

1969. 08. 21

Sida 1 (18)

Organiserat, handläggare	Fastställd av	Ändrad enligt	Upphäver
F:UHD/P Ståhl CVA/B Thydell	R Klitte /R Hjärter		CVA 510A274

Radiosändare FMR11 M3950-711010. Tillsynsföreskrift

Innehåll

1	Beskrivning
11	Allmänt
12	Tekniska data
2	Erforderlig utrustning
21	Tekniskt underlag
22	Speciell utrustning
3	Tillsyn
31	Allmänt
32	Förberedelser
33	Rengöring och smörjning
34	Funktionskontroll
35	Prestandakontroll
4	Speciella föreskrifter
41	Allmänt
42	Byte av elborstar
43	Kontroll av slutrörrens överspännings- säkringar
44	Felaktig återinkopplingstid
45	Inställning av anodströmmar
46	Rörbyte
47	Inställning av reflektometer

1 Beskrivning

11 Allmänt

Radiosändare FMR11 är en långvågssändare, avsedd för frekvensområdet 50-130 kHz, med en kontinuerligt utmatad effekt av 10 kW. Den utsända frekvensen kan ställas in dekadiskt i 50 Hz-steg. Sändaren används för att överföra telefaxkartor av sändningsklass F4. Möjlighet finns även att överföra A1- och F1-signaler.

11 forts

Sändaren består av en styrsändare och en bredbandig 10 kW-förstärkare med tillhörande likriktare (för anodspänningsförsörjning) och automatik-kretsar för inkoppling och övervakning av sändarens funktion. Antennav-stämmningsutrustningen består av en anpassningstransformator, en för-längningsspole och dämpmotstånd.

Fmr11 är försedd med skyddsanordningar, så att ett fel inte kan orsaka följdskador. Skador genom felaktigt handhavande kan inte uppstå.

Kylning av sändare och belastningsmotstånd sker med forcerad luftkylning.

