Crypto Museum
cryptomuseum.com
Reparatie hand leiding
RT3600
CM304663

KONINKLIJKE LANDMACHT

4/5 TH11-170/1

Herdruk, waarin opgenomen "opgave van wijzigingen" 1 t/m 4

TECHNISCHE HANDLEIDING

**FM RADIOINSTALLATIES
OP BASIS VAN
ZENDER-ONTVANGER, RADIO RT-3600 EN
ZENDER-ONTVANGER, RADIO RT-3610**

HANDLEIDING VOOR HET ONDERHOUD
IN DE WERKPLAATS, 4e/5e ECHELON

TECHNISCHE BESCHRIJVING

4/5 TH 11-170/1 KONINKLIJKE LANDMACHT

HERDRUK, waarin opgenomen ,,opgave van wijzigingen'' 1 t/m 4

Crypto Museum
cryptomuseum.com
Reparatie hand leiding
RT3600
CM304663

TECHNISCHE HANDLEIDING

FM RADIO-INSTALLATIES OP BASIS VAN ZENDER-ONTVANGER, RADIO RT-3600 en ZENDER-ONTVANGER, RADIO RT-3610

HANDLEIDING VOOR HET ONDERHOUD
IN DE WERKPLAATS, 4e/5e ECHELON

TECHNISCHE BESCHRIJVING

Vastgesteld door het Hoofd Centrale Materieel Documentatie van de Dienst van de Kwartiermeester Generaal bij brief nr CMD/nr 73.1010 dd 21 juni 1973

STAAT VAN WIJZIGINGEN			
Volgnr	Gewijzigd door: (in blokletters)	Datum	Paraaf
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

INHOUD

HOOFDSTUK 1

Inleiding	blz
Sectie 1 - Algemeen	
1. Doel	1-9
Sectie 2 - Beschrijving	
2. Algemene gegevens	1-10
3. Identificatiegegevens	1-10
4. Verschilpunten tussen de diverse modellen	1-10
5. Samenstelling van de installaties	1-10
6. Technische gegevens van de basiseenheden	1-10
Sectie 3 - Werking	
7. Algemeen	1-11
8. Zender-ontvanger RT-3600	1-12
9. Zender-ontvanger RT-3610	1-26
10. Voedingstoestel PP-3620	1-43
11. Batterijhouder BX-3600	1-46
12. Batterijhouder BX-3610	1-47
13. Doorverbindingskast JB-3600	1-47
14. Doorverbindingskast JB-3610	1-48
15. Versterker, hoogfrequentie AM-3600	1-49
16. Antenne-afstemeenheid RF-3610	1-55
17. Antenne-afstemeenheid RF-3620	1-55
18. Regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620	1-57
19. Regel- en luidsprekereenheid AF-3620	1-60
20. Schakelkast C-3621	1-62
21. Luidspreker LS-3621	1-64
22. Doorverbindingsdoos JB-3620	1-64

HOOFDSTUK 2

Onderhoudsaanwijzingen

		blz
Sectie 1 - Gereedschap en uitrusting		
	23. Algemeen	2-65
	24. Overzicht van de apparaten	2-65
	25. Bevoegdheden	2-67
Sectie 2 - Smering		
	26. Algemeen	2-69
	27. Het reinigen en smeren van onderdelen	2-69
	28. Het invetten van rubber O-ringen	2-69
Sectie 3 - 4e en 5e Echelons controle en reparatie		
	29. Algemeen	2-71
	30. Controle van de zender-ontvanger RT-3600	2-71
	31. Foutzoeken en reparatie zender-ontvanger RT-3600	2-72
	32. Controle van de zender-ontvanger RT-3610	2-73
	33. Foutzoeken en reparatie zender-ontvanger RT-3610	2-74
	34. Controle, foutzoeken en reparatie batterijhouder BX-3600	2-75
	35. Controle, foutzoeken en reparatie batterijhouder BX-3610	2-76
	36. Controle doorverbindingskast JB-3600	2-77
	37. Foutzoeken en reparatie doorverbindingskast JB-3600	2-77
	38. Controle doorverbindingskast JB-3610	2-77
	39. Foutzoeken en reparatie doorverbindingskast JB-3610	2-77
	40. Controle h.f.-versterker AM-3600	2-77
	41. Foutzoeken en reparatie h.f.-versterker AM-3600	2-78
	42. Controle antenne-afstemeenheid RF-3610	2-78
	43. Foutzoeken en reparatie antenne-afstemeenheid RF-3610	2-79

		blz
44.	Controle antenne-eenheid RF-3620	2-79
45.	Foutzoeken en reparatie antenne-eenheid RF-3620	2-79
46.	Controle voedingstoestel PP-3620	2-79
47.	Foutzoeken en reparatie voedingstoestel PP-3620	2-80
48.	Controle regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620	2-86
49.	Foutzoeken en reparatie regel- en inter-communicatie-eenheid IC-3620	2-86
50.	Controle regel- en luidsprekereenheid AF-3620	2-95
51.	Foutzoeken en reparatie regel- en luid-sprekereenheid AF-3620	2-95
52.	Controle schakelkast C-3621	2-99
53.	Foutzoeken en reparatie schakelkast C-3621	2-100
54.	Controle luidspreker LS-3621	2-105
55.	Foutzoeken en reparatie luidspreker LS-3621	2-105
56.	Controle en reparatie doorverbindings-doos JB-3620	2-107
57.	Controle en reparatie draagharnas BG-3600	2-107
58.	Controle en reparatie draagtas BG-3610	2-107
59.	Controle en reparatie rek MT-3620	2-107
60.	Controle module 1	2-107
61.	Foutzoeken en reparatie module 1	2-109
62.	Controle module 2	2-115
63.	Foutzoeken en reparatie module 2	2-118
64.	Controle module 3	2-124
65.	Foutzoeken en reparatie module 3	2-127
66.	Controle module 4	2-130
67.	Foutzoeken en reparatie module 4	2-133
68.	Controle module 5	2-137
69.	Foutzoeken en reparatie module 5	2-142
70.	Controle module 6	2-146
71.	Foutzoeken en reparatie module 6	2-150
72.	Controle module 7	2-167
73.	Foutzoeken en reparatie module 7	2-169

blz.

74. Controle module 10 2-173
75. Foutzoeken en reparatie module 10 2-173
76. Controle module 11 2-178
77. Foutzoeken en reparatie module 11 2-180
78. Controle module 12 2-181
79. Reparatie module 12 2-181
80. Controle module 13 2-182
81. Foutzoeken en reparatie module 13 2-183
82. Controle module 14 2-187
83. Foutzoeken en reparatie module 14 2-189
84. Controle module 15 2-190
85. Foutzoeken en reparatie module 15 2-190
86. Controle module 16 2-191
87. Foutzoeken en reparatie module 16 2-193
88. Controle module 17 2-196
89. Foutzoeken en reparatie module 17 2-198
90. Controle module 18 2-198
91. Foutzoeken en reparatie module 18 2-198
92. Controle module 21 2-199
93. Foutzoeken en reparatie module 21 2-201
94. Controle module 23 2-204
95. Foutzoeken en reparatie module 23 2-204
96. Controle module 26 2-205
97. Reparatie module 26 2-205
98. Controle module 27 2-206
99. Foutzoeken en reparatie module 27 2-208
100. Controle module 28 2-219
101. Foutzoeken en reparatie module 28 2-221
102. Controle module 29 2-223
103. Foutzoeken en reparatie module 29 2-225
104. Controle module 30 2-230
105. Foutzoeken en reparatie module 30 2-231
106. Controle module 31 2-232
107. Foutzoeken en reparatie module 31 2-233
108. Controle module 32 2-235
109. Foutzoeken en reparatie module 32 2-236

blz.

