 480 pF.

Udgangsimpedans

340 Ω .

Diskriminatorbåndbredde

Linær til ± 20 kHz.

Diskriminatorstejlhed

Målt med instrument med $R_i = 1000 \Omega$: 2, 2 μ A/kHz.

Diskriminator centerfrekvens stabilitet

± 1 kHz.

Forstærkning

Forstærkningen er bestemt ved den indgangsspænding ved hvilken LF-udgangsspændingen er faldet 1 dB under max. LF-udg. spænding.
 $\Delta F = \pm 10,5$ kHz og $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz: 6, 1 μ V.

LF-udgangsniveau

Ved $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz.

For $\Delta F = \pm 2,8$ kHz, strappet til $\Delta F_{\text{max.}} = \pm 5$ kHz: 0, 9 V.

For $\Delta F = \pm 3,5$ kHz, strappet til $\Delta F_{\text{max.}} = \pm 5$ kHz: 1, 1 V.

For $\Delta F = \pm 10,5$ kHz, strappet til $\Delta F_{\text{max.}} = \pm 15$ kHz: 1, 1 V.

Demodulationskarakteristik

Retliniet: +0/-1 dB.

Afvigelse rel. til 1000 Hz i området 300-3000 Hz. $\Delta F_{\text{max.}} = 0,2 \times \Delta F_{\text{max.}}$ ved 1000 Hz.

Forvrængning

I området 300 - 3000 Hz.

For $\Delta F = \pm 15$ kHz, strappet til $\Delta F_{\text{max.}} = \pm 15$ kHz: 1, 4%.

For $\Delta F = \pm 5$ kHz, strappet til $\Delta F_{\text{max.}} = \pm 5$ kHz: 1, 2%.

Min. belastningsimpedans

I området 300 - 3000 Hz: ca. 2 k Ω .

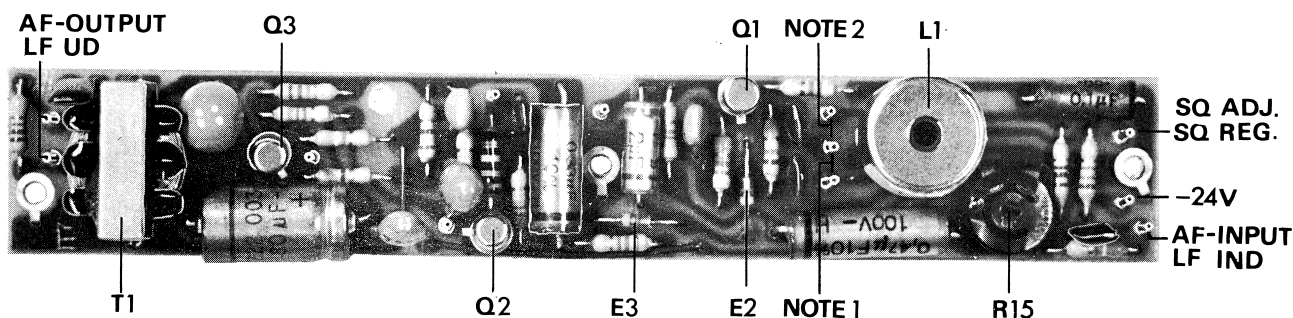
Strømforbrug

10 mA.

Dimensioner

160 x 24 mm.

Squelch og LF-forstærker SQ601



Squelch og LF-forstærkerenheten er opbygget på en ledningsplade og består af følgende trin:

Støjforstærker
Støjdetektor
LF-forstærker.

Enhedens LF-forstærker har til opgave at forstærke det demodulerede signal fra diskriminatoren, medens enhedens squelchkredsløb - såfremt der ikke modtages noget signal - skal forstærke og detektere støjen fra diskriminatoren til et niveau, der er i stand til at blokere LF-forstærkertrinet.

Virkemåde

LF-forstærker

LF-signalet fra diskriminatoren i den foregående mellemfrekvensforstærkerenhet IA føres via et integrationsled og et potentiometer til LF-forstærkertrinet.

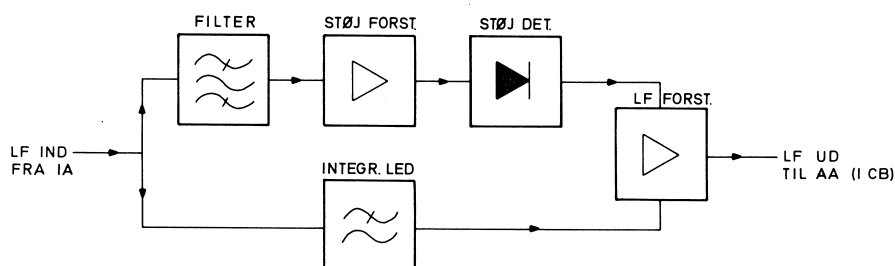
Integrationsleddet, der ved fasemodulation består af en modstand R16 og kondensator C12, giver en -6dB/oktav frekvenskarakteristik. Ved frekvens-

modulation udskiftes C12 med en modstand R18, hvorved der fremkommer en retliniet frekvenskarakteristik. Med det efterfølgende potentiometer R15 kan forstærkningen indstilles til nominel udgangseffekt (3dBm). LF-forstærkeren har transformatorudgang med en udgangsimpedans på 600Ω.

Squelchkredsløb

En del af støjen, der tilføres fra diskriminatoren, filtreres i båndpasfilteret (L1, C2) og tilføres støjforstærkertrinet, hvis transistor er forspændt på en sådan måde, at kun støjspidser af en vis størrelse kan åbne transistoren. Den støjspænding, der herved fremkommer i kollektoren, detekteres i en diodedetektor og tilføres transistor Q2, der virker som en jævnspændingsforstærker.

Når støjdetektoren får påtrykt en tilstrækkelig høj støjspænding, bliver jævnspændingsforstærkerens kollektor-emitter impedans så lav, at basisforspændingen til LF-forstærkeren forsvinder, hvorved denne blokeres. Forspændingen til støjforstærkeren og dermed squelchfølsomheden kan justeres ved hjælp af et squelchpotentiometer, der er placeret i anlæggets kontrolboks.



Resonansfrekvensen af båndpasfilteret i squelchdelens indgang kan ændres ved en omstrapping, så filteret kan anvendes ved både 20, 25 og 50 kHz kanalafstand.

NOTE 1 på fotoet af enheden viser strappingen ved 20 og 25 kHz.

NOTE 2 på fotoet af enheden viser strappingen ved 50 kHz.

Tekniske specifikationer

Indgangsimpedans

I området 300 - 3000 Hz: Større end 3 k Ω .

Udgangsimpedans

Ved 1000 Hz: 600 Ω .

Nominel belastningsimpedans

600 Ω .

LF-udgangsniveau

Ved 1000 Hz og Vind = 0,6V samt R15 helt opdrejet: 1,3V.

Frekvenskarakteristik (PM)

I området 300 - 3000 Hz rel. til 1000 Hz:
-6dB/oktav +0/-1dB.

Frekvenskarakteristik (FM)

I området 300 - 3000 Hz rel. til 1000 Hz:
Retliniet ± 0 dB.

Forvrængning

Ved 3dBm udgangseffekt og 1000 Hz: 2%.

Dæmpning af udgangsstøj

Usquelchet: bedre end 50dB.

Squelchet: bedre end 70dB.

Squelchfølsomhed

For $\Delta F = 0,7 \times \Delta F_{\max}$ og $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz indtræffer fuld åbning ved:

Min. S/N i talekanalen: 3dB.

Max. S/N i talekanalen: 23dB.

Squelchhale

Ved max. squelch følsomhed: ca. 0,5 sek.

Ved min. squelch følsomhed: ca. 0,1 sek.

Kanalafstand

50 kHz eller 25/20 kHz ved strapping.

Forsinkelse

Ca. 50 m. sek.

Strømforbrug

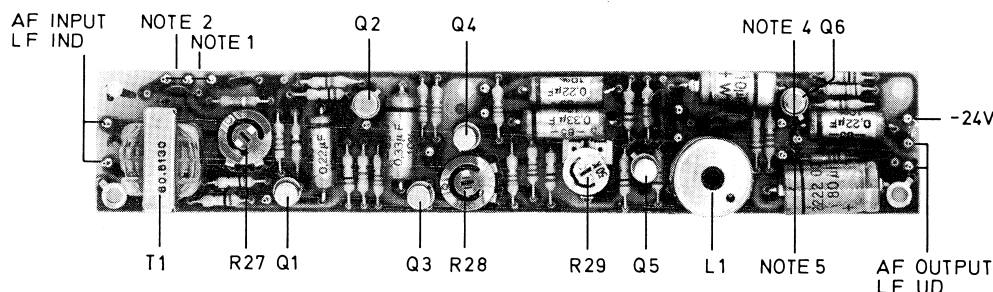
Ved squelch OFF (LF-signal ud): 12mA.

Ved squelch ON (intet LF-signal ud) 8,5mA.

Dimensioner

148 x 24 mm.

LF-forstærker AA601 og AA608



LF-forstærkerenhederne AA601 og AA608 er opbyggede på ledningsplader og består af følgende trin:

Differentiationsled

1. Forstærker

Begrænser

Integrationsled

2. Forstærker

Splatterfilter

Udgangsforstærker

LF-forstærkerens væsentligste opgaver er at forstærke signalet fra mikrofon eller tonesender til et niveau, der er passende for modulatoren, samt at begrænse signalet til modulatoren, så det maksimalt tilladelige frekvenssving ikke overskrides. Desuden dæmpes frekvenser over 3000 Hz i AA601 og over 2500 Hz i AA608, så sidebåndsstøj på senderen undgås.

Virkemåde

Differentiationsled

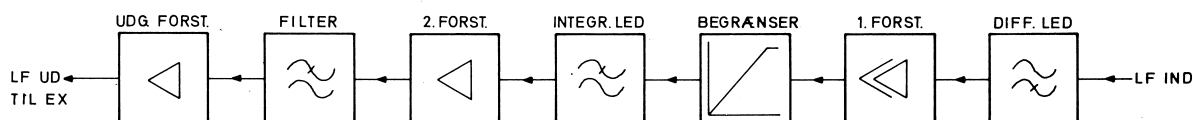
LF-forstærkeren har en 600Ω balanceret transformatorindgang efterfulgt af et potentiometer R27 til indstilling af følsomheden. Det efterfølgende differentiationsled (forbetoningsled) kan omkobles

mellem to forskellige tidskonstanter, idet man ved strapningen mærket "NOTE 1" får differentiationsleddet R2, C2, som giver ren fasemodulation, mens strapningen mærket "NOTE 2" indkobler leddet (R1+R2), C1, hvorved der fremkommer en blandet fase- og frekvensmodulation, idet der opnås fasemodulationskarakteristik for Fm 1000 Hz og frekvensmodulation for Fm 1000 Hz. Fra differentiationsleddet føres signalet til 1. forstærkertrin.

1. Forstærker- og begrænsertrin

1. Forstærker består af to transistortrin i normal emitterkobling. Ved at benytte uafkoblede emittermodstande opnås en kraftig modkobling. Det efterfølgende begrænsertrin består af to transistorer med fælles emittermodstand. Begrænsningen sker på følgende måde:

Når indgangsspændingen på transistor Q3 bliver positiv i forhold til emitterspændingen, vil Q3 forsøge at trække større strøm, herved falder emitterbasisspændingen på transistor Q4, og den trækker mindre strøm. Stiger indgangsspændingen yderligere, vil Q3 trække så stor en strøm, at Q4 blokeres og begrænsningen fremkommer. Bliver indgangssignalet på Q3 negativt i forhold til emitterspændingen, vil Q4 overtage hele strømmen. Herved blokeres Q3, og man opnår igen be-



grænsning. Begrænsningens symmetri justeres ved hjælp af potentiometer R28.

Integrationsled

Integrationsleddet udgøres af transistor Q4's udgangsimpedans i forbindelse med kondensator C6. Denne kondensator er tilsluttet via en strapning, så det, under måling på begrænseren, er muligt at udelade den og derved undgå integration.

Med det efterfølgende potentiometer R29 justeres LF-forstærkerenhedens udgangsspænding og dermed senderens maksimale frekvenssving, når begrænseren er i funktion.

2. Forstærker- og splatterfilter

2. Forstærker består af et enkelt transistortrin med uafkoblet emittermodstand og deraf følgende kraftig modkobling. Efter forstærkertrinet følger et splatterfilter, der er et lavpasfilter opbygget som et -led med en afskæringsfrekvens på 3000 Hz i AA601 og 2500 Hz i AA608. Det har til opgave at dæmpe højere frekvenser som f.eks. harmoniske, der kan være frembragt i klipper og forstærkertrin.

Udgangsforstærker

Udgangsforstærkeren består af et enkelt transistortrin med uafkoblet emittermodstand. Trinets kollektormodstand er udført som en spændingsdeler (R25 og R17), så udgangsspændingen - og dermed kanalafstanden - kan ændres ved en omstrapning.

Afhængigt af det benyttede frekvensbånd og den ønskede kanalafstand foretages strapninger i enhederne i overensstemmelse med noterne på de tilhørende diagrammer.

Tekniske specifikationer

Strømforbrug

13 mA.

Klippeniveau (1000 Hz)

Spidsværdi af klippet spænding i målepunkt 24 med strapning mærket "NOTE 3" fjernet: 2,9 Vp.

Minimum indgangsspænding for klipning (1000Hz)

Den indgangsspænding ved hvilken klipning indtræder, når potentiometer R27 er fuldt opdrejet (med strapning mærket "NOTE 3" fjernet): 34 mV.

Maksimum udgangsspænding (1000 Hz)

Maksimal udgangsspænding over en belastningsmodstand på 10 k Ω , fuld klipning og potentiometer R29 fuldt opdrejet (med strapning "NOTE 3" og "NOTE 4" indsat): I AA601: 3,5 Vp.
I AA608: 1,9 Vp.

Klir (1000 Hz)

Forvrængningen måles ved udgangsspændingen 0,8 V svarende til 0,7 ΔF_{max} . Potentiometer R29 justeres, så udgangsspændingen over 10 k Ω er 1,5 Vp for en indgangsspænding 20 dB over klipning. Indgangsspændingen reduceres til 110 mV og potentiometer R27 indstilles til udgangsspændingen er 0,8 V over 10 k Ω : 0,5%.

Frekvensgang

Enheden justeres som ved klirmåling. Indgangsspændingen reduceres med 20 dB til 11 mV.

AA601

Frekvensgang: ret mellem 300 og 3000 Hz
+0,2/-0,8 dB, ved 5 kHz er spændingen faldet 12 dB relativt til 1000 Hz.

AA608

Frekvensgang: ret mellem 300 og 2500 Hz
+0,2/-0,8 dB, ved 5 kHz er spændingen faldet 12 dB relativt til 1000 Hz.

Indgangsimpedans

600 Ω . Indgangsimpedansen er svævende.

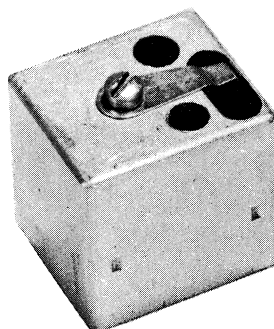
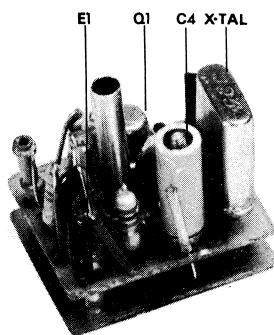
Udgangsimpedans

3,9 k Ω eller 1,2 k Ω afhængig af strapning.

Dimensioner

160 x 28 mm.

Senderoscillatorenhed XO 631



Senderoscillatorenheden er en krystalstyret oscillator. Den er opbygget på en dobbelt ledningsplade og er iøvrigt fremstillet som en indkapslet "plug-in" enhed.

Oscillatorenheden påsættes et krystaloscillator panel, der er forsynet med stikben passende til oscillatorens fatninger.

Virkemåde

Oscillatoren er en parallelresonans oscillator, der arbejder efter Colpitts-princippet og med krystallet koblet løst til transistoren. Oscillatoren startes ved at terminalen "KANAL-SKIFT" stelforbindes gennem kanalomskifteren i kontrolboksen. En diode i serie med -24V tilslutningen forhindrer en utilsigtet strøm i enheden. Oscillatorsignalet er - via krystaloscillator panelet - koblet til styresenderens HF-indgang.

Frekvensen kan justeres ved hjælp af en trimmekondensator anbragt ved siden af krystallet.

Tekniske specifikationer

Krystalfrekvensområde

11.33 - 14.66 MHz.

Frekvenstrækning

$\frac{\Delta f}{f}$: $\pm 30 \times 10^{-6}$.

Frekvensstabilitet

Overfor spændingsvariationer på 24V $\pm 2.5\%$:

Bedre end $\pm 0.1 \times 10^{-6}$.

I temperaturområdet -30°C til $+80^{\circ}\text{C}$:

Bedre end $\pm 1 \times 10^{-6}$.

Belastningsimpedans

25 Ω .

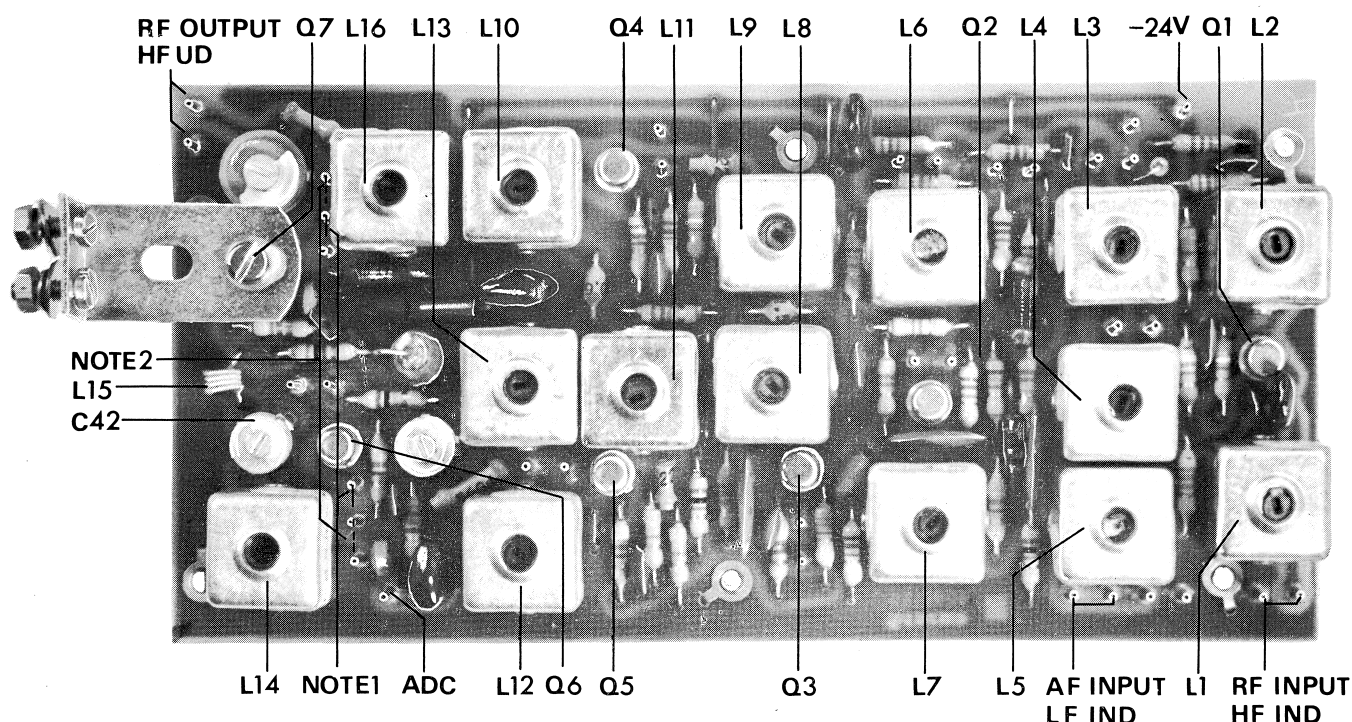
Udgangseffekt

Ca. 80 μW .

Krystaltyper

Vedrørende krystaltyper og krystalspecifikationer henvises til databladet forrest i beskrivelsen.