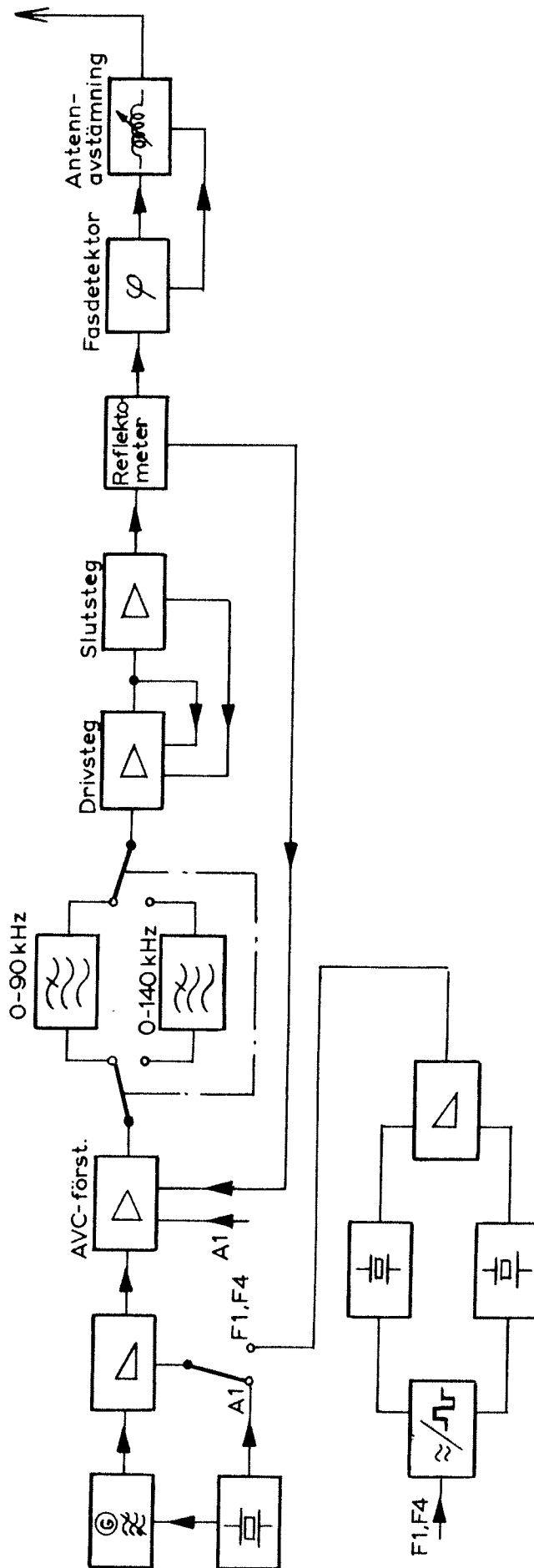


Bild 1. Fmr11, blockschema

11 forts

Frekvensen ställs in med dekadgeneratoren. Dekadgeneratorns utgångssignal matas till en blandare där den blandas med en 450 kHz-signal, som erhålls antingen från en kristallstyrd 450 kHz-generator eller från en frekvensskiftmodulator. Blandningsprodukten, 50-130 kHz, förstärks först i ett steg med automatisk förstärkningsreglering (AVC) och därefter i ett mottaktkopplat förstärkarsteg. Vid A1-drift sker nycklingen i mottaktförstärkarens gallerkrets. Reglerspänning till AVC-förstärkaren erhålls bland annat från sändarens utgång, varvid utstyrningen minskas vid missanpassning. Dessutom tillförs AVC-förstärkaren en blockeringspänning när sändaren skall stå i beredskapsläge eller vid fel i dekadgeneratoren.

Högfrekvenssignalen matas från mottaktsteget till ett drivsteg genom ett lågpassfilter. Drivsteget består av tre mottaktkopplade förstärkarsteg. Från det tredje stegets katoder matas signalen till utgångsstegets galler.

Utgångssteget är ett transformatorkopplat triodförstärkarsteg, som arbetar i klass B mottakt med gallerström. Förstärkaren är neutrodynstabilerad för att minska den kapacitiva belastningen av drivsteget. Från utgångstransformatorn matas signalen till antennavstämningseenheten. Utsignalen passerar en reflektometer, som är försedd med två instrument, ett för utmatad och ett för reflekterad effekt. Från reflektometern erhålls reglerspänning till styrsändarens AVC-förstärkare.

För att anpassa antennimpedansen till kabelimpedansen, 52 ohm, används en anpassningskrets med en avstämd sparkopplad transformator. Från anpassningstransformatorn matas signalen genom ett antal dämpmotstånd. Dämpmotstånden har till uppgift att öka antennens **relativt smala** bandbredd speciellt vid låga sändningsfrekvenser.

För att utjämna antennimpedansens kapacitiva reaktans, matas signalen genom en variometerspole innan den påförs antennen.

12 Tekniska data

Tillverkare:	F:a AMPLIDAN A/S, Köpenhamn
Frekvensområde:	50-130 kHz, inställbart i steg om 50 Hz
Uteffekt:	10 kW
Utimpedans:	52 ohm
Frekvensnoggrannhet:	$\leq \pm 1$ Hz vid sändningsklass A1 $\leq \pm 5$ Hz vid sändningsklass F1 och F4
Sändningsklasser:	A1, F1 och F4
Nycklingshastighet:	Vid sändningsklass A1 - 100 Bd Vid sändningsklass F1 - 300 Bd Vid sändningsklass F4 - 2500 Bd
Frekvensskift:	Kontinuerligt inställbart mellan 50 och 2000 Hz
Nyckling:	
Sändningsklass A1 och F1:	Kortslutningsnyckling. Vid F1-drift ger slutna nycklingsingång den lägre av skiffrekvenserna.
Sändningsklass F1 och F4:	Växelströmsnyckling med bärfrekvens 1500-3500 Hz. Vid ton på nycklingsledningen erhålls den lägre av skiffrekvenserna.
Ingångsimpedans:	600 ohm
Ingångsnivå:	+10 till -20 dBm
Manövrering:	Start och avstämning utförs direkt på sändaren. Start från beredskapsläge till driftläge vid F4-drift sker genom ton på nycklingsledningen under minst en sekund. Bärvägen blockeras (beredskapsläge) när tonimpulser på nycklingsledningen uteblivit under minst 15 sekunder.
Dimensioner:	
Sändare:	2160 x 880 x 2005 mm
Antennavst. utrustn:	1500 x 1030 x 2010 mm