110. Controle module 33 2-238
111. Foutzoeken en reparatie module 33 2-238
112. Controle module 34 2-240
113. Foutzoeken en reparatie module 34 2-240
114. Controle module 38 2-241
115. Foutzoeken en reparatie module 38 2-241
116. Controle module 39 2-242
117. Foutzoeken en reparatie module 39 2-242
118. Controle module 40 2-244
119. Foutzoeken en reparatie module 40 2-245
120. Controle, foutzoeken en reparatie module 43 2-249
121. Controle module 44 2-249-
122. Foutzoeken en reparatie module 44 2-249
123. Controle module 45 2-251
124. Foutzoeken en reparatie module 45 2-252
125. Controle module 46 2-257
126. Foutzoeken en reparatie module 46 2-258
127. Controle module 47 2-260
128. Foutzoeken en reparatie module 47 2-269
129. Controle module 48 2-277
130. Foutzoeken en reparatie module 48 2-277
131. Controle, foutzoeken en reparatie module 49 2-278
132. Controle en reparatie module 50 2-279
133. Controle module 53 2-279
134. Foutzoeken en reparatie module 53 2-282
135. Controle module 54 2-285
136. Foutzoeken en reparatie module 54 2-286
137. Controle module 57 2-287
138. Foutzoeken en reparatie module 57 2-287
139. Controle module 60 2-287
140. Foutzoeken en reparatie module 60 2-290
141. Controle module 62 2-291
142. Foutzoeken en reparatie module 62 2-291
143. Controle module 63 2-291
144. Foutzoeken en reparatie module 63 2-291

blz.

145. Controle module 67 2-291
146. Controle module 68 2-292
147. Reparatie module 68 2-292

Sectie 4 - Bedradingslijsten

148. Algemeen 2-293
149. Bedrading module 17 2-293

HOOFDSTUK 3

Verzending en beperkte opslag

150. Algemeen 3-295

HOOFDSTUK 4

Vernieling.

151. Algemeen 4-297
152. Vernielingsmethoden 4-297

HOOFDSTUK 5

Uitvoeringsvormen

153. Algemeen 5-299
154. Module 1 5-299
155. Module 2 5-300

	blz.
156. Module 3	5-300
157. Module 4	5-301
158. Module 5	5-301
159. Module 6	5-301
160. Module 7	5-302
161. Module 10	5-302
162. Module 11	5-303
163. Module 13	5-303
164. Module 14	5-303
165. Module 15	5-304
166. Module 16	5-304
167. Module 17	5-304
168. Module 18	5-305
169. Module 21	5-305
170. Module 23	5-305
171. Module 27	5-306
172. Module 28	5-306
173. Module 29	5-306
174. Module 30	5-307
175. Module 31	5-307
176. Module 32	5-307
177. Module 33	5-308
178. Module 34	5-308
179. Module 38	5-308
180. Module 39	5-309
181. Module 40	5-309
182. Module 41	5-309
183. Module 43	5-310
184. Module 44	5-310
185. Module 45	5-310
186. Module 46	5-311
187. Module 47	5-311
188. Module 48	5-311
189. Module 49	5-312
190. Module 53	5-312
191 Module 54	5-312

192. Module 57 5-313
193. Module 60 5-313
194. Module 62 5-313
195. Module 63 5-314
196. Module 68 5-314

HOOFDSTUK 1

Inleiding

Sectie 1 - Algemeen

1. DOEL

De instructies in deze Technische Handleiding hebben betrekking op de radio-installaties op basis van zender-ontvangers RT-3600 en RT-3610.
De instructies zijn bestemd voor het personeel dat verantwoordelijk is voor het 4e en 5e echelonsonderhoud van het materieel.
De Technische Handleiding omvat een beschrijving van de werkwijze van de verschillende basiseenheden en richtlijnen voor controle, foutzoeken en reparatie.

Sectie 2 - Beschrijving

2. ALGEMENE GEGEVENS

Voor de algemene gegevens wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170, paragraaf 2.

3. IDENTIFICATIEGEGEVENS

Voor de identificatiegegevens wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2TH 11-170, paragraaf 3

4. VERSCHILPUNTEN TUSSEN DE DIVERSE MODELLEN

De verschillen tussen de modellen die in deze handleiding worden beschreven, blijven tot nog toe beperkt tot enkele ondergeschikte punten. Zo zijn bijv. in sommige modules enkele weerstandwaarden veranderd, terwijl ook enkele kleine mechanische wijzigingen zijn uitgevoerd.
Deze wijzigingen zijn in de platenatlas aangegeven met een sterretje bij het betreffende onderdeel. Hierbij wordt dan tevens verwezen naar hoofdstuk 5 "Uitvoeringsvormen", waar deze wijzigingen per module in detail worden behandeld.

5. SAMENSTELLING VAN DE INSTALLATIES

Voor de samenstelling van de installaties uit basiseenheden en combinaties wordt weer verwezen naar de Technische Handleiding 1/2TH 11-170.
De meeste basiseenheden, zoals de zender-ontvanger RT-3600, het voedingstoestel PP-3620, de luidspreker LS-3621, enz. zijn opgebouwd uit twee of meer modules.
Een lijst van deze modules, met hun funkties en de basiseenheden waarin ze worden toegepast, wordt gegeven in de Technische Handleiding 3TH 11-170, paragraaf 5.

6. TECHNISCHE GEGEVENS VAN DE BASISEENHEDEN

Voor de technische gegevens van de basiseenheden wordt verwezen naar de Technische Handleiding 3TH 11-170, paragraaf 6.

Sectie 3 - Werking

7. ALGEMEEN

In de paragrafen 8 t/m 22 wordt van alle daarvoor in aanmerking komende basiseenheden waaruit de radio-installatie is opgebouwd een toelichting gegeven op de elektrische schakelingen.
De bijbehorende tekeningen zijn ondergebracht in de afzonderlijke tekeningenmap.
Een overzicht van de in de schema's gebruikte elektrische symbolen wordt gegeven op tekening 1.
De meeste basiseenheden zijn opgebouwd uit twee of meer modules. Het principeschema van de basiseenheden is in de meeste gevallen als één geheel getekend, ook als de basiseenheid uit een aantal modules is opgebouwd.
Bij de zender-ontvanger RT-3600 en de zender-ontvanger RT-3610 was dit echter niet uitvoerbaar, omdat de schakeling hiervoor te ingewikkeld is. In deze twee gevallen worden een schema van het randelement waarin de overige modules als blokjes getekend zijn en een aantal tekeningen van de afzonderlijke modules gegeven. De schemabeschrijving in paragraaf 8 en 9 is bij deze indeling van de tekeningen aangepast.
Verder worden ook alle overige modules, waarvan het schema reeds is getekend als deel van het schema van een basiseenheid, nog eens afzonderlijk gegeven.In vele gevallen wordt het schema van de module dan gecombineerd met de mechanische aanzichten van de module (onderdelenopstelling en sporentekening van de gedrukte schakelingen). Sommige modules, zoals de randelementen van de verschillende basiseenheden en het h.f.-gedeelte van de zender-ontvangers RT-3600 en RT-3610 zijn hiervoor te groot en/of te ingewikkeld. In dit geval worden er afzonderlijke mechanische tekeningen gegeven. Eén en ander is steeds terug te vinden in de inhoudslijst van de tekeningenmap, terwijl ook in de tekst waar nodig naar de juiste tekening wordt verwezen.
De nummering van de elektrische onderdelen, zoals weerstanden, condensatoren, transistoren, enz., begint voor iedere gedrukte schakeling en voor iedere pennenplaat steeds weer opnieuw. Hierdoor kan het voorkomen dat op een bepaalde tek ening twee of meer weerstanden R1, of transistoren TS1 voorkomen. Op de tekening kan dit geen verwarring geven omdat daar altijd te zien is tot welke gedrukte schakeling of module het betreffende onderdeel behoort. Om verwarring in de tekst te voorkomen wordt daar waar nodig gebruik gemaakt van aanduidingen zoals 4A-R1, 5B-TS1 waarmee bedoeld wordt weerstand R1 op gedrukte schakeling 4A, transistor TS1 op gedrukte schakeling 5B, enz. Soortgelijke aanduidingen worden ook gebruikt bij de dunne film eenheden die in de zender-ontvanger RT-3610 worden toegepast. Transistor D9-TS3 is hier transistor TS3 op dunne film eenheid D9.

