

1984-12-30

Tjänsteställe, handläggare FMV:FuhD/P Ståhl FFV Elektronik AB/ TRK/B Pettersson	Fastställd av R Hjärter /R Johansson	Ändra (FMR 14-1C)
--	--	----------------------

Effektförstärkare till Radiosändare FMR14 M3950-714148 Tillsyn

Innehåll

1 Allmänt	1
2 Utrustning	2
3 Åtgärder	3
4 Speciella åtgärder	9

1 Allmänt

1.1 Beskrivning

1.1.1 Identifiering

Förråds- beteckning	Förråds- benämning	Referens- beteckning
M3950-714148	Effektförstärkare	CORAC-522-2925-000
M3950-714158	Övertonsfilter	CORAC-522-4770-004
M3950-714168	Antennväxel 2/4	TFUNK-51.0257.000-00
M3950-714178	Antennväxel 6/10	TFUNK-51.0258.000-00

1.1.2 Referenser

Reservdelskatalog	M7776-402331
Ritningar	Ritningslista FMR14 F1281-312901

1.1.3 Konstruktion

Effektförstärkaren utgör tillsammans med styrstativ, fjärrmanöver, övertonsfilter och antennväxel Radiosändare FMR14.

1.2 Underhållsdirektiv

Se UHP-M, TOMT 851-31.

1.3 Arbetsvolym

Tillsynsgrad C erfordrar en man i 3 timmar.
Tillsynsgrad E erfordrar två man i 40 timmar.

1.4 Speciell utbildning

Kurs Radiosändare FMR14.

1.5 Driftavbrott

Tillsyn medför driftavbrott, samråd med trafikpersonalen före åtgärd.

1.6 Arbetsplanering

Tillsyn utförs samordnat med tillsyn av styrstativ och fjärrmanöverutrustning.

1.7 Rapportering

Rapportering beordras enligt särskild teknisk order och utförs i enlighet med anvisningar för flygvapnets driftdatasystem (DIDAS).

1.8 Protokoll

Protokoll skall upprättas på blankett M7102-254520, ifylls i tillämpliga delar och finns att beställa från Försvarets Bok- och Blankettförråd.

1.9 Reservdelar

Vid behov av reservdelar, utöver vad FMV:FUR tillhandahåller, kontakta FFV Elektronik AB/TRK.

1.10 Materieländring

Kontrollera att TOMÄ FMR14-Ä1, -Ä2, -Ä3 och -Ä4 är införda.

1.11 Tekniskt underhållsstöd

Kontakta vid behov FFV Elektronik AB/TRK.

2 Utrustning

2.1 Tekniskt underlag

TOMT 8724-5	Spektrumanalysator M3631-151010 Handhavande mätanvisning
TOMT FMR14-4	Styrförstärkare
F1281-312901	Ritningslista FMR14

2.2 Speciell utrustning

2.2.1 Instrument

Förråds beteckning	Förråds- benämning	Referens- beteckning
M8720-724110	Mätsats 241 FMR-nät	
M2433-105020	Dämpare	HEWPA-355C
M2433-117020	Dämpare	HEWPA-355D
M3631-151010	Spektrumanalysator	MARCI-TF2370
M2569-022010	LF-generator	OLTRO-RCO-6k

2.2.2 Smörjmedel o d

Förråds- beteckning	Förråds- benämning	Referens- beteckning
M0741-042066	Smörjolja 042	FF-ME42
M0741-843000	Instrumentolja	FF-ME43
M0743-009085	Smörjfett 009	Aero Lubriplate
M0743-103084	Instrumentfett 103	FF-ME25
M0744-087089	Smörjmedel 087	Molykote G
M0722-099000	Kontakt pasta 099	Grafit i isopropanol
M0754-735000	Sprit 35	
M0702-015000	Nafta 15	

2.2.3 Verktyg

Förråds- beteckning	Förråds- benämning	Referens- beteckning
M6133-681010	Fyrtandsnyckel	1.0-1.2
M6133-682010	Sextandsnyckel	1.4-1.5
M6133-683010	Sextandsnyckel	1.7-1.9
M6133-684010	Sextandsnyckel	2.2-2.4
M6133-685010	Sextandsnyckel	2.6-2.8
M6133-686010	Sextandsnyckel	3.5-3.7

Tillsynsgrad

3 Åtgärd

3.1 Okulärkontroll

Utförs i samband med rengöring och smörjning.

3.2 Rengöring och smörjning

3.2.1 Rengöring

E

- Dammsug vid behov plåttrummor och kabelstegar samt torka stativ och skåp med fuktig trasa.
- Kontrollera och rengör eller byt filterduken i luftfiltret.
- Rengör vid behov effektförstärkaren invändigt. Ta därvid ur styrförstärkarna och rengör kylflänsarna.
- Rengör kylflänsen till zenerdioderna ZR24-26.
- Rengör rörhållarna, utförs alltid vid rörbyte.
- Motorenheter, reglersteg och spolar rengörs före smörjning med nafta 15. Spolarnas kontaktytor torkas av med sprit 35.

VARNING

Se till att rengöringsvätska inte tränger in i servopotentiometrarna.

	Tillsynsgrad
3.2.2 Smörjning	
3.2.2.1 Motorenheter, växellådor och reglersteg	E
<ul style="list-style-type: none">• Kugghjulen skall smörjas med smörjmedel 087.• Axellager skall smörjas med smörjolja 042.	
3.2.2.2 Vakumkondensatorer	E
<ul style="list-style-type: none">• Gånga ur axlarna motsols. Axlar, brickor, lager och skyddskruv skall smörjas med smörjfett 009 efter rengöring med nafta 15.	
3.2.2.3 Spolenheter	C E
<ul style="list-style-type: none">• Kontrollera spolarnas kontakthjul, hjulaxlar och hjul avseende brännskador, byt vid behov.• Smörj axellagren med smörjmedel 087.• Smörj (anolja) hjulaxlarna med kontaktpasta 099.	
3.2.2.4 Fläkt	E
<ul style="list-style-type: none">• Fyll smörjkopparna på effektstegets fläktmotor med smörjolja 042.	
3.2.2.5 Glödspänningsregulator	E
<ul style="list-style-type: none">• Efter rengöring med nafta 15 skall kugghjulen smörjas med smörjmedel 087.• Kontrollera och byt vid behov elborstarna.	
3.2.2.6 Antennväxel	E
<ul style="list-style-type: none">• Kontrollera att koaxialomkopplarnas högfrekvenskontakter inte är brända.• Smörj kontakterna och kontaktstycken samt jordningsomkopplaren med Kontaktpasta 099.• Kontrollera att omkopplarna S1–S8 i motorenheterna manövreras av drivtappens kam.• Rengör och smörj motorenheternas kuggjul med smörjmedel 087.	
3.3 Kontroll	
3.3.1 Driftdata	C E
Före tillsyn skall driftdata antecknas i blankett för protokoll.	
3.3.2 Glödspänning	C E
<ul style="list-style-type: none">• Ställ omkopplaren MAN/AUTO i läge MAN och omkopplaren AVST- STEG i läge 1.• Anslut en URI-meter till slutrörets glödspänningsanslutning, mätområde AC 10 Volt.• Stäng gallerluckan och starta effektsteget på glödspänning.• Kontrollera att lamporna i glödspänningstransformatorns bryggekrets tänds, byt vid behov.	

3.3.2 (forts)

Tillsynsgrad

- Tryck ned och vrid transformatorns manövratt dels medurs och dels moturs, släpp upp ratten mellan vridningarna och kontrollera att glödspänningen regleras in till 7,0–7,4 Volt.

Vid avvikelse, ställ in enligt avsnitt 4.1.

3.3.3 Grovavstämning

C E

Välj högeffektavslutaren

Kontrollera därvid att:

- Högeffektavslutarens fläkt startar.
- Lampan SÄKERHETSKRETS på styrstativets lokala manöverapparat tänds.

Starta effektsteget på glödspänning.

Kontrollera därvid att:

- Lamporna GLÖDSPÄNNING tänds.
- Anläggningens frånluftfläkt ökat till full effekt.
- Ställ effektsteget i AVST-STEGET 2 och HSP MED BÄRVÅG.
- Kontrollera att lamporna HÖGSPÄNNING tänds.
- Kontrollera också att servomotorerna arbetar och att räkneverket på motor A9 (anodkondensatorn) visar 1,5 vid 2 MHz. Fininställ vid behov med LF DISC ADJ.
- Ändra frekvensen till 29.999 kHz.
- Kontrollera att räkneverket visar 33,5. Fininställ vid behov med HF DISC ADJ.

Upprepa kontrollen av frekvensdiskriminatorns inställning. Vid svårighet att erhålla linjäritet, byt dioderna mot utvalda, med avseende på framspänningsfallet (använd transistorprovaren i mätsatsen). Hjälper inte byte av dioderna så byt drosslarna i diskriminatorn.

3.3.4 Viloströmmar

C E

- Vrid ned utspänningen från oscillatoren.
- Ställ effektsteget i AVST-STEGET 6 och HSP MED BÄRVÅG.
- Kontrollera och ställ vid behov följande viloströmmar:
 - Katodströmmar ingångsteg 40-60 mA.
Byt rör eller kontrollera anodspänningen som ändras med omkoppling av blockerlikriktarens nättransformator.
 - Anodström mellansteg 380-400 mA.
Ställ tills 220 mA erhålls genom varje rör med ANODSTRÖM DRIVSTEG V3/V4, håll in knappen DRIVER TEST V4/V3.
 - Anodström slutrör 730-750 mA.
Ställ med ANODSTRÖM SLUTRÖR. För högt värde ger teckenuppspaltning.

Tillsynsgrad

3.3.5 Finavstämning

C E

- Ställ in oscillatorns frekvens till 8 MHz och utspänningen till 2,2 Volt.
- Starta ett automatiskt avstämningsförlopp och kontrollera att:
 - Lamporna AVST KLAR tänds.
 - Anodströmnivån 2,2–2,4 A.
 - Gallerströmmen är max 50 mA.
 - Uteffekten är 9 till 11,5 kW.

I första hand skall strömmarna innehållas, i andra hand uteffekten. Vid avvikelse från ovanstående skall effektnivåerna fininställas enligt avsnitt 4.2.

3.3.6 Anodströmbegränsare

E

Snedställ effektstegets anodkondensator och iaktta anodström-instrumentet.

Högspänningen skall brytas vid 3,1–3,5 A.

Fininställ vid behov med potentiometern ANODSTRÖMBE-GRÄNSARE.

3.3.7 Reflekerad effekt

E

- Ställ in frekvensen 29.999 kHz och starta ett automatiskt avstämningsförlopp.
- Läs av reflekerad effekt i mätläge 14 REFLEKTERAD EFFEKT.
- Snedställ övertonsfiltret till 3,3 kW reflekerad effekt erhålls och effektsteget blockeras.

Fininställ vid behov med potentiometern REFL EFFEKT. Medurs vridning ger ökad effektgräns.

3.3.8 Anodförlustbegränsare

E

- Ställ in frekvensen 8 MHz och starta ett automatiskt avstämningsförlopp.
- Ställ instrumentomkopplaren i läge 2 INGÅNGSSTEG KATOD-STRÖM.
- Snedställ effektstegets anodkondensator och kontrollera att katodströmmen minskar vid anodströmmen 2,8–3,0 A. Fortsätt vridningen och kontrollera att anodströmmen inte överskrider 3,0 A.
- Vrid åt andra hållet och kontrollera att anodströmmen inte överstiger 3,0 A.

Fininställ vid behov med potentiometern ANODFÖRLUSTBEGR.

Tillsynsgrad

3.3.9 Slutstegets hf-spänning

E

- Genomför en automatisk avstämning vid frekvensen 8 MHz.
- Fininställ med ENR KAL och INST BELAST SERVO tills 50 mA gallerström och 2,4 A anodström erhålls. Effektsteget lämnar nu 10 kW vid 0 kW reflekterad effekt oberoende vad effektinstrumentet visar.
- Kontrollera att 275 Volt erhålls i läge 11 HF-SPÄNNING SLUT-STEGET GALLER.
- Kontrollera att 5500 Volt erhålls i läge 12 HF-SPÄNNING SLUT-STEGET ANOD.

3.4 Prestandakontroll

E

3.4.1 Toppfall, vågtyp A1A (A1)

Vid denna mätning kontrolleras kvalitén hos effektstegets kraftenhet avseende förmågan att lämna erforderlig likströmseffekt.

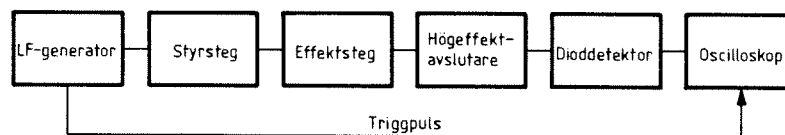


Bild 1. Mätuppkoppling

Anslut LF-generatorn till Asl 37 anslutn 27 och 28.

- Ställ nycklingsströmmen tills 20 mA erhålls på nycklingsenhetens instrument i läge a.
- Mät vid 8 MHz toppfallet som inte får överstiga 10 % vid nycklingshastigheter mellan 0–2000 Baud.

3.4.2 Restbärvåg, vågtyp A1A (A1)

- Ställ Automatiskt bärvågstillslag i läge FRÅN.
- Vid onycklad sändare får restbärvågen inte överstiga –50 dB relativt 10 kW.
- Ställ in vid behov enligt föreskrift för Styrstativ.

3.4.3 Klirrfaktor och modulationsgrad, vågtyp A2AJ (A2)

- Kontrollera med oscilloskop att signalen verkar distorsionsfri och att modulationsgraden är 80–100 %.

3.4.4 Klirrfaktor och modulationsgrad, vågtyp A3EJ (A3)

- Anslut LF-generatorn till manöverenhetens medhörningsuttag A inställd till frekvensen 1000 Hz och utnivån 0 dB.
- Kontrollera klirrfaktorn och modulationsgraden med spektrumanalysatorn ansluten till högeffektavslutaren.

Nominellt värde: $m = 20 \ 50 \ 70 \ 80 \ 90 \ %$
 $k < 2 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ %$

Klirrfaktorn beräknas enligt nedan:

$$k = \sqrt{\frac{U_2^2 + U_3^2 + \dots}{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + \dots}}$$

där U_1 är grundtonens amplitud och U_2 är 2:a deltonen.

3.4.5 LF-linjäritet, vågtyp A3EJ (A3)

- Anslut LF-generatorn till Asl 37 ansl 39 och 40.
 - Styr ut effektsteget till modulationsgraden 50 %
 - Mät upp linjäriteten med spektrumanalysatorn inställd för logaritmisk presentation.
- Nominellt värde är <1 dB mellan 300–2500 Hz och <2 dB mellan 100–300 och 2500–6000 Hz

3.4.6 LF-linjäritet, vågtyp B7BBF (A3B)

- Vid mätning i sidband A ansluts LF-generatorn till Asl 37 ansl 39 och 40 och sidband B ansl 42 och 43.
 - Mät upp linjäriteten med spektrumanalysatorn inställd för logaritmisk presentation.
- Nominellt värde är <2 dB mellan 250–6000 Hz och <4 dB mellan 100–250 Hz.

3.4.7 Störspänningsavstånd, vågtyp B7BBF (A3B)

- Vid 100 % bärvåg skall dämpningen vara >50 dB relativt 10 kW för frekvenserna 50 och 100 Hz.

3.4.8 Linjär överhörning, vågtyp B7BBF (A3B)

- Anslut LF-generatorn enligt avsnitt 3.4.6.
- Vid utstyrning till 95 % skall dämpningen vara >26 dB vid 100 Hz och >52 dB mellan 250–6000 Hz.

3.4.9 Intermodulation, vågtyp B7BBF (A3B)

- Använd de interna oscillatorerna $f_1=1,5$ och $f_2=3,6$ kHz i manöverenheten.
- Ställ in vardera tonen till 50 % utstyrning.
- Se till att begränsaren är helt urvriden.
- Mät med spektrumanalysator intermodulationsprodukterna av 3:e och 5:e ordningen, 600 och 2700 Hz i det andra sidbandet. De skall vara dämpade >38 dB relativt en av provtonerna.

3.4.9 (forts)

- Ställ in begränsaren efter utförd mätning.

Tabell 1. Frekvenser vid intermodulationsdistorsionsmätning

Ordningstal	fq i motst sidband	fq i modulerat sidband
2:a	$2100(f_1 - f_2)$	$2100(f_2 - f_1)$
3:e	$600(2f_1 - f_2)$	$600(f_2 - 2f_{1,1})$ $5700(2f_2 - f_1)$
5:e	$2700(3f_1 - 2f_2)$	$2700(2f_2 - 3f_1)$
7:e	$4800(4f_1 - 3f_2)$	$4800(3f_2 - 4f_1)$

4 Speciella åtgärder

4.1 Allmänt

Följande åtgärder skall vidtas endast efter att behov har konstaterats i avsnitt 3 eller vid återställning efter reparation.

4.2 Servoenheter

Vid inställning av servopotentiometrarna enligt tabell 2 skall aktuell motorenhet vara inställd i mekaniskt lågfrekvent ändläge.

Tabell 2. Inställning av servopotentiometrar

Enhet	Pot	Ansl	Resistans (ohm)
Drivsteg, A8	R1 (20k)	Silider-CCW	12
Drivsteg, A8	R2 (1k)	Silider-CCW	47
Slutsteg, C, A9	R1 (20k)	Silider-CCW	12
Slutsteg, L, A10	R1 (20k)	Silider-CCW	12
Belastn.spole A11	R1 (20k)	Silider-CCW	322
Övertonsfilter	R1 (10k)	Silider-CCW	47
Övertonsfilter	R5 (10k)	Silider-CW	300
Övertonsfilter	R7 (5k)	Silider-CW	1256

4.3 Vakumkondensatorer

Kondensatorerna C73 och C74 i effektsteget skall i 2 MHz ändläge vara invidna ett halvt varv från det att vridmomentet plötsligt ökar.

Kondensatorerna C1 och C2 i övertonsfiltret skall i 30 MHz ändläge ställas in tills 65 pF kapacitans erhålls.

Kondensatorerna C14 och C15 i övertonsfiltret skall i samma ändläge ställas in tills 15 pF kapacitans erhålls.

4.4 Glödspänningstransformatorn

Anslut ett oscilloskop till R7, R8 gemensamma anslutning.

Anslut en URI-meter till slutrörets glödspänningsanslutning och en URI-meter, inställd för mätning av 220 Volt, till TB10 ansl 3 och 4.

Slå till effektstegets glödspänning.

Tryck ned ratten för handmanöver av transformatorn och ställ in tills 7,2 V glödspänning erhålls.

Läs av utspänningen.

Fininställ R80, GLÖDSPÄNNINGINST, tills nedanstående oscilloskopbild erhålls.

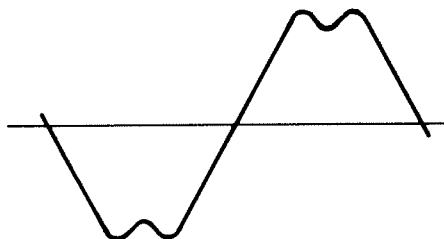


Bild 2. Oscilloskopbild, glödspänningstrafo

Kontrollera reglergränserna, öka respektive minska utspänningen 3–4 Volt och kontrollera att servomotorn börjar arbeta. Fininställ i annat fall med potentiometrarna ÖVRE resp NEDRE REGLERGRÄNS.

4.5 Hf-avkänning

Ställ oscillatoren på 2,0 MHz och utspänningen till 1 Veff.

Ställ med HF-AVK tills relä K6 slår till i AVST STEG 2.

4.6 Fasdiskriminators

Genomför ett automatiskt avstämningsförlopp vid 30 MHz och sändningsklass B7BBF (A3B) och 0 % bärvåg.

Ställ AUTO-MAN i läge MAN och AVST-STEGET i läge 6.

Slå ifrån högspänning och glödspänning.

Öppna slutstegsluckan ladda ur kondensatorerna med jordningsstaven.

Bryt upp motkopplings slingan genom att lossa S8 från C101 och stomansluta bygel i distansmuttern.

Stomanslut C101 med tre V-formiga kopparbleck.

Stäng luckan.

Ställ PROVTONSOMKOPPLAREN i läge 1,5 kHz och PROVTONSNIVÅ i moturs ändläge.

Slå till glödspänningen och högspänningen.

Öka utnivån långsamt med PROVTONSNIVÅ tills 10 kW erhålls.

Tryck in START AUTOM FIN AVST, fininställ med C128 tills "dip" i slutstegets anodström erhålls.

Slå ifrån glödspänningen och högspänningen och återställ motkopplingen. Ta bort stomslutningsblecken.

4.7 Effektnivå

4.7.1 ENR och belastningsspole

Ställ AVST EFFEKT i medurs ändläge och ENR KAL, ANODFÖRLUSTBEGR SLUT-
STEG och EFFEKTINST i medurs ändläge.

Ställ oscillatoren på 8 MHz och 2,2 Veff utspänning.

Genomför ett automatiskt avstämningsförlopp med vågtyp F1B.

Ställ omkopplaren AUTO-MAN i läge MAN när AVST OMK står i läge 5.

Ställ in med ENR KAL tills 50 mA gallerström - läge 5 – erhålls.

Ställ omkopplaren AUTO-MAN i läge AUTO.

Vänta tills AVST OMK står i läge 6, tryck in START AUTOM AVST och ställ in med INST
BLASTN SERVO tills 2,4 A anodström erhålls.

Vid behov starta ett nytt avstämningsförlopp och fininställ belastningsspolen och ENR
KAL tills 2,4 A anodström och 50 mA gallerström och 50 mA gallerström erhålls.

Obs

Gallerströmmen får aldrig överstiga 100 mA.

Vid denna inställning lämnar sändaren 10 kW uteffekt.

Visar anodströmsinstrumenten olika skall det instrument som visar 2,4 A vid 10 kW
uteffekt användas.

4.7.2 Kalibrering

Ställ med HF-SPÄNNING SLUTSTEG GALLER tills 275 V erhålls i mätläge 11.

Ställ med HF-SPÄNNING SLUTSTEG ANOD tills 5 500 V erhålls i mätläge 12.

4.8 Neutralisering

Genomför ett automatiskt avstämningsförlopp vid 30 MHz.

Ställ AUTO-MAN i läge MAN och AVST-STEG i läge 6.

Slå ifrån glödspänningen och högspänningen. Öppna luckan till slutstegsenheten
ladda ur kondensatorerna med jordningsstaven.

Vrid ned utspänningen från oscillatoren.

Ta bort anodspänningsmatningen från drosseln L28.

Löd loss skärmgallrets spänningsmatning från C88.

Anslut ett hf-spänningsmätinstrument till C77 anslutning till slutrörets anod.

Slå till glödspänningen och högspänningen.

Öka utspänningen från oscillatoren tills ca 25 V hf-spänning erhålls.

4.8 Neutralisering (forts)

Fininställ i små steg neutraliseringskondensatorn tills hf-instrumentet visar lägsta utslag.

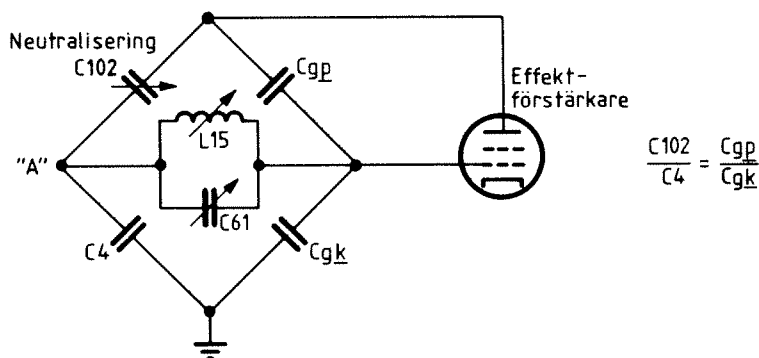


Bild 3. Ekvivalent neutraliseringskrets

4.9 Övertonsfilter

Ställ oscillatoren på 2 MHz.

Slå till glödspänningen och högspänningen.

Ställ AUTOM-MAN i läge MAN och AVST-STEG i läge 2.

Markera R7 inställning, ställ därefter in tills lågpassfiltrets skala visar 2 MHz, se bild 4.

Ändra frekvensen till 30 MHz. Genomför ett automatiskt avstämningsförlopp. Erhålls reflekterad effekt över 100 W kan C1 och C2 i övertonsfiltret fininställas tills lägsta reflekterad effekt erhålls, (1/4 varv motsvarar ca 500 W). Även högpassfiltrets inställning påverkar filtrets impedans.

Ändra frekvensen till 5,3 MHz. Genomför ett automatiskt avstämningsförlopp. Erhålls reflekterad effekt, tryck in knappen AUTOM FINAVST och fininställ med R5 i drivsteget tills lägsta reflekterad effekt erhålls. Räcker inte R5 kan även R1 i övertonsfiltret användas.

Kontrollera åter vid 2 MHz, fininställ med R7 i övertonsfiltret vid behov.

Anm. Isolerhjulet är alltid ett halvt varv längre ut än kontakthjulet.

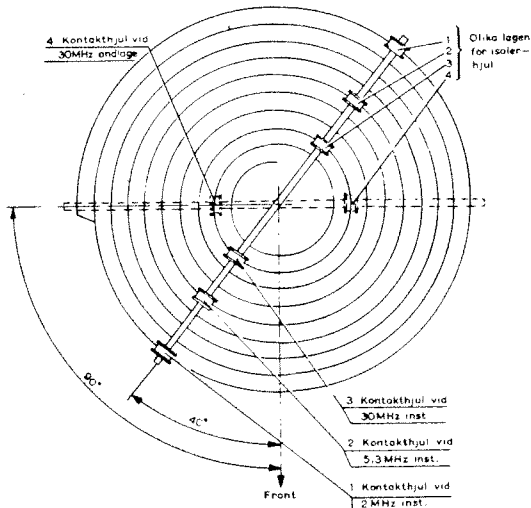


Bild 4. Inställning av övertonsfiltrets spolar vid olika frekvenser

4.10 Transport och förpackning

Iaktta största försiktighet vid all transport, så att utrustningen inte utsätts för stötar och väta.

Under transport skall följande transportlådor och lådinredningar användas:

Enheter	Ytterförpackning	Innerförpackning
Oscillator F6510-000179	Transportlåda M7033-728710	Lådinredning M7096-711810
Modulator F6510-000194	Transportlåda M7033-728410	Lådinredning M7096-711910
Nycklingsenhet F6510-000197	Transportlåda M7033-729310	Lådinredning M7096-712010
Manöverenhet F6510-000228	Transportlåda M7033-728410	Lådinredning M7096-712110