22 forts

Siliconfett	Amphe- nol 53-307
Smörjolja	042
Smörjfett	ME 25
Denaturerad finsprit	

Tillsynsgrad		
C	D	E
		x
	x	x
		x
x	x	x

### 3 Tillsyn

#### 31 Allmänt

Sändaren får inte tas ur drift för tillsynsåtgärd utan tillstånd från operativ chef.

Tillsyn får endast utföras av personal, som har god kännedom om utrustningen och dess handhavande.

Vid större tillsyner av inom anläggningen befintlig utrustning skall samordning ske, så att stilleståndstiderna blir så korta som möjligt.

Iaktta största försiktighet vid arbete med utrustningen eftersom livsfarliga spänningar är åtkomliga. Bryt spänningsmatningen, jorda och kortslut högspänningsförande detaljer innan arbete inuti utrustningen påbörjas.

Driftsättning skall ske efter det att sändaren varit ur drift, varvid funktions- och prestandakontroll enligt punkterna 34.02. - 34.08., 34.12. - 34.13. och 351 skall utföras.

Erforderlig rengöring och smörjning skall utföras i samband med okulärkontroll.

Inled alltid tillsynen med en funktionskontroll, för att kontrollera utrustningens drifttekniska tillstånd. Kontrollera även stationens mätvärden.

31 forts

Vid varje underhållsåtgärd skall mätprotokoll CVA 758/69-39P föras. Färdigskrivna mätprotokoll skall omedelbart sändas till CVA/441. Om avvikelser från tillåtna gränsvärden iakttas, skall CVA/441 kontaktas.

32 Förberedelser

321 Kontrollera sändarutrustning, antennutrustning och mastantenn, speciellt med avseende på

- . att inga detaljer är lösa
- . att inga anslutningstrådar lossnat
- . att brända eller på annat sätt skadade detaljer byts ut
- . att kablar och anslutningsdon är felfria
- . att detaljmärkning, gravyr och lackering är felfri
- . att omkopplare och strömställare är hela och har markerade lägen
- . att samtliga säkringar är hela och har rätta värden.

322 Kontrollera att elborstarna i spänningsregulatorns reglerbara transformator och reglermotor inte är förslitna. Kontrollera även att de löper lätt i sina hållare och att fjädertrycket är lämpligt. Vid byte av elborstar, se Speciella föreskrifter punkt 42.

33 Rengöring och smörjning

All rengöring skall ske med rena trasor, pensel och dammsugare, där inte annat anges.

33.01. Torka av samtliga stativ utvändigt med fuktad trasa.

33.02. Rengör samtliga stativ invändigt med pensel och dammsugare. Om så erfordras, använd rena trasor fuktade med nafta 15.

33.03. Ta ut samtliga inskjutbara enheter och rengör dem med pensel och dammsugare. Iaktta största försiktighet, så att ledningars och komponenters läge inte ändras.