Bij de contacten van de draaischakelaars staan aanduidingen als f9, r11, enz. De contacten waarvan het nummer met een f begint zijn aan de voorzijde van een schakelaardek gemonteerd, de contacten met een r aan de achterzijde. De nummering van de contacten loopt verder rechtsom, gezien vanaf de voorzijde.

8. ZENDER-ONTVANGER RT-3600

a. Blokschemabeschrijving

Voor de blokschemabeschrijving wordt verwezen naar de 3TH 11-170, paragraaf 8a.

b. Schemabeschrijving (zie tekening 2)

Na de behandeling van het blokschema kan in eerste instantie worden volstaan met enkele aanvullende opmerkingen.
De delen waaruit het apparaat is opgebouwd worden meer in detail behandeld in de subparagrafen c t/m n.
De +15 V voedingsspanning komt binnen via pen 11 van pencontactdoos PD6. Deze 15 V wordt bij draagbaar gebruik geleverd door de accu in de batterijhouder BX-3600; bij gebruik in een voertuig door de voertuigbatterij via het voedingstoestel PP-3620 en de doorverbindingskast JB-3600. De voedingsspanning wordt ingeschakeld met een sectie van schakelaar SK1. De +15 V wordt gebruikt als voeding voor de l.f.-versterker van de ontvanger, het zend-ontvangrelais RE2, het squelchrelais RE1, het schaalverlichtings-oproeplampje LA1 en de zender, met uitzondering van de oscillator.
De +15 V wordt verder door de stabilisator op gedrukte schakeling 5A (waartoe ook de op het chassis gemonteerde transistor TS1 behoort) omgezet in +10,5 V, die gebruikt wordt als voeding voor de rest van zender en ontvanger. De contactdozen PD1 en PD2, waarop een telemicrofoon kan worden aangesloten, worden gebruikt wanneer de zender-ontvanger RT-3600 in een draagbare installatie wordt gebruikt.
Bij gebruik in een voertuiginstallatie lopen deze aansluitingen via contactdoos PD6 en de doorverbindingskast JB-3600 of h.f.-versterker AM-3600 naar andere delen van de installatie en wordt de telemicrofoon meestal aangesloten op een schakelkast C-3621 of een regel- en intercomm.eenheid IC-3620.
Op het front van de zender-ontvanger zijn verschillende antenne-aansluitingen aanwezig; bus PD5 voor een korte sprietantenne, bus PD4, voor een lange sprietantenne en contactdoos PD3 voor een 50 ohm antenne. Contactdoos PD3 wordt via de mechanisch gekoppelde schakelaar SK3 alleen aangesloten als er een steker in de contactdoos wordt geplaatst.

De antenne-aansluitingen PD3, PD4 en PD5 worden weer alleen gebruikt in een draagbare installatie; bij gebruik in voertuigen loopt de antenne-aansluiting via de doorverbindingskast JB-3600 of via de daarvoor in de plaats gemonteerde 30 W h.f.-versterker AM-3600. Met schakelaar SK1 wordt behalve de voedingsspanning ook de squelch geschakeld. In de stand ⊙ van SK1 is de squelch buiten werking. De +15 V wordt dan door een contact van SK1 rechtstreeks naar de l.f.-versterker van de ontvanger gevoerd. In de andere standen van SK1 wordt deze spanning door het squelchrelais RE1 geschakeld, tegelijk met het oproeplampje LA1. Het tweede contact van RE1 wordt gebruikt bij retransmissie, om de zender van de tweede zender-ontvanger in te schakelen. In de stand "SQUELCH 1" van SK1 reageert de squelch reeds op zeer zwakke signalen. Dit wordt bereikt door weerstand R3 met aansluiting 8 van gedrukte schakeling 1A te verbinden. In de stand "SQUELCH 2" is de gevoeligheid ca. 5 dB minder. In de stand "TOON" van SK1 wordt aan de zendzijde de 150 Hz oscillator ingeschakeld, en aan de ontvangzijde de toonfilters (gedrukte schakeling 4B).
Met schakelaar SK1 in stand "X" worden de l.f.-versterkers van zender en ontvanger zó geschakeld, dat signalen met een grotere bandbreedte dan het normale spraaksignaal kunnen worden verwerkt.
Potentiometer R1 dient als volumeregelaar voor de ontvanger. Bij zenden wordt via diodes GR5 en GR6 een weerstand parallel geschakeld, waardoor het volume van het afgeluisterde eigen signaal wordt gereduceerd en rondzingen wordt voorkomen.
Het zenderrelais RE2 wordt bekrachtigd als een van de contacten PD1-C, PD2-C, of PD6-6 wordt geaard.
Dit relais schakelt dan de 15 V en 10,5 V voedingsspanningen voor de zender in.
De schakelaars SK4 + SK5, die gekoppeld zijn met het afstemmechanisme, zorgen voor de frequentiegebiedomschakeling van een eventueel toe te passen 30 W h.f.-versterker AM-3600 en de antenne RF-3620. Schakelaar SK4 is gekoppeld met de frequentiegebiedschakelaar "102", terwijl schakelaar SK5, die bestaat uit een schijf met sleepcontacten, op één as zit met de "MHz" knop "103". Omschakeling vindt plaats bij 37 MHz en 51 MHz voor de AM-3600, bij 28, 32, 37, 42, 47, 51, 55, 60 en 65 MHz , voor de RF-3620.

c. Het h.f.-gedeelte (module 6) (zie tekening 3)

Het h.f.-gedeelte van zender en ontvanger vormt in mechanisch opzicht één geheel. Het omvat een frame met een aantal variabele condensatoren en spoelen, die alle aangedreven worden door de "MHz" afstemknop "103". Op het frame is verder de frequentiegebiedschakelaar "102" gemonteerd (getekend in de stand voor het gebied 47 - 70 MHz) alsmede een aantal gedrukte schakelingen, nl.:
. het ingangsbandfilter van de ontvanger
. de ontvanger h.f.-versterker

. de ontvangermengtrap
. de ontvangeroscillator
. de zendermengtrap
. de zenderoscillator
. de zenderversterker
. de zendervermogensregeling
. de harmonischenfilters
. de antenne-afstemming