Styresender EX611



Styresender EX611 er opbygget på en ledningsplade og består af følgende trin:

1. Buffertrin

Modulator

2. Buffertrin

1. Frekvensdablertrin

Frekvenstriplertrin

2. Frekvensdablertrin

1. Effektforstærkertrin

2. Effektforstærkertrin.

Styresenderens primære funktioner er at modulere det tilførte HF-oscillatørsignal og dernæst omsætte det til en frekvens og et niveau, der er passende for den efterfølgende effektforstærkerenhed PA.

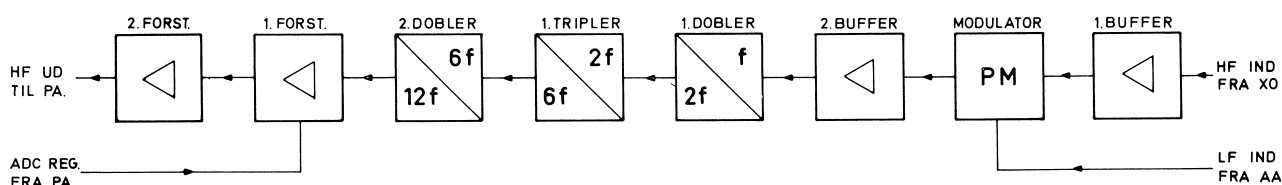
Virkemåde

1. Buffertrin

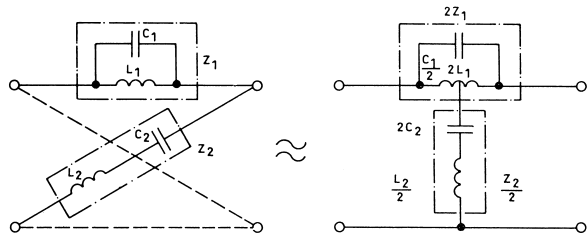
HF-signalet fra oscillatorenheden tilføres transistor Q1 i første buffertrin, der har en afstemt LC-kreds i basis og kollektor. Trinet er ikke neutraliseret, idet stabiliteten er opnået ved at dæmpe kollektorkredsen L2 med en modstand. I dette trin forstærkes indgangssignalet til et niveau, der er passende for modulatorens. Basis-kredsen tjener som impedanstransformator, således at indgangsimpedansen bliver ca. 50Ω .

Fasemodulatoren

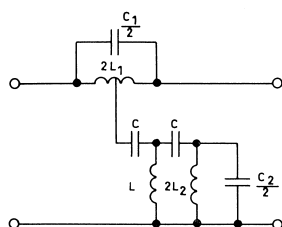
Fasemodulatoren er et modificeret bro-T-netværk, der er opbygget af reaktanser. Dette



kredsløb har et lille indsætningstab, konstante firpolsimpedanser og giver et relativt stort, lineært fasesving. Bro-T-netværket er afledt af en X-leder som vist herunder.



For disse netværk gælder det, at indsætnings-
tabet er nul (tabsfri reaktanser) og firpolsimpe-
dansen er konstant, hvis værdien af $Z_1 \times Z_2$ er
konstant. Netværket baseforskydning kan varieres
ved at variere impedanserne, men på en sådan
måde, at $Z_1 \times Z_2$ forbliver konstant. For at gøre
kredsløbet praktisk anvendeligt som fasemodu-
lator, erstattes seriekredsen af en kvartbølge-
transformator og en parallelkreds.



Herved opnås, at faseforskydningen kan varieres
ved at variere de to kredskapaciteter på samme
måde. Samtidig er det opfyldt, at $Z_1 \times Z_2$ er kon-
stant. Som kredskapaciteter er anvendt kapaci-
tansdioder, hvis forspænding er overlejet med
modulationsspændingen.

For at mindske afhængigheden mellem modulator
og buffertrin ved optrimning, er der på hver side
af modulatorens indskudt dæmpeled.

2. Buffertrin

Dette trin er stort set identisk med 1. Buffertrin.
Også her er der en afstemt LC-kreds i såvel basis
som kollektor. Begge kredse er dæmpet med paral-
lel-modstande til stabilisering af trinet. Dæmpnin-
gen af kredsene i første og andet buffertrin bevir-
ker ligeledes, at modulatorens funktion bliver
mindre afhængig af buffertrinenes afstemning.

Frekvensmultiplikatortrinene

Frekvensmultiplikatortrinken omfatter et doublertrin, et triplertrin og endnu et doublertrin, således at den samlede frekvensmultiplikationsfaktor bliver 12.

Trinene er ikke neutraliserede, idet afstem-
ningskredsene er dæmpede med modstande
for at opnå god stabilitet. Den indbyrdes for-
bindelse mellem multiplikatortrinene og mel-
lem sidste doublertrin og 1. Effektforstærker-
trin er udført som to-kreds båndfiltre, hvor
koblingen mellem kredsene nærmer sig kritisk
kobling. Disse båndfiltre sætter grænsen for
styresenderens båndbredde, idet de dæmper
uønskede harmoniske frekvenser, der frem-
kommer ved frekvensmultiplikationen.

Effektforstærkertrinene

I første og andet effektforstærkertrin forstær-
kes signalet til afgivelse af ca. 500 mW i en
50Ω belastning. Impedanstilpasningen mellem
trinene sker ved hjælp af en parallelkreds
med udtag (L14). Udtaget kobles - via en serie-
kreds bestående af C42 og L15 - til basis af
transistor Q7 i 2. Effektforstærkertrin. Batte-
rispændingen til det første trin tages fra strøm-
reguleringskredsløbet i den efterfølgende HF-
effektforstærkerenhed PA. Ved en regulering af
denne spænding indstilles styresenderens ud-
gangseffekt. 2. Effektforstærkertrins emitter-
modstand er uafkoblet, hvorved stabiliteten
øges, og spredningen i transistorparametrene
bliver uden betydning. For at kunne afstemme
effektforstærkertrinene indenfor hele 2-meter
båndet, har det været nødvendigt at opdele det
i to frekvensbånd, der hhv. dækker 146-168 MHz
og 168-174 MHz.

Omkoblingen mellem disse delbånd foretages ved
hjælp af strapninger i forstærkertrinenes kollek-
torkredse.

Impedanstilpasningen til den efterfølgende HF-
effektforstærkerenheds 50Ω belastning sker ved
hjælp af et Π -led.

Tekniske specifikationer

Frekvensområde

146-174 MHz.

Frekvensmultiplikationsfaktor

12.

Krystalfrekvensbånd

12, 16 - 14, 50 MHz.

Udgangseffekt

700 mW.

Indgangseffekt

40 μ W.

Generatorimpedans

50 Ω .

LF-indgangsimpedans

Ved 1000 Hz: 10 k Ω .

Modulation

Fasemodulation, +6dB/oktav \pm 1dB indenfor
300-3000 Hz.

Modulationsfølsomhed

Modulationsspænding (for $\Delta F = 0,7 \times \Delta F_{\max}$. ved
1000 Hz): 0,85V.

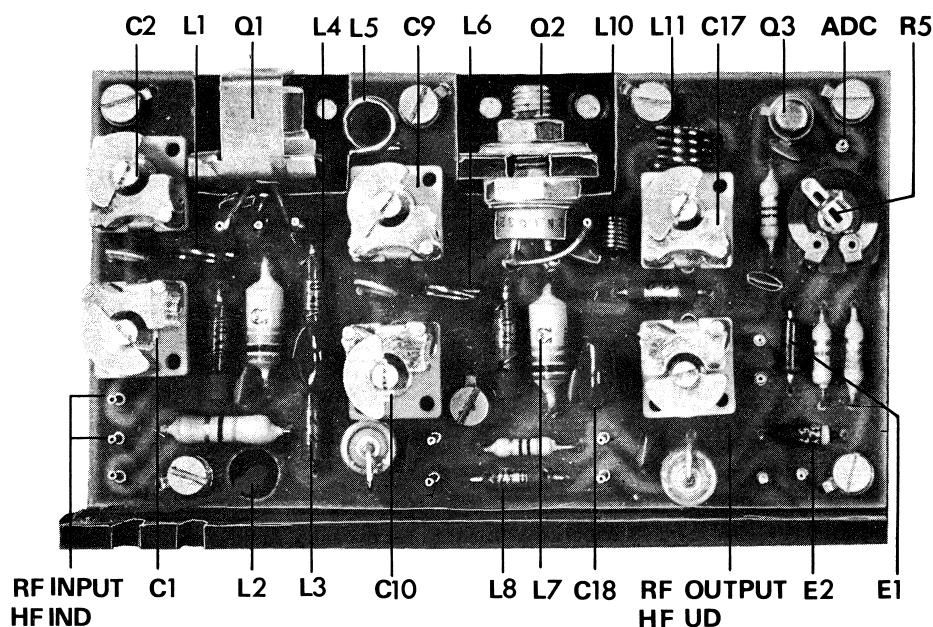
Modulationsforvrængning

Målt uden efterbetoning: 5%.

Mekaniske dimensioner

68 x 140 x 25 mm.

HF-effektforstærker PA611



HF-effektforstærkerenheden PA611 er opbygget på en ledningsplade og består af følgende trin:

1. Effektforstærkertrin (styretrin)
 2. Effektforstærkertrin (udgangstrin)
- Strømreguleringskredsløb (ADC-kredsløb).

HF-effektforstærkeren er en klasse C forstærker, der har til opgave at forstærke det tilførte HF-signal til et udgangsniveau på 10 Watt i en 50Ω belastning. Desuden er enheden forsynet med et strømreguleringskredsløb til sikring af en konstant strøm i udgangstransistoren, således at denne ikke overbelastes. Dette kredsløb medfører samtidig, at trinets udgangseffekt bliver mindre afhængig af variationer i forsyningsspænding og omgivelsestemperatur.

Virkemåde

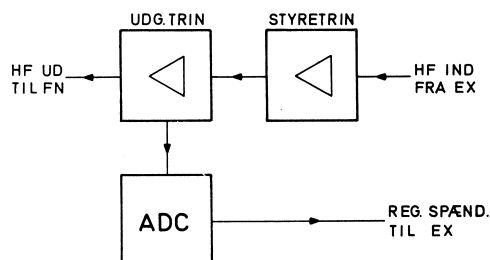
Styretrin og udgangstrin

Det tilførte signal fra styresenderen EX forstærkes i styretrinet til et niveau, der er passende til udstyring af det efterfølgende udgangstrin (ca. 3-4 Watt).

Udgangstrinets tilpasning til styretrinet samt til den efterfølgende belastningsimpedans sker ved hjælp af Π -led.

Strømreguleringskredsløb (ADC)

Dette kredsløb består af et enkelt transistortrin koblet som jævnspændingsforstærker. Transistorens basis får via et potentiometer påtrykt en referencespænding, der er frembragt ved hjælp af en zenerdiode. Emitteren er jævnstrømsmæssigt forbundet til emitteren på enhedens udgangstrin, hvor en 1Ω modstand er indskudt, med det formål at fungere som målemodstand for strømreguleringskredsløbet. Endelig er reguleringstransistorens kollektor tilsluttet 1. effektforstærkertrin i styresenderen EX.



En stigning i udgangstrinets strøm vil medføre et spændingsfald over emittermodstanden og dermed et fald i reguleringstransistorens basis - emitterspænding. Herved falder spændingen til 1. effektforstærkertrin i styresenderen og dermed styringen til udgangstrinet. Dette medfører en formindsket strøm i udgangstrinet.

Tekniske specifikationer

Frekvensområde

146-174 MHz.

Udgangseffekt

10W. Indstilles ved hjælp af ADC-kredsløbet.

Strømforbrug

750 mA ved 10 Watt udgangseffekt.

Indgangsimpedans

50 Ω .

Udgangsimpedans

50 Ω .

Forstærkning

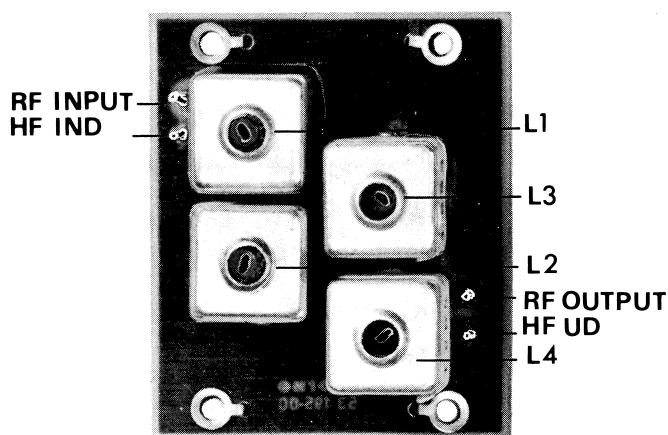
15 dB ved 156 MHz.

Forstærkningen varierer over frekvensområdet.

Mekaniske dimensioner

56 x 160 x 29 mm.

Antennefilter FN611



Antennefilter FN611 er opbygget på en ledningsplade og består af et båndpasfilter med ringe indsætningstab.

Dette båndpasfilter, der er opbygget af fire LC-kredse, nemlig to serie- og to parallelkredse, har til opgave at fjerne uønskede frekvenser fra senderen såsom harmoniske af signalfrekvensen.

Tekniske specifikationer

Frekvensområde

146-174 MHz.

Indgangsimpedans

50 Ω .

Udgangsimpedans

50 Ω .

Båndbredde (3 dB)

72 MHz.

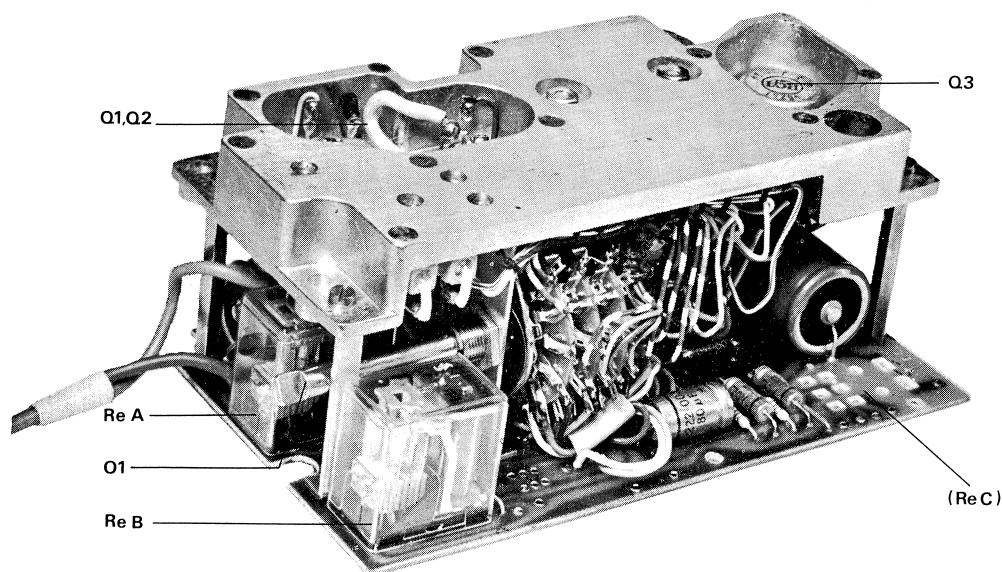
Indsætningstab

146-174 MHz: 0,4 dB.

Dimensioner

52 x 44 mm.

Strømforsyningsenhed PS601



Strømforsyningsenhed PS601 er opbygget på et støbt chassis med tilhørende printplade og består af:

- DC-konverter med spændingsomskifter
- Serieregulator
- Start og tastrelæ
- Evt. gruppeskifterelæ.

Strømforsyningsens primære opgaver er at omforme 6, 12 eller 24V batterispænding til en 24V stabiliseret jævnspænding til sender- og modtagerdelens drift.

Desuden giver anlægget plads for de relæer, der har en naturlig tilknytning til strømforsyningen.

Virkemåde

DC-konverter

DC-konverteren er en normal push-pull type med to transistorer i fælles emitterkobling og transformatoren indskudt i kollektorkredsen, medens medkoblingsviklingerne tilsluttes baserne. Konverterfrekvensen ligger mellem 1 og 4 kHz.

Transformatorens primærside består af fire ens viklinger med midtpunktsudtag. Ved spæn-

dingsomskiftning kobles disse fire viklinger i serie eller parallelt alt efter batterispændingen. Således er de ved 6V parallelkoblet, ved 12V koblet delvis i serie delvis i parallel, medens de ved 24V er seriekoblet.

Mellem de to transistorers baser er indskudt en selvinduktion, der er dimensioneret på en sådan måde, at dens kerne mættes før transformatorens. Herved undgås for store spidsstrømme gennem transistorerne.

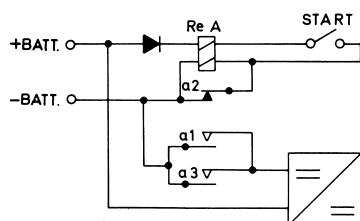
Transformatorens sekundærside er opdelt i en hovedvikling med tilpasningsudtag og en hjælpevikling. Hovedviklingen er koblet til en broensretter. Normalt strappes til størst muligt vindingsantal, men i tilfælde, hvor den overvejende drift foregår ved høje batterispændinger, omstrappes til mindre vindingsantal, idet tilpasningsudtaget da benyttes (se iøvrigt diagrammet). Herved forhøjes virkningsgraden. Den sekundære hjælpevikling benyttes til frembringelse af en positiv hjælpe-spænding til den efterfølgende serieregulator samt som spændingskilde for anlæggets startlampe.

Serieregulator

Serieregulatoren består af en serietransistor, en styretransistor og en forstærkertransistor.

Forstærkertransistorens basis får via et trimmepotentiometer tilført en del af den stabiliserede udgangsspænding. I emitteren er anbragt en referencediode, hvis spænding sammenlignes med basisspændingen. Forstærkertransistorens kollektor er forbundet til styretransistorens basis. Begynder udgangsspændingen at stige, vil kollektorstrømmen i forstærkertransistoren også stige, og basisspændingen til styretransistoren vil falde. Derved falder basisspændingen til serietransistoren, og spændingsfaldet over denne vil forøges, og som følge deraf falder udgangsspændingen. Indstillingen af udgangsspændingen til -24V foretages ved hjælp af trimmepotentiometer R14. For at sikre sender-modtager modulerne mod overspænding i tilfælde af fejl i serieregulatoren, er der over udgangen af regulatoren forbundet en zenerdiode, således at spændingen ikke kan overskride en vis størrelse (ca. 30V).

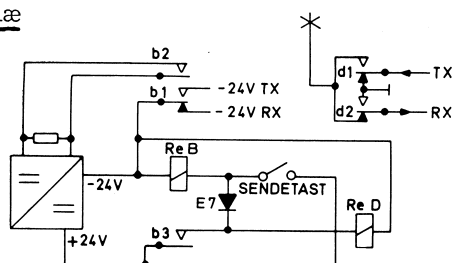
Startrelæ



Startrelæet (Re. A) betjenes fra anlæggets kontrolboks og har til opgave at slutte og bryde batterispændingen til strømforsyningsenheden, hvilket sker over kontaktsættene a1 og a3. Relæet har to viklinger, men ved start påtrykkes kun den ene vikling spænding, idet den anden er kortsluttet via et af relæets kontaktsæt (a2). Efter start bryder disse kontaktsæt, hvorved de to viklinger serieforbindes og relæets holdestrøm reduceres.

I serie med relæet er anbragt en diode, som sikrer strømforsyningsenheden mod forkert polarisation af batterispændingen.

Tastrelæ



Tastrelæ (Re. B) betjenes fra anlæggets betjeningsboks eller betjeningsudstyr. Relæets funktioner er at skifte spændingen mellem modtager- og senderdel (kontaktsæt b1), samt kortslutte en tilbagekoblingsmodstand i dc-konverteren ved sending (kontaktsæt b2), sidstnævnte foretages for at opnå en optimal virkningsgrad ved de forskellige belastninger af konverteren. Ved tastning af senderen bliver antenneskifterelæet - som er anbragt udenfor strømforsyningsenheden - påtrykt spænding ved stelteforbindelse via dioden E7 og sender-tasten samtidig med tastrelæet, men da antenneskifterelæets træketid er kortere end tastrelæets, vil antennen være tilkoblet senderen, inden denne får tilført spænding og dermed afgivet effekt.

Ved skift til modtagning vil tastrelæet afbrydes for antennerelæet, idet relæspændingen til sidstnævnte nu opretholdes over tastrelæets kontaktsæt b3.

Gruppeskifterelæ

Såfremt anlægget er bestykket med over 8 kanaler, vil strømforsyningsenheden indeholde et gruppeskiftrelæ.

Frekvenskanalerne er opdelt i to grupper, hvoraf gruppe A omfatter kanal 1-8 og gruppe B kanal 9-12. Hver af disse kanalgrupper har fælles minusledning, og omskiftningen af -24V mellem dem foretages ved hjælp af gruppeskifterelæet.