Tillsynsgrad		
C	D	E
x	x	x
	x	x
		x
	x	x
		x



		Tillsynsgrad		
		C	D	E
33.04.	Rengör och smörj samtliga miniatyromkopplare med Servisol.			x
33.05.	Kontrollera och rengör vid behov samtliga isolatorer med en ren trasa, fuktad med finsprit.	x	x	x
33.06.	Rengör och smörj spänningsregulatorn enligt nedan. <ul style="list-style-type: none"> <li>. Rengör snäckväxeln med nafta 15.</li> <li>. Smörj snäckväxeln med smörjfett ME 25.</li> <li>. Rengör lager och lagerhållare på den reglerbara transformatorn med nafta 15.</li> <li>. Smörj lager och lagerhållare med smörjfett ME 25.</li> <li>. Rengör transformatorns kontaktytor med en ren trasa, fuktad med nafta 15.</li> <li>. Rengör reglermotorernas lager med nafta 15.</li> <li>. Smörj lagren med smörjfett ME 25.</li> </ul> Se TOMT 811-14 i tillämpliga delar.			x
33.07.	Kontrollera och smörj vid behov kopplingsstängerna på ventilationssystemets spjällmotorer med smörjolja 042.		x	x
33.08.	Rengör och smörj fläktmotorn Z703 i antennhuset enligt nedan, om så erfordras.  Ta isär fläktmotorn och rengör den noggrant med tvättpetroleum. Efter noggrann avtorkning och avrinning skall lagerutrymmet fyllas till 1/3 med smörjfett ME 25. Sätt ihop och montera motorn.  Se TOMT 811-14 i tillämpliga delar.			x
33.09.	Rengör antennavställningsutrustningen med pensel och dammsugare.			x

		Tillsynsgrad		
		C	D	E
33.10.	Kontrollera och rengör, vid behov, samtliga glasfiberstavar, isolatorer och genomföringar i antennavstämningssutrustningen med rena trasor, fuktade med finsprit.	x	x	x
33.11.	Infetta kontakterna på antennavstämningssutrustningens omkopplare 0701 med ett tunt lager Siliconfett.			x
33.12.	Kontrollera och byt vid behov filter i luftintaget till dämpmotstånden i antennhuset.	x	x	x
33.13.	Rengör golv och bord i sändarsalen och antennhuset efter avslutad tillsyn.	x	x	x
34 <u>Funktionskontroll</u>				
34.01.	<p>Allmänt</p> <p>Felaktigheter hos utrustningen, som konstateras i samband med funktionskontrollen, skall noteras på därför avsedd plats i mätprotokoll CVA 758/69-39P tillsammans med angivande av vidtagna åtgärder för felets avhjälpande.</p> <p>Om felaktig funktion konstateras under funktionskontrollen, skall erforderliga moment under rubriken HANDHAVANDE i beskrivningen utföras för att konstatera eventuella handhavandefel innan ytterligare felsökning utförs.</p> <p>I den mån förslag till åtgärder för fels avhjälpande inte återfinns i detta avsnitt, hänvisas till Speciella föreskrifter.</p> <p>Inga särskilda åtgärder skall vidtas om för utrustningen tillåtna gränsvärden innehålls och bedöms innehållas till nästkommande tillsynsåtgärd.</p>			

		Tillsynsgrad		
		C	D	E
34.02.	<p>Kontrollera sändarens uppstartning.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Ställ startomkopplaren i läge DIREKT.</li> <li>. Kontrollera att samtliga indikeringslampor för start har tänts efter cirka 1 minut.</li> </ul> <p>Vid fel, se Speciella föreskrifter punkt 44.</p>	x	x	x
34.03.	<p>Kontrollera felindikatorerna, återställ eventuella felindikeringar.</p> <p>Vid indikering ÖVERSTRÖM för röret V201 eller röret V202, se Speciella föreskrifter punkt 43.</p> <p>Om lampan URKOPPLA lyser, skall sändaren undersökas med avseende på eventuellt synliga fel innan start sker genom intryckning av knappen ÅTERSTÄLLNING.</p>	x	x	x
34.04.	<p>Kontrollera att ventilationssystemets fläktar fungerar.</p>	x	x	x
34.05.	<p>Kontrollera att termostatugnarna fungerar.</p> <p>Lamporna TERMOSTAT skall tändas och släckas rytmiskt med intervall på cirka 0,5-1 minut.</p>	x	x	x
34.06.	<p>Kontrollera att dekadgeneratorns instrument indikerar nollgenomgång.</p> <p>Eventuella justeringar utförs genom försiktig vridning på respektive dekadinställningsratt.</p>	x	x	x
34.07.	<p>Kontrollera säkerhetskedjan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Öppna effektstativets framdörrar och kontrollera att högspänningen slås ifrån samt att lampan FRAMDÖRR lyser.</li> <li>. Stäng framdörrarna och kontrollera att lampan släcks samt att sändaren startar normalt.</li> <li>. Kontrollera bakdörrarna på samma sätt.</li> <li>. Öppna gallergrinden i antennhuset och kontrollera att sändarens högspänning slås ifrån.</li> </ul>	x	x	x