Het ingangsbandfilter van de ontvanger, dat gedeeltelijk gemonteerd is op de gedrukte schakelingen 6A en 6B, zorgt voor een voldoende spiegelselectiviteit voor de ontvanger. Verder vermindert het de kans op kruismodulatie door zeer sterke ongewenste signalen, door deze signalen sterk te verzwakken voor ze de h.f.-versterker en de mengtrap bereiken. Eis is hierbij uiteraard dat het frequentieverschil tussen ongewenst signaal en te ontvangen signaal niet te klein is.
Het filter bestaat uit twee kringen, afgestemd met de variabele condensatoren C12h en C12g. Voor de hoge band worden de spoelen L8 en L9 parallel geschakeld aan resp. L7 en L10. De kringen zijn gekoppeld via L4, L5 en L6. Het filter wordt gevolgd door twee beveiligingsdiodes GR1 en GR2, die de h.f.-versterker beschermen tegen zeer sterke signalen die niet door het filter worden onderdrukt. De ontvanger h.f.-versterker (gedrukte schakeling 6C) bestaat uit een transistor in geaarde emitterschakeling. De koppeling met de mengtrap vindt plaats via een breedband transformator.
Als h.f.-versterker is een transistor met een zeer laag ruisgetal en een goede lineariteit gekozen. Een laag ruisgetal is nodig om ondanks de demping die het ingangsbandfilter ook voor de gewenste signalen nog heeft een goede gevoeligheid te halen, terwijl een goede lineariteit nodig is om de kans op kruismodulatie zo klein mogelijk te houden.
Als mengtrap voor de ontvanger (gedrukte schakeling 6D) wordt een ringmodulator met vier dioden gebruikt. De ringmodulator biedt als voordelen boven de meer gebruikelijke mengschakelingen een zeer lage ruis, een lage kruismodulatie en weinig doorstraling van oscillatorsignaal naar h.f.- en m.f.-versterkers. Dat de ringmodulator conversieverlies in plaats van conversieversterking levert, is geen groot bezwaar, aangezien met het oog op een geringe kruismodulatie de versterking vóór het m.f.-filter laag moet blijven. Het toepassen van een h.f.-versterker is onvermijdelijk, aangezien de totale demping van h.f.-bandfilter, mengtrap en m.f.-filter zo groot is, dat zonder h.f.-versterker de gevoeligheid te laag zou worden.
De lokale oscillator van de ontvanger is grotendeels gemonteerd op gedrukte schakeling 6F. Behalve het injectiesignaal voor de ontvangermengtrap levert deze oscillator ook signalen aan de mengtrappen van zenderlus en ontvangerlus.
De oscillator, gevormd door transistor 6F-TS1 in een geaarde emitter Hartley schakeling, wordt over het gebied 35,50 - 58,45 MHz grof afgestemd met variabele condensator C12f. Synchronisatie op precies de juiste frequentie gebeurt door een door de ontvangerlus geleverde regelspanning, die wordt toegevoerd aan varicap 6F-GR1.

Variabele condensator C12e zorgt ervoor, dat de invloed van de varicap op de afstemming over het gehele gebied constant blijft. Zenerdiode 6F-GR2 beveiligt de varicap tegen piekspanningen die buiten synchronisatie kunnen optreden. De ferrietkraal 6F-L1 voorkomt parasitaire oscillatie van transistor 6F-TS1 op een zeer hoge frequentie. De signalen voor zenderlus en ontvangerlus worden rechtstreeks van de oscillator afgenomen. Het signaal voor de ontvangermengtrap wordt geleverd via de bufferversterker 6F-TS2. Hierdoor wordt beïnvloeding van de oscillator door zeer sterke ontvangen signalen voorkomen.
De kring 6F-L4 - C12d zorgt er voor, dat de ontvanger-mengtrap met een vrijwel onvervormd oscillatorsignaal gestuurd wordt.
In de zendermengtrap (gedrukte schakeling 6E) wordt het signaal van de zender gemengd met dat van de ontvanger-oscillator. Het resulterende 11,5 MHz signaal wordt in de zenderlus gebruikt voor synchronisatie van de zender. Er wordt gebruik gemaakt van een balansmengtrap met dioden. Voor het zendersignaal wordt nog een extra versterktrap toegepast (transistor 6E-TS1). Een laag doorlaatfilter in de uitgang zorgt er voor dat alleen het 11,5 MHz mengproduct naar de zenderlus wordt gevoerd. De zenderoscillator (gedrukte schakeling 6J) wordt gevormd door transistor 6J-TS1 in een geaarde emitter Hartley schakeling. De kringspoel voor de lage band is L2, voor de hoge band wordt spoel L1 hieraan parallel geschakeld. De grofafstemming gebeurt met condensator C12a, terwijl de synchronisatie op precies de juiste frequentie gebeurt met behulp van een uit de zenderlus afkomstige regelspanning die wordt toegevoerd aan de varicaps GR1 t/m GR4. Variabele condensator C12b zorgt er voor, dat de invloed van de varicaps over het hele frequentiegebied vrijwel constant is. Transistor 6J-TS2 dient als bufferversterker.
Het signaal van de zenderoscillator wordt in de zender-versterker (gedrukte schakelingen 6M en 6N) versterkt tot het gewenste uitgangsniveau. Er wordt een tweetraps breedband versterker gebruikt; voor de koppeling tussen stuurtrap en eindtrap en tussen eindtrap en uitgang worden geen afgestemde kringen maar breedband transformatoren gebruikt. De diode 6N-GR1 maakt deel uit van de schakeling voor de vermogensregeling.
De vermogensregeling (gedrukte schakeling 6P) zorgt er voor dat het zenderuitgangsvermogen niet te hoog wordt. Verder wordt de zender ook beveiligd tegen een te hoge opgenomen stroom. De vermogensregeling werkt als volgt:
Een klein deel van het zenderuitgangssignaal wordt gelijkgericht door diode 6H-GR1 en toegevoerd aan de basis van transistor 6P-TS4. Bij een gedetekteerde h.f.-spanning van ca. 7 Volt gaat transistor 6P-TS4 stroom trekken, waardoor transistor 6P-TS1a ook gaat geleiden.
Deze stroom loopt via de normaal geblokkeerde diode 6N-GR1, waardoor de sturing van de zenderversterker daalt.
De stroom die de zenderversterker opneemt doorloopt de weer-

6P-R6 en 6P-R7. Transistor 6P-TS2 is met behulp van de weerstanden 6P-R3, 6P-R4, 6P-R5, 6P-R9 en de als diode geschakelde transistor 6P-TS3 zo ingesteld dat er normaal geen collectorstroom loopt. Bij een te hoge opgenomen stroom wordt de spanningsval over 6P-R6 en 6P-R7 zo groot, dat transistor 6P-TS2 stroom gaat trekken. Transistor 6P-TS1b gaat dan eveneens geleiden, waardoor weer de sturing van de zenderversterker teruggeregeld wordt.
Bij draagbaar gebruik van de zender-ontvanger RT-3600 treedt deze stroombegrenzing eerder in werking dan bij gebruik in voertuigen. Dit gebeurt doordat bij draagbaar gebruik een doorverbinding in de batterijhouder BX-3600 weerstand 6P-R2 parallel schakelt aan weerstand 6P-R3.
Bij draagbaar gebruik treedt de stroombegrenzing in werking bij ca. 500 mA. Dit is wenselijk in verband met de beperkte capaciteit van de batterijen. Doordat bij gebruik in voertuigen de stroombegrenzing pas bij ca. 600 mA in werking treedt, wordt een hoger zenderuitgangsvermogen verkregen, wat wenselijk is in verband met de demping van het extra antennefilter dat in doorverbindingskast JB-3600 is gemonteerd.
De vermogensregeling beschermt de eindtransistor van de zender ook tegen de te hoge piekspanningen die zouden kunnen optreden als op zenden wordt overgegaan zonder dat een antenne is aangesloten.
Het zendersignaal doorloopt vervolgens één van de beide laagdoorlaatfilters op gedrukte schakeling 6L. Het filter C1 t/m C9 - L2 t/m L5 dient voor de lage band (26 - 47 MHz), het filter C10 t/m C18 - L6 t/m L8 voor de hoge band (47 - 70 MHz)
Beide filters hebben in hun doorlaatgebied een demping van minder dan 1 dB; het lage band filter heeft boven 52 MHz een demping van minstens 40 dB, terwijl het hoge band filter boven 94 MHz een demping van minstens 55 dB heeft.
De filters zijn nodig voor het verkrijgen van voldoende onderdrukking van de harmonischen; de breedband uitgang van de zenderversterker geeft de geproduceerde hogere harmonischen onverzwakt door.
Het zendersignaal verlaat het h.f.-gedeelte via contactdoos PD4; bij draagbaar gebruik van de zender-ontvanger komt het weer binnen via aansluiting A6 en doorloopt het de antenne-afstemming, bestaande uit gedrukte schakeling 6G en de variabele spoelen L1, L2 en L3.

d. De m.f.-versterker (gedrukte schakeling 1B) zie tekening 4.