Relæet betjenes fra en kanalomskifter i anlæggets betjeningsboks. For nærmere oplysninger vedrørende kanalskiftefunktionerne se beskrivelsen af XS.

Tekniske specifikationer

Forsyningsspændinger

Målt på indgangsklemmerne.

Driftspænding	minimum	nominel	maximum
6V	5,0V	6,3V	7,5V
12V	10,0V	12,6V	16,5V
24V	20,0V	25,2V	33,0V

Udgangsspænding
Reguleret. -24V.

Udgangsspændingsvariation
For temperatur og belastningsvariationer.
Mindre end $\pm 0,6V$.

Udgangsbelastning
Modtagning, max. 0,3A.
Sending, max. 1,4A.

Udgangsspændingsripple
Mindre end 10mV pp.

Strømforbrug

Spænding	tomgang	modtag. 0,3A	sending 1,4A
6,3V	0,3A	2,1A	10,5A
12,4V	0,14A	1,0A	4,8A
25,2V	0,08A	0,55A	2,2A

Konverterfrekvens
1-4 kHz.

KAPITEL V. SERVICE

A. Vedligeholdelse

Forebyggende serviceeftersyn

Når et STORNOPHONE 600 radioanlæg er korrekt installeret og ved afprøvning fundet i tilfredsstillende driftsmæssig stand, bør det ikke fremover overlades til sig selv, indtil eventuelle driftstop indtræder. Ethvert radioanlæg bør inspiceres og eventuelt efterjusteres med regelmæssige mellemrum. Hvor hyppigt sådanne rutinemæssige eftersyn bør finde sted afhænger af de forhold hvorunder anlægget arbejder, samt den totale driftstid, men længere end et år bør der ikke være mellem sådanne forebyggende serviceeftersyn.

Gennem en fornuftig dimensionering af de anvendte kredsløb har Storno konstrueret et radioanlæg, der kan forventes at have en lang levetid. Men derudover er der ved konstruktionen taget vidtgående hensyn til at lette service og evt. fejlsøgning. Diagrammerne indeholder angivelser af de vigtigste strømme og spændinger, ligledes findes der på diagrammerne aftrykt et rasterbillede af ledningspladen med de enkelte komponenter indtegnet med diagramsignaturer.

Alle modulenheder indeholder nemt tilgængelige målestag 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 ledningsplade træder tydelig frem.

Måleblad

Ved forsendelsen vedlægges hvert radioanlæg et udfyldt måleblad, hvorpå slutafprøvningens målepunktsværdier for det pågældende anlæg er anført. Disse målepunktsværdier varierer en del 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" over kontrolmålingsresultaterne for hvert enkelt anlæg, idet en sammenligning mellem de forskellige måleresultater over en vis tidsperiode vil give radioteknikeren et godt billede af anlæggets almene tilstand og tydelig vise når f. eks. efterjusteringer bør foretages.

Målepunktsværdier

I den efterfølgende optegnelse er alle anlæggets målepunkter opført sammen med de tilhørende måleresultater. Målingerne må kun betragtes som vejledende værdier.

CQM611, CQM612 og CQM613

PKT	ENHED	INSTR.	MÅLING
1	RC611	Sonde A	● 10-30mV
2	RC611	Sonde A	◆ 30-80mV
3	RC611	Sonde B	0, 6-1, 2V
4	RC611	Sonde B	0, 3-0, 8V
7	IC60X	Sonde B	0, 2-0, 8V
8	IA601	Sonde A	□ 0, 3-2, 0μV
10	IA601	LF-voltm.	■ 20kHz: 0, 8-0, 9V 25kHz: 0, 9-1, 1V 50kHz: 1, 3-1, 4V
14	SQ601	LF-voltm.	■ 1, 1V
27	AA601	LF-voltm.	▲ 0, 5-1, 0V
30	EX611	Sonde B	0, 5-1, 4V
32	EX611	Sonde B	1, 0-1, 6V
33	EX611	Sonde C	3, 0-5, 0V
34	EX611	Sonde C	2, 0-6, 5V
35	EX611	Sonde B	1, 5-2, 5V
36	PA611	Sonde D	○ 15-20V
37	PA611	mA-instr.	* 10W: 150-300mA 6W: 50-150mA
38	PA611	mA-instr.	* 10W: 500-800mA 6W: 300-400mA

Kapitel V. Service

CQM631, CQM632 og CQM633

PKT	ENHED	INSTR.	MÅLING
1	RC631	Sonde A	● 5-20mV
2	RC631	Sonde A	◆ 10-40mV
3	RC631	Sonde B	0, 4-1, 0V
4	RC631	Sonde B	0, 4-1, 0V
7	IC60X	Sonde B	0, 2-0, 8V
8	IA601	Sonde A	□ 0, 3-2, 0μV
10	IA601	LF-voltm.	■ 20kHz: 0, 8-0, 9V 25kHz: 0, 9-1, 1V 50kHz: 1, 3-1, 4V
14	SQ601	LF-voltm.	■ 1, 1V
27	AA601	LF-voltm.	▲ 0, 5-1, 0V
30	EX63X	Sonde B	0, 5-0, 9V
32	EX63X	Sonde B	1, 4-1, 8V
33	EX63X	Sonde C	2, 6-5, 0V
35	EX63X	Sonde B	0, 3-0, 8V
36	PA631	Sonde D	○ 14-16V
37	PA631	DC-voltm.	* 10W: 0, 2-0, 45V
38	PA631	DC-voltm.	* 10W: 0, 6-0, 85V

● Antennesignal - emk for 10μA

◆ Uden oscillatorsignal

□ Antennesignal - emk for 40μA

■ Antennesignal 1μV emk, 0, 7 x ΔF max. og 1000 Hz

▲ Frekvensdeviation 0, 7 x ΔF max. og 1000Hz

○ Målt over en 47Ω modstand

* Målt ved nominel udgangseffekt

Sonde A: Sonde + 0-50μA instrument (Ri=1kΩ)

Sonde B: Sonde + 0-2, 5V instrument (20kΩ/V)

Sonde C: Sonde + 0-10V instrument (20kΩ/V)

Sonde D: Sonde + 0-25V instrument (20kΩ/V)

Målepunkter

Modulerne indeholder to former for målepunkter - jævnstrømsmålepunkter, der er markeret med

et tal i en cirkel (1), og signalmålepunkter, der er markeret med et tal i en firkant (2).

Ved målinger i jævnstrømsmålepunkter bør anvendes et multimeter med en indre modstand på mindst 20kΩ/V.

Ved HF-signalmålinger kan anvendes et multimeter i forbindelse med en HF-målesonde, Storno type 95.089.

Til LF-signalmålinger anvendes et rørvoltmeter.

Rutineeftersyn

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

1. Visuel kontrol af transistorer og dioder m.v. Eventuel løse komponenter fastgøres.
2. Kontrol af driftspændingen, der ikke må overskride værdierne: 6, 3V ±20%, 12, 6V ±20% og 25, 2V ±20%.
3. Eftersyn af kabelforbindelser, sikringsboks, akkumulator (tærede og korroderede samlinger, evt. påfyldning af destilleret vand) samt kontrol af anlæggets strømforbrug.
4. Kontrol af senderens udgangseffekt og evt. finjustering af senderens udgangstrin.
5. Måling af modtagerens følsomhed og evt. finjustering af modtagerens indgangskredse.
6. Kommunikation og taleprøve med systemets hovedstation.
7. Undersøgelse af antennemontagen, specielt med henblik på fastgørelse og rustdannelse.

Udskiftning af modulenheder

I visse situationer vil der kunne spares tid ved at udskifte en sandsynligvis defekt modulenhed med en tilsvarende ny enhed.

Selv om denne nyisatte enhed vides at være fuld optrimmet, kan det være nødvendigt at foretage visse finjusteringer.

B. Fejlfinding og reparation

Fejlfinding

Lokalisering af fejl i STORNOPHONE 600 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 hvorvidt fejlen findes i tilbehøret, den ydre spændingskilde, installationskablingen eller i selve sender-modtageranlægget.

Ved gennemmåling og justering må det iagttages, at der findes en del justeringspunkter i STORNOPHONE 600, som ikke bør røres, med mindre de nødvendige måleinstrumenter er til rådighed. Iøvrigt bør justeringsvejledningens forskrifter nøje følges i hvert enkelt tilfælde, såfremt et tilfredsstillende resultat skal nås.

Modstandsmåling

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

Lodning

Det er vigtigt at lodning på halvledere foretages hurtigt, og i almindelighed må det frarådes at foretage lodningen nærmere end ca. 5mm fra halvlederen, idet f.eks. germanium transistorer ikke tåler temperaturer over 85-90°C.

Udskiftning af transistorer bør ikke foretages før det med nogenlunde sikkerhed er konstateret at de er defekte.

Er en udskiftning nødvendig, skal man være opmærksom på, at selv transistorer af samme type og fabrikat kan have varierende karakteristiske data, hvorfor det som oftest er nødvendigt at kontrollere transistorkredsløbene ved udskiftning og eventuelt foretage en finjustering.

Ledningsplader

De anvendte trykte ledningsplader i STORNOPHONE 600 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 bruddet 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 30-75 watt, således at lodningen kan foregå hurtigt. Desuden tilrådes det at benytte en tinsuger til bortledning af det smeltede loddetin. Forsøg ikke at trække komponenten fri fra ledningspladen før loddetinnet er flydende, da man i modsat fald kan risikere at trække noget af den trykte ledningsfolie fra pladen. Iøvrigt bør loddekolben ikke holdes på pladen længere end højst nødvendig. Når en ny komponent loddet på ledningspladen, må man omhyggelig påse 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 selv om der ikke er direkte kortslutning, kan det have en uheldig virkning i HF-kredsløb.

C. Justeringsvejledning

GENERELT

Den efterfølgende justeringsvejledning er tænkt som en hjælp ved trimmearbejdet på et CQM600 anlæg, og den skal derfor ikke betragtes som den eneste rigtige fremgangsmåde. 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 justeringer og reparationer.

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

1. Isat oscillatorenheder med kvartskrystaller for de bestilte kanaler.
2. Optrimmet den komplette radiostation, således at både modtager- og senderfrekvenserne er lagt på plads med en nøjagtighed bedre end 1×10^{-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, bør senderens modulationsfølsomhed justeres. (R4 i CB60x).

ADVARSEL. Der bør udvises stor forsigtighed ved målinger af strømme, spændinger etc. i anlæggets kredsløb, idet selv kortvarige kortslutninger forårsaget af f. eks. et måleinstrument's målepinde i uheldigste tilfælde kan ødelægge en transistor.

STORNOPHONE 600

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

CQM611 (146-174 MHz), 50 kHz kanalfast
 CQM612 (146-174 MHz), 25 kHz kanalfast
 CQM613 (146-174 MHz), 20 kHz kanalfast
 CQM631 (68-88 MHz), 50 kHz kanalfast
 CQM632 (68-88 MHz), 25 kHz kanalfast
 CQM633 (68-88 MHz), 20 kHz kanalfast

Desuden indeholder justeringsvejledningen anvisning på justering af tonemodtager TR68x og tonesender TT68x.

Måleudstyr

Under justeringen bør radioanlægget være tilsluttet en betjeningsboks og en strømforsyningsenhed via en standard installationskabling med påmonteret sikringsholder og sikring.

Strømforsyningen indstilles til afgivelse af den spænding, hvortil anlæggets spændingsomskifter og konnektorstråpninger er koblet.

Spændingerne skal være følgende:

Ved "6" volt drift: 6,3V (målt på indgangsterminalerne i anlæggets strømforsyningsenhed PS601).

Ved "12" volt drift: 12,6V (målt på indgangsterminalerne i anlæggets strømforsyningsenhed PS601).

Ved "24" volt drift: 25,2V (målt på indgangsterminalerne i anlæggets strømforsyningsenhed PS601).

Til justeringen er følgende instrumenter nødvendige:

En strømforsyningsenhed 5,0 - 33V/15A. (f. eks. fabrikat TAGE JUUL, type A3).

Kapitel V. Service

En målesender for frekvensområdet 146-174 MHz (CQM61x) eller 68-88 MHz (CQM63x), (f. eks. fabrikat MARCONI, type TF1066B).

En krystalstyret signalgenerator, 455 kHz. (f. eks. fabrikat STORNO, sweepgenerator L20).

Et LF-voltmeter (f. eks. fabrikat RADIOMETER, type RV34A).

Et distortionsmeter (f. eks. fabrikat RADIOMETER, type BKF6).

En målemodtager med kal. disk. (f. eks. fabrikat RADIOMETER, type AFM1).

Et wattmeter 0-10 Watt/0-25 Watt. (f. eks. fabrikat BIRD, type 43 med div. målelementer).

En kunstig belastning (af samme fabrikat som wattmeteret).

En tonegenerator (f. eks. fabrikat PHILIPS, type GM2308).

En målesonde, fabrikat STORNO, type 95.089.

Et multiinstrument med mindst 20 k Ω /Volt.

Et mikroamperemeter 50-0-50 μ A, Ri = 1000 Ω .

Et 500 mA instrument.

Et 1 Amp. instrument.

Ved hjælp af disse instrumenter kan STORNO-PHONE 600 altid bringes i driftklar stand.

JUSTERING AF MODTAGER

Hvis der er uoverensstemmelser mellem målebladets værdier og kontrolmålingerne på enhederne, kan disse kontrolleres efter de retningslinier, der er givet i den efterfølgende justeringsvejledning.

Før justeringen foretages, bør anlæggets interne driftspænding på -24V kontrolleres og evt. justeres ind ved hjælp af potentiometer R14 i

strømforsyningsenheden PS601.

Ligeledes bør det kontrolleres at strapningerne i modtagerkonverteren RC6x1, mellemfrekvensforstærkeren IA601 og squelch- og LF-forstærkeren SQ601 er foretaget i overensstemmelse med den benyttede kanalafstand (se diagrammerne af de respektive enheder).

Justerings af 2. MF og discriminator, IA601

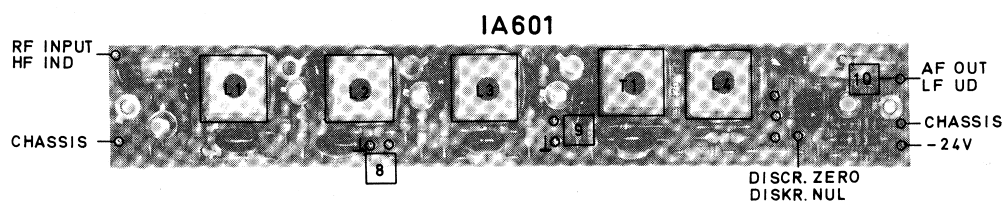


fig. 1

Signalgeneratoren indstilles på 455kHz og tilsluttes indgangen på BP60x. Forbindelsen mellem IC60x og BP60x bibeholdes. (Indgangssignal ca. 0,1mV).

HF-målesonde og multimeter tilsluttes målepunkt 9.

Spolerne L1, L2 og L3 justeres til maksimum udslag på meteret, ca. 20 μ A.

Signalgeneratoren tilsluttes indgangen af IA601. Forbindelsen mellem BP60x og IA601 bibeholdes. (Indgangssignal ca. 1mV).

50-0-50 μ A instrumentet tilsluttes udtaget mrk. "diskriminator nul".

Spole L4 (diskriminatorens sekundær side) justeres til nul på 50-0-50 μ A instrumentet.

Transformatorspole T1 (diskriminatorens primær side) indstilles til bedste symmetri ved f. eks. 455kHz \pm 15kHz.

Da kredsene indvirker på hinanden, skal nul-punktet på diskriminatoren hele tiden efterkontrolleres og efterjusteres.

Kapitel V. Service

Udslag for $\pm 15\text{kHz}$ ved 1mV indgangssignal:

$37,5\mu\text{A} \pm 2\mu\text{A}$.

Liniaritet ved $\pm 15\text{kHz}$: $2,5\mu\text{A/kHz}$.

2. MF blokfilter BP60x er justeret og kunstigt ældet fra fabrikkens side, og al senere justering er således overflødiggjort.

Justering af signalfrekvensforstærker og 1. MF, RC6x1 og XO6xx

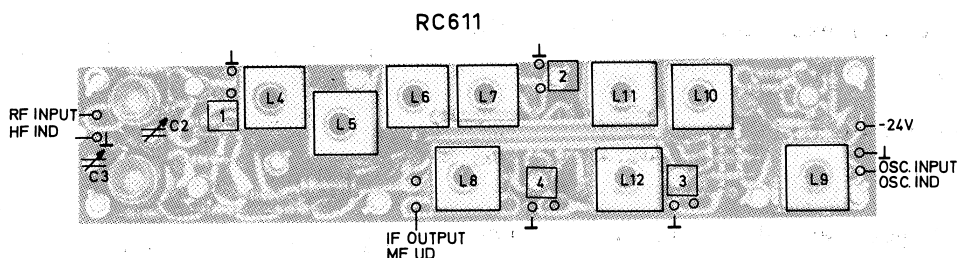


fig. 3

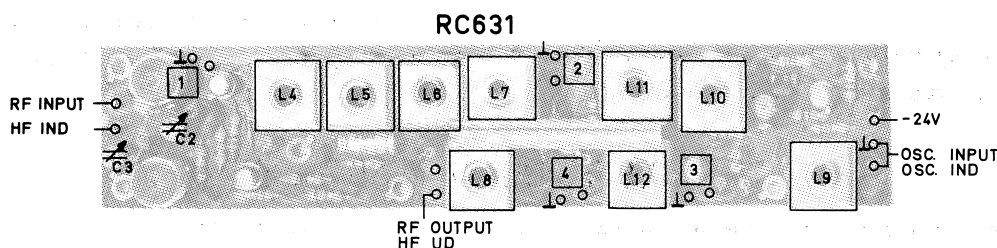


fig. 4

Beregning af krystalfrekvensen (f_x) for en given antennefrekvens (fant.).

CQM63x: $f_x = \frac{\text{fant} + 10,7}{2} \text{MHz}$

CQM61x:

146-160 MHz: $f_x = \frac{\text{fant} + 10,7}{3} \text{MHz}$

156-174 MHz: $f_x = \frac{\text{fant} - 10,7}{3} \text{MHz}$

HF-målesonden med multimeteret forbindes til målepunkt **3**.

Hvis den benyttede oscillatorenhed XO6xx ikke er færdigtrimmet, justeres spole L1 i XO6xx til maksimum udslag.

Spolerne L9 og L10 i RC6x1 justeres til maksimum udslag, se målebladværdierne.

HF-målesonde med multimeter forbindes til målepunkt **4**.

Spolerne L11 og L12 i RC6x1 justeres til maksimum udslag, se målebladværdierne.

Målesenderen tilsluttes antenneindgangen og indstilles til signalfrekvensen.

HF-sonde med multimeter forbindes til målepunkt

1.

I RC611a: Trimmekondensator C2 og C3 samt spole L4 justeres til maksimum udslag.

I RC631: Trimmekondensator C2 og C3 samt spole L4 justeres til maksimum udslag.

Spole L5 i RC6x1 justeres til minimum udslag.
Spole L6 i RC6x1 justeres til maksimum udslag.
Spole L7 i RC6x1 justeres til minimum udslag.

NB: I RC611 er der kun lille variation mellem maksimum og minimum udslag.

HF-målesonde med multimeter tilsluttes målepunkt **8** i IA601.

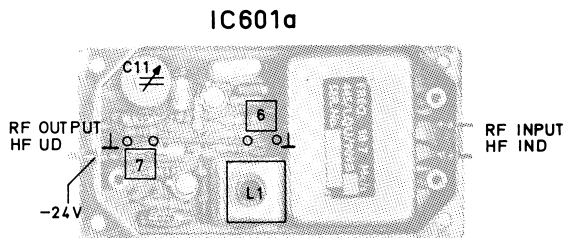
Spolerne L4, L5, L6, L7 og L8 i RC6x1 samt spole L1 i IC60x finjusteres til maksimum udslag. Niveauet skal være mindst muligt under justeringen af L8 i RC6x1 og L1 i IC60x (ca. $1-4\mu\text{V}$).

Justering oscillator, X06xx

Oscillatorenheden er færdigjusteret fra fabrikken. Er en frekvenstæller til rådighed, kan oscillatoren imidlertid justeres ved hjælp af trimmekondensator C4 i enheden, med frekvenstælle-

ren tilsluttet målepunkt 3 i RC6x1 via en kondensator. Frekvensindstillingen skal være bedre end 1×10^{-6} .

Kontrol af oscillator i IC60x



Ved justering af oscillatorfrekvensen skal en frekvenstæller tilsluttes målepunkt 7, hvor- efter trimmekondensator C11 benyttes til ind-

lægning af frekvensen (10,245 MHz eller 11,155 MHz).

Filtertilpasning, følsomhed og LF-indstilling, IC60x, IA601 og SQ601

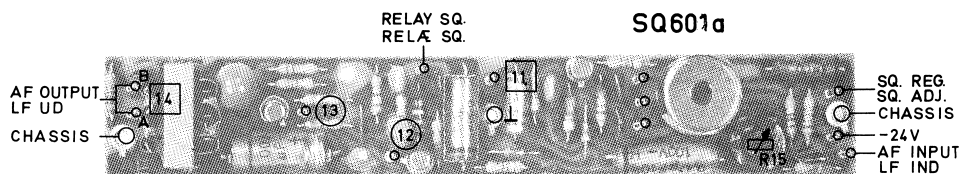


fig. 5

Målesenderen tilsluttes RC6x1's antenneindgang og indstilles på antennefrekvensen. Frekvens-svinget sættes til 70% af det maksimalt tilladelige:

- 2,8 kHz for 20 kHz kanalfastand
- 3,5 kHz for 25 kHz kanalfastand
- 10,5 kHz for 50 kHz kanalfastand

Modulationsfrekvensen skal være 1000 Hz og HF-niveauet 100-1000 μ V.

Distortionsmeter og LF-voltmeter tilsluttes målepunkt 10 i IA601.

Forvrængningen kontrolleres, $k \leq 5\%$.

Den modtagerkanal, der er bestykket med den højeste frekvens udvælges.

Målesenderen indstilles på den valgte antennefrekvens. Frekvenssvinget holdes stadig på 70% af det maksimalt tilladelige, og modulationsfrekvensen på 1000 Hz.

Målesenderens signal indstilles til 100 - 1000 μ V.

Udgangsniveauet indstilles ved hjælp af potentiometer R15 i SQ601 til 3 dBm, svarende til 1,1V ved 600 Ω belastning.

LF-voltmeter og distortionsmeter tilsluttes målepunkt 14 i SQ601 (på udgangsklemmerne) eller terminalerne A og E i betjeningsboksen.

Distortionsmeteret kalibreres, således at signal + støj + forvrængning svarer til 100%, når filteret ikke er indskudt.

Filteret til udskillelse af modulationsfrekvensen indskydes.

Målesenderens udgangsspænding nedreguleres til distortionsmeterets udslag stiger til 25%, dette svarer til et forhold på 12 dB mellem signal + støj + forvrængning og støj + forvrængning (12 dB SINAD)

Forvrængning mindre end 3,5%.

Kapitel V. Service

Indgangsfileret i RC611 eller RC631 finjusteres til det bedste signal/støj forhold. Et signal/støj forhold på 12 dB skal kunne opnås for 0,8 μ V emk.

NB: 600 Ω belastningen er anbragt som niveau-regulering i betjeningsboksen.

Squelchfølsomhed

Målesenderen er stadig tilsluttet antenneindgangen på RC6x1 og indstillet på antennefrekvensen. Frekvenssvinget sættes til 70% af det maksimalt til-ladelige. Modulationsfrekvensen er 1000Hz. Squelchkontrollen er placeret i betjeningsboksen.

Det kontrolleres at squelchkontrollen er virksom, d. v. s. kan åbne og lukke uden noget indgangs-signal.

Squelchen indstilles til tærskelværdien (uden HF-signal), og det tilførte HF-signal øges til squelchen åbner.

Minimum S/N i talekanalen: 4dB, typisk.

Squelchkontrollen strammes og HF-signalet øges til squelchen åbner.

Maksimum S/N i talekanalen: 21dB, typisk.

JUSTERING AF SENDER

Det kontrolleres at strapningerne i enhederne EX6xx, PA6x1 og AA601 er foretaget i overens-stemmelse med den benyttede kanalafstand og det benyttede frekvensbånd (se diagrammerne). Signalledningen der forbinder styresenderen EX6xx med effektforstærkeren PA6x1 flyttes over til den indbyggede 47 Ω modstand i PA6x1 målepunkt 36, der udgør styresenderens be-lastning under justering.

Under de efterfølgende justeringer skal senderen være tastet. Dette sker enten på betjeningsboksens tastknap eller ved at forbinde klemmerne V og K-L.

ADC-reguleringspotentiometeret (R4 i PA631 og R5 i PA611) stilles i midterstilling.

Justering af styresender EX6xx

Justering af styresenderen foretages uden modulationssignal fra AA601.

EX611 (i CQM611, CQM612 og CQM613)

Kontroller at styresenderen er strappet til det benyttede frekvensbånd.

HF-målesonde og multimeter forbindes til måle-punkt 30.

Spolerne L1, L2 og L6 justeres til maksimum udslag, ca. 0,5V.

Strapningerne mærket G og A indlægges.

Spole L3 justeres til maksimum udslag, ca. 0,5V.

Strapningerne mærket G og B indlægges istedet.

Spole L4 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Strapningerne mærket G og C indlægges istedet.

Kapitel V. Service

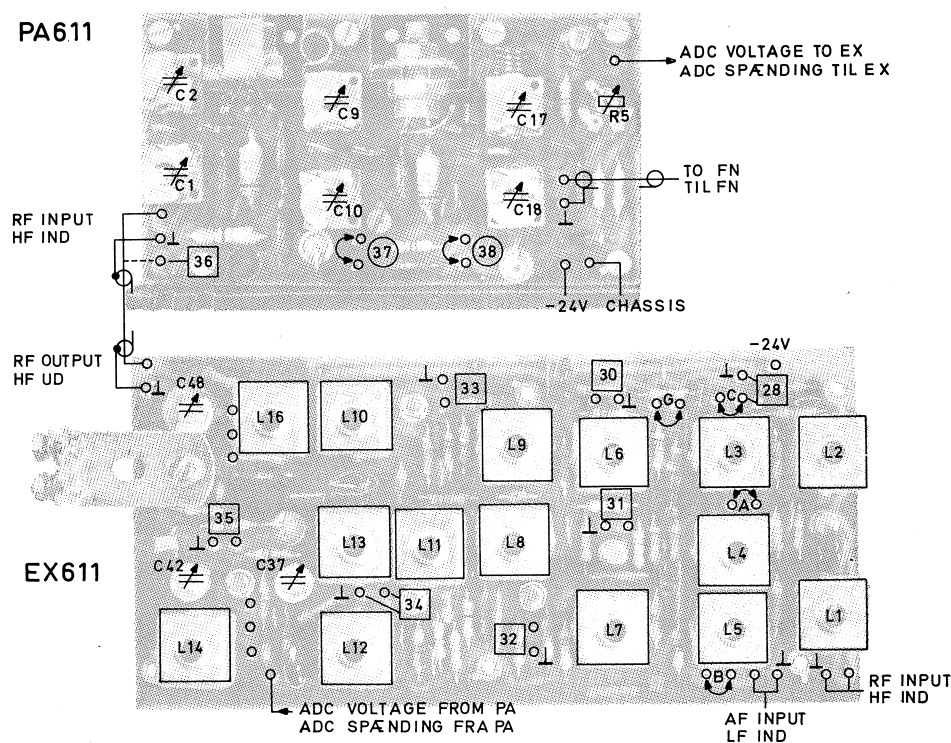


fig. 6

Spole L5 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Trimningen af spolerne L3, L4 og L5 gentages på grund af tilbagevirkningen mellem kredsene indtil minima og maksima opnås.

Strapningerne fjernes.

HF-målesonde og multimeter forbindes til målepunkt **32**.

Spole L7 justeres til maksimum udslag, ca. 1,0V

HF-målesonde og multimeter forbindes til målepunkt **33**.

Spolerne L8 og L9 justeres til maksimum udslag. Gentag justeringen af disse spoler flere gange. Udslag ca. 4,0V.

HF-målesonde og multimeter forbindes til målepunkt **34**.

Spolerne L10 og L11 justeres til maksimum udslag, ca. 4,0V.

HF-målesonde og multimeter forbindes til målepunkt **35**.

Spolerne L12 og L13 samt trimmekondensator C37 justeres til maksimum udslag, ca. 2,0V.

HF-målesonde og multimeter forbindes til målepunkt **36** i PA611 (over målemodstand R8 på 47Ω).

Spolerne L14 og L16 samt trimmekondensatorerne C42 og C48 justeres til maksimum udslag, ca. 15 V.

EX631 og EX632 (i hhv. CQM631 og CQM632, CQM633)

HF-målesonde og multiinstrument forbindes til målepunkt **30**.

Spolerne L1, L2 og L9 justeres til maksimum udslag, ca. 0,5V.

Strapningerne mærket G og A indlægges istedet.

Spole L3 justeres til maksimum udslag, ca. 0,5V.

Strapningerne mærket G og B indlægges istedet.

Spole L4 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Strapningerne mærket G og C indlægges istedet.

Spole L5 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Trimningen af spolerne L3, L4 og L5 gentages på grund af tilbagevirkningen mellem kredsene, indtil minima og maksima opnås.

Strapningerne fjernes.

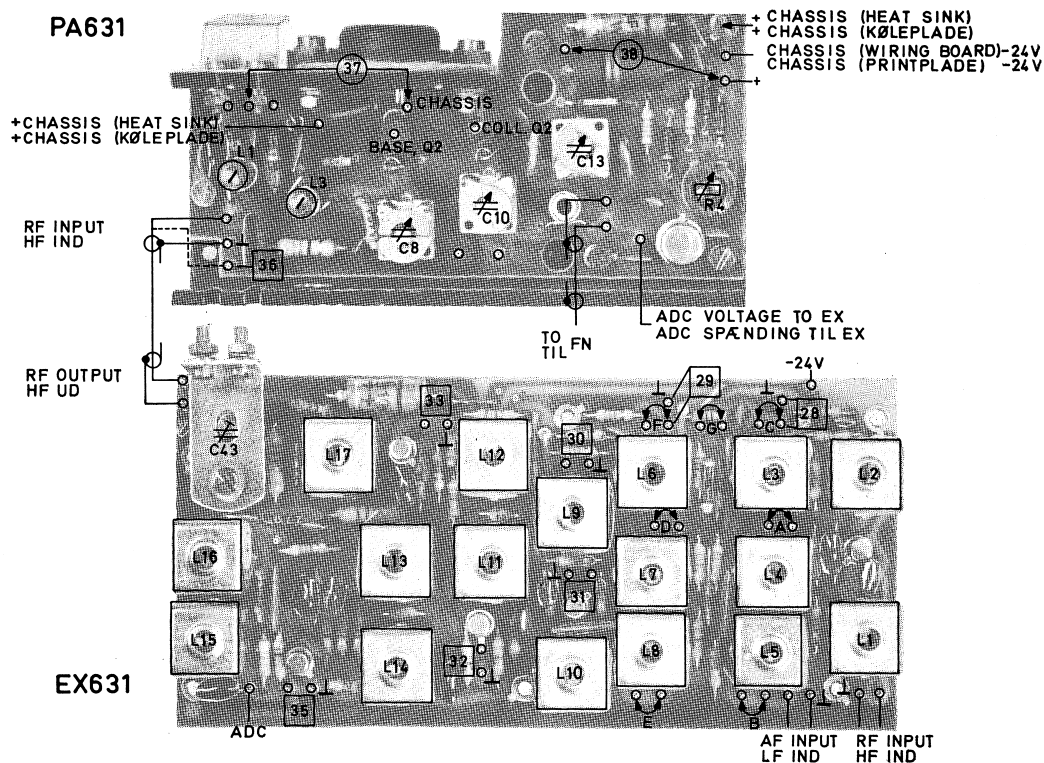


fig. 7

Spolerne L1, L2 og L9 justeres atter til maksimum udslag, ca. 0,5V.

Justering af 2. Modulator i EX631

HF-målesonde og multiinstrument forbindes til målepunkt **30**.

Strapningerne mærket G og D indlægges.

Spole L6 justeres til maksimum udslag ca. 0,5V.

Strapningerne mærket G og E indlægges.

Spole L7 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Strapningerne mærket G og F indlægges.

Spole L8 justeres til minimum udslag, ca. 0,05V.

Trimningen af spolerne L6, L7 og L8 gentages på grund af tilbagevirkningen mellem kredsene, indtil minima og maksima opnås.

Strapningerne fjernes.

HF-målesonde og multiinstrument forbindes til målepunkt **32**.

Spole L10 justeres til maksimum udslag, ca. 1,6V.

HF-målesonde og multiinstrument tilsluttes målepunkt **33**.

Spolerne L11 og L12 justeres skiftevis til maksimum udslag, ca. 3,0V.

HF-målesonde og multiinstrument tilsluttes målepunkt **35**.

Spolerne L13 og L14 justeres skiftevis til maksimum udslag, ca. 0,4V.

HF-målesonde og multiinstrument tilsluttes målepunkt **36** i PA631 (over målemodstand R7 på 47Ω).

Spolerne L15, L16 og L17 samt trimmekondensator C43 justeres til maksimum udslag, ca. 15V.

Ophør med at taste senderen.

BEMÆRK: Modulatoren er nu færdigtrimmet og må ikke senere justeres til min. forvrængning.

Justering af effektforstærkertrinet, PA6x1

Signalledningen fra styresenderen flyttes fra målemodstanden til PA6x1's indgang.

Et wattmeter og en kunstig belastning tilsluttes udgangen af effektforstærkertrinet PA6x1.

PA611 (i CQM611, CQM612 og CQM613)

se fig. 6

Strapningen mærket (37) fjernes og erstattes af et 500 mA instrument.

Strapningen mærket (38) fjernes og erstattes af et 1 Amp instrument.

ADC-potentiometeret R5 neddrejes (mod uret).

Senderen tastes.

ADC-potentiometeret drejes forsigtigt op, medens trimmekondensatorerne C1, C2, C9, C10, C17 og C18 justeres til maksimal udgangseffekt.

Når udgangseffekten er den maksimalt opnåelige med ADC-potentiometeret fuldt opdrejet og hele trinet opjusteret, nedreguleres senderens udgangseffekt til 10 watt ved hjælp af ADC-potentiometeret.

Der foretages en finjustering af trimmekondensatorerne C17 og C18 (max. effekt).

ADC-potentiometeret justeres atter til 10 watt udgangseffekt.

Ved fuld udgangseffekt skal strømmen målt på mA-instrumentet ved målepunkt (37) være mindre end 300 mA, og strømmen målt på instrumentet ved målepunkt (38) være mindre end 800 mA.

ADVARSEL. Senderen kan undertiden, i den lave ende af frekvensbåndet, give en udgangseffekt på mere end 15 watt. Da dette medfører et strømforbrug, som vil ødelægge strømforsyningsenheden PS601, bør det iagttages, at udgangseffekten på intet tidspunkt under optrimningen overskrider 15 watt (eller 1 Amp. i (38)).

PA631 (i CQM631, CQM632 og CQM633)

se fig. 7

ADC-potentiometeret R4 neddrejes (mod uret).

Senderen tastes.

ADC-potentiometeret drejes forsigtigt op, medens spolerne L1 og L3 samt trimmekondensatorerne C8, C10 og C13 justeres til maksimal udgangseffekt.

Når udgangseffekten er den maksimalt opnåelige med ADC-potentiometeret fuldt opdrejet og hele trinet opjusteret, nedreguleres senderens udgangseffekt til 10 watt ved hjælp af ADC-potentiometeret.

Der foretages en finjustering af kondensatorerne C10 og C13.

ADC-potentiometeret justeres atter til 10 watt udgangseffekt.

Ved fuld udgangseffekt skal spændingen i målepunkt (37) være mindre end 0,48V svarende til en emitterstrøm i drivertrinet på maksimalt 320 mA. Spændingen i målepunkt (38) skal være mindre end 0,8V svarende til en kollektorstrøm i udgangstrinet på maksimalt 800 mA.

Indstilling af 6 watt udgangseffekt, PA6x1

Enheden justeres som nævnt foran til maksimal opnåelig udgangseffekt.

Ved hjælp af ADC-potentiometeret nedreguleres udgangseffekten til 7-8 watt.

I PA611: Kondensatorerne C17 og C18 finjusteres til maksimum udgangseffekt.(fig. 6)

I PA631: Kondensatorerne C10 og C13 finjusteres til maksimum udgangseffekt.(fig. 7)

ADC-potentiometeret indstilles til afgivelse af 5 watt udgangseffekt.

Trimmekondensatorerne finjusteres atter til maksimum udgangseffekt.

Ved hjælp af ADC-potentiometeret indstilles udgangseffekten til slut til afgivelse af 6 watt.

Strømme og spændinger i målepunkterne skal være:

PA611: (37) mindre end 180 mA

(38) mindre end 500 mA

PA31: (37) mindre end 180 mA
svarende til 0,27V

(38) mindre end 500 mA
svarende til 0,5V

Antennefilter FN6x1

Antennefilteret er endeligt justeret fra fabrikken og senere justering er ikke nødvendig.

Krystaloscillator X0631

Krystaloscillatorer leveres almindeligvis justeret fra fabrikken, hvorfor justering af frekvensen kun er nødvendig ved indsætning af nyt krystal. Ved indlægning af frekvensen er en frekvenstæller nødvendig.

Senderen optrimmes da først, idet frekvensen lettest måles på senderens udgang. Frekvensindstillingen skal være bedre end 1×10^{-6} .

Modulationsindstilling, AA601

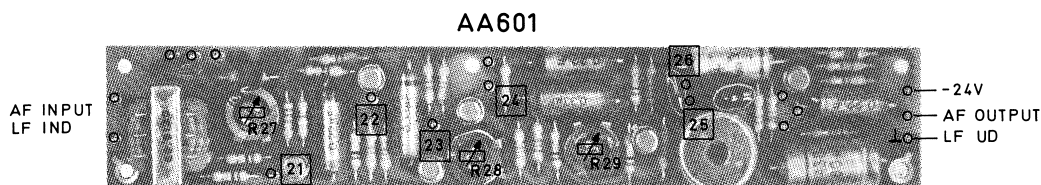


fig. 8

Det kontrolleres at enheden er strappet til fase-modulation (se diagram).

Potentiometer R28 stilles i sin midterstilling.

Målemodtager og distortionsmeter tilsluttes senderudgang gennem dæmpeled.

Et LF-voltmeter og en tonegenerator tilsluttes klemmerne B og F i betjeningsboksen (senderens modulationsindgang).

Indgangssignalet fra tonegeneratoren indstilles til modulationsniveau, 110mV +20dB svarende til 1,1V.

Frekvensen varieres mellem 300 og 3000 Hz under indstilling af det maksimale frekvensssving.

CQM611 og CQM631: ΔF max. = 15 kHz

CQM612 og CQM632: ΔF max. = 5 kHz

CQM613 og CQM633: ΔF max. = 4 kHz

Kapitel V. Service

Frekvenssvinget indstilles ved hjælp af potentiometer R29 i AA601, således at det ingen steder indenfor frekvensområdet 300-3000 Hz overskrider den maksimale værdi (ΔF max.). Dette skal kontrolleres ved både negative og positive modulationsspidser.

Med potentiometer R27 reguleres modulationsfølsomheden således, at en indgangsspænding fra tonegeneratoren på 110 mV ved 1000 Hz frembringer et frekvenssving på 70% af maksimalt frekvenssving.

Justeringen af potentiometrene R29 og R27 gentages.

Begrænserens symmetri indstilles ved indgangsspændingen 110mV (1000Hz) ved hjælp af potentiometer R28 til mindst mulig forvrængning. Modulationsfølsomheden efterkontrolleres og justeres igen hvis den har ændret sig. Forvrængningen aflæses på distortionsmeteret. Den skal være mindre end 8%.

NB: Forvrængningen måles med de-emphasis (betoningsudligning).

ENHEDER I BETJENINGSBOKS

Kontrol af LF-udgangsforstærker AA602

Målesenderen tilsluttes modtagerens antenneindgang og indstilles på antennefrekvensen med et frekvenssving på 70% af det maksimalt tilladelige ved 1000 Hz.

Udgangsforstærkeren AA602's udgang belastes

med en modstand på 15 Ω , 3 watt, over hvilken der forbindes et LF-voltmeter.

Betjeningsboksens volume kontrol åbnes helt. Spændingen over belastningen skal være mindst 6,3V.

Tonemodtager TR68x

Denne enhed er færdigjusteret fra fabrikken og kræver ingen senere efterjustering.

Tonesender TT68x

Et LF-voltmeter tilsluttes tonesenderens udgang, og en målemodtager forbindes til senderdelens antenneudgang.

Tonesenderens spole indstilles til tonefrekvensen 1060 Hz.

Tonesenderen taster.

Udgangsniveauet fra tonesenderen indstilles ved hjælp af enhedens trimmepotentiometer til 110mV, hvilket svarer til et måleniveau på -17 dBm.

Benyttes dobbelttonesender skal hver tonesender kun afgive den halve spænding. Dette opnås ved at kortslutte den ene tonespole, så kun en oscillator svinger, hvorefter udgangsniveauet indstilles til 55 mV.

Frekvenssvinget ved 1060 Hz kontrolleres.

Tonesenderens spole indstilles til den ønskede tonefrekvens, og frekvenssvinget kontrolleres atter.

Frekvenssving for enkelttonesender: 70% +1, -2dB af maksimalt frekvenssving.

Frekvenssving for dobbelttonesender: 35% for hver tone.

KAPITEL VI. DIAGRAMMER OG STYKLISTER

På de følgende sider findes diagrammer og funktionsskemaer over lommeradiostationen, model STORNOPHONE 600.

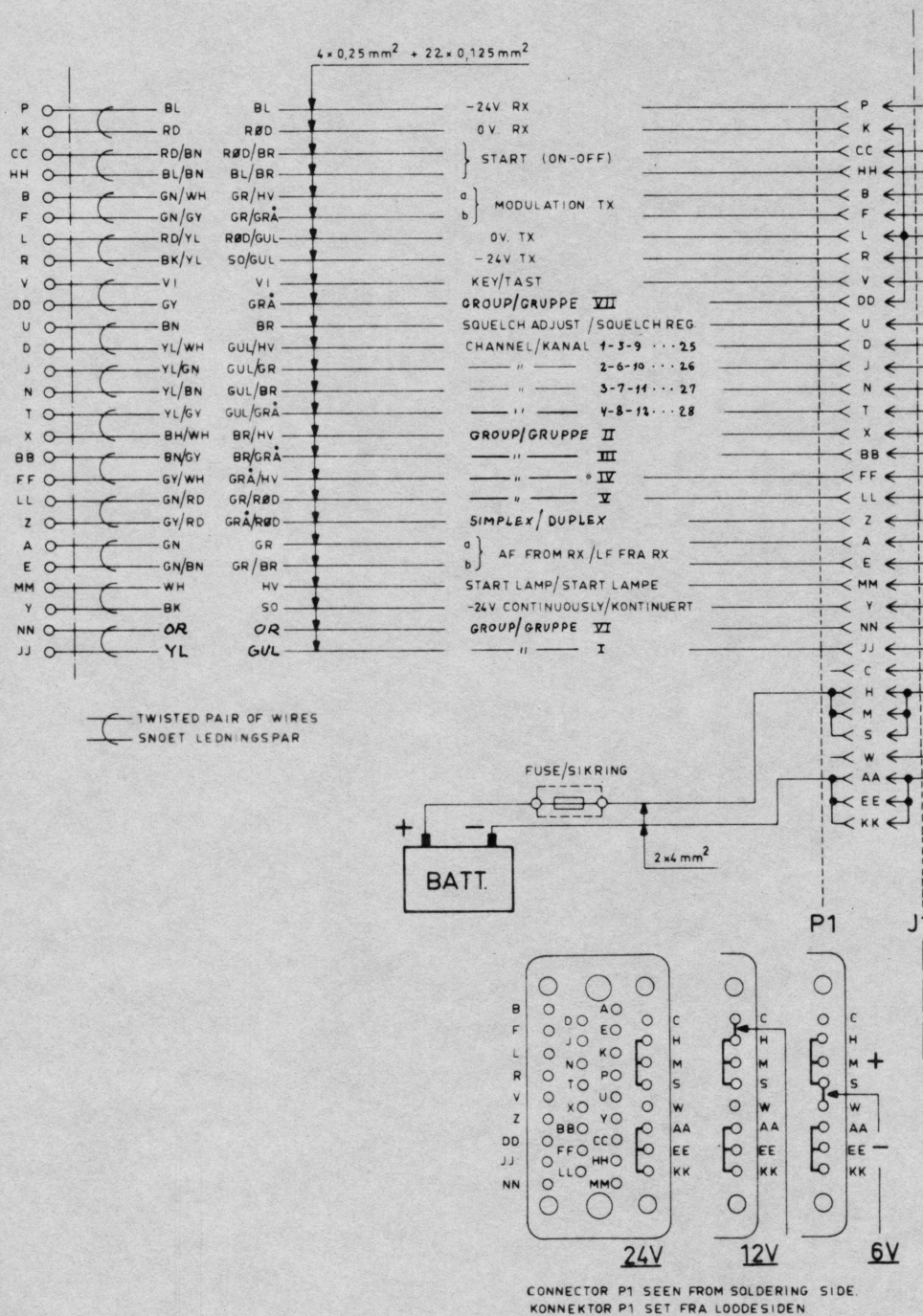
Da nummereringen af komponenter i hver enkel modulenhed indledes med R1, C1, etc., er det af vigtighed, at der ved udskrivning af en reservedelsorder påføres bestillingen alle tilgængelige oplysninger. Bestillingslisten bør således påføres alle de oplysninger om den enkelte komponent, som fremgår af styklisterne,

ligesom typebetegnelsen for den pågældende modulenhed bør være anført. Det vil fremme ekspeditionen på Storno og nedsætte risikoen for fejlleverancer, såfremt bestillingen ydermere indeholder oplysninger om anlægstype og eventuelt fabrikationsnummer.

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

CB 607

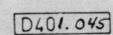
CQM611M



STANDARD INSTALLATION CABLING
 STANDARD INSTALLATIONSKABLING

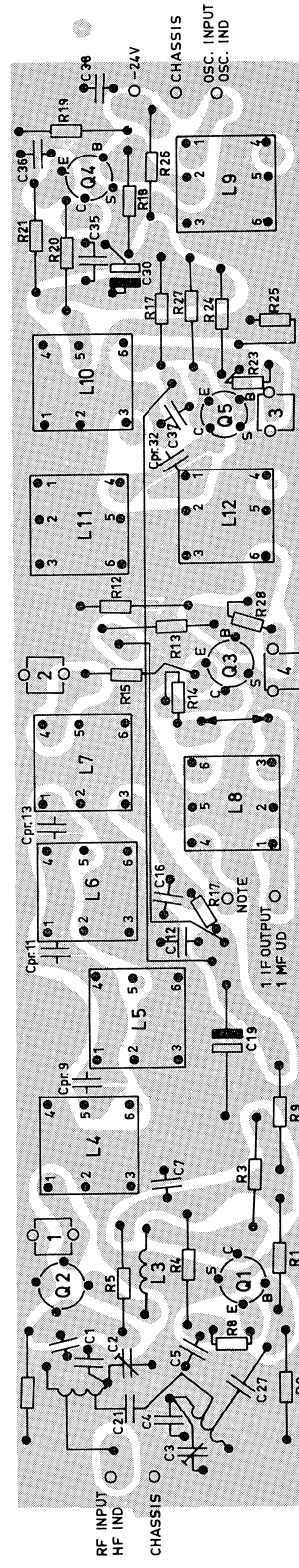
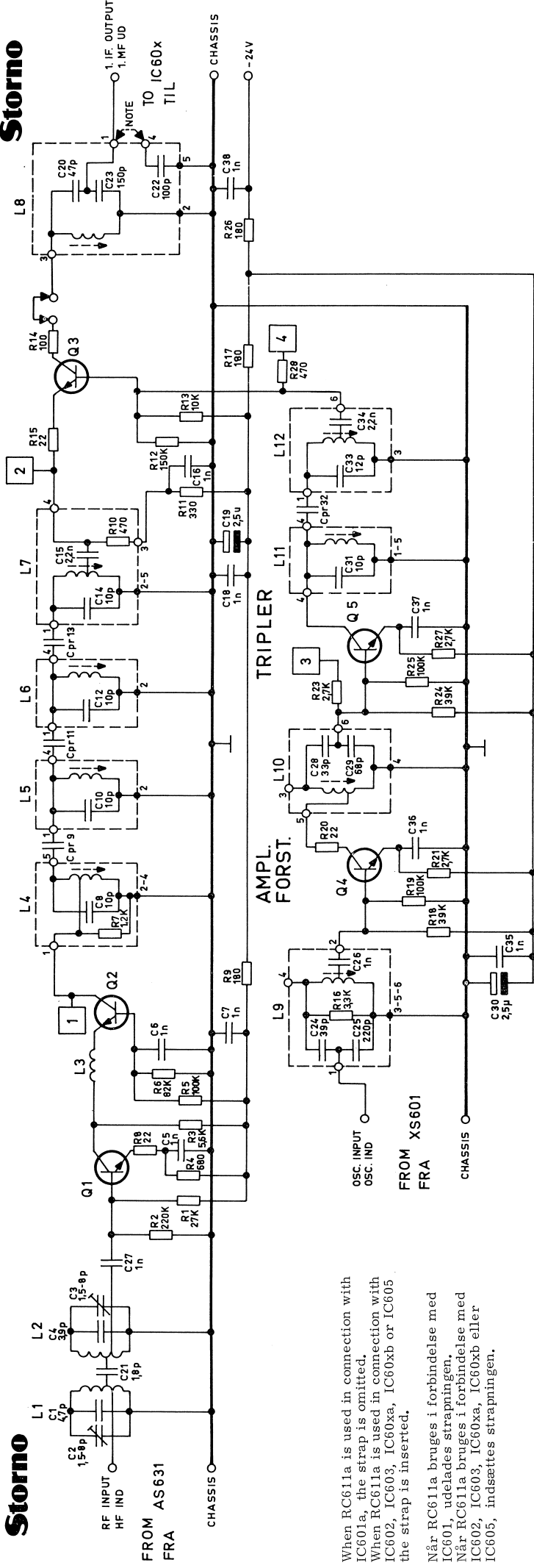
CQM611M

Storno



SF.

MX.

Storno**Storno**

RECEIVER CONVERTER
 MODTAGER KONVERTER

RC611a

D400.833

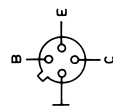
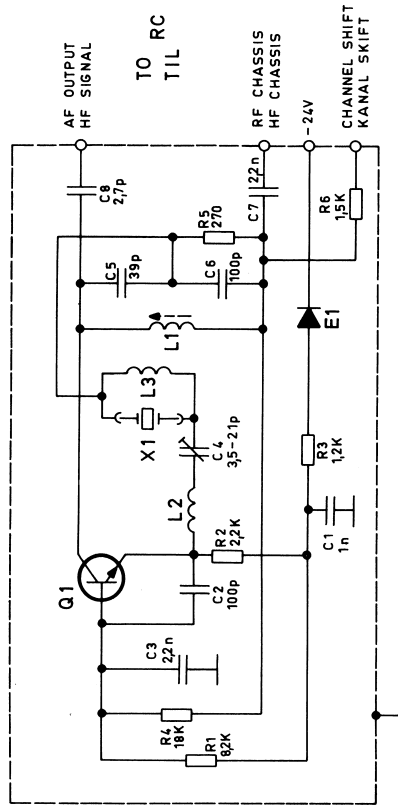
TYPE	NO.	CODE	DATA
C1	74.5131		4, 7pF ± 0 , 25pF N150 DI
C2	78.5034		1, 5-8pF trimmer NPO TB
C3	78.5034		1, 5-8pF trimmer NPO TB
C4	74.5130		3, 9pF ± 0 , 25pF N150 DI
C5	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C6	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C7	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C8	74.5110		10pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C9			print capacitance/printkapacitet
C10	74.5110		10pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C11			print capacitance/printkapacitet
C12	74.5110		10pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C13			print capacitance/printkapacitet
C14	74.5110		10pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C15	76.5059		2, 2nF 10% polyester. FL
C16	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C17	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C18			2, 5 μ F -10 +50% elco
C19	73.5064		47pF $\pm 2\%$ ceram. NO75 TB
C20	74.5118		1, 8pF ± 0 , 25pF N150 BD
C21	74.5126		100pF 5% polystyr. TB
C22	76.5079		150pF 5% polystyr. TB
C23	76.5062		39pF 2% ceram. TB
C24	74.5117		220pF 5% polystyr.
C25	76.5063		1nF 10% polyester. FL
C26	74.5059		1nF -20 +50% ceram. PL
C27	74.5155		33pF 2% ceram. NO75 TB
C28	74.5116		68pF 2% ceram. NO75 TB
C29	74.5144		2, 5 μ F -10 +50% elco
C30	73.5064		10pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C31	74.5110		print capacitance/printkapacitet
C32			12pF ± 0 , 5pF ceram. NO75 TB
C33	74.5141		2, 2nF 10% polyester. FL
C34	76.5059		1nF -20 +50% ceram. PL
C35	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C36	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C37	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
C38	74.5155		1nF -20 +50% ceram. PL
R1	80.5266		27k Ω 5% carbon film
R2	80.5277		0, 22M Ω 5% carbon film
R3	80.5258		5, 6k Ω 5% carbon film
R4	80.5247		680k Ω 5% carbon film
R5	80.5273		0, 1M Ω 5% carbon film
R6	80.5272		82k Ω 5% carbon film
R7	80.5250		1, 2k Ω 5% carbon film
R8	80.5259		22 Ω 5% carbon film
R9	80.5240		180 Ω 5% carbon film
R10	80.5045		470 Ω 5% carbon film

TYPE	NO.	CODE	DATA
R11	80.5243		330 Ω 5% carbon film
R12	80.5275		0, 15M Ω 5% carbon film
R13	80.5261		10k Ω 5% carbon film
R14	80.5237		100 Ω 5% carbon film
R15	80.5229		22 Ω 5% carbon film
R16	80.5035		3, 3k Ω 5% carbon film
R17	80.5240		180 Ω 5% carbon film
R18	80.5268		39k Ω 5% carbon film
R19	80.5273		0, 1M Ω 5% carbon film
R20	80.5229		22 Ω 5% carbon film
R21	80.5254		2, 7k Ω 5% carbon film
R23	80.5254		2, 7k Ω 5% carbon film
R24	80.5268		39k Ω 5% carbon film
R25	80.5273		0, 1M Ω 5% carbon film
R26	80.5240		180 Ω 5% carbon film
R27	80.5254		2, 7k Ω 5% carbon film
R28	80.5245		470 Ω 5% carbon film
L1	62.759		RF coil/HF-spole 146-174MHz
L2	62.758		RF coil/HF-spole 146-174MHz
L3	62.659		RF choke/HF-drosselspole
L4	61.1034		RF coil/HF-spole (C8, R7)
L5	61.868-01		RF coil/HF-spole (C10)
L6	61.869-01		RF coil/HF-spole (C12)
L7	61.870-01		RF coil/HF-spole (C14, C15, R10)
L8	61.871-01		RF coil/HF-spole (C20, C21, C22, C23)
L9	61.872-01		RF coil/HF-spole (C24, C25, C26, R16)
L10	61.1033		RF coil/HF-spole (C28, C29)
L11	61.874-02		RF coil/HF-spole (C31)
L12	61.875-02		RF coil/HF-spole (C33, C34)
Q1	99.5177		Transistor BF166
Q2	99.5118		Transistor BF115
Q3	99.5168		Transistor BF173
Q4	99.5166		Transistor BF167
Q5	99.5166		Transistor BF167

RECEIVER CONVERTER MODTAGER KONVERTER

RC611a

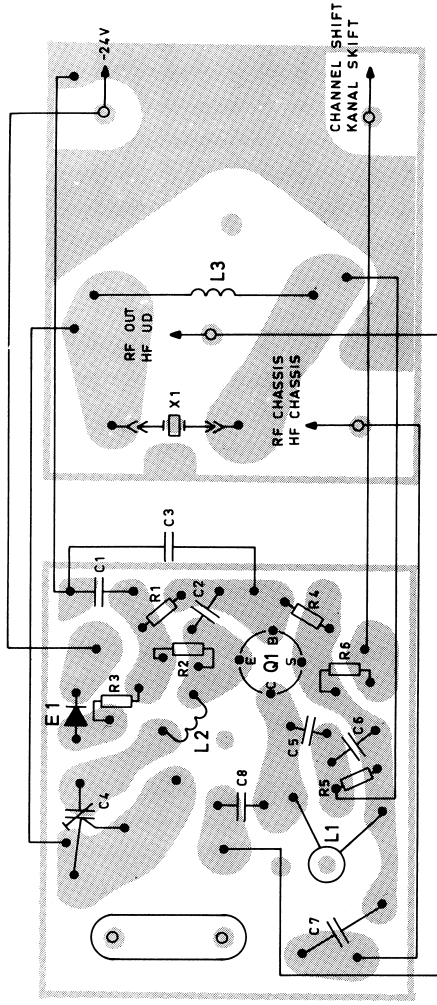
X400.888



BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN

UPPER PRINTED WIRING BOARD VIEWED
FROM COMPONENT SIDE
ØVERSTE TRYKTE KREDSLØB SET
FRA KOMPONENTSIDEN

LOWEST PRINTED WIRING BOARD VIEWED
FROM COMPONENT SIDE
NEDERSTE TRYKTE KREDSLØB SET
FRA KOMPONENTSIDEN



CRYSTALOSCILLATOR FOR RX.

XO611

D400.667/3

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
	C1	76. 5069	1nF 10% polyester FL 50V
	C2	76. 5102	100pF 2, 5% polystyr 30V
	C3	76. 5059	2, 2nF 10% polystyr FL 50V
	C4	78. 5033	3, 5-21pF trimmer ceram NPOTB 125V
	C5	74. 5117	39 pF \pm 2% ceram NO75TB 250V
	C6	76. 5102	100pF 2, 5% polystyr 30V
	C7	76. 5059	2, 2nF 10% polyester FL 50V
	C8	74. 5128	2, 7pF \pm 0, 25pF ceram N150BD 250V
	R1	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film 1/8W
	R2	80. 5253	2, 2k Ω 5% " " 1/8W
	R3	80. 5250	1, 2k Ω 5% " " 1/8W
	R4	80. 5264	18 k Ω 5% " " 1/8W
	R5	80. 5242	270 Ω 5% " " 1/8W
	R6	80. 5251	1, 5 k Ω 5% " " 1/8W
	E1	99. 5028	Diode OA200
	L1	61. 876	RF coil/HF -spole 48-57 MHz
	L2	62. 662	Filter coil/Drosselspole
	L3	62. 661	Filter coil/Drosselspole
	Q1	99. 5028	Transistor BF167
	X1		Crystal

Storno

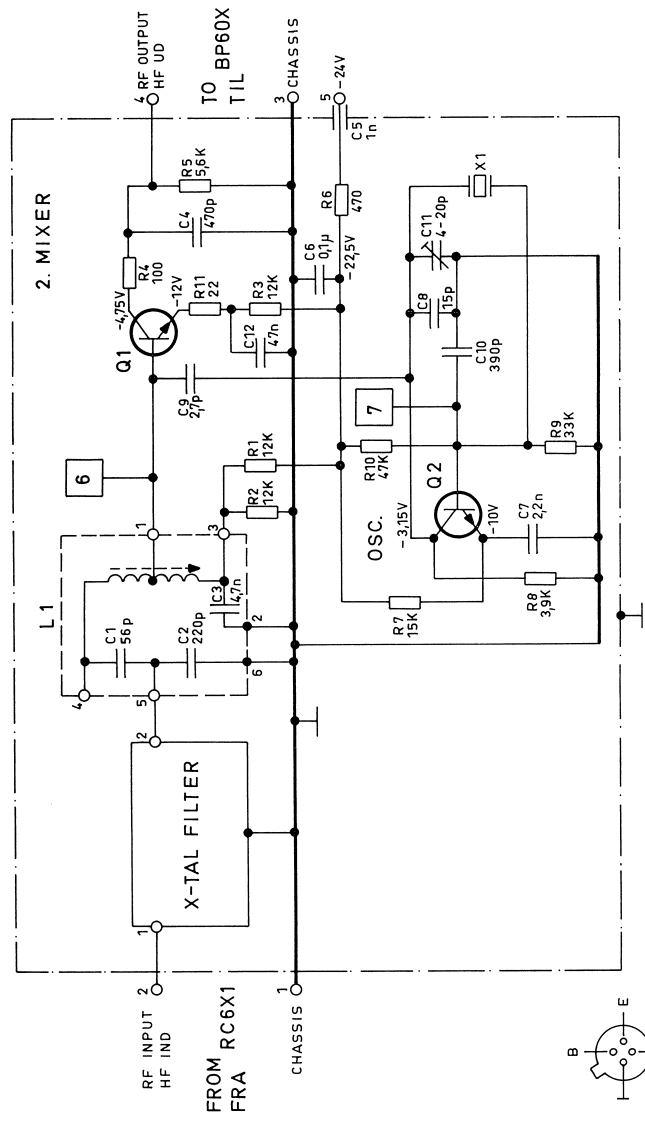
TYPE	NO.	CODE	DATA

CRYSTALOSCILLATOR

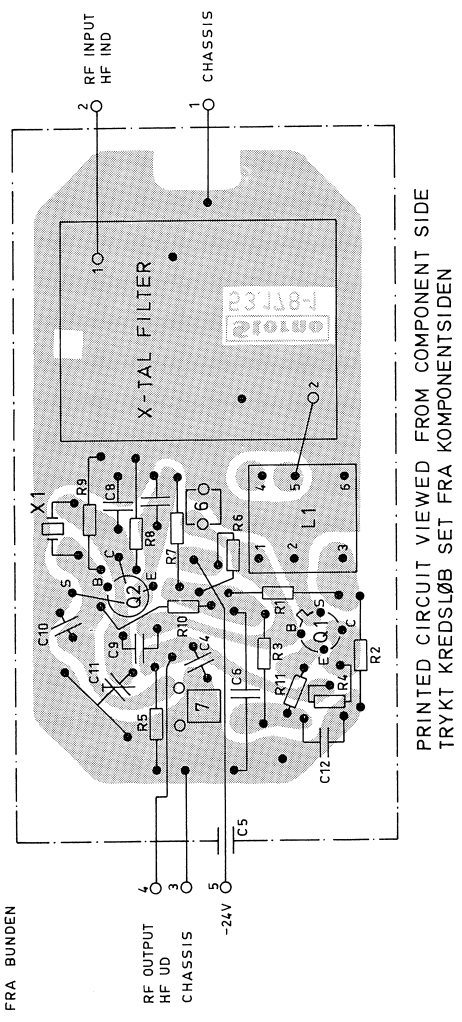
XO611

FOR RX.

X400, 686 /2



Q1-Q2
BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN



PRINTED CIRCUIT VIEWED FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN

IF - CONVERTER
MF - KONVERTER

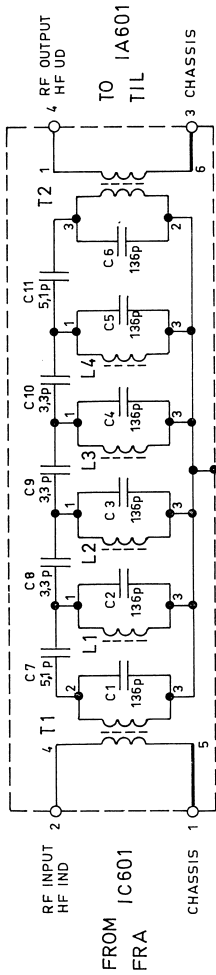
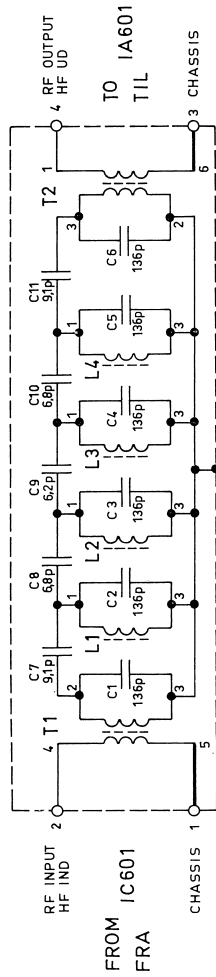
IC601b, IC602b, IC603b

TYPE	NO.	CODE	DATA
IC601b IC602b IC603b	C1	74.5111	56 pF 2% ceram NO75 TB
	C2	76.5063	220 pF 5% polystyr. TB
	C3	76.5061	4,7nF 10% polyester. FL
	C4	76.5065	470 pF 5% polystyr. TB
	C5	74.5167	1 nF -20/+50% ceram. FT
	C6	76.5073	0,1μF 10% polyester. TB
	C7	76.5059	2,2nF 10% FL
	C8	74.5142	18 pF ±0,5pF ceram. NO75 TB
	C9	74.5107	2,7pF 2% NO75 TB
	C10	76.5017	390 pF 5% polystyr. TB
	C11	78.5031	40/20pF ceram trimmer N470 DI
	C12	76.5072	47 nF 10% polyester. 50V
	R1	80.5262	12 kΩ 5% carbon film
	R2	80.5262	12 kΩ 5% " "
	R3	80.5262	12 kΩ 5% " "
	R4	80.5237	100 Ω 5% " "
	R5	80.5258	5,6kΩ 5% " "
	R6	80.5245	470Ω 5% " "
	R7	80.5263	15 kΩ 5% " "
	R8	80.5256	3,9kΩ 5% " "
	R9	80.5267	33 kΩ 5% " "
	R10	80.5269	47 kΩ 5% " "
	R11	80.5229	22 Ω 5% " "
IC601b IC602b IC603b	L1	61.977	Coil/spole 10.7 MHz (C1, C2, C3)
	Q1	99.5166	Transistor BF 167
	Q2	99.5166	Transistor BF 167
	X1	98.5004	10.2450 MHz crystal, Storno type 98-8 or/eller
		98.5005	11.1550 MHz crystal, Storno type 98-8
		69.5010	10.7 MHz X-tal filter/krystalfilter 50 kHz
		69.5009	10.7 MHz X-tal filter/krystalfilter 25 kHz
		69.5008	10.7 MHz X-tal filter/krystalfilter 20 kHz

TYPE	NO.	CODE	DATA

IF-CONVERTER
MF-KONVERTER

IC601b, IC602b, IC603b



BAND-PASS FILTER
BÅNDPASSFILTER

BP601, BP602

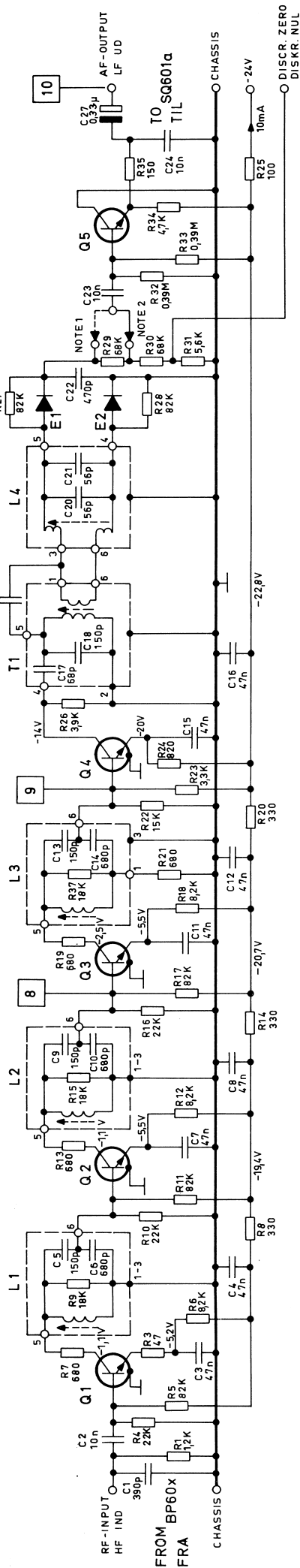
D400.663/2

Siorno

TYPE	NO.	CODE	DATA

BP601, BP602

X400.687

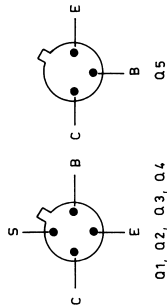


NOTE 1. CONNECTION FOR $\pm 4\text{kHz}$ OR $\pm 5\text{kHz}$ FREQ. DEVIATION

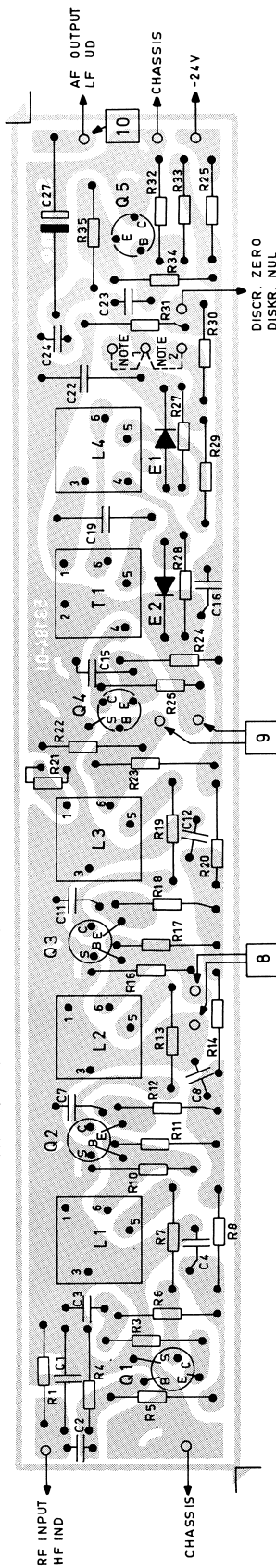
NOTE 2. CONNECTION FOR $\pm 15\text{kHz}$ FREQ. DEVIATION

NOTE 1. FORBINDELSE VED $\pm 4\text{kHz}$ ELLER $\pm 5\text{kHz}$ FREKVENSSVING.

NOTE 2. FORBINDELSE VED $\pm 15\text{kHz}$ FREKVENSSVING.



PRINTED CIRCUIT SEEN FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN



IF-AMPLIFIER
MF-FORSTÆRKER

IA601b

D400.796

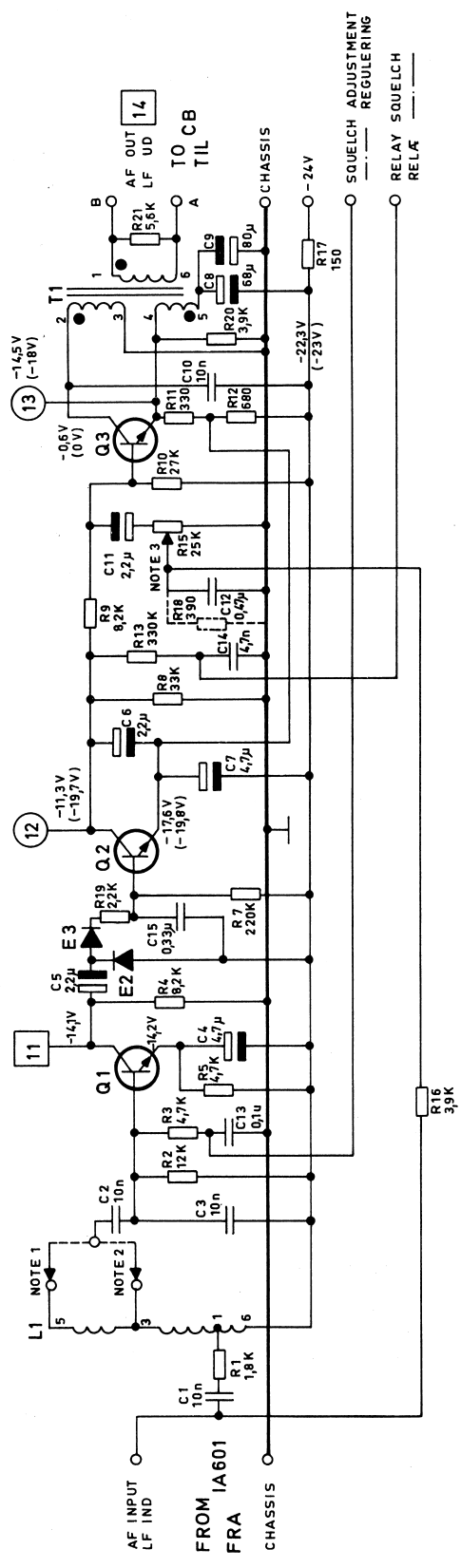
TYPE	NO.	CODE	DATA	
C1	76.5017	390 pF 5% polyester. TB	125V	
C2	76.5070	10 nF 10% polyester. FL	50V	
C3	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C4	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C5	76.5103	150 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C6	76.5107	680 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C7	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C8	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C9	76.5103	150 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C10	76.5107	680 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C11	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C12	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C13	76.5103	150 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C14	76.5107	680 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C15	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C16	76.5072	47 nF 10% polyester.	50V	
C17	76.5101	68 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C18	76.5103	150 pF 2, 5% polystyr. TB	30V	
C19	76.5065	470 pF 5% polystyr. TB	125V	
C20	74.5111	56 pF 2% ceram. NO75 TB	250V	
C21	74.5111	56 pF 2% ceram. NO75 TB	250V	
C22	76.5065	470 pF 5% polystyr TB	125V	
C23	76.5070	10 nF 10% polyester. FL	50V	
C24	76.5070	10 nF 10% polyester. FL	50V	
C27	76.5075	0, 33 μ F 10% polyester. TB	100V	
R1	80.5250	1, 2k 5% carbon film	1/8W	
R3	80.5233	47 Ω 5% carbon film	1/8W	
R4	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W	
R5	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W	
R6	80.5260	8, 2k Ω 5% carbon film	1/8W	
R7	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W	
R8	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W	
R9	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W	
R10	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W	
R11	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W	
R12	80.5260	8, 2 k Ω 5% carbon film	1/8W	
R13	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W	
R14	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W	
R15	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W	
R16	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W	
R17	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W	
R18	80.5260	8, 2 k Ω 5% carbon film	1/8W	
R19	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W	
R20	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W	
R21	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W	
R22	80.5263	15k 5% carbon film	1/8W	
R23	80.5255	3, 3k 5% carbon film	1/8W	

TYPE	NO.	CODE	DATA	
R24	80.5248	820 Ω 5% carbon film	1/8W	
R25	80.5237	100 Ω 5% carbon film	1/8W	
R26	80.5256	3, 9k 5% carbon film	1/8W	
R27	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W	
R28	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W	
R29	80.5271	68k 5% carbon film	1/8W	
R30	80.5271	68k 5% carbon film	1/8W	
R31	80.5258	5, 6k 5% carbon film	1/8W	
R32	80.5280	390k 5% carbon film	1/8W	
R33	80.5280	390k 5% carbon film	1/8W	
R34	80.5257	4, 7k 5% carbon film	1/8W	
R35	80.5239	150 Ω 5% carbon film	1/8W	
R37	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W	
E1	99.5133	Diode IS45 planar		
E2	99.5133	Diode IS45 planar		
L1	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C5-C6-R9)		
L2	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C9-C10-R15)		
L3	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C13-C14-R37)		
L4	61.813-01	Coil/spole 455 kHz discr. (C20-C21)		
T1	61.812-01	Trafo 455 kHz (C17-C18)		
Q1	99.5175	Transistor BF 185		
Q2	99.5175	Transistor BF 185		
Q3	99.5175	Transistor BF 185		
Q4	99.5175	Transistor BF 185		
Q5	99.5143	Transistor BC 108		

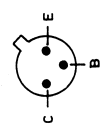
IF-AMPLIFIER
MF-FORSTÆRKER

IA601b

X400.797

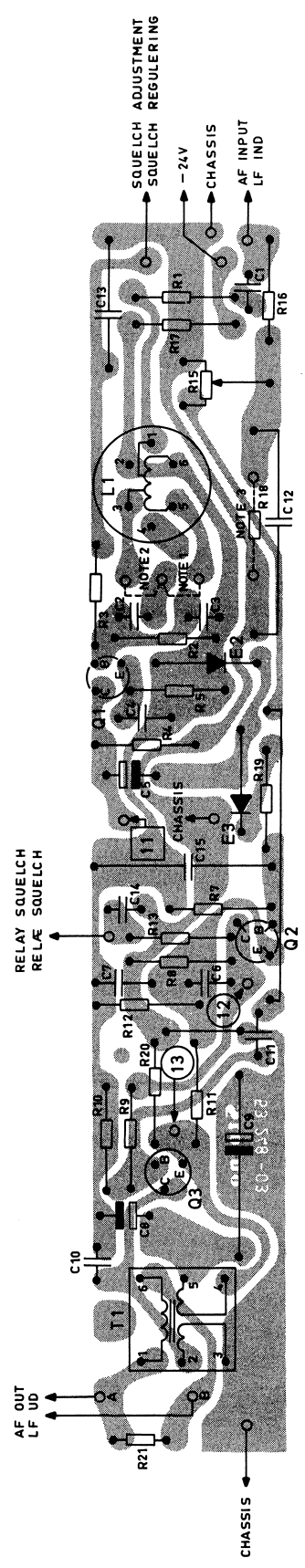


- NOTE 1. CONNECTED IF 20 OR 25KHz CHANNEL SEPARATION IS USED.
 NOTE 2. CONNECTED IF 50KHz CHANNEL SEPARATION IS USED.
 NOTE 3. IF FM IS USED INSTEAD OF PM, C12 IS REPLACED BY R18(390 Ω)
- NOTE 1. STRAPPES VED 20/25KHz KANALAFSTAND.
 NOTE 2. STRAPPES VED 50KHz KANALAFSTAND.
 NOTE 3. VED FM UD BYTTES C12 MED R18(390 Ω)



Q1, Q2 Q3
BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN

PRINTED CIRCUIT SEEN FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN



AF-AMPLIFIER AND SQUELCH
LF-FORSTÆRKER OG SQUELCH

SQ601a

D400.661/4

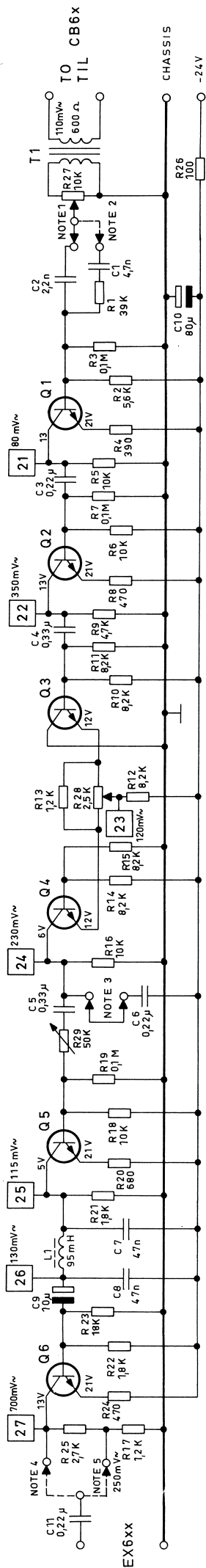
Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA

X400.682/3

SQ601a

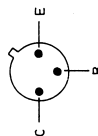
- | | | | | | |
|---------------|---------------|-------------------|-----------|---------------|---------------------|
| 3. AMPLIFIER | 2. AMPLIFIER | INTEGRAT. CIRCUIT | LIMITER | 1. AMPLIFIER | DIFFERENTIATOR |
| 3. FORSTÆRKER | 2. FORSTÆRKER | INTEGRAT. LED | BEGRÆNSER | 1. FORSTÆRKER | DIFFERENTIATIONSLED |



AC VALUES MEASURED AT 1000Hz
AC VÆRDIER MÅLT VED 1000Hz

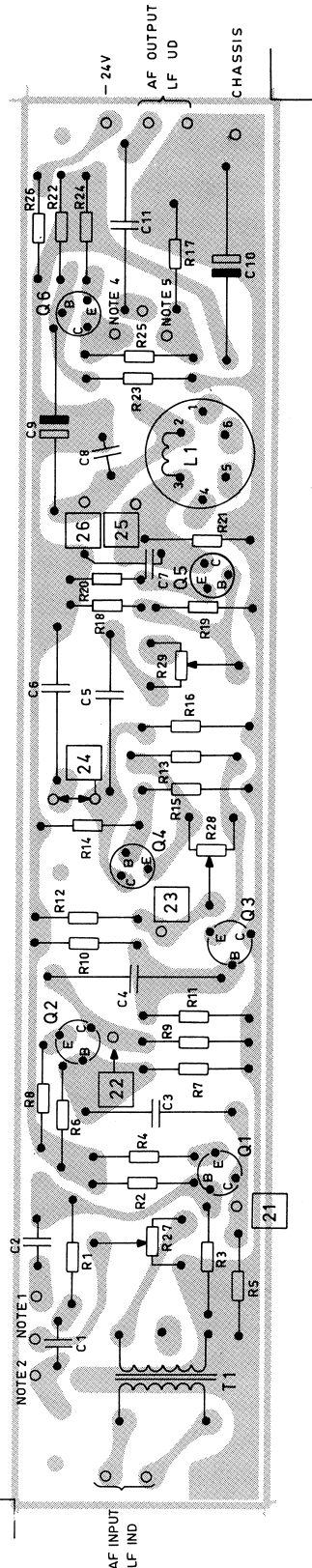
NOTE 1. DIFFERENTIATION CIRCUIT FOR PURE PHASE MODULATION
NOTE 2. DIFFERENTIATION CIRCUIT FOR MIXED PHASE AND FREQUENCY MODULATION.
NOTE 3. THE SHORTING LINK IS REMOVED AT MEASUREMENTS WHERE INTEGRATION IS UNWANTED.
NOTE 4. CONNECTION FOR 50kHz AND 25kHz IN 4 METER AND 50kHz CHANNEL SEPARATION IN 2 METER EQUIPMENT.
NOTE 5. CONNECTION FOR 25kHz AND 20kHz CHANNEL SEPARATION IN 2 METER EQUIPMENT.

NOTE 1. DIFFERENTIATIONSLED FOR REN FASE MODULATION
NOTE 2. DIFFERENTIATIONSLED FOR Blandet FASE-OG FREKVENSMODULATION.
NOTE 3. VED MÅLINGER HVOR INTEGRATION ER UØNSKET FJERNES STRÅPNINGEN.
NOTE 4. TILSLUTNING FOR 50kHz OG 25kHz I 4 METER OG 50kHz KANALAFSTAND I 2 METER ANLÆG.
NOTE 5. TILSLUTNING FOR 25kHz OG 20kHz KANALAFSTAND I 2 METER ANLÆG.



BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN

PRINTED CIRCUIT VIEWED FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN



AF-AMPLIFIER
LF-FORSTÆRKER

AA601

D400.671/3

Storno

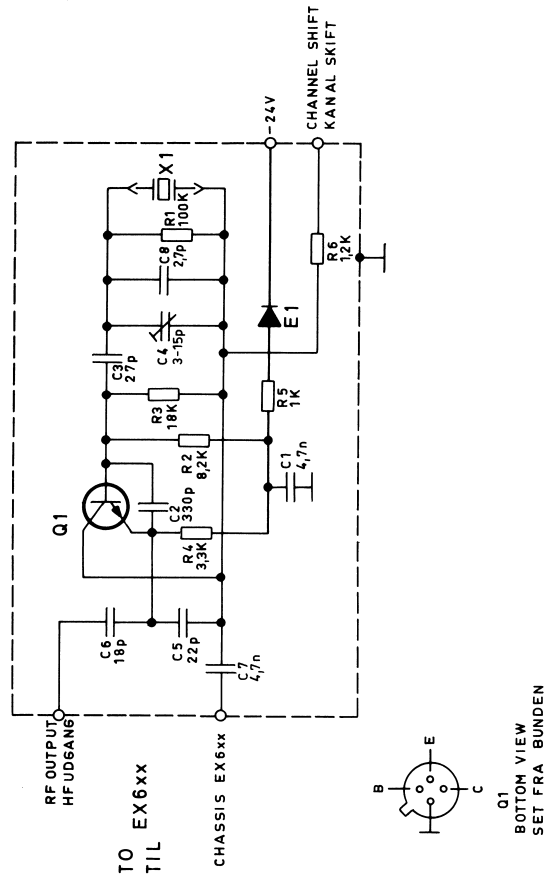
Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
	C1	76. 5061	4, 7nF 10% polyester. FL
	C2	76. 5059	2, 2nF 10% polyester. FL
	C3	76. 5074	0, 22uF 10% polyester. TB
	C4	76. 5075	0, 3uF 10% polyester. TB
	C5	76. 5075	0, 3uF 10% polyester. TB
	C6	76. 5074	0, 22uF 10% polyester. TB
	C7	76. 5072	47nF 10% polyester. FL
	C8	76. 5072	47nF 10% polyester. FL
	C9	73. 5001	10uF -10 +50% elco
	C10	73. 5110	80uF -10 +50% elco
	C11	76. 5074	0, 22uF 10% polyester. TB
	R1	80. 5268	39k Ω 5% carbon film
	R2	80. 5258	5, 6k Ω 5% carbon film
	R3	80. 5273	100k Ω 5% carbon film
	R4	80. 5244	390 Ω 5% carbon film
	R5	80. 5261	10k Ω 5% carbon film
	R6	80. 5261	10k Ω 5% carbon film
	R7	80. 5273	100k Ω 5% carbon film
	R8	80. 5245	470 Ω 5% carbon film
	R9	80. 5257	4, 7k Ω 5% carbon film
	R10	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film
	R11	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film
	R12	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film
	R13	80. 5250	1, 2k Ω 5% carbon film
	R14	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film
	R15	80. 5260	8, 2k Ω 5% carbon film
	R16	80. 5261	10k Ω 5% carbon film
	R17	80. 5250	1, 2k Ω 5% carbon film
	R18	80. 5261	10k Ω 5% carbon film
	R19	80. 5273	100k Ω 5% carbon film
	R20	80. 5247	680 Ω 5% carbon film
	R21	80. 5252	1, 8k Ω 5% carbon film
	R22	80. 5252	1, 8k Ω 5% carbon film
	R23	80. 5264	18 k Ω 5% carbon film
	R24	80. 5245	470 Ω 5% carbon film
	R25	80. 5254	2, 7k Ω 5% carbon film
	R26	80. 5237	100 Ω 5% carbon film
	R27	86. 5039	10k Ω 20% trim lin
	R28	86. 5043	2, 5k Ω 20% trim lin
	R29	86. 5040	50 k Ω 20% trim lin
	L1	61. 824	Filter coil/Filterspole
	T1	60. 5130	Transformator LF600/1000 Ω
	Q1	99. 5143	Transistor BC108
	Q2	99. 5143	Transistor BC108
	Q3	99. 5143	Transistor BC108

TYPE	NO.	CODE	DATA
	Q4	99. 5143	Transistor BC108
	Q5	99. 5143	Transistor BC108
	Q6	99. 5143	Transistor BC108

AF - AMPLIFIER
LF - FORSTÆRKER
AA601

X400. 683/3

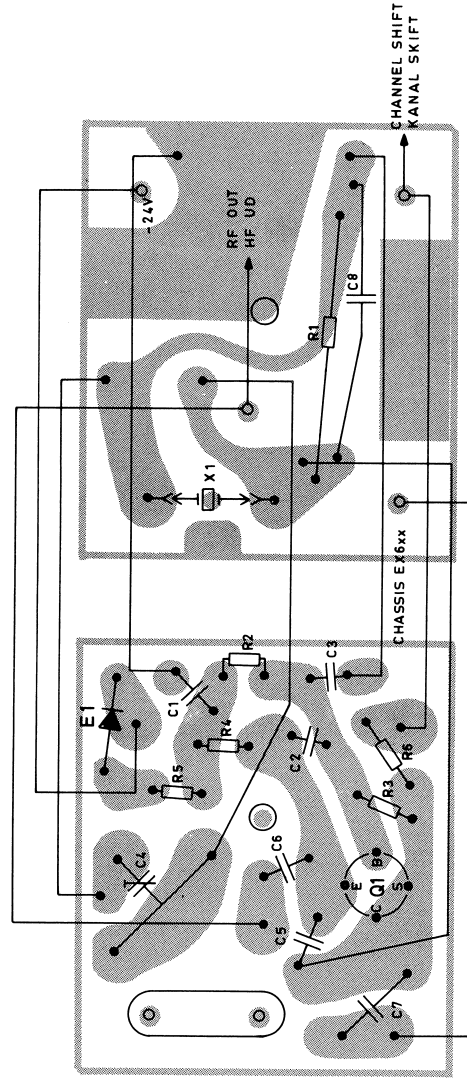


UPPER PRINTED WIRING BOARD VIEWED
FROM COMPONENT SIDE

ØVERSTE TRYKTE KREDSLØB SET
FRA KOMPONENTSIDEN

LOWEST PRINTED WIRING BOARD VIEWED
FROM COMPONENT SIDE

NEDERSTE TRYKTE KREDSLØB SET
FRA KOMPONENTSIDEN



CRYSTALOSCILLATOR
FOR TX.

XO631

D400.666/2

Storno

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
	C1	76. 5061	4, 7nF ± 10% polyester FL 50V
	C2	76. 5105	330pF 2, 5% polystyren 30V
	C3	74. 5107	27pF ± 0, 5pF ceram NO75TB 250V
	C4	78. 5032	3-15pF trimmer ceram NPOTB 500V
	C5	74. 5106	22 pF ± 0, 5pF ceram NO75TB 250V
	C6	74. 5142	18 pF ± 0, 5pF " NO75TB 250V
	C7	76. 5061	4, 7nF ± 10% polyester 50V
	C8	74. 5128	2, 7pF ± 0, 25pF ceram N150DI 250V
	R1	80. 5273	100 kΩ 5% carbon film 1/8W
	R2	80. 5260	8, 2 kΩ 5% " " 1/8W
	R3	80. 5264	18 kΩ 5% " " 1/8W
	R4	80. 5255	3, 3kΩ 5% " " 1/8W
	R5	80. 5249	1 kΩ 5% " " 1/8W
	R6	80. 5250	1, 2 kΩ 5% ⌀ " 1/8W
	E1	99. 5028	Diode OA200
	Q1	99. 5118	Transistor BF115
	X1	98.	Crystal

TYPE	NO.	CODE	DATA

CRYSTALOSCILLATOR
FOR TX. XO631

X400. 680/2

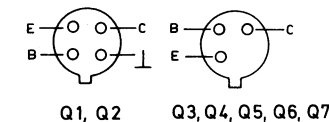
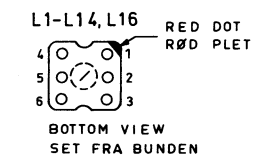
Sterno

1. PA

TRIPLER

2.BUFFER

1.BUFFER



EX611

D 400.670/2

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
C1	74.5111	56pF 2% ceram TB	250V
C2	74.5161	470pF -20/+50% ceram PL	63V
C3	76.5071	22nF 10% polyester. FL	50V
C4	74.5163	2, 2nF -20/+50% ceram. PL	63V
C5	74.5111	56pF 2% ceram. TB	250V
C6	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. PL	63V
C7	74.5155	1 nF -20/+50% " PL	63V
C8	74.5136	12pF 5% ceram. DI	125V
C9	74.5135	10pF 5% " DI	125V
C10	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. PL	63V
C11	74.5155	1 nF -20/+50% " PL	63V
C12	74.5164	4, 7nF -20/+50% " PL	63V
C13	74.5111	56 pF 2% ceram. TB	250V
C14	74.5013	100pF 20% " DI	500V
C15	74.5164	4, 7 nF -20/+50% ceram. PL	63V
C16	74.5163	2, 2nF -20/+50% " PL	63V
C17	76.5072	47nF 10% polyester. FL	50V
C18	74.5111	56pF 2% ceram. TB	250V
C19	74.5013	100pF 20% ceram. DI	500V
C20	74.5164	4, 7nF -20/+50% ceram. PL	63V
C21	74.5163	2, 2nF -20/+50% " PL	63V
C22	74.5118	47pF 2% ceram. TB	250V
C23	74.5125	1, 5pF ±0, 25pF ceram. BO	250V
C24	74.5118	47 pF 2% ceram. TB	250V
C25	74.5106	22 pF ±0, 5pF ceram. TB	250V
C26	74.5155	1 nF -20/+50% " PL	63V
C27	74.5163	2, 2nF -20/+50% " PL	63V
C28	74.5106	22 pF ±0, 5pF " TB	250V
C29	74.5121	0, 68pF ±0, 1pF " BD	250V
C30	74.5106	22pF ±0, 5pF " TB	250V
C31	74.5106	22pF ±0, 5pF " TB	250V
C32	74.5155	1 nF -20/+50% " PL	63V
C33	74.5163	2, 2nF -20/+50% " PL	63V
C34	74.5133	6, 8pF ±0, 25pF " DI	250V
C35	74.5111	56pF 2% ceram. TB	250V
C36	74.5132	5, 6pF ±0, 25pF ceram. DI	250V
C37	78.5026	4, 5-20pF Trimmer ceram.	100V
C38	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. PL	63V
C39	76.5072	47nF 10% polyester. FL	50V
C40	74.5129	3, 3pF ±0, 25pF ceram. DI	250V
C41	74.5134	8, 2pF ±0, 25pF " DI	250V
C42	78.5026	4, 5-20pF Trimmer ceram.	100V
C43	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. PL	63V
C44	76.5074	0, 22 uF 10% polyester. TB	100V
C45	76.5072	47nF 10% " FL	50V
C46	74.5132	5, 6pF ±0, 25pF ceram. DI	250V
C47	74.5107	27pF 2% ceram. TB	250V
C48	78.5030	10-60pF Trimmer ceram.	250V

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
R2	80.5253	2, 2kΩ 5% carbon film	1/8W
R3	80.5257	4, 7kΩ 5% " "	1/8W
R4	80.5256	3, 9kΩ 5% " "	1/8W
R5	80.5255	3, 3kΩ 5% " "	1/8W
R6	80.5057	4, 7kΩ 5% " "	1/8W
R7	80.5239	150Ω 5% " "	1/8W
R8	80.5254	2, 7kΩ 5% " "	1/8W
R9	80.5239	150Ω 5% " "	1/8W
R10	80.5060	8, 2kΩ 5% " "	1/10W
R11	80.5257	4, 7kΩ 5% " "	1/8W
R12	80.5249	1 kΩ 5% " "	1/8W
R13	80.5259	6, 8kΩ 5% " "	1/8W
R14	80.5258	5, 6kΩ 5% " "	1/8W
R15	80.5259	6, 8kΩ 5% " "	1/8W
R16	89.5010	15 kΩ 10% NTC	0, 6W
R17	80.5265	22kΩ 5% carbon film	1/8W
R18	80.5239	150 Ω 5% " "	1/8W
R19	80.5254	2, 7kΩ 5% " "	1/8W
R20	80.5239	150 Ω 5% " "	1/8W
R21	80.5057	4, 7kΩ 5% " "	1/10W
R22	80.5257	4, 7kΩ 5% " "	1/8W
R23	80.5260	8, 2kΩ 5% " "	1/8W
R24	80.5257	4, 7kΩ 5% " "	1/8W
R25	80.5259	6, 8kΩ 5% " "	1/8W
R26	80.5060	8, 2kΩ 5% " "	1/10W
R27	80.5259	6, 8kΩ 5% " "	1/8W
R28	80.5255	3, 3kΩ 5% " "	1/8W
R29	80.5245	470Ω 5% " "	1/8W
R30	80.5253	2, 2kΩ 5% " "	1/8W
R31	80.5061	10 kΩ 5% " "	1/10W
R32	80.5061	10kΩ 5% " "	1/10W
R33	80.5256	3, 9kΩ 5% " "	1/8W
R34	80.5254	2, 7kΩ 5% " "	1/8W
R35	80.5246	560Ω 5% " "	1/8W
R36	80.5251	1, 5kΩ 5% " "	1/8W
R38	80.5255	3, 3kΩ 5% " "	1/8W
R39	80.5255	3, 3kΩ 5% " "	1/8W
R40	80.5245	470Ω 5% " "	1/8W
R41	80.5249	1 kΩ 5% " "	1/8W
R42	80.5261	10kΩ 5% " "	1/8W
R43	80.5245	470Ω 5% " "	1/8W
R44	80.5247	680Ω 5% " "	1/8W

EXCITER

STYRESENDER

EX611

X400, 690/2

Storno

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
R45		80. 5237	100 Ω 5% carbon film
R46		80. 5221	4. 7 Ω 10% " "
L1		61. 825	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C1,)
L2		61. 826	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C5, R6)
L3		61. 827	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C7, R10, E1)
L4		61. 828	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C8, C9)
L5		61. 829	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C10, E2)
L6		61. 846	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C13, C14, R21)
L7		61. 847	Coil/spole 12, 16-14, 5 MHz (C18, R26)
L8		61. 848	Coil/spole 24, 33-29 MHz (C22, R31)
L9		61. 849	Coil/spole 24, 33-29 MHz (C24, R32)
L10		61. 850	Coil/spole 73-87 MHz (C28)
L11		61. 851	Coil/spole 73-87 MHz (C30)
L12		61. 852	Coil/spole 146-174 MHz (C34)
L13		61. 853	Coil/spole 146-174 MHz (C36)
L14		61. 854	Coil/spole 146-174 MHz (C41)
L15		62. 715	Coil/spole 146-174 MHz
L16		61. 856	Coil/spole 146-174 MHz
L17		61. 5007	Filter coil/Filterspole 15uH 20% 200mA
L18		63. 5008	Filter coil/Filterspole 0, 47uH 20% 2. 2 A
E1		99. 5140	Capacitance diode BA101C
E2		99. 5140	Capacitance diode BA101C
E3		99. 5136	Diode AA119
Q1		99. 5118	Transistor BF115
Q2		99. 5118	Transistor BF115
Q3		99. 5139	Transistor BSX19
Q4		99. 5139	Transistor BSX19
Q5		99. 5139	Transistor BSX19
Q6		99. 5139	Transistor BSX19
Q7		99. 5138	Transistor 2N3866

TYPE	NO.	CODE	DATA

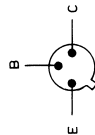
EXCITER

EX611

STYRESENDER

X400. 690/2

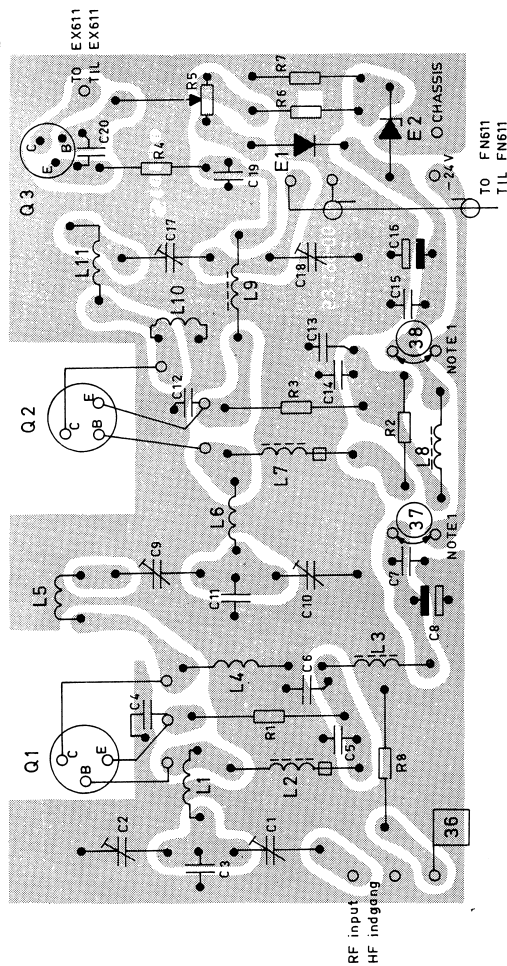
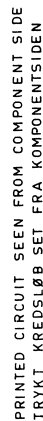
ADC



Q1 Q2 Q3
BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN

NOTE 1: THE SHORT CIRCUITS ARE REPLACED BY mA - INSTRUMENTS DURING ADJUSTMENT.

NOTE 1: KORTSLUTNINGERNE ERSTATTES
AF MA INSTRUMENTER UNDER
JUSTERING.



RF-POWER AMPLIFIER HF-EFFEKTFORSTÆRKER

PA611

D400.669/2

Sorno

TYPE	NO.	CODE	DATA
C1	78.5029	3-30 pF trimmer	300V
C2	78.5029	3-30 pF 5%	300V
C3	74.5135	10 pF -20/+50% ceram. N150	125V
C4	74.5161	470pF -20/+50% " IPL	63V
C5	74.5155	1 nF -20/+50% " IPL	63V
C6	76.5072	47nF 10% polyester FL	500V
C7	74.5155	-20/+50% ceram. IPL	63V
C8	73.5100	10uF -10/+100% elco TB	35V
C9	73.5029	3-30 pF trimmer	300V
C10	78.5029	3-30 pF "	300V
C11	74.5135	10 pF 5% ceram. N150	125V
C12	74.5161	470pF -20/+50% " IPL	63V
C13	74.5155	1 nF -20/+50% " IPL	63V
C14	76.5072	47nF 10% polyester FL	500V
C15	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. IPL	63V
C16	73.5100	10uF -10/+100% elco TB	35V
C17	78.5029	3-30pF trimmer	300V
C18	78.5029	3-30pF trimmer	300V
C19	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. IPL	63V
C20	74.5155	1 nF -20/+50% ceram. IPL	63V
R1	89.5031	1 Ω 10% oxid.	0, 5W
R2	80.5225	10 Ω 5% carbon film	1/8W
R3	89.5031	1 Ω 10% oxid.	0, 5W
R4	80.5225	10 Ω 5% carbon film	1/8W
R5	86.5042	500 Ω 20% trim. carbon film	0, 1W
R6	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W
R7	80.5253	2, 2k Ω 5% " "	1/8W
R8	80.5433	47 Ω 5% " "	1/8W
L1	62.718	RF coil/HF-spole 146-174 MHz	
L2	63.5008	0, 47uH Filter coil/Drosselspole 20% 2A	
L3	63.5006	2, 2uH Filter coil/Drosselspole 20% 600mA	
L4	63.5008	0, 47uH Filter coil/Drosselspole 20% 2A	
L5	62.719	RF coil/HF-spole 146-174 MHz	
L6	62.718	RF coil/HF-spole 146-174 MHz	
L7	63.5008	0, 47uH Filter coil/Drosselspole 20% 2A	
L8	63.5008	0, 47uH Filter coil/Drosselspole 20% 2A	
L9	63.5006	2, 2uH Filter coil/Drosselspole 20% 600mA	
L10	62.717	RF coil/HF-spole 146-174 MHz	
L11	62.716	RF coil/HF-spole 146-174 MHz	
E1	99.5028	Diode OA200	
E2	99.5114	Zenerdiode BZY 57	

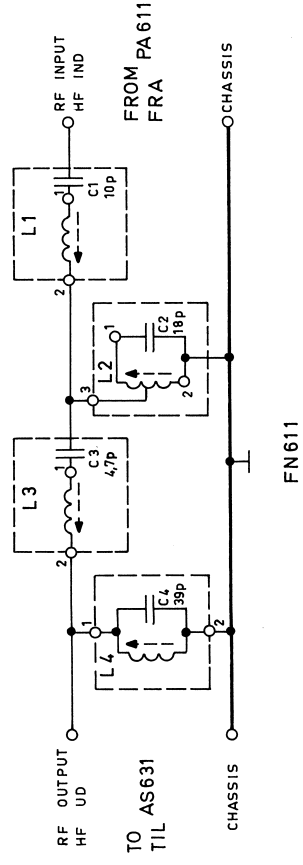
Sorno

TYPE	NO.	CODE	DATA
Q1	99.5129	Transistor 2N3553	
Q2	99.5137	Transistor 2N3632	
Q3	99.5121	Transistor BC107	
Fb.	65.5061	Ferroxcube beads/ferritperler	

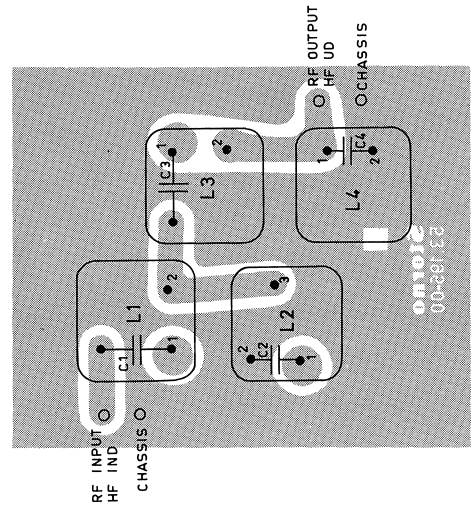
RF-POWER AMPLIFIER
HF-EFFEKTFORSTÆRKER

PA611

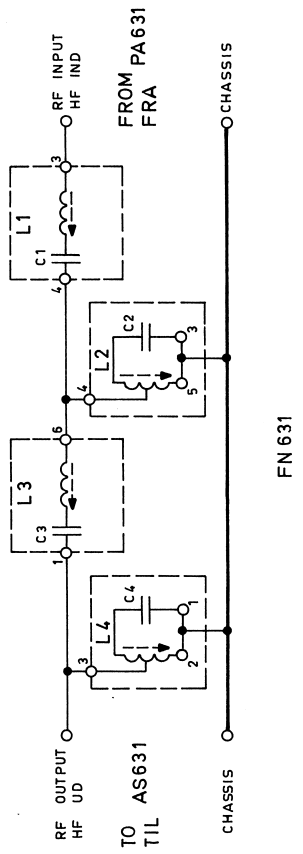
X400.678/2



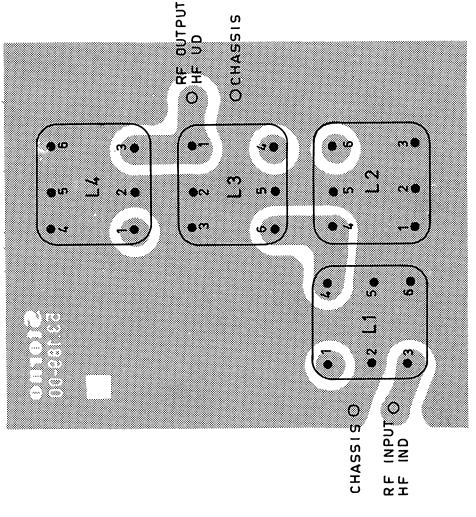
PRINTED CIRCUIT VIEWED FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN



FN611



PRINTED CIRCUIT VIEWED FROM COMPONENT SIDE
TRYKT KREDSLØB SET FRA KOMPONENTSIDEN



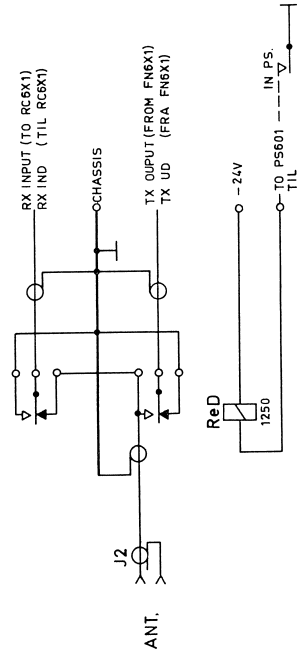
FN631

ANTENNA FILTER
FN611

ANTENNE FILTER
FN631

STORNO

STORNO



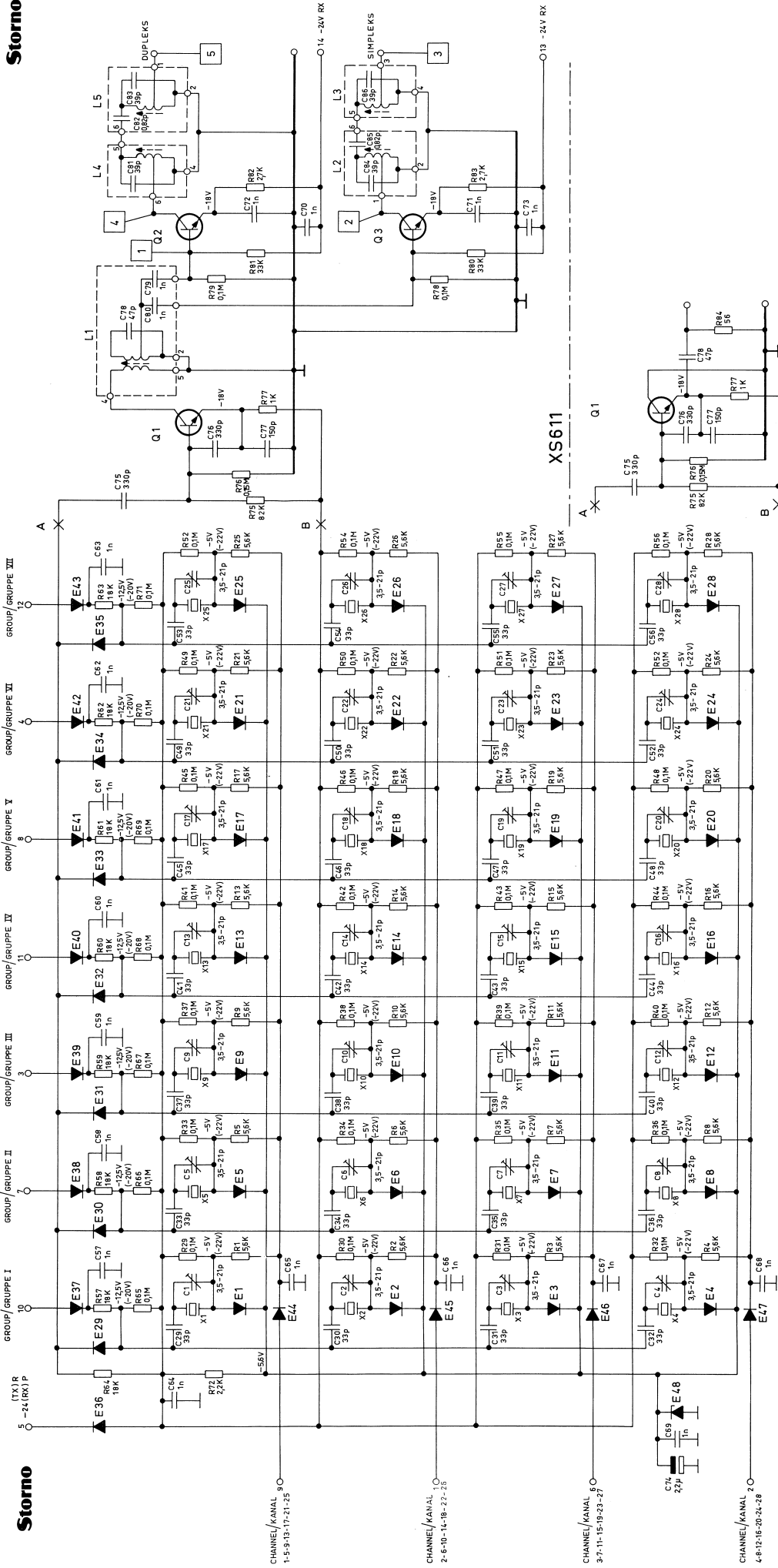
Relay/Relæ 24V 1250Ω 21-21

ANTENNA SHIFT UNIT
AS631
ANTENNE SKIFTEENHED

D400.660

Storno

Storno



XS611

XS612

CRYSTAL SHIFT PANEL
KRYSTALSKIFTEPANEL

XS611

XS612

D400855/2

Storno

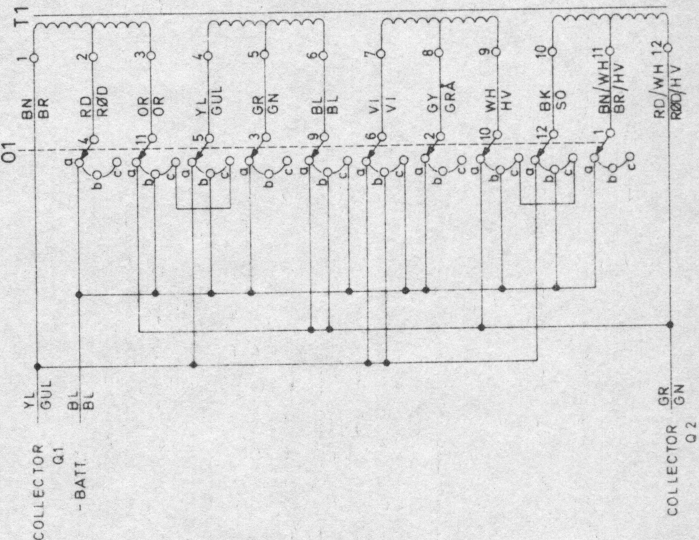
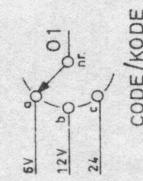
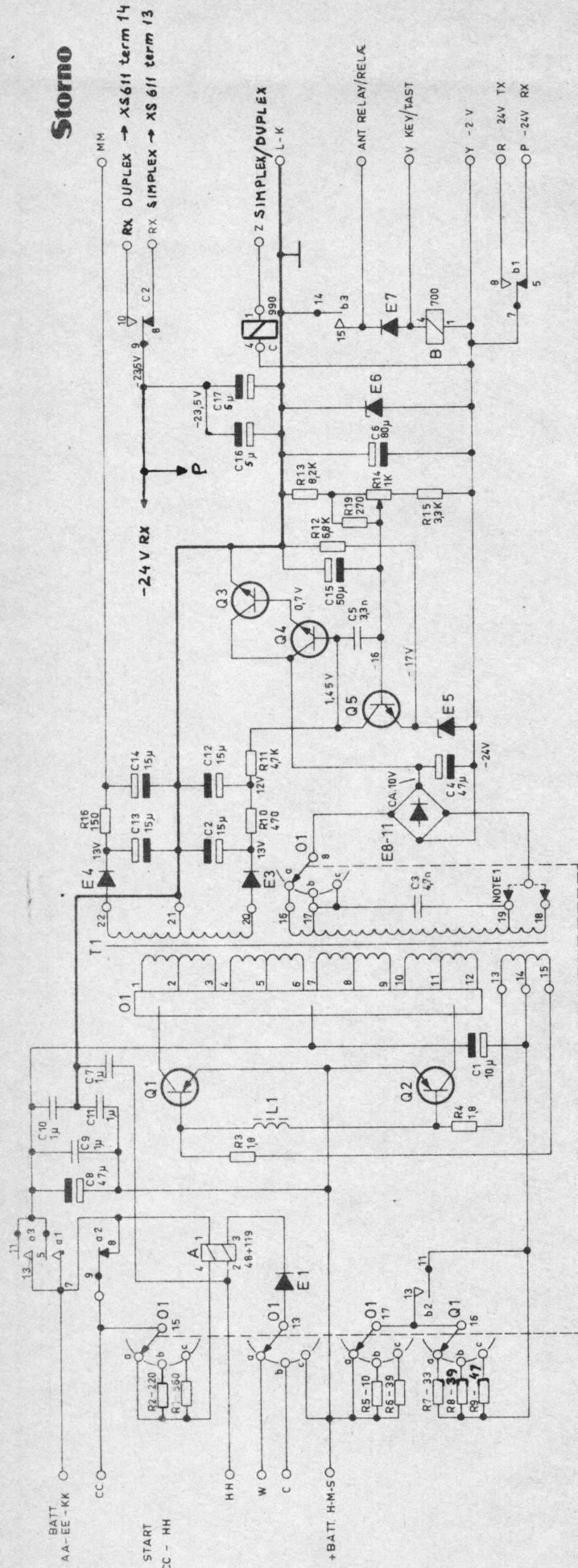
TYPE	NO.	CODE	DATA
XS611	C1-	78.5033	3.5-21 pF ceram trimmer
	C28		125V
	C29-	74.5116	33 pF 2% ceram NO75 TB
	C56		250V
	C57-	74.5155	1 nF -20/+50% ceram PL
	C69		63V
	C70-		
	C73	74.5155	1 nF -20/+50% " PL
	C74	73.5102	2.2 μ F -20% tantal
	C75	76.5105	330 pF 2.5% polystyr TB
XS611	C76	76.5064	330 pF 5% " TB
	C77	76.5062	150 pF 5% " TB
	C78	74.5118	47pF 2% ceram NO75 TB
	C79	76.5069	1 nF 10% polyester. FL
	C80	76.5069	1 nF 10% " FL
	C81	74.5117	39 pF 2% ceram NO75 TB
	C82	74.5122	0.82 pF \pm 0.1pF ceram P100 DB
	C83	74.5117	39 pF 2% ceram NO75 TB
	C84	74.5117	39 pF 2% " NO75 TB
	C85	74.5122	0.82 pF \pm 0.1pF P100 DB
XS611	C86	74.5117	39pF 2% ceram NO75 TB
			250V
	R1-		
	R28	80.5058	5.6 k Ω 5% carbon film
	R29-		0.1W
	R56	80.5073	0.1 M Ω 5% carbon film
	R57-		0.1W
	R64	80.5064	18 k Ω 5% carbon film
	R65-		0.1W
	R71	80.5073	0.1 M Ω 5% carbon film
XS611	R72	80.5453	2.2 k Ω 5% " "
	R75	80.5072	82 k Ω 5% " "
	R76	80.5276	0.18 M Ω 5% " "
	R77	80.5249	1 k Ω 5% " "
	R78	80.5273	0.1 M Ω 5% " "
	R79	80.5273	0.1 M Ω 5% " "
	R80	80.5267	33 k Ω 5% " "
	R81	80.5267	33 k Ω 5% " "
	R82	80.5254	2.7 k Ω 5% " "
	R83	80.5254	2.7 k Ω 5% " "
XS612	R84	80.5234	56 Ω 5% " "
			1/8W
XS611	L1	61.1042	RF-coil/HF spoie 26 MHz
	L2	61.1041	" " 52 MHz
	L3	61.1039	" " 52 MHz
	L4	61.1040	" " 52 MHz
	L5	61.1038	" " 52 MHz

Storno

TYPE	NO.	CODE	DATA
XS611	E1-		
	E35	99.5187	Diode BA136
	E36-		
	E47	99.5028	Diode OA200
	E48	99.5114	Zener diode 5.6V 5%
			1/4W
	Q1	99.5118	Transistor BF115
	Q2	99.5118	Transistor BF115
	Q3	99.5118	Transistor BF115

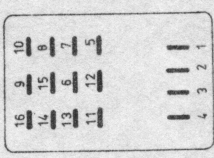
CRYSTAL SHIFT PANEL XS611, XS612
KRYSTALSKIFTEPANEL

X401.030



Note 1. Normal supply voltage: Connect E8-11 to term. 18 on T1.
High supply voltage: Connect E8-11 to term. 19 on T1.

Note 1. Normal driftspænding: Forbind E8-11 til terminal 18 på T1.
Høj driftspænding: Forbind E8-11 til terminal 19 på T1.



RELAY/RELÆ A-B-C
BOTTOM VIEW
SET FRA BUNDEN

POWER SUPPLY UNIT STRØMFORSYNINGSENHED

PS601

D40f.047

MODIFIED FOR CQM611M-S
ÆNDRET

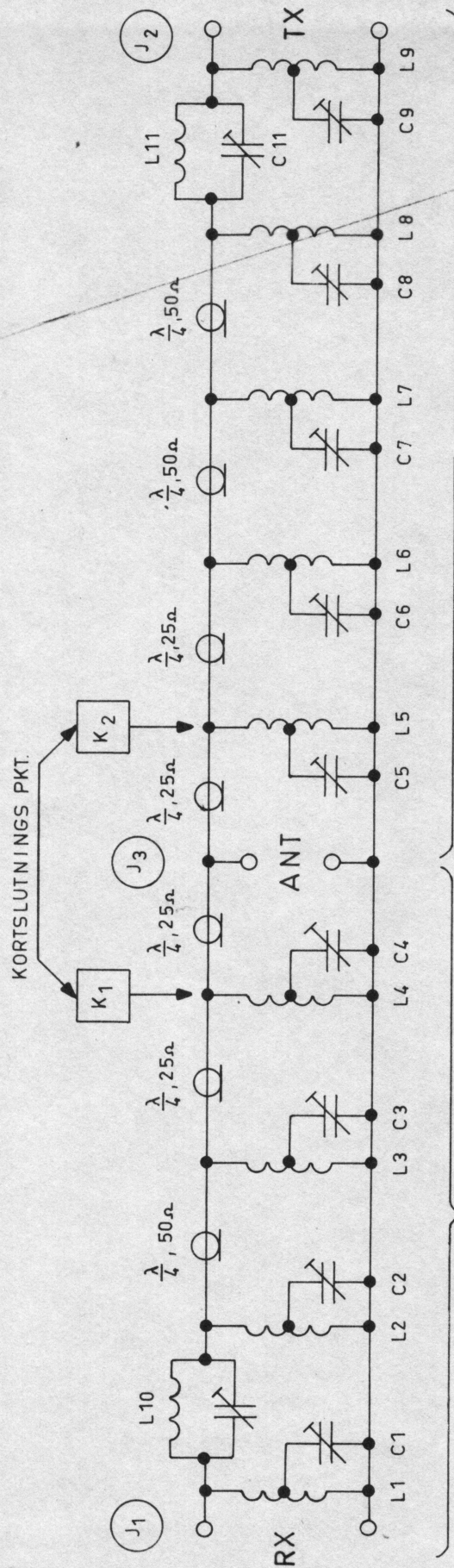


konstr./tegn.
JL/KSP
27-5-68
godk.
komp.liste

DELEFILTER BF611M

TEGN. NR.

D400.897
A 4



MODTAGERSEKTION

SENDERSEKTION