		Tillsynsgrad		
		C	D	E
34.07.	forts <ul style="list-style-type: none"> <li>Jorda och kortslut inkommande kabel.</li> </ul>			
34.08.	Kontrollera att antennemastens hindermarkeringsbelysning fungerar felfritt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ställ hindermarkeringsbelysningens handomkopplare i läge DIREKT och kontrollera att samtliga lampor är hela.</li> <li>Se till att eventuellt felaktiga lampor blir utbytta.</li> <li>Jorda och kortslut gnistgapet vid ringtransformatorn.</li> <li>Ställ handomkopplaren i läge FOTOCELL. Täck för skymningsomkopplaren och kontrollera att lamporna tänds.</li> <li>Ta bort jordningarna, stäng gallergrinden och kontrollera att sändaren startar normalt.</li> </ul>	x	x	x
34.09.	Kontrollera att övervakningskretsarna fungerar felfritt. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ta ur ett av högspänningslikriktarens rör V203-208.</li> <li>Starta sändaren.</li> <li>Kontrollera att:  relät X206 i "Reläenhet för övervakning" slår till, lampan FEL tänds,  relät X564 markerar fel.</li> <li>Stäng av sändaren, sätt tillbaka likriktarröret och återställ felindikeringen.</li> </ul>			x
34.10.	Kontrollera att återinkopplingens räknekrets är felfri. <ul style="list-style-type: none"> <li>Utlös automatsäkringen SA 551 för högspänningslikriktaren.</li> <li>Starta sändaren och kontrollera att lampan FEL tänds.</li> <li>Återställ automatsäkringen och kontrollera att lampan FEL slocknar efter cirka 3-5 minuters normal drift.</li> </ul> <p>Vid fel återinkopplingstid, se Speciella föreskrifter punkt 44.</p>			x
34.11.	Kontrollera att spänningsregulatorns 40 W-lampor är felfria.		x	x

34.12. Kontrollera att sändaren övergår från beredskaps- till driftläge när ton inkommer på nycklingsledningen.

34.13. Kontrollera att sändaren återgår till beredskapsläge inom 15-30 sekunder efter nycklingstonens bortfall.

35 Prestandakontroll

351 Kontrollera och protokollför nedanstående mätvärden. Om de erhållna mätvärdena ligger utanför de nedan angivna gränsvärdena, vidta åtgärder enligt Speciella föreskrifter.