De selectiviteit van de ontvanger wordt grotendeels bepaald door het 11,5 MHz kristalfilter U1. De overige m.f.-kringen zijn alle vrij zwaar gedempt en dragen dus weinig bij tot de selectiviteit.
Voor transistor TS1 is weer een type met een zeer laag ruisgetal gekozen, aangezien door de lage h.f.-versterking en de demping van de eerste mengtrap, de eerste m.f.-versterker nog veel invloed heeft op het ruisgetal van de gehele ontvanger.

Het 11,5 MHz signaal wordt versterkt door de transistoren TS1 en TS2, waarna het in transistor TS5 gemengd wordt met het 11,975 MHz signaal van de kristaloscillator TS3 - TS4. Het resulterende 475 kHz signaal wordt versterkt door transistoren TS6 t/m TS9. De dioden GR 1 t/m GR10 die over de primaires van de m.f.-tranformatoren zijn geschakeld zorgen voor begrenzing van het signaal en voor AM-onderdrukking. De ratio-detektor L1 - T7 - GR11 - GR12 demoduleert het signaal, terwijl emittervolger TS10 voor een laagohmige l.f.-uitgang zorgt.
De schakeling R41-C35 levert de nodige de-emphasis, terwijl via spoel L2 en pen 11 het breedbandsignaal beschikbaar komt dat in de stand "X" van de funktieschakelaar van de zender-ontvanger RT-3600 nodig is. Dit breedbandsignaal wordt ook gebruikt bij de ruissquelch.

e. De ontvanger l.f.-versterker (gedrukte schakeling 1A) zie tekening 4.

De l.f.-voorversterker met de dubbeltransistor TS9 zorgt voor een hoogohmige ingang, die het de-emphasisnetwerk en het 150 Hz filter niet belast. Via pen 7 gaat het signaal naar de volumeregelaar, waarna het via pen 4 binnenkomt op de l.f.-eindversterker. Deze versterker bestaat uit de gelijkstroomgekoppelde transistors TS10 en TS11, die de "single-ended push-pull" trap met het complementaire transistorpaar TS12 - TS13 stuurt. De dioden GR8 en GR9 zorgen voor de juiste instelling van de eindtrap. Het uitgangsvermogen bedraagt ca. 50 mW.
Pen 9 is verbonden met de breedband l.f.-uitgang van de m.f.-versterker.
Op dit punt is bij afwezigheid van een binnenkomende draaggolf een sterk ruissignaal aanwezig. Deze ruis wordt door transistor TS1 versterkt. Het bandfilter L1 - C1 - C2 - L2 - C3, dat op 7 kHz is afgestemd, filtert uit het ruissignaal een smalle band uit. Doordat deze band boven de spraakfrequenties ligt, reageert de squelch niet op spraak. Het gefilterde ruissignaal wordt verder versterkt door transistor TS2 (pen 8 is geaard) en gedetekteerd door diode GR2. De aldus verkregen gelijkspanning doet transistor TS3 stroom trekken, waardoor de Schmitt-trigger met transistoren TS4 en TS5 de stand aanneemt waarin TS4 stroomloos en TS5 stroomvoerend is. Zodra een voldoende sterke draaggolf wordt ontvangen valt de ruis op pen 9 vrijwel geheel weg. Dit heeft tot gevolg dat de transistor TS3 geen stroom meer trekt, de Schmitt-trigger omslaat en transistor TS5 dus ook blokkeert. De informatie betreffende de toestand van transistor TS5 wordt via pen 12 doorgegeven naar een schakeling in module 5, vanwaar uit het squelchrelais wordt bekrachtigd bij een binnenkomend signaal.
De NTC weerstand R2 zorgt er voor, dat de squelchschakeling over het hele temperatuurgebied goed blijft werken.

Door in de aardverbinding via pen 8 een weerstand op te nemen, wordt de versterking van transistor TS2 verkleind (stand"SQUELCH 1" van de funktieschakelaar). De schakeling reageert dan pas op een sterkere ruis, m.a.w. een zwakker signaal doet de squelch reeds opengaan.
In de stand "TOONSQUELCH" van de funktieschakelaar wordt de +10,5 V ook verbonden met pen 13 van de eenheid. Dit heeft tot gevolg, dat via diode GR5 transistor TS5 opengezet wordt d.w.z. dat het l.f.-gedeelte van de ontvanger door de squelch wordt uitgeschakeld.
Komt er nu via het toonfilter in module 4 een 150 Hz toon binnen, dan gaat transistor TS8 stroom trekken.
Dit heeft tot gevolg dat de Schmitt-trigger TS6 - TS7 omslaat, waarbij dus transistor TS7 stroomloos en transistor TS6 stroomvoerend wordt.
De anodespanning van diode GR5 daalt hierdoor zoveel, dat transistor TS5 weer gaat sperren. Doordat pen 8 nu niet geaard is, werkt de ruisdetektor niet.
Resumerende:
de normale squelch werkt op de ruisvermindering die optreedt als een niet te zwakke draaggolf wordt ontvangen. De toonsquelch reageert op een 150 Hz modulatie van de ontvangen draaggolf, waarbij de ontvangen draaggolf zwakker kan zijn dan bij de ruissquelch.

f. Modulator en l.f.-deel zender (gedrukte schakeling 2B) zie tekening 5.

De microfoon is aangesloten op pen 1 en 2 (aarde). Zenerdiode GR3 stabiliseert de voeding voor de koolmicrofoon.
De combinatie C18 - R15 geeft het signaal de gewenste preemphasis.
Het microfoonsignaal wordt eerst versterkt door transistor TS4 en dan begrensd door het "long-tailed pair" met de dubbeltransistor TS6.
Deze begrenzing is nodig om een hoge gemiddelde modulatie te krijgen. Een spraaksignaal bevat nl. zeer hoge piekspanningen in verhouding tot zijn gemiddelde spanning. Door deze pieken af te snijden, kan de verhouding tussen piekspanning en gemiddelde spanning sterk worden verbeterd, zonder dat de verstaanbaarheid van het signaal hier onder te lijden heeft.
Zo kan een spraaksignaal van 10 volt piek-piek begrensd worden tot 1 volt piek-piek zonder veel kwaliteitsverlies. Wordt het signaal daarna weer tot 10 volt piek-piek versterkt, dan wordt op deze wijze een 20 dB verbetering van de signaalsterkte verkregen.
Na de begrenzer TS6 doorloopt het signaal het laagdoorlaatfilter C24-L5-C25. Dit filter, met een afsnijfrequentie van 3400 Hz beperkt de bandbreedte van het uitgezonden signaal en verwijdert tevens een groot deel van de bij de begrenzing gevormde hogere harmonischen. Transistor TS7a versterkt tenslotte het signaal tot het voor de modulator benodigde niveau. Indien het signaal op de collector van

transistor TS4 groter is dan de drempelspanning van transistor TS5, dan treedt in laatstgenoemde transistor detektie op. De aldus verkregen gelijkspanning, die door C23 wordt afgevlakt, doet transistor TS3 stroom trekken, zodat er spanningsdeling optreedt tussen R15 en R16 + TS3, en het aan transistor TS4 toegevoerde signaal dus wordt verzwakt. De op deze wijze verkregen compressieschakeling reageert snel op een plotselinge toename van de signaalsterkte (tijdconstante R22-C23), maar bij een vermindering van de signaalsterkte (bijv. tussen de woorden in) wordt de verzwakking nog even in stand gehouden (tijdconstante R23-C23).
De schakeling is zo gedimensioneerd, dat bij fluisteren in de microfoon nog voldoende modulatie wordt verkregen. Bij normaal spreken treedt ca. 20 dB begrenzing op. Bij schreeuwen in de microfoon neemt de begrenzing niet verder toe, omdat de compressieschakeling in werking treedt en het niveau constant wordt gehouden. De diode GR4 en de als diode geschakelde transistor TS7b, dienen voor de temperatuurstabilisatie van de instelling van resp. transistor TS4 en TS7a.
Pen 7 is de 150 Hz ingang van de schakeling, ten behoeve van de toonsquelch. Pen 8 is de breedbandingang, die wordt gebruikt in de stand "X" van de funktieschakelaar SK1 in de zender-ontvanger RT-3600.
De 11,5 MHz oscillator wordt gevormd door transistor TS1 in een Colpitts - schakeling. De frequentiestabiliteit wordt verbeterd door de kring L2-C4-C5-C6-C7-C27-C30 te koppelen met het 11,5 MHz kristal KT1. De gewenste frequentiemodulatie wordt verkregen door het l.f.-signaal toe te voeren aan de varicaps GR1 en GR2. De gewenste frequentiezwaai wordt ingesteld door met trimmer C2 de koppeling tussen afgestemde kring en kristal te variëren
Het gemoduleerde 11,5 MHz signaal wordt via de bufferversterker TS2 naar de uitgang (pen 12) gevoerd, en van daar naar de fasediscriminator van de zenderlus.

g. Fasediscriminator zenderlus (gedrukte schakeling 2A)
zie tekening 5.

Het 11,5 MHz signaal van de zendermengtrap komt binnen op pen 1. Dit signaal wordt versterkt in de geaarde basis versterktrappen met transistoren TS9 en TS8. In deze trappen vindt ook begrenzing plaats, zodat de fasediscriminator met een signaal van constante sterkte wordt gestuurd.
Het 11,5 MHz signaal van de modulator komt binnen op pen 6. Dit signaal wordt begrensd door diode GR6 en versterkt door transistor TS7. De kring C11-L1 zorgt ervoor, dat de fasediscriminator weer met een sinusvormig signaal wordt gestuurd.
De eigenlijke fasediscriminator wordt gevormd door transformator T1 met de dioden GR7 en GR8.
Indien de beide aan de fasediscriminator toegevoegde signalen dezelfde frequentie hebben dan geeft de schakeling een gelijkspanning af waarvan de grootte bepaald wordt door het faseverschil tussen de twee 11,5 MHz signalen.

Deze spanning wordt via pen 4 naar de varicap van de zenderoscillator gevoerd. De polariteit is uiteraard zo gekozen, dat iedere frequentieverandering van de 11,5 MHz modulator resulteert in een gelijke frequentieverandering van de zenderoscillator, zodat een eenmaal bestaande synchronisatie gehandhaafd blijft. De frequentiemodulatie van de 11,5 MHz oscillator wordt hierbij dus overgenomen door de zenderoscillator.
Indien de zenderoscillator niet gesynchroniseerd is, bijv. bij het inschakelen of bij het overgaan op een andere frequentie, dan geeft de fasediscriminator een wisselspanning af met een frequentie gelijk aan het frequentieverschil tussen het 11,5 MHz signaal van de modulator en het signaal uit de zendermengtrap.
Deze wisselspanning veroorzaakt een frequentiemodulatie van de zenderoscillator, maar meestal niet in voldoende mate om de synchrone toestand weer te bereiken. Dit is de reden, dat een zoekoscillator is toegepast.
De zoekoscillator wordt gevormd door de flip-flop met de transistoren TS5 en TS6. De frequentie van de zoekoscillator is ca. 33 Hz; de schakeling levert (door condensator C30) een enigszins afgeronde driehoeksspanning aan de fasediscriminator.
Deze driehoeksspanning (ca. 8 V top-top) geeft de zenderoscillator een zodanige frequentiemodulatie, dat hierbij de juiste frequentie in ieder geval doorlopen wordt. Op dit ogenblik neemt de fasediscriminator de regeling over, en is de synchronisatie hersteld. Aangezien de fasediscriminator de synchrone toestand handhaaft, zal de uitgangsspanning van de fasediscriminator de spanning van de zoekoscillator tegenwerken en vrijwel geheel opheffen. Er blijft slechts een lichte 33 Hz fasemodulatie van het zendersignaal over, wat door de lage frequentie van de zoekoscillator niet merkbaar is.
Op de gedrukte schakeling 2A is verder nog de 150 Hz oscillator ten behoeve van de toonsquelch gemonteerd. Deze RC-oscillator wordt gevormd door o.m. de transistoren TS1 t/m TS4. De frequentie van de oscillator wordt hoofdzakelijk bepaald door C1-C2-R2-R4. De begrenzer met de dioden GR4 en GR5 begrenst de amplitude van de oscillaties op een zodanige waarde dat de transistoren TS1 t/m TS3 niet vastlopen, zodat via emittervolger TS4 een relatief onvervormde sinus kan worden afgegeven. De dioden GR1 t/m GR3 dienen weer voor temperatuurstabilisatie van de instellingen van de transistoren TS1 t/m TS3. Met regelbare weerstand R2 wordt de frequentie, met R15 de amplitude van het uitgangssignaal ingesteld. Condensator C6 geeft nog enige vermindering van de vervorming van het signaal.
De 10,5 V voedingsspanning voor de 150 Hz oscillator wordt alleen ingeschakeld in de stand "TOONSQUELCH" van de funktieschakelaar.

h. 1 MHz harmonischen generator (gedrukte schakeling 3A)
zie tekening 6

De oscillator met transistor TS1 en kristal KT1 wekt een 1 MHz signaal op. Dit signaal wordt begrensd door diode GR1 en gedifferentieerd door het netwerk C8-L4. Van het verkregen pulsvormige signaal wordt alleen het negatieve gedeelte doorgelaten door dioden GR2 en GR3. Het aldus verkregen signaal is rijk aan harmonischen. Het laagdoorlaatfilter C10-L5-C11-L6-C12-L7 laat van deze harmonischen de eerste t/m de elfde door naar de uitgang, pen 4.
De 1 MHz harmonischen worden gebruikt in de eerste mengtrap van de ontvangerlus (gedrukte schakeling 3B).

i. Eerste mengtrap ontvangerlus (gedrukte schakeling 3B)
zie tekening 6.

Het signaal van de lokale oscillator van de ontvanger (frequentie tussen 35,50 en 58,45 MHz) komt binnen op pen 1. De verzwakker R1-R2-R3 en de bufferversterker met transistor TS1 voorkomen terugwerking op de ontvanger oscillator. Tevens wordt bereikt dat de mengtrap met een zo sterk signaal gestuurd wordt, dat kleine variaties van het oscillator signaal geen noemenswaardige invloed op de sterkte van het uitgangssignaal hebben.
Via pen 4 wordt het signaal van de 1 MHz harmonischen generator (1 - 11 MHz) aan de mengtrap toegevoerd. De mengtrap zelf bestaat weer uit een balansschakeling met dioden (GR1 en GR2).
Van de (vele) mengprodukten die in deze schakeling ontstaan, is er voor iedere frequentie waarop de ontvanger oscillator kan worden afgestemd altijd één signaal dat in de band van 46,50 - 47,45 MHz valt. Dit signaal wordt door het bandfilter T2-T3 uitgefilterd en naar de 2e mengtrap van de ontvangerlus gevoerd.
N.B.: Indien de ontvanger oscillator op een frequentie in de band 46,50 - 47,45 MHz is afgestemd, wordt niet één van de mengprodukten, maar het oscillatorsignaal zelf uitgefilterd!

j. Tweede mengtrap ontvangerlus (gedrukte schakeling 4A)
zie tekening 7.

Een signaal (afkomstig van de eerste mengtrap) met een frequentie in de band 46,50 - 47,45 MHz komt binnen via pen 8. Dit signaal wordt versterkt door transistor TS1 en vervolgens toegevoerd aan de mengtrap, transistor TS2.
Via pen 5 wordt aan de mengtrap een signaal (afkomstig van de kristaloscillatoreenheid) toegevoerd met een frequentie van 37,793 MHz, 37,993 MHz, 38,193 MHz, 38,393 MHz of 38,593 MHz. De frequentie wordt bepaald door de stand van de "kHz" afstemknop van de zender-ontvanger.
Van de ontstane mengprodukten wordt nu het signaal met een frequentie tussen 8,707 MHz en 8,857 MHz uitgefilterd door het bandfilter L2 - L3 en versterkt door transistor TS3.

Diode GR2 begrenst het signaal, zodat het uitgangssignaal weinig verandert bij sterktevariaties van de ingangssignalen. De gelijkstroominstelling van de mengtransistor TS2 wordt gestabiliseerd met diode GR1.

k. Fasediscriminator ontvangerlus (gedrukte schakeling 5B) zie tekening 8.

Een signaal met een frequentie tussen 8,707 MHz en 8,857 MHz, afkomstig van de tweede mengtrap van de ontvangerlus komt binnen via pen 1 en wordt versterkt door transistor TS1. Een tweede signaal, afkomstig van de kristaloscillatoreenheid, met een frequentie van 8,707 MHz, 8,757 MHz, 8,807 MHz of 8,857 MHz wordt toegevoerd aan pen 6. Dit signaal wordt begrensd door diode GR3 en versterkt door transistor TS2. De kring L6-C19 zorgt ervoor, dat de fasediscriminator weer met een sinusvormig signaal wordt gestuurd. Diode GR4 stabiliseert de gelijkstroominstelling van transistor TS2 over het gehele temperatuurgebied.
De eigenlijke fasediscriminator wordt gevormd door transformator T2 met de dioden GR1 en GR2.
Als de frequentie van de beide signalen gelijk is, is de regelspanning die op pen 8 beschikbaar is evenredig met het faseverschil tussen de beide signalen.
De regelspanning wordt toegevoerd aan de varicap van de ontvangeroscillator; de polariteit is uiteraard zo gekozen, dat iedere poging van de ontvangeroscillator om van de juiste frequentie af te wijken in de kiem wordt gesmoord.
Bij het inschakelen en bij het overgaan op een andere frequentie bestaat aanvankelijk nog geen synchrone toestand. Op de regelleiding is dan een signaal aanwezig met een frequentie gelijk aan het frequentieverschil tussen de twee signalen. Dit signaal veroorzaakt frequentiemodulatie van de ontvangeroscillator; het is echter meestal niet sterk genoeg om de synchrone toestand te herstellen. Daarom wordt ook hier weer gebruik gemaakt van de zoekoscillator, aanwezig in module 2. De 33 Hz vierkantsgolf die via pen 3 binnenkomt, wordt door het netwerk R6 - C13 omgezet in een driehoeksspanning en toegevoerd aan de regelleiding.
De hierdoor veroorzaakte frequentiemodulatie is zo groot, dat de juiste frequentie altijd wordt bereikt, waarbij dan de fasediscriminator de regeling overneemt. Ook hier onderdrukt het in werking treden van de regeling de 33 Hz zoekspanning vrijwel volkomen. De zuigkringen L2-C15, L3-C16, L4-C17 en L5-C18 zijn afgestemd op 200 kHz, 150 kHz, 100 kHz en 50 kHz. Zij onderdrukken de storingen die zouden kunnen ontstaan als gevolg van ongewenste mengprodukten. Deze worden o.m. veroorzaakt door de 47e harmonische van de 1 MHz oscillator, die, zeer zwak, nog in de lus doordringt.

l. De kristaloscillatoreenheid (module 7) zie tekening 9

Deze eenheid bevat twee kristaloscillatoren. De eerste oscillator, met transistor TS1, kan met behulp van de kristallen

KT1 t/m KT5 oscilleren op frequenties van 37,793 MHz, 37,993 MHz, 38,193 MHz, 38,393 MHz of 38,593 MHz.
Deze oscillator levert het injectiesignaal voor de tweede mengtrap van de ontvangerlus. De tweede oscillator, met transistor TS2, kan met de kristallen KT6 t/m KT9 afgestemd worden op frequenties van 8,707 MHz, 8,757 MHz, 8,807 MHz of 8,857 MHz. Deze oscillator levert het referentiesignaal voor de fasediscriminator van de ontvangerlus.
Tezamen bieden deze twee oscillatoren de mogelijkheid de ontvangeroscillator op veelvouden van 50 kHz te synchroniseren. De eerste oscillator levert vijf stappen van 200 kHz (samen dus een 1 MHz stap), terwijl de tweede oscillator vier stappen van 50 kHz levert en zo dus de "gaten" tussen de 200 kHz stappen opvult.
Terwille van een eenvoudige bediening worden beide kristalkeuzeschakelaars bediend door de "kHz" afstemknop op het front van de zender-ontvanger.
De beide schakelschijven die het juiste kristal inschakelen zijn door middel van tandwielen zo gekoppeld, dat de "50 kHz" schakelschijf een volledige omwenteling maakt (en dus alle vier de kristallen passeert) voor iedere keer dat de "200 kHz" schakelschijf een kristal verder gaat.
Onderstaande tabel geeft een volledig overzicht welke kristalfrequenties overeenkomen met een bepaald kanaal.

	37,793 MHz	37,993 MHz	38,193 MHz	38,393 MHz	38,593 MHz
8,707 MHz	000	200	400	600	800
8,757 MHz	050	250	450	650	850
8,807 MHz	100	300	500	700	900
8,857 MHz	150	350	550	750	950

Ter verduidelijking nog een getallenvoorbeeld van de frequentiesynthese, zoals deze in de ontvangerlus plaats vindt.
Stel de zender-ontvanger moet worden afgestemd op 26,000 MHz. Dit gebeurt door de "MHz" knop op "26" en de "kHz" knop op "000" te zetten. De frequentie van de ontvangeroscillator is dan 26,000 + 11,500 = 37,500 MHz.
Dit sig naal wordt in de eerste mengtrap van de ontvangerlus gemengd met de 9e harmonische van de 1 MHz oscillator, wat een signaal van 46,500 MHz oplevert. In de tweede mengtrap wordt gemengd met 37,793 MHz:
resultaat 46,500 - 37,793 = 8,707 MHz.
Dit wordt in de fasediscriminator vergeleken met het 8,707 MHz signaal van de tweede kristaloscillator, waarbij de resulterende regelspanning gebruikt wordt om de ontvangeroscillator op de juiste frequentie te houden.

Als nu de "kHz" schakelaar één stap hoger wordt gezet (frequentie 26,050 MHz) dan wordt in plaats van het 8,707 MHz het 8,757 MHz kristal ingeschakeld. De ontvangeroscillator synchroniseert dan op een 50 kHz hogere frequentie.
Voor de frequenties 26,100 MHz en 26,150 MHz wordt resp. het 8,807 MHz en het 8,857 MHz kristal ingeschakeld. Bij de frequentie 26,200 MHz doet de eerste kristaloscillator één stap verder: de frequentie wordt 37,993 MHz, terwijl de tweede kristaloscillator terugkeert naar het eerste kristal dus 8,707 MHz. Zo worden bij het in stappen van 50 kHz verhogen van de frequentie alle kristalcombinaties doorlopen tot de frequentie 26,950 MHz bereikt is.
Voor de volgende 50 kHz stap moet dan de "MHz" knop op "27" gezet worden, waarna met de "kHz" knop weer alle frequenties tussen 27,000 MHz en 27,950 MHz doorlopen kunnen worden. De kristalkeuze blijft hierbij gelijk, alleen wordt nu in de eerste mengtrap het mengprodukt met de 8e harmonische van 1 MHz uitgefilterd.
Op deze wijze vindt dus de frequentiesynthese plaats, waarbij met de "MHz" knop o.m. de afstemcondensator van de oscillator wordt ingesteld, waardoor de frequentie al globaal wordt bepaald, terwijl met de "kHz" knop de kristallen worden gekozen die bepalen op welke frequentie binnen de 1 MHz stap de synchronisatie plaats vindt. Teneinde de elektronische bijregeling van de oscillator te vereenvoudigen is er bovendien nog een mechanische koppeling aanwezig tussen de "kHz" knop en de afstemcondensatoren, en wel zo dat één volledige omwenteling van de "kHz" knop de afstemcondensator evenveel verdraait als één stap van de "MHz" knop.
De oscillator staat dus zonder synchronisatie steeds al vrij nauwkeurig op de juiste frequentie. Zonder bovengenoemde mechanische koppeling zou op bepaalde frequenties een afwijking van $\pm$ 0,5 MHz in ongesynchroniseerde toestand onvermijdelijk zijn.

m. Filters toonsquelch (gedrukte schakeling 4B) zie tekening 7

Het l.f.-signaal afkomstig van de detektor van de ontvanger komt binnen via pen 2. Via het dubbel-T-netwerk R4-C5-R17-C3-R12-R13-C8 en pen 1 wordt het naar de l.f.-versterker van de ontvanger gevoerd. Het netwerk is zo gedimensioneerd dat voor een frequentie van 150 Hz de signalen in de twee takken aan de uitgang in tegenfase zijn. Signalen van 150 Hz worden dus vrijwel geheel onderdrukt, terwijl de normale spraaksignalen (300 - 3400 Hz) vrijwel onverzwakt worden doorgelaten. Het 150 Hz signaal dat ten behoeve van de toonsquelch aan het signaal kan worden toegevoegd, kan dus geen storende bromtoon in de telefoon of luidspreker veroorzaken.
Het binnenkomende l.f.-signaal wordt ook toegevoerd aan de viertrapsversterker met de transistoren TS1, TS2 en TS3a. Deze versterker is zwaar tegengekoppeld via het dubbel-T-netwerk R3-C4-R16-C2-R10-R11-C7. Het netwerk is weer zo gedimensioneerd, dat voor 150 Hz de tegenkoppeling wordt opgeheven.

Op deze frequentie heeft de versterker dus een grote versterking; op andere frequenties een zeer geringe. Het toonsquelch signaal dat (indien aanwezig) op deze wijze wordt uitgefilterd, wordt via de versterker met transistor TS3b en pen 7 naar de squelchschakeling (in module 1) gevoerd.

n. Stabilisator en retransmissieschakeling (gedrukte schakeling 5A) zie tekening 8

De stabilisatorschakeling zet de 15 V voedingsspanning van de zender-ontvanger om in een gestabiliseerde 10,5 V spanning. Met deze 10,5 V worden de voor veranderingen in de voedingsspanning gevoelige schakelingen van zender en ontvanger gevoed.
De doorlaattransistor van de stabilisatorschakeling is in verband met zijn dissipatie niet op gedrukte schakeling 5A gemonteerd, maar in een beugel op het chassis van de zender-ontvanger. Deze transistor is op het schema van gedrukte schakeling 5A gestippeld getekend tussen pennen 2, 3 en 4.
De +15 V voedingsspanning is aangesloten op pen 1. Nadat de afgenomen stroom weerstand R4 en de doorlaattransistor doorlopen heeft is op pen 2 een spanning van +10,5 V beschikbaar.
De stabilisatie werkt als volgt. Eventuele variaties van de uitgangsspanning worden door zenerdiode GR5 onverzwakt doorgegeven aan de versterker met het "long tailed pair" TS4-TS5. De basisspanning van transistor TS4 wordt constant gehouden door de zenerdiode GR3. De versterkte spanningsvariaties worden door de emittervolger TS3 doorgegeven aan de basis van de doorlaattransistor, waarbij de polariteit uiteraard zo is dat de oorspronkelijke spanningsvariatie wordt tegengewerkt en vrijwel geheel opgeheven.
De schakeling is op de volgende wijze tegen een te grote stroomafname beveiligd. Als de afgenomen stroom stijgt tot ca. 170 mA is de spanningsval over weerstand R4 zo groot geworden, dat transistor TS1, die normaal stroomloos is, stroom gaat trekken. Dit heeft tot gevolg, dat ook transistor TS2 stroom gaat trekken, waardoor de voedingsspanning van transistor TS4 daalt. Dit doet weer de uitgangsspanning van de stabilisator dalen. Als de uitgangsspanning tot ca. 10 V beneden de batterijspanning is gedaald, wordt de basisstroom van transistor TS1 verder vergroot door de stroom die gaat lopen via zenerdiode GR1 en weerstand R7. Dit heeft tot gevolg dat de uitgansspanning vrijwel tot nul daalt. De uitgangsspanning blijft nul ook als de overbelasting wordt weggenomen. Voor het herstellen van de normale werking moet de zender-ontvanger even uit en daarna weer in worden geschakeld.
Ook als de voedingsspanning boven de 21 V komt, treedt bovengenoemd beveiligingscircuit in werking doordat transistor TS1 basisstroom krijgt via zenerdiode GR1. Ook nu kan de normale werking alleen hersteld worden door de zender-ontvanger even uit te schakelen. Een dergelijke te hoge voedingsspanning kan overigens alleen voorkomen als bij gebruik in voertuigen het voedingsapparaat PP-3620 defect raakt.

De schakeling met transistor TS6 dient voor bekrachtiging van het squelchrelais. Hiertoe is pen 6 met de squelchschakeling in module 1 verbonden, terwijl pen 7 door het zendcontact geaard kan worden. Pen 5 is via de spoel van het squelchrelais met de +15 V verbonden.
Indien er een signaal ontvangen wordt dat de squelch doet werken, is er op pen 6 een positieve spanning aanwezig. Hierdoor gaat transistor TS6 stroom trekken en komt het squelchrelais op. Het squelchrelais schakelt de voedingsspanning voor de l.f.-versterker en voor het squelchlampje in. Een extra contact van het squelchrelais schakelt bij retransmissie de zender van de andere zender-ontvanger in.
Tijdens het zenden is pen 7 geaard. Het squelchrelais kan hierdoor niet opkomen. De l.f.-versterker ontvangt zijn voedingsspanning via een contact van het zend-ontvangrelais, waardoor het eigen signaal hoorbaar blijft. Zonder deze voorziening zou het signaal van de eigen zender het squelchrelais doen opkomen. Retransmissie zou dan niet mogelijk zijn, omdat beide zenders in werking zouden treden en blijven zodra een signaal werd ontvangen.

9. ZENDER-ONTVANGER RT-3610

a. Blokschemabeschrijving

Voor de blokschemabeschrijving wordt verwezen naar de 3TH 11-170, paragraaf 9a.

b. Schemabeschrijving (zie tekening 10)

Na de behandeling van het blokschema kan in eerste instantie worden volstaan met enkele aanvullende opmerkingen, aan de hand van het schema van de zender-ontvanger RT-3610, tekening 10.
De delen waaruit het apparaat is opgebouwd en de frequentie-syntheze worden meer in detail behandeld in de subparagrafen c t/m j.
De +15 V voedingsspanning komt binnen via pen 11 van pencontactdoos PD3. Deze 15 V wordt bij draagbaar gebruik geleverd door de accu in de batterijhouder BX-3610; bij gebruik in een voertuig door de voertuigbatterij, via het voedingstoestel PP-3620 en de doorverbindingskast JB-3610. De voedingsspanning wordt ingeschakeld door een sectie van schakelaar