

Afprøvningsforskrift1. Måleinstrumenter

- M1 LF-forstærkervoltmeter. Rind $2M\Omega$ og Cind $50pF$.
Nøjagtighed : Bedre end 3% i omr. 50Hz - 100kHz, f.eks. HP model 427A.
- M2 Jævnspændingsvoltmeter. Rind $20k\Omega/V$, f.eks. Avometer.
- M3 Distortionmeter for måling af klirfaktor i omr. 1000Hz - 3000Hz, f.eks. Radiometer type BKF 6.
- M4 DC-forstærkervoltmeter med en følsomhed på mindst 1V for fuldt udslag, Rind $2M\Omega$, f.eks. HP model 427A.
- M5 DC-ampere-meter, f.eks. Avometer.
- M6 HF-milliwattmeter, 50Ω , f.eks. HP Power meter 432A.
- M7 Deviationsmeter, f.eks. Radiometer AFM 3.
- M8 HF-millivoltmeter, f.eks. HP411A.
- G1 Tonegenerator, Rud = 600Ω , f.eks. HP model 200 CD
- G2 og G3 Målesendere, 146 - 174MHz, Rud = 50Ω . Målesenderne skal kunne moduleres, f.eks. Marconi TF1066B.
- G4 Kombineret dobbelt - og sekvenstonegenerator, f.eks. Storno G13, U95B0251, med følgende indstiksmoduler :
 Sekvenstonegenerator : U95B0246
 Tidsbaseenhed : U95B0247
 Lavfrekvensforstærker : U95B0248
 Dobbeltonegenerator : U95B0250
- G5 Krystalstyret 455kHz generator, f.eks. Storno type L20 eller G21.
- T1 Frekvenstæller m. AC - indgang, Rind = $1k\Omega$ ved 11MHz og Rind = 50Ω ved 160MHz. Følsomhed 50mV ved 11MHz og 100mV ved 160MHz. f.eks. HP 5245L med forstærker HP 461A og konverter HP 5253B.
- T2 Frekvenstæller med AC-indgang, Rind = $1M\Omega$ for tonefrekvenser, f.eks. Advance TC9A.
- E1 Diodeprobe, Storno 95.089
- Bt Strømforsyning med indstillelig spænding i området 10,5 - 16V og indstillelig strømbegrænsning, 0,1 - 5A.
- Att. 1 Dæmpeled, 50Ω , 20dB ved 160MHz.
- Att. 2 Dæmpeled, 50Ω , 25W, 20dB ved 160MHz.
- Att. 3 Tregreningsled 50Ω , 6dB ved 160MHz. f.eks. Storno 95.2003

REVISED

TB Test box f.eks. Storno U95B0518

F1 Psophometrisk filter

Modstandsdekadebox

Ved undersøgelse af senderstabilitet skal man bruge :

AM-detektor TS-R11C, Storno 95.160

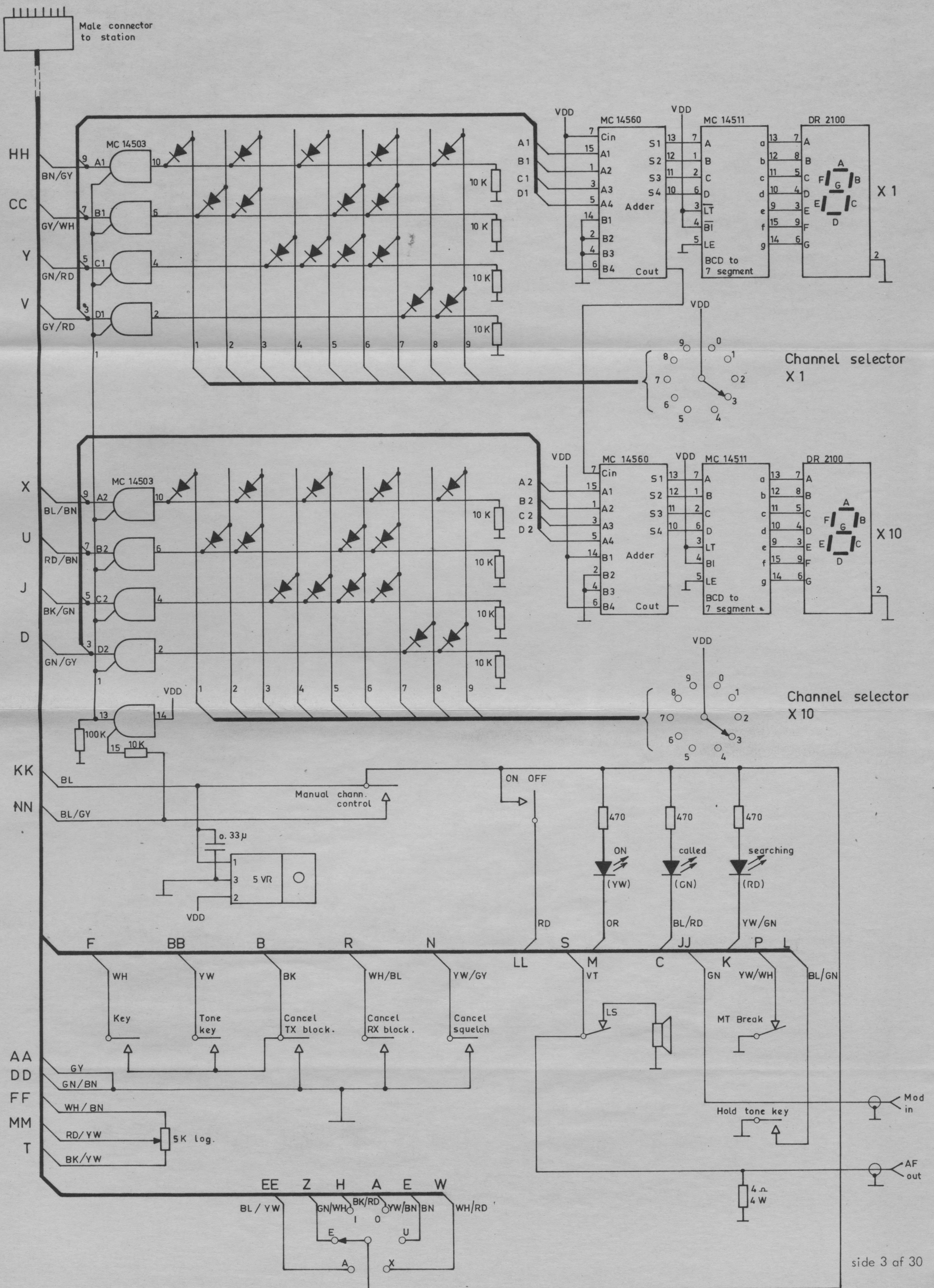
Variabel reaktans TS-K61, Storno 95.164

Kabel som anført under punkt 3.2.7

Evt. forstærkerdetektor TS-F42A.

Som alternativ til TS-F42A kan man anvende et HF-millivoltmeter af typen HP411A.

REVISED



3. Afprøvning

Afprøvning af det samlede CQM700 anlæg forudsætter, at modulerne hver for sig er afprøvet og opfylder de stillede krav. Inden afprøvningen må man endvidere jævnføre sig med noterne på diagrammer af de enkelte enheder.

3.1 Justering og kontrol af modtager

3.1.1 Kontrol af reguleret spænding 9VRX til modtager

Batterispændingen indstilles nu til 13,6V og strømbegrænsningen stilles til 1A.

Startkontakten slutes og startlampen skal lyse. Med M2 kontrolleres 9VRX ved tilslutning til f.eks. forsyningsterminalen på IC703.

Krav: $V_{9VRX} = 9,0V \pm 0,2V$.

Hvis kravet ikke umiddelbart er opfyldt, justerer man på trimmepotentiometeret R91 i CF705.

3.1.2 Kontrol af reguleret spænding 5V

Med M2 kontrolleres 5V reguleret

Krav: $5V_{reg} = 5,0 \pm 0,2V$

3.1.3 Justering af oscillatorfrekvensen i IC703

Oscillatoren i IC703 skal justeres til 11.155 MHz Frekvenstælleren T1 tilsluttes målepunkt 5 i IC703 og frekvensen indstilles med C12.

Krav: til frekvensindstillingen: $f_{nom} \pm 20Hz$.

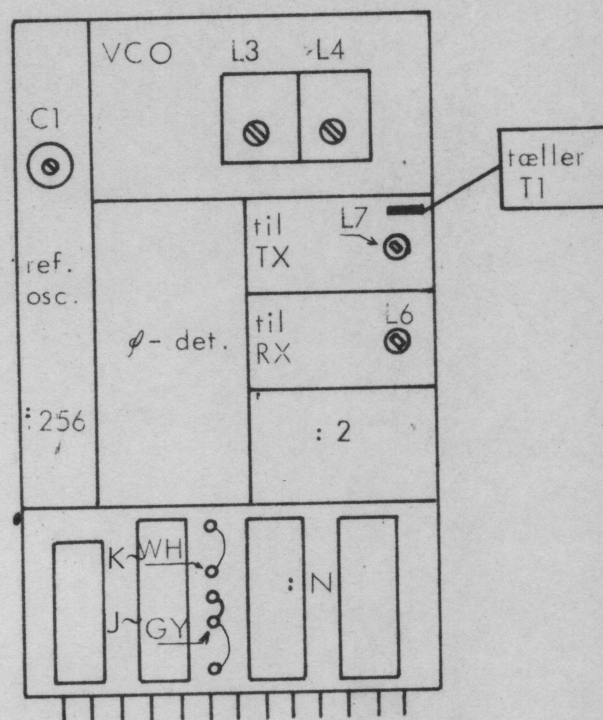
REVISED

14-3-78

3.1.4 Justering af referenceoscillator i FS702

Kanalomskifterne stilles på kanal 01. Tælleren T1 tilsluttes på synteseenhedens TX - udgang, enten som vist på skitsen eller på udgangsterminalen mellem chassisbakkerne. (TX-udgangen er valgt da der i ren modtagesituation ikke er forstyrrende oscillatorsignal fra EX). Frekvensen justeres med C1 i referenceoscillatoren.

Krav: $f_{\text{synt}} = 17,425,000 \pm 10\text{Hz}$.



FS702

3.1.5 Kontrol af kanalindstilling/syntesefrekvens

Man kontrollerer først at tilslutning og strapning i den programmerbare deler (: N) i FS702 er i overensstemmelse med foranstående skitse.

Herefter overbeviser man sig om, at synteseenhedens udgangsfrekvenser har en sammenhæng med kanalnumrene.

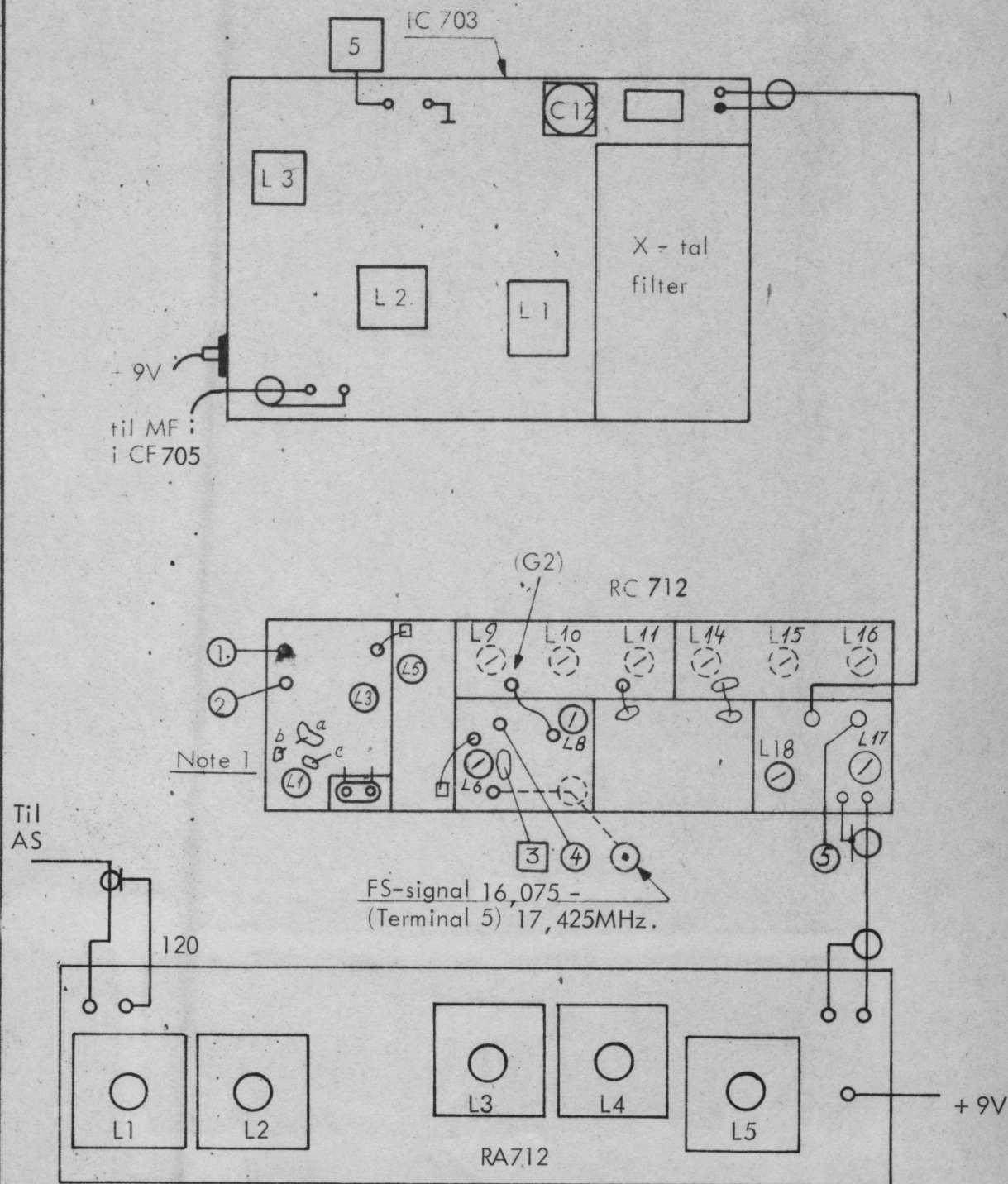
3.1.6 Justering og kontrol af injektionssignal til FS-mixer (RC712).

Når krystallet i RC-oscillatoren er monteret kontrollerer man, at "normal-strap" (a - b) for frekvenstrækning er indloddet. Hvis det senere, under frekvensindlægningen, viser sig nødvendigt, kan man i stedet enten indføre "strap b - c" for større trækning nedaf eller helt undlade strapning for større trækning opaf.

- 3.1.6.1 Voltmeteret M2 (el. M4) tilsluttes mellem RC (1) (9VRX) og RC (2). L3 justeres til maksimum spænding. (Afstand fra kerne til spolekant er ca. 2mm). Spænding uden udstyring er ca. 0,25V og spændingsstigning ved udstyring er ca. 30mV.

REVISED

Placering af målepunkter og trimmere i RA, RC og IC.



Note 1: a - b normal strapping
b - c strappes for større frekvenstrækning nedefter.
strapping fjernes for større frekvenstrækning opefter.

REVISED

IRM579

7-10-77

ONH-5230

29-10-76

Storno

Afprøvningsforskrift,
CQM713 P3 C6X55

38.716
7 af 30

3.1.6.2 Voltmeter M2 (el. M4) tilsluttes mellem RC (4) og stel. L5 og L6 justeres til maksimum spænding. Uden udstyring er spændingen i RC (4) ca. 0,7V og normal spændingsstigning ved udstyring er ca. 0,6V.

Krav : Spændingsstigning $\geq 0,25V$

Situationen "uden udstyring" frembringes nemmest ved, at man kortslutter et af krystalbenene i RC'en til stel.

3.1.6.3 Justering af oscillatorfrekvensen i RC'en foretages ved justering af L1 og evt. ved anvendelse af førnævnte stråpnings. Man måler frekvensen med T1 tilsluttet RC (3).

Krav : $136.275MHz \pm 150Hz$.

Man skal være opmærksom på, at frekvensindlægningsen bør foretages ved en krystaltemperatur på ca. $25^{\circ}C$.

Hvis man ved frekvensindlægningsen har ændret meget på L1, kan det være nødvendigt at efterjustere L3 til maksimum i RC (4), hvorefter man igen må justere L1 til korrekt frekvens. (L3 trækker frekvensen meget.)

3.1.6.4 Kontrol af indgangssignal fra FS702

HF-millivoltmeter M8 tilsluttes FS-indgangen, terminal 5, på RC712.

Kanalomskifteren stilles på midterkanalen (kanal 28) $f_{\text{synt}} = 16,750MHz$.

RC-oscillator stoppes ved kortslutning af krystalben til stel. Indgangsniveauet til RC'en måles med M8:

Krav : skal ligge mellem 125 og 160mV.

Kanalomskifteren stilles herefter på den højeste og laveste kanal.

Krav: niveauet i RC terminal 5 må falde maksimalt 2dB på yderkanalerne i f.h.t. midterkanalen.

NB! RC-oscillatoren skal stadig være stoppet under denne måling.

Hvis niveauet er for lavt i den ene ende (dårlig båndsymmetri) kan man rette op på forholdet ved at justere RX-udgangskredsen L6 i FS702.

(se foranstående skitse af FS702).

3.1.7 Justering af udstyring til RF-mixer

Ved justering af kredsene L8- 9- 10-11-14-15-16-17, må man tage sig i agt for ikke at justere ovennævnte kredse til resonans for RC-oscillatorsignalet, som jo ligger kun ca. 10% under den korrekte gennemgangsfrekvens!

(Tilslut evt. først en hjælpegenerator G2 med frekvensen 153.0MHz, stop RC-oscillatoren og grovjuster kredsene).

Justering af kredsene foretages i midten af båndet. Kanalomskifteren stilles på kanal 28.

Voltmeter M2 (M4) tilsluttes målepunkt RC (5)

(RF-mixer, source) og kernen i L5 i RA712 uddrejes til flugt med yderside af spoledåse. L8-9-10-11-14-15-16-17 trimmes til maksimum spænding i RC (5).

REVISED

Da kredsene indvirker lidt på hinanden, må man udføre trimningen et par gange. Udstyringen i RC (5) kontrolleres i hele den aktuelle båndbredde.

Spænding i RC (5) uden udstyring er ca. 3V og ved udstyring:

Krav: mindste spændingsstigning 1,0V

Hvis udstyringen er for lille i yderkanalerne må man foretage en mindre efterjustering af kredsene.

3.1.8 Justering af øvrige kredse i RC712 samt justering af RA712 og IC703.

Diodeprobe E1 tilsluttes målepunkt [1] i CF705. Voltmeteret M4 tilsluttes E1 (i stedet for M4 kan M2 benyttes, men udslaget vil da blive meget lille 500mV på M4 - ca. 10µA på M2).

Kanalomskifteren slittes på midterkanalen (kanal 28)

Målesenderen G2 tilsluttes antennekonnektoren. Frekvensen indstilles og modulationen til målesenderen afbrydes. Finindstilling af målesenderens frekvens kan udføres ved hjælp af en stødtone, som fremkommer, når en 455kHz krystalstyret generator G5 kobles løst til indgangen af MF-forstærkeren i CF705. (MF-transistorerne i CF705 er ømfindtlige overfor høje spændinger, hvorfor det tilrådes at forbinde anlæggets stel med G5's stel). Hvis stødtonen skal aflyttes på højttaleren må squelch og RX blokering annulleres.

Finindstillingen er vigtig ved justering af L18/RC samt kredsene i IC703.

Når målesenderens frekvens er finindstillet, reguleres dens niveau til højst 500mV udslag på M4. Dette udslag bør på grund af begrænservirkningen ikke overskrides på noget tidspunkt i den efterfølgende trimning.

Nu justeres følgende kredse i den nævnte rækkefølge til maksimum udslag i CF-målepunkt [1]:

L1, 2, 3, 4 og L5/RA, L17 og L18/RC.

Da kredsene i RA'en og især L5/RA - L17/RC indvirker noget på hinanden, er det nødvendigt at justere dem nogle gange successivt.

Det samme gælder L1, 2, 3/IC.

Til sidst kontrollerer man, at RF-mixer stadig har tilstrækkelig udstyring:

RC-oscillatoren stoppes og spændingen i RC (5) skal da falde mindst 0,5V målt med M2. Hvis udstyringen er blevet for lille, kan man efterjustere L16/RC til maksimum i RC (5).

Det skal bemærkes, at spolerne i MF-forstærkeren i CF'en er justeret i fabrikken ved modulafprøvningen. Det kan dog være nødvendigt at justere MF-delen på et senere tidspunkt.

Justeringen foretages således:

Indgangen af MF-forstærkeren påtrykkes et 455kHz signal med passende lavt niveau, d.v.s. så lavt at udslaget på M4 tilsluttet CF-målepunkt [1] gennem E1 ikke overstiger 0,5V på noget tidspunkt. T1 og T2 justeres herefter til maksimum udslag på M4.

REVISED

L2 justeres herefter til maksimum LF-signal i CF-målepunkt 2 med $\Delta f = 3,5\text{kHz}$ og $f_{\text{mod}} = 1\text{kHz}$. LF-signalet skal efter justering være mindst 50mV .

3.1.9 Justering og kontrol af lavfrekvenssignalet.

Målesenderen G2 påtrykkes modulation med frekvensen 1kHz . Frekvenssvinget Δf indstilles til $3,5\text{kHz}$.

Målesenderens HF niveau stilles til 1mV EMK og frekvensen kontrolleres.

3.1.9.1 Med LF-voltmeteret M1 måles signalsspændingen til tonemodtageren på terminalliste nr. 22 i BA705. Med trimmepotentiometeret R19 i CF'en indstilles spændingen til $110\text{mV} \pm 1\text{dB}$

Herefter kontrolleres spændingen "AF til SR", terminal 35, som skal være : $90\text{mV} \pm 1,5\text{dB}$

3.1.9.2 Højtalerudgangen belastes med $R_{L1} = 4\Omega$ og styrkekontrollen stilles til $V_{\text{ud HT}} = 3,16\text{V} \sim 2,5\text{W}$. Med M3 måles klirfaktoren k .

Krav : $k \leq 7\%$

3.1.9.3. Kontrol af LF-frekvensgang på HT-udgang

Udgangsspændingen V_{ud} stilles med styrkekontr. til $1,0\text{V}$ ved $\Delta f = 3,5\text{kHz}$ fm $= 1\text{kHz}$. Efter at have sikret sig, at målesenderen står på nominal antennefrekvens, ændres modulationsfrekvensen, fm, til 3kHz og måles :

Krav : $V_{\text{ud } 3\text{kHz}} = -10\text{dB} \begin{matrix} +1,5\text{dB} \\ -2,5\text{dB} \end{matrix}$ rel. $V_{\text{ud } 1\text{kHz}}$.

fm stilles igen på 1kHz og V_{ud} stilles med styrkekontrollen til 320mV .

Herefter ændres fm til 300Hz og $V_{\text{ud } 300\text{Hz}}$ måles.

Krav : $V_{\text{ud } 300\text{Hz}} = +10\text{dB} \begin{matrix} +1,5\text{dB} \\ -2,5\text{dB} \end{matrix}$ rel. $V_{\text{ud } 1\text{kHz}}$.

3.1.10 Kontrol af modtagerens følsomhed

Styrkekontrollen indstilles til 1 volt på LF-udgangen ved 1mV antennesignal og $\Delta f = \pm 1,5\text{kHz}$, 1000Hz .

Et psophometriskfilter indskydes mellem LF-udgang og M1. M1 aflæses : V_1 . Modulationen fjernes, og G2 dæmpes indtil udslaget på M1 er : $V_1 - 40\text{dB}$.

G2 aflæses. Krav : $V_{G2} \leq 15\mu\text{V}$ EMK for alle kanaler.

G2 dæmpes yderligere, indtil udslaget på M1 er : $V_1 - 20\text{dB}$. G2 aflæses.

Krav : $V_{G2} \leq 2\mu\text{V}$ EMK for alle kanaler.

3.1.11 Indstilling af squelch

Squelchannulleringen på testbox stilles i uaktiveret tilstand.

Med trimmepotentiometeret R46 i CF705 indstilles squelchkredsløbet til at lukke LF'en ved et antennesignal på $0,5\mu\text{V}$ EMK.

Antennesignalet øges indtil squelchen åbner. Krav : $1\mu\text{V} \pm \mu\text{V}$

REVISED

IRM579
7-10-77



3.1.12 Kontrol af modtagerens strømforbrug

ved $V_{\text{batt}} = 13,6\text{V}$ og i "stand by":

Krav: $I_{\text{batt}} \leq 1,0\text{A}$ (typisk 750mA).

3.1.13 Stikprøvekontrol af modtager

Angående målemetoder og krav henvises man til "Data for CQM713 P3 C6X55"

3.1.13.1 Nabokanalselektivitet

3.1.13.2 Intermodulationsdæmpning

3.1.13.3 Spuriousdæmpning

3.1.13.4 Uønsket udstråling

3.1.13.5 Blokering

3.1.13.6 Frekvensstabilitet

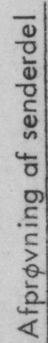
3.1.13.7 Squelch dæmpning

3.1.13.8 Rest støj, squelchet

REVISED

REVISED

CL 703



3.2 Justering og kontrol af sender

Batteriet Bt stilles til 13,6V og 5A strømbegrænsning.

3.2.1 Kontrol af reguleret forsyningsspænding 9VTX til sender

Med M2 tilsluttet BA-terminalliste nr. 19 (EX (1)) kontrollerer man 9VTX :

Krav : $9VTX = 9V \pm 0,2V$

Hvis kravet ikke umiddelbart er opfyldt, justerer man på potentiometeret i CF705.

3.2.2 Justering og kontrol af injektionssignal til FS-mixer (EX712).

EX712 vil normalt være kontrolleret og justeret på korrekt frekvens under enhedsafprøvningen. Justeringen i efterstående punkter, der vedrører EX'en, vil derfor normalt indskrænke sig til finjustering og kontrol af de anførte niveauer. Justeringsforskriften her kan dog også anvendes ved "førstegangstrimning".

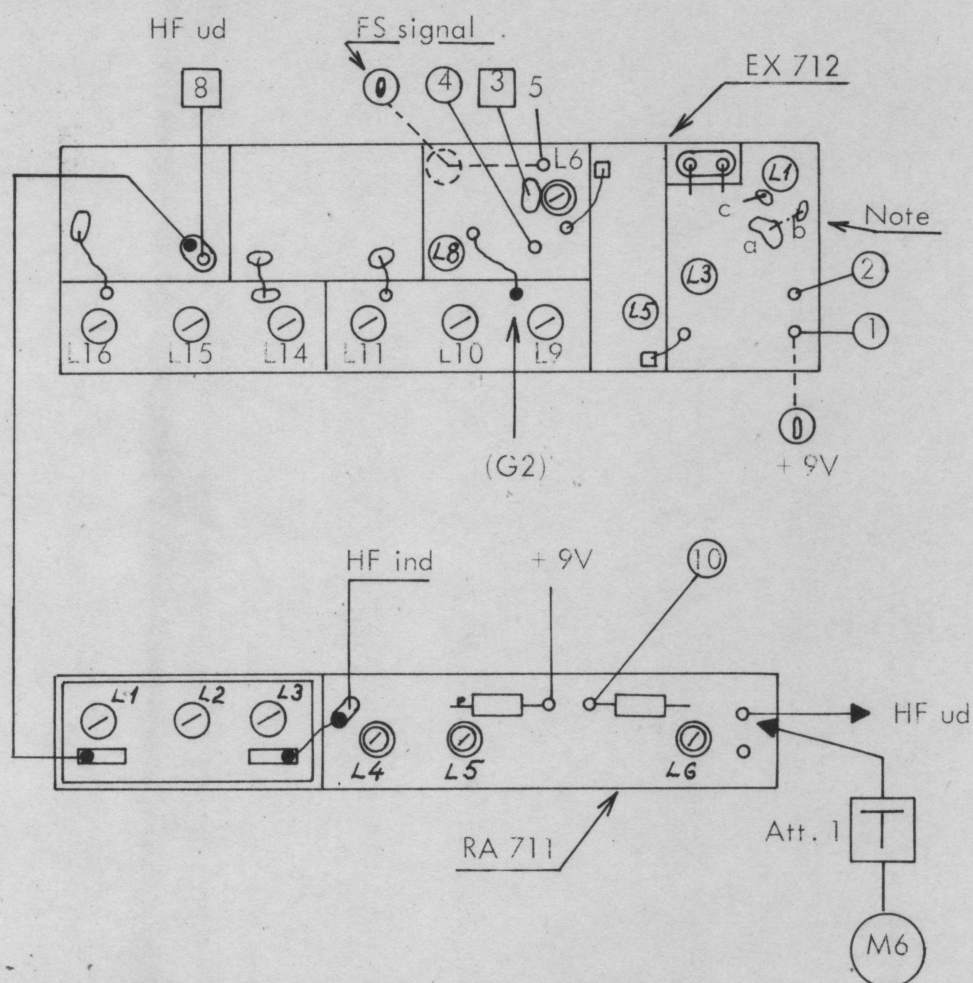
Når krystallet i EX-oscillatoren er monteret kontrollerer man, at "normal-strap" (a - b) for frekvenstrækning er indloddet. Hvis det senere, under frekvensindlægningen, viser sig nødvendigt, kan man i stedet enten indføre "strap b - c" for større trækning nedaf eller helt undlade strapning for større trækning opaf.

3.2.2.1 Voltmeteret M2 (el. M4) tilsluttes

mellem EX (1) (9VTX) og EX (2) . L3 justeres til maksimum spænding. (Afstand fra kerne til spolekant er ca. 2mm). Spænding uden udstyring er ca. 0,25V og spændingsstigning ved udstyring er ca. 30mV.

REVISED

Trimmeponkter i EX712 og RA711



Note: a - b normalstrapping
 b - c strappes for større frekvenstrækning nedefter.
 Strapping fjernes for større frekvenstrækning opefter.

REVISED

3.2.2.2 Voltmeter M2 (el. M4) tilsluttes mellem EX (4) og stel. L5 og L6 justeres til maksimum spænding. Uden udstyring er spændingen i EX (4) ca. 0,7V og normal spændingsstigning ved udstyring er ca. 0,6V.

Krav : Spændingsstigning $\geq 0,25V$

Situationen "uden udstyring frembringes nemmest ved, at man kortslutter et af krystalbenene i EX' en til stel.

3.2.2.3 Justering af oscillatorfrekvensen i EX' en

foretages ved justering af L1 og evt. ved anvendelse af førnævnte strapninger. Man måler frekvensen med T1 tilsluttet i EX (3).

Krav : $142.475MHz \pm 150Hz$.

Man skal være opmærksom på, at frekvensindlægningen bør foretages ved en krystaltemperatur på ca. $25^{\circ}C$.

Hvis man ved frekvensindlægningen har ændret meget på L1, kan det være nødvendigt at efterjustere L3 til maksimum i EX (4), hvorefter man igen må justere L1 til korrekt frekvens. (L3 trækker frekvensen meget!).

3.2.2.4 Kontrol af indgangssignal fra FS702

HF-millivoltmeter M8 tilsluttes FS-indgangen, terminal 5, på EX712.

Kanalomskifteren stilles på midterkanalen (kanal 28) ($f_{\text{synt}} = 16,750MHz$).

EX-oscillator stoppes ved kortslutning af krystalben til stel. Indgangsniveauet til EX' en måles med M8:

Krav : skal ligge mellem 125 og 160mV.

Kanalomskifteren stilles herefter på højeste og laveste kanal.

Krav : niveauet i EX terminal 5 må maksimalt falde 2dB på yderkanalerne i forhold til midterkanalen.

NB! EX-oscillatoren skal stadig være stoppet under denne måling.

Hvis niveauet er for lavt i den ene ende (dårlig båndsymmetri), kan man rette op på forholdet ved at justere TX-udgangskredsen L7 i FS702 (se foranstående skitse af FS702).

3.2.3 Justering af øvrige kredse i EX712.

Som tidligere nævnt er EX' en grovjusteret i enhedsafprøvningen. Hvis man senere kommer ud for at skulle førstegangjustere kredsene L8-9-10-11-14-15 og 16, må man tage sig i agt for ikke at justere til resonans for EX-oscillator-signalet, som jo ligger kun ca. 10% under den korrekte gennemgangsfrekvens! (Tilslut evt. først en hjælpegenerator G2 med frekvensen 159,0MHz, stop EX-oscillatoren og grovjuster kredsene).

Finjustering af kredsene foretages i midten af båndet (Kanalomskifteren stilles på kanal 28).

REVISED

HF-millivoltmeter M8 tilsluttes målepunkt EX 8 (EX-udgang).

L8-9-10-11-14-15 og 16 justeres til maksimum spænding i EX 8 (ca. 2V).

Da kredsene indvirker lidt på hinanden, må man udføre trimningen et par gange.

3.2.4 Justering af RA711

Voltmeter M2 tilsluttes målepunkt 10 i RA711 (for måling af begrænsning).

Kanalomskifteren stilles på midterkanalen under justeringen. L16/EX,

L1, 2, 3, 4, 5/RA justeres til minimum spænding i RA 10 (ca. 4,0V).

Herefter tilsluttes wattmeter M6 via attenuator Att. 1 direkte på udgangen af RA'en (forbindelsen til PA-trinet skal fjernes under denne måling.).

L6/RA trimmes til maksimum udgangseffekt. Trimningen (inkl. L1,2,3,4,5/RA) foretages et par gange, indtil følgende krav er opfyldt i hele den aktuelle kanalbåndbredde.

Krav : spænding i RA 10 $\leq 6V$
 $P_{ud}(RA) \geq 80mW$

Man skal endvidere kontrollere, at totalvariationen i udgangseffekten er mindre end 1dB over kanalbåndbredden.

REVISED

3.2.5 Justering af PA-trin.

Wattmeteret M6 forbindes via Att. 1 + Att. 2 til antennekonnektøren.

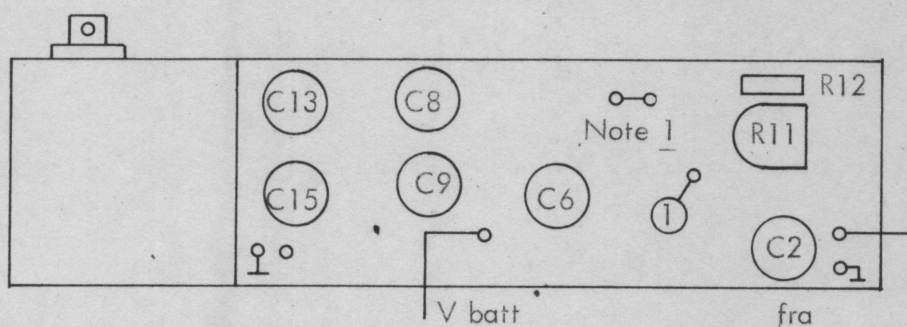
(I stedet for M6 kan et wattmeter af typen Bird Electronic corp. anvendes uden Att. 1 og Att. 2).

Forbindelsen til PA-trinet etableres igen.

Enheden trimmes ved 13,6V batterispænding. Dette medfører at man opnår god udgangseffekt ved lave forsyningsspændinger samtidig med at man opnår en rimelig god virkningsgrad ved høj batterispænding.

3.2.6 Justering af PA714 (25W)

Trimmepunkter



3.2.6.1 Forsyningsspændingen indstilles til 13,6V.

3.2.6.2 ADC-potentiometeret R11 drejes op (med uret), men kun så meget at strømmen til anlægget under optrimningen, ikke overstiger 5,0A.

3.2.6.3 C₂, C₆, C₈, C₉, C₁₃ og C₁₅ trimmes i nævnte rækkefølge til maksimum strøm, indtil udslag på Wattmeter fremkommer, derefter trimmes til maksimum udslag på Wattmeter.

3.2.6.4 *ADC-potentiometeret stilles nu, så udgangseffekten, under den efterfølgende optrimning, holdes på 20W.

3.2.6.5 C₂ trimmes til minimum spænding i målepunkt (1) (måles med M2).

3.2.6.6 C₆, C₈, C₉, C₁₃ og C₁₅ trimmes til maksimum udslag på Wattmeter.

3.2.6.7 Punkterne 3.2.4.4 til 3.2.4.6 gentages.

3.2.6.8 Forsyningsspændingen øges til 16V og ADC-potentiometeret stilles så udgangseffekten er 22W.

3.2.6.9 NOTE 1 fjernes og R12 indstilles til : P_{ud} = 4W.

3.2.6.10 NOTE 1 isættes igen.

3.2.6.11 R11 efterjusteres til : P_{ud} = 22W.

REVISED

3.2.6.12 Måling af udgangseffekt, strømforbrug og ADC-kredsløbets funktion.

Når udgangseffekten er indstillet til 22Watt, ved 16 volt forsyningsspænding, kontrolleres anlæggets samlede strømforbrug ved denne spænding.

Derefter reduceres forsyningsspændingen til henholdsvis 13,6 volt og 10,5 volt, og udgangseffekt og strømforbrug kontrolleres ved begge spændinger.

Ved denne måling er ADC-kredsløbets funktion samtidig kontrolleret.

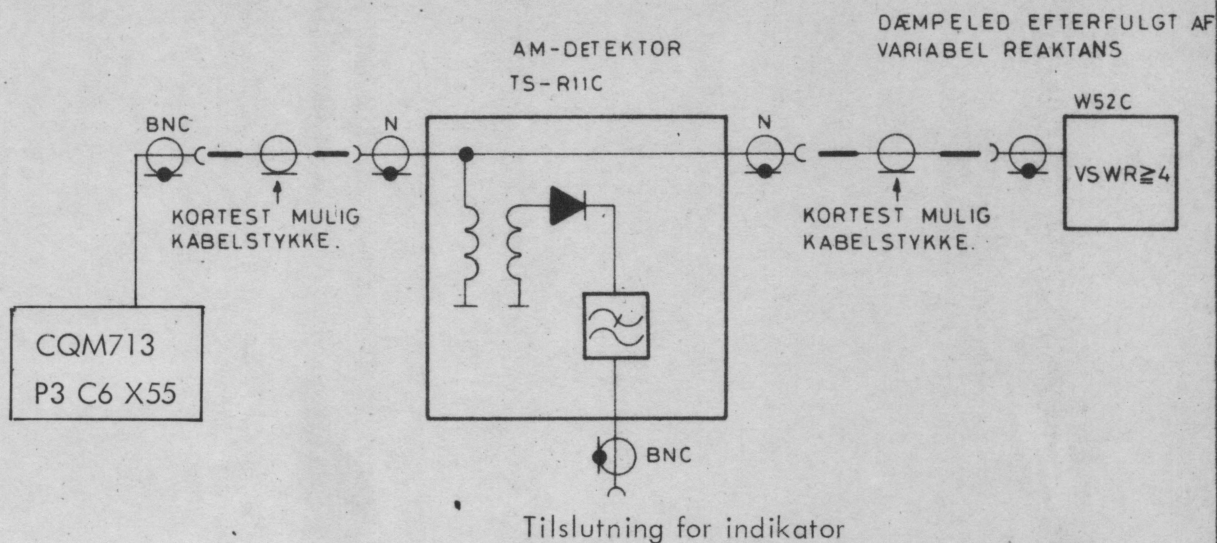
Krav :	Ved 16V og $P_{ud} = 22W$	$I \leq 4,3A$
	Ved 13,6V: $P_{ud} \geq 20W$	$I \leq 4,8A$
	Ved 10,5V: $P_{ud} \geq 12W$	$I \leq 4,8A$

REVISED

3.2.7 Undersøgelse af senderstabilitet

Senderen skal undersøges indenfor hele batterispændingsområdet 10,5V - 16V for ustabilitet og parametrisk effekt. Senderen skal være stabil ved et standbølgeforhold $VSWR \geq 4$ med variabel fase.

Måleopstilling, Principskitse



Ustabilitet i senderen viser sig som bekendt ved AM modulation af den udsendte bærebølge, med en modulationsfrekvens, der kan variere fra ca. 0,5 til 40 MHz. Påvisning af parasitiske svingninger sker derfor med en detektor efterfulgt af et filter, der fjerner bærebølgen, samt en indikator, der kan være et oscilloskop, et forstærkermillivoltmeter eller et simpelt universalinstrument med diodedetektor. I sidstnævnte tilfælde kræves en forstærker f.eks. "forstærkerdetektor TS-F42A".

Antennebelastningens fasevinkel varieres på W52C, og man kontrollerer herunder, at AM-indikatoren ikke giver udslag.

3.2.8 Modulation

- Distortionmeter M3, forstærkervoltmeter M1 og deviationsmeter M7 tilsluttes senderens udgang gennem Att. 1 + Att. 2.
- Batterispændingen stilles til 13,6V.
Tonegeneratoren G1 tilsluttes afprøvningsboksens modulationsindgang

REVISED

3.2.8.1 Indstilling af maksimalt frekvenssving

Kanalomskifteren stilles på højeste frekvens, d.v.s. kanal 1.

Modulationsspændingen V_{mod} stilles 20dB over nominelt niveau d.v.s. $V_{\text{mod}} = 1,1\text{V}$. NB! Under den efterfølgende måling skal AF M3 indstilles til :

Max. mod. $f = 15\text{kHz}$ og detektor på "slow".

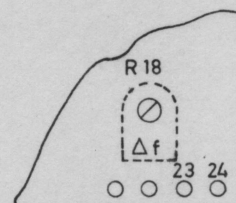
Frekvenssvinget aflæses på M7. Ved variation af frekvensen fra G1 mellem 300 og 3000Hz opsøger man den frekvens, der giver maksimum frekvenssving.

Ved denne frekvens indstilles frekvenssvinget med R18 i CF705.

Krav : $f_{\text{max}} = 5,0\text{kHz}$.

Bemærk: Hvis man ikke kan stille Δf max. langt nok op, skal man flytte de brune ledning fra CF terminal 24 til CF terminal 23.

Del af CF - overprint
set fra printside.



Man kontrollerer herefter, at det nominelle frekvenssving Δf 3,5kHz i hele kanalbåndbredden kan frembringes med en modulationsspænding (1kHz) på :

Krav : $V_{\text{mod}} = 110\text{mV} \pm 3\text{dB}$

Desuden kontrollerer man, at klirfaktoren k af LF-signalet fra målemodtageren M7 opfylder følgende :

Krav : $k \leq 10\%$ (v. $\Delta f = 3,5\text{kHz}$).

(Måling af klir foregår uden efterbetoning).

3.2.8.3 Kontrol af frekvensgang

Målingen foretages på midterkanalen. V_{mod} indstilles og fastholdes på et niveau, der svarer til $\Delta f = 1,0\text{kHz}$ ved 1kHz modulationsfrekvens. Modulationsfrekvensen varieres, og man kontrollerer, at frekvenssvinget følger forløbet:

Krav : $6\text{dB/okt} + 1/-3\text{dB}$ (300 - 3000Hz)

Desuden skal man kontrollere Δf ved modulationsfrekvensen 6kHz :

Krav : $\Delta f \leq 1,5\text{kHz}$.

3.2.9 Stikprøvekontrol af sender

Angående målemetoder og krav henvises til "Data for CQM713 P3 C6X55"

3.2.9.1 Udstråling på nabokanal

3.2.9.2 Udstråling på andre uønskede frekvenser

3.2.9.3 Rest støj

3.2.9.4 Frekvensstabilitet

REVISED

Resume af modtagerjustering i CQM713 P3 C6X55

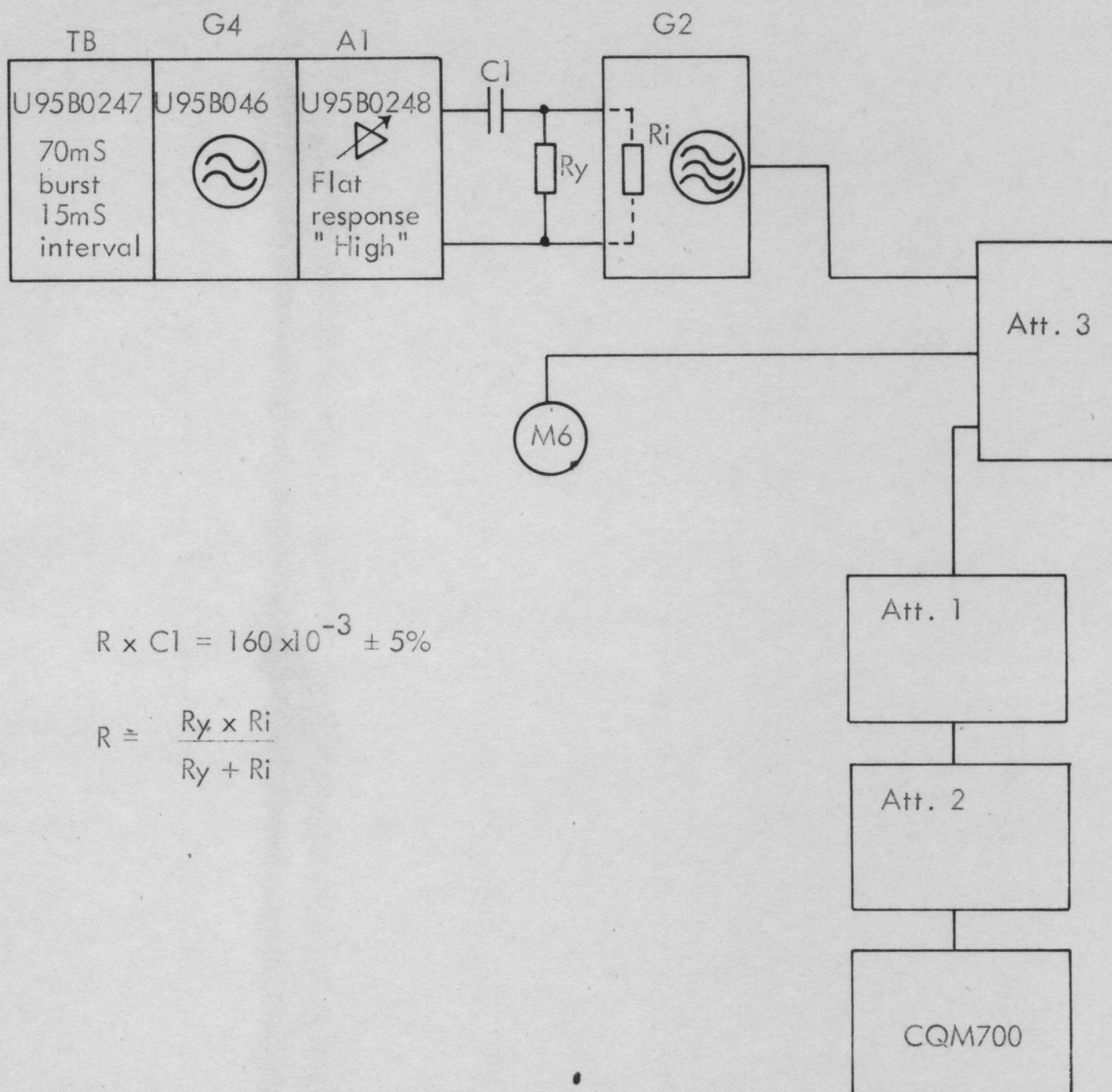
pos.	Målepunkt	Juster:	Instrument	Aflæsning	Typ. værdi	Krav
1	9V RX	R91/CF	M2 (Avo-meter)	9,0V		9,0 ± 0,2V
2	5V		M2	5,0V		5,0 ± 0,1V
3	5 IC	C12/IC	T1 (tæller)	11.115MHz		± 20Hz
4	FS - udg. 'kanal 1	C1/FS	T1	17.425MHz		± 10Hz
5	FS - udg. alle kanaler		T1	kontroller overensstemmelse mellem kanalnr. og frekvenser		
6	1 - 2 RC	L3/RC	M2	maks.	250 + 30mV	
7	4 RC	L5 og L6/RC	M2	maks.	ΔV = 0,6V	ΔV ≥ 0,25V
8	3 RC	L1/RC	T1	136,275 MHz.		± 150Hz
9	term. 5 RC kanal 28	stop RC-osc.	M8 (HF-millivolt)	125mV ≤ VHF ≤ 160mV		
10	term 5 RC alle kanaler	stop RC-osc.	M8	kontrol	ΔVHF ≤ 2dB	
11		L5/RA	uddrejes til flugt m. spoledåse.			
12	5 RC kanal 28	L8-9-10-11 -14-15-16 og 17/RC	M2	maks.	udstyring : ΔV ≥ 1,0V (alle kanaler)	
13		Målesender tilsluttes; f = { 163,725 MHz ~ kanal 28				
14	1 CF kanal 28	L17/RC-L5 /RA, L4-3- 2-1/RA, L18/RC og L1-2-3/IC	M4 + E1 (dc-forst. voltm. + diodeprobe)	maks.	målesenderens niveau afpasses til ca. 0,5V udslag	
15	5 RC alle kanaler		M2	kontrol	ΔV ≥ 0,5V når RC-osc. stoppes	
16	HT-udg.		M3 (dist.meter)	kontrol	Følsomhed alle kanaler bedre end 20μV/2,5μV emk	
17	CF term. 18 udg. f. tone- modf.	R19/CF	M1 (LF-voltm.)	1mV antenne EMK fm = 1kHz, Δf = 3,5kHz 110mV ± 1 dB		
18	HT-udg.	R46/CF	M3	Sq - åbning 1,3μV emk Lukning 0,5μV < Vant < 0,8μV		

Resume' af senderjustering CQM 713 P3 C6X55

pos.	Målepunkt	Juster:	Instrument	Aflæsning	Typ. værdi	Krav
1	9VTX	R98/CF	M2 (Avometer)	9V		$9,0 \pm 0,2V$
2	① - ② EX	L3/EX	M2	maks.	$250 + 30mV$	
3	④ EX	L5 og L6 /EX	M2	maks.	$\Delta V = 0,6V$	$\Delta V \geq 0,25V$
4	③ EX	L1/EX	T1(tæller)	142,475MHz		$\pm 150Hz$
5	term 5 EX kanal 28	stop EX-osc.	M8 (HF-millivolt)	$125mV \leq V_{HF} \leq 160mV$		
6	term 5 EX alle kanaler	stop EX-osc.	M8	kontrol	$\Delta V_{HF} \leq 2dB$	
7	⑧ EX kanal 28	L8-9-10-11 -14-15 og 16/EX	M8	maks	2V	
8	⑩ RA kanal 28	L16/EX, L1-2-3-4 og 5/RA	M2	min	4V	$\leq 6V$
9	udg. RA kanal 28	L6-5-4-3 -2 og 1/RA	Att.1 + M6 (20dB + milliwattm.)	maks.	100mW	$\geq 80mW$
10	udg. RA alle kanaler	— " —	Att. 1 + M6	kontrol	$\Delta P_{ud} \leq 1dB$	
11	PA - udg. kanal 28	V batt = 13,6V ADC (R11) drejes op				$I_{tot.} \leq 5A$
12	PA - udg.	C2-6-8-9- 13-15/PA	Att. 1 + Att.2 + M6	Maximum		$I_{tot.} \leq 5A$
13	PA ①	C2	M2	Minimum		
14	PA udg.	C6-8-9-13- 15/PA	Att.1 + Att.2 + M6	Maximum	Holdes på 20W med ADC (R11)	
15		Pos. 13 og 14 gentages et par gange				
16	PA-udg.	V batt. = 16,0V ADC stilles til $P_{ud} = 22W$				
17	PA-udg.	Fjern note 1 R12	Att.1 + Att.2 + M6	4W		
18	PA-udg.	Isæt note 1 ADC (R11)	Att.1 + Att.2 + M6	22W		
19	PA-udg. kanal 1	R18 /CF	Att.1+Att.2 + M7 (M7 ~ deviationsm.)	Opsøgning af f mod, der giver maks. Δf ved V_{mod} $= 1,1V$		$\Delta f_{maks.} =$ 5,0kHz

4. Sekvenstonemodtager

4.1 Måleopstilling



4.2 Kontrol

G2 indstilles til 10mV HF.

Forstærkeren A1 stilles i "flat response" og udgangen i stilling "High".

Tone 1 stilles til 1060Hz, og på TB indstilles til "hold tone 1".

REVISED

Med A1's attenuator indstilles til et frekvenssving på 3kHz.

TB stilles til 70mS burst og 15mS interval.

Generatoren indstilles til den indkodede tonekombination på SR783.

Station indstilles til standby på kontrolkanalen.

TB taste, og det kontrolleres, at følgende sker :

4.2.1 Senderen testes, og der udsendes "Acknowledge" tone

Om der udsendes "Acknowledge" tone, kan kontrolleres ved at måle DC-spændingerne på TT'ens blokeringsterminaler.

I standby er spændingerne på terminal 5 og 11 ca. 11V.

Under udsendelse af "Acknowledge" tone skifter spændingerne i ca. 750mS :

terminal 5 = ca. 1,5V

terminal 11 = ca. 7 V

4.2.2 Opmærksomhedstonen aktiveres :

Opmærksomhedstonen skal opfylde følgende krav.

Varighed : 2 - 5 S typ. 3,4S

Spænding (målt over HT udgang) : >3,4Vpp typ. 6Vpp

4.2.3 Called lampe

Det kontrolleres at "Called" lampen tændes,

4.3 Kontrol af følsomhed

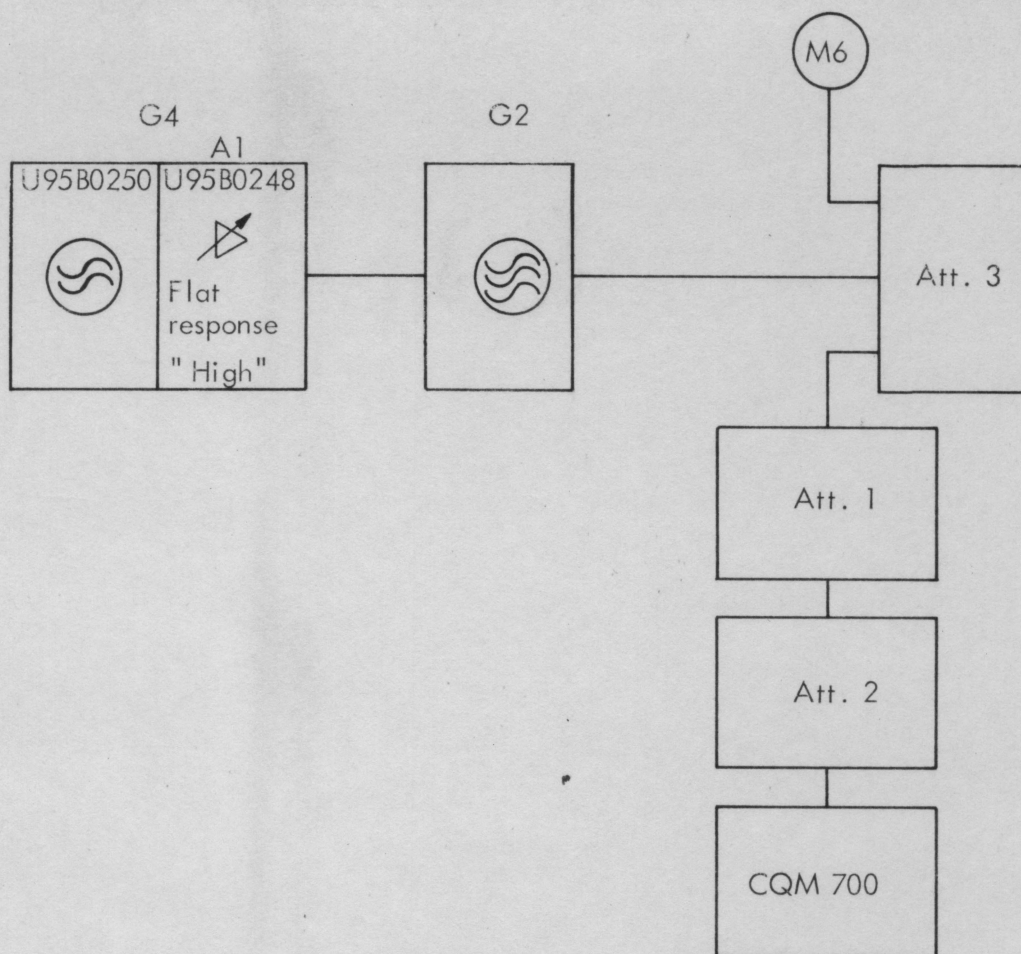
Det kontrolleres, at sekvensmodtageren laver opkald, når forstærkningen på A1 dæmpes 6dB.

REVISED

14-3-78

5. Markingsignaldetektor

5.1 Måleopstilling



5.2 Kontrol

G2 indstilles til 10mV HF

Forstærkeren A1 stilles i "flat response" og udgangen i stilling "High".

Tone A på G4 stilles på 2000Hz.

Med A1's attenuator indstilles frekvenssvinget til 1,5kHz.

Stationen indstilles til en trafikkanal, f.eks. kanal 16, ved hjælp af den manuelle kanalvælger på testbox.

"MT" omskifter på testbox stilles i "In rest".

REVISED

Ved at skifte tonerne A og D kontrolleres, at markingsignaldetektoren giver opkaldsimpuls og taster senderen ved alle tonekombinationer.

Tonekombination	tone A Hz	tone D Hz
A	2000	2200
E	1830	2200
I	1670	2200
O	1830	2000
U	1670	2000
X	1670	1830

På testbox indstilles til kanal 17. Det kontrolleres, at der ikke sker opkald.

6. Indstilling af niveauer

Måleopstilling som under pkt. 5.1.

G2 indstilles til kanal 28 og et output på 8mV emk, svarende til 40μV på stationens antenne.

På testbox skiftes "MT" til "Removed", og der indstilles til automatisk kanalsøgning.

G4 indstilles til korrekt tonekombination.

På testboxens display følges kanalsøgningen.

Med R12 på FC705 indstilles P - niveau. D.v.s.:

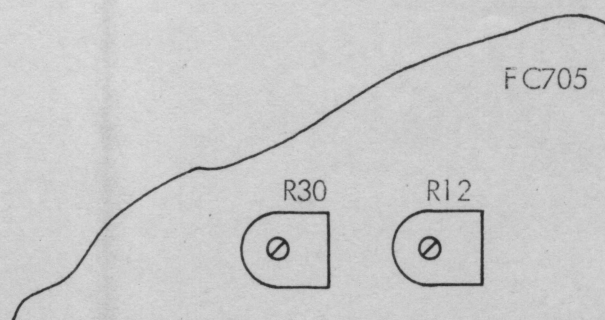
Senderen taster under gennemløbet af kanalerne.

G2 indstilles til 500μV emk, svarende til 2,5μV på stationens antenne.

Med R30 indstilles R - niveau. D.v.s.: efter gennemløbet af alle kanaler skiftes tilbage til kanal 28, og senderen taster.

R - niveauet kontrolleres på yderkanalerne.

Krav. $\text{nom. niveau} \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix} \text{ dB}$



REVISED

6-10-77

Ved at skifte tonerne A og D kontrolleres, at markingsignaldekteren giver opkaldsimpuls og taster senderen ved alle tonekombinationer.

Tonekombination	tone A Hz	tone D Hz
A	2000	2200
E	1830	2200
I	1670	2200
O	1830	2000
U	1670	2000
X	1670	1830

På testbox indstilles til kanal 17. Det kontrolleres, at der ikke sker opkald.

6. Indstilling af niveauer

Måleopstilling som under pkt. 5.1.

G2 indstilles til kanal 28 og et output på 10mV emk, svarende til 50µV på stationens antenne.

På testbox skiftes "MT" til "Removed", og der indstilles til automatisk kanalsøgning.

G4 indstilles til korrekt tonekombination.

På testboxens display følges kanalsøgningen.

Med R12 på FC705 indstilles P - niveau. D.v.s.:

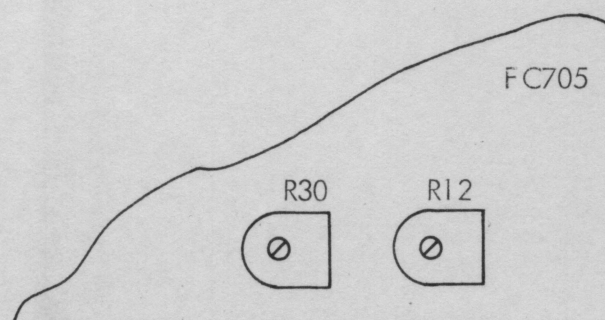
Senderen taster under gennemløbet af kanalerne.

G2 indstilles til 600µV emk, svarende til 3µV på stationens antenne.

Med R30 indstilles R - niveau. D.v.s.: efter gennemløbet af alle kanaler skiftes tilbage til kanal 28, og senderen taster.

R - niveauet kontrolleres på yderkanalerne.

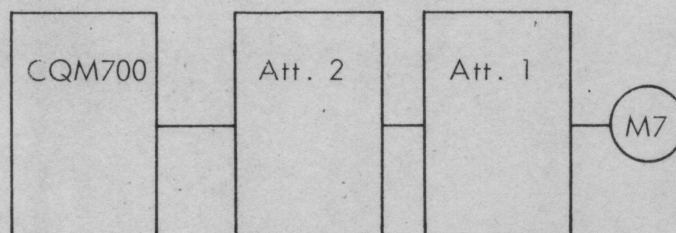
Krav. $\text{nom. niveau} \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix} \text{ dB}$



REVISED

7. Tonesender

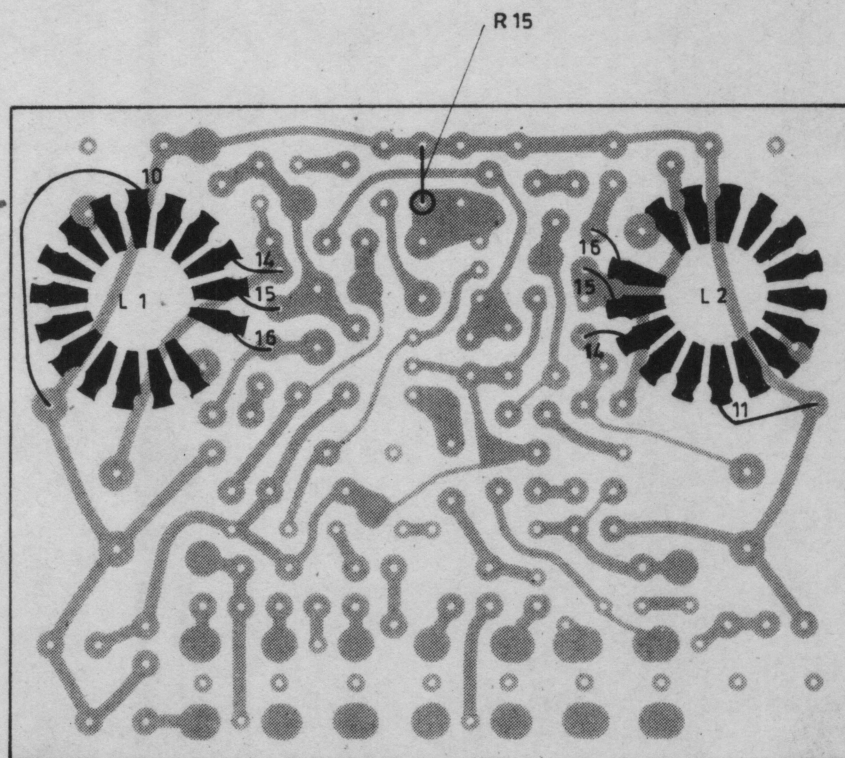
7.1 Måleopstilling for justering af Δf



7.2 Indstilling af Δf

En modstandsdekadebox tilsluttes som R15 i TT784, se efterfølgende skitse. Stationen indstilles til kanal 1, og tonesenderen tages.

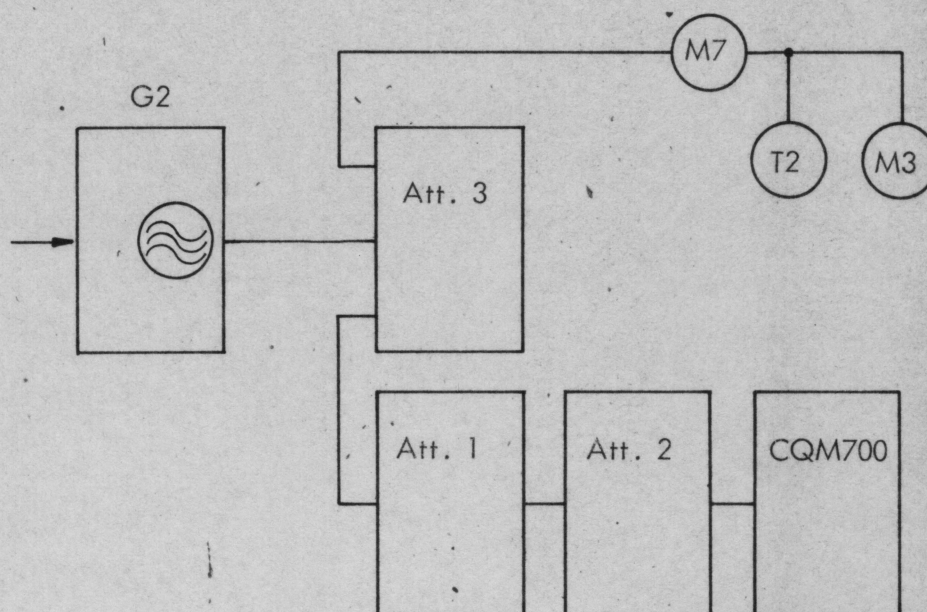
Med modstandsdekadeboksen findes den værdi der giver et frekvenssving på $\pm 3\text{kHz}$. En modstand med den nærmeste lavere standardværdi monteres som R15 i TT784.



REVISED

7.3 Kontrol af "Call", "Respond" og "Clear" tonesending.

7.3.1 Måleopstilling



7.3.2 "Call" tone

G2 indstilles til kanal 28 og moduleres med markingsignal fra G4, som beskrevet under pkt. 5.

På testbox indstilles til automatisk kanalsøgning, "Hold tone key" slutes og "MT" stilles i "Removed".

Stationen skal indstille sig på den pågældende trafikkanal og udsende "Call" tone. Frekvensen kontrolleres på T1, evt. justeres frekvensen på L1 i TT784.

Krav : $f = 2400\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$.

Frekvensssving kontrolleres :

Krav : $\Delta f = \pm 3\text{kHz} \pm 300\text{Hz}$.

Distortion måles med M3

Krav : $< 10\%$ typ. $< 3\%$

7.3.3 "Respond" tone

Først indstilles G2 til kanal 17 og moduleres med G4, som beskrevet under pkt. 4. "MT" stilles i "In rest". Et korrekt sekvenstonesignal afgives til station, derefter gentages måling, som beskrevet under pkt. 7.3.2.

Frekvens Krav : $f = 2600\text{Hz} \pm 1\text{Hz}$ (evt. justeres L2 i TT784)

Frekvensssving. Krav: $\Delta f = \pm 3\text{kHz} \pm 300\text{Hz}$.

Distortion. Krav : $< 10\%$ typ. $< 3\%$

REVISED

14-3-78

7.3.4 "Clear" tone

Proceduren, beskrevet under pkt. 7.3.2, gentages.

Derefter, afbrydes modulationen fra G4.

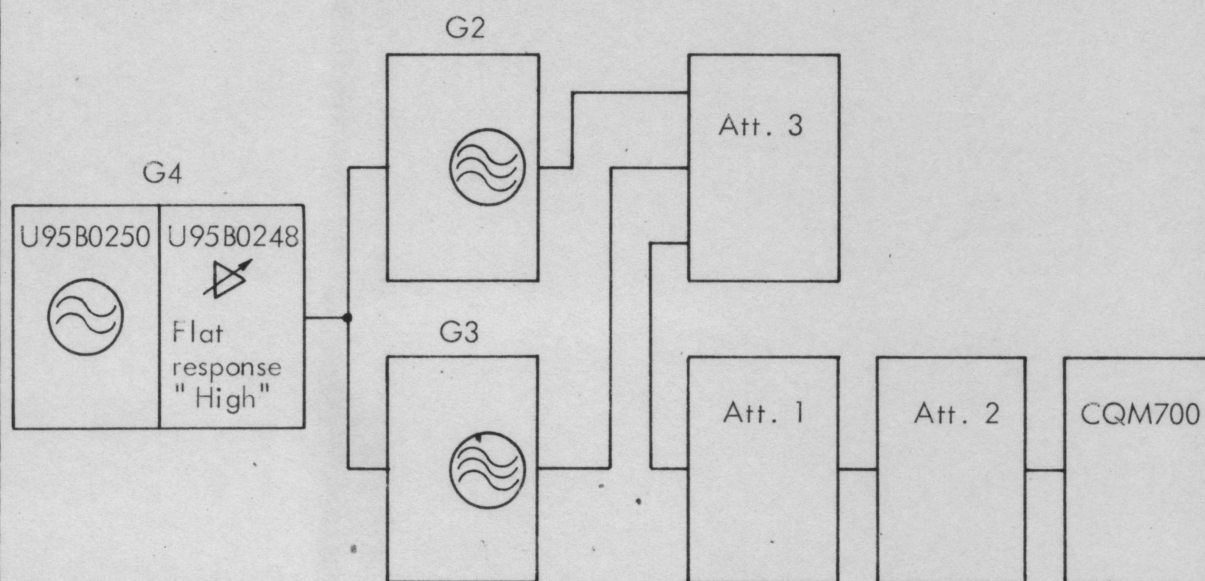
"Hold tone key" afbrydes i ≥ 1 sekund og sluttet igen.

"MT" skiftes til "In rest".

Frekvenssvinget kontrolleres. Krav : $\Delta f = \pm 4,7\text{kHz} \pm 300\text{Hz}$.

8. Kanalsøgning

8.1 Måleopstilling



8.2 Kontrol af kanaludvælgelse

G2 og G3 indstilles til hver sin trafikkanal, output indstilles til 2mV emk, svarende til 10 μ V på stationens antenne.

G4 indstilles til korrekt markingsignal.

På testbox indstilles til automatisk kanalsøgning.

Output af G2 og G3 øges skiftevis 2dB, og det kontrolleres, at stationen indstilles til den kanal, der har det kraftigste antennesignal.

9. Indkobling til samtale

Måleopstilling som beskrevet under pkt. 5.

G2 indstilles til kanal 28 med et output på 2mV emk.

Kanalsøgningen skal gennemløbe alle kanaler, og stationen skal skifte tilbage til kanal 28 og udsende "Call" tone, derefter skal kanalsøgningen genoptages, begyndende med kanal 1.

Hvis markingsignalet slukkes, mens kanal 29 - 55 afsøges (efter at kanal 28 er registreret), skal stationen skifte tilbage til kanal 28, uden at stationen tastes, derefter skal kanalsøgningen genoptages, med start på kanal 1.

REVISED

Hvis markingssignalet afbrydes, mens senderen udsender "Call" tone, skal stationen stoppe kanalsøgning, "Searching" lampen skal slukke, og modtager- og senderblokeringer ophæves.

Når udgangssignalet af G2 dæmpes indtil squelchen lukker og øges igen, eller senderen taster, indenfor 5 sekunder skal modtagerens blokering ikke træde i funktion.

Hvis squelchen er lukket i 10 sekunder, skal modtager- og senderblokeringer træde i funktion.

Når "MT" herefter skiftes til "In rest", skal stationen skifte til kanal 17 uden at udsende "Clear" tone.

10. Timeout.

Med stationen indkoblet på kanal 17 taster senderen, "Cancel TX block" skal være sluttet.

Senderen skal taster op i 1 - 2 sekunder og derefter vende tilbage til modtagestilling.

REVISED