Tillsynsgrad		
C	D	E
x	x	x
x	x	x
x	x	x

Mätpunkt	Gränsvärde
Utmatad effekt	9,0...11,0 kW
Reflekterad effekt	0...1,0 kW
Anodström V301	cirka 30 mA
Anodström V302	cirka 30 mA
Anodström V303	50...70 mA
Anodström V304	50...70 mA
Anodström V305	100...120 mA *)
Anodström V306	100...120 mA *)
-350 V-spänning till drivsteg	-340...-370 V
+350 V-spänning till drivsteg	+340...+370 V
Katodspänning V305	cirka 260 V
Katodspänning V306	cirka 260 V
Slutstegets anodspänning	8,0...9,0 kV
Katodström V201	0,6...1,3 A
Katodström V202	0,6...1,3 A
Inkommande nätspänning	cirka 380 V
Stabiliserad nätspänning	378...382 V
Kyllufttemperatur IA1	cirka 17 <sup>o</sup> C
Kyllufttemperatur U1	cirka 50 <sup>o</sup> C
Kyllufttemperatur U2	15...40 <sup>o</sup> C
Kyllufttemperatur U3	15...40 <sup>o</sup> C
Antennström	15...40 A **)



#### 42 Byte av elborstar

Om elborstarna har blivit nedslitna och behöver bytas skall nedanstående iakttagas:

- . Ta bort de gamla elborstarna och sätt in de nya.
- . Placera en fin smärgelduk mellan elborstarna och kontaktytorna.
- . Skjut borstarna fram och tillbaka över smärgelduken tills en god anliggningsyta erhålls.
- . Rengör samtliga delar från kolstoff med hjälp av tryckluft.

#### 43 Kontroll av slutrörens överspänningssäkringar V209 och V210

Överspänningssäkringarna består av glimstabiliseringsrör, typ 4378. Vid hög katodspänning hos slutrören, sker en urladdning i glimrören varvid ett konstant spänningsfall erhålls över dessa. Glimrören **kontrolleras** enligt nedan:

- . Stäng av sändaren och öppna effektstativets framdörrar.
- . Jorda och kortslut utgångstransformatorns primärsida.
- . Ta ur glimrören och anslut dem till  $220 V_{\text{eff}}$  genom ett motstånd på 2 kohm eller en 25-40 W lampa.
- . Mät spänningen över glimrören.
- . Kontrollera att tändspänningen är 80-140 V.
- . Byt ut glimrör med felaktig tändspänning.

#### 44 Felaktig återinkopplingstid

Nedanstående uppgifter kan tjäna som vägledning vid felsökning i inkopplingsautomatikkretsarna.

#### 441 Spänningar

- . Reläspänning: cirka 60 V.
- . Anodspänning för fördörjningskretsarna: cirka +120 V.
- . Reläspänningslikriktarens primärspänning är  $3 \times 220 V_{\text{eff}}$  även när sändaren är frånslagen.
- . Anodspänningslikriktarens primärspänning är  $220 V_{\text{eff}}$  när sändaren startas.

442 Automatikkretsar

- . Kallkatodrören V502-504 drar ström endast en kort tid, varje gång sändaren startas och förslits obetydligt.  
Eventuell åldring av rören kan yttra sig i form av förhöjd tändspänning, vilken normalt är 75-100 V.
- . Lampan FEL skall tändas när urkoppling sker och skall slockna igen efter cirka 3-5 minuter normal drift. Släcks lampan innan 3 minuter gått kan det föreligga fel i RC-kretsen R537/C529. Om det dröjer mer än 5 minuter tills lampan slocknar, kan orsaken vara avledning i kondensatorn C529 eller att röret V504 måste bytas.
- . Relä X502 tillslag är fördröjt cirka 10 sekunder med hjälp av termistorn U501. Fördörjningstiden räknas från det att relä X201 slår till, tills relä X502 slår till.
- . Relä X543 tillslag är fördröjt cirka 40 sekunder räknat från det att relä X502 slår till.
- . Relä X594 tillslag är fördröjt cirka 5 sekunder räknat från det att relä X503 eller relä X391 slår till.

45 Inställning av anodströmmar

451 Drivsteg

- . Ställ FUNKTIONSOMKOPPLARE i läge FREKVENSTÄLLNING.
- . Ställ instrumentomkopplaren i läge  $I_a$  V303 respektive  $I_a$  V304 och justera med motstånden R336 respektive R338 så, att anodströmmen i vardera röret är 15 mA utan utstyrning.
- . Anodströmmarna i V305-306 är beroende av slutrören varför noggranna värden inte kan anges. Normalström är 100 mA. Om anodströmmen i ett av rören varierar onormalt när utstyrningen ändras, bör emellertid ett nytt rör provas.

452 Slutsteg

- . Ställ FUNKTIONSOMKOPPLARE i läge FREKVENSTÄLLNING.
- . Justera med motstånden R359 och R361, GALLERFÖRSPÄNNING V201 respektive V202, så att katodströmmarna, som avläses på respektive instrument, uppgår till cirka 100 mA.
- . Ställ FUNKTIONSOMKOPPLARE i läge ANTENNAVSTÄMNING.
- . Öka utstyrningen till 100 % utmatad effekt och kontrollera att sändaren är korrekt avstämd.



452 forts

- . Minska katodströmmen hos det ena slutröret om så erfordras tills lika stora katodströmmar erhålls i båda rören.

46 Rörbyte

461 Högspänningslikriktare

- . Byt ut likriktarrören om anodspänningen blir för låg (< 8-9 kV under drift) eller om baktändning eller liknande driftstörningar inträffat.
- . Ställ Y- $\Delta$ -omkopplaren 0203 i läge HÖGSP FRÅN och låt likriktarrören vara inkopplade med enbart glödspänning i cirka 30 minuter innan högspänningen slås till ( $\Delta$ ).

462 Slutsteg

Slutrör med för låg emission kan inte avge 10 kW uteffekt vid normal utstyrning (cirka 100 % på instrument STYRENHET UTSIGNAL) och dessutom blir gallerströmmen onormalt hög. Gallerströmmen avläses på drivstegets instrument när instrumentomkopplaren står i läge  $I_a$  V305 respektive  $I_a$  V306 (normal ström cirka 100 mA). Slutrören bör bytas samtidigt när gallerströmmen har stigit till 15-20 % över gallerströmmen hos ett nytt rör. Detta gäller under förutsättning av 10 kW utmatad effekt och oförändrad sändningsfrekvens. Nya slutrör skall tas i drift på följande sätt:

- . Endast glödspänning i cirka 30 minuter.
- . Glödspänning och reducerad anodspänning utan utstyrning i cirka 30 minuter.  
Y- $\Delta$ -omkopplaren 0203 skall stå i läge Y och funktionsomkopplaren 01401 skall stå i läge FREKVENSTÄLLNING.
- . Glödspänning, reducerad anodspänning och utstyrning i cirka 30 minuter.  
Omkopplaren 0203 i läge Y, funktionsomkopplaren 01401 i läge ANTENN-AVSTÄMNING. Slutrörens gallerförspänning reduceras i lämplig grad.  
Sändaren skall vara ansluten till konstbelastningen.
- . Glödspänning, full anodspänning och ingen utstyrning i cirka 30 minuter.  
Omkopplaren 0203 i läge  $\Delta$  och funktionsomkopplare 01401 i läge FREKVENSTÄLLNING. Gallerförspänningen injusterad så, att slutrörens katodströmmar uppgår till 100 mA vardera.

47 Inställning av reflektometer

När reflektometern kontrolleras och ställs in skall sändaren vara ansluten till konstbelastningen.

- . Justera utstyrningen så, att  $720 V_{\text{eff}}$  uppmäts på sändarutgången.
- . Justera med potentiometern R254, UTEFFEKT, så, att 100 % utmatad effekt indikeras.
- . Slå ifrån sändarens högspänning och lossa anslutningen till konstbelastningen.
- . Slå till högspänningen och justera utstyrningen till cirka 10 % utmatad effekt.
- . Justera med potentiometern R255, REFLEKTERAD EFFEKT, så att samma utslag erhålls för såväl utmatad som reflekterad effekt.
- . Slå ifrån sändarens högspänning och återställ sändaranslutningen till konstbelastning eller mastantenn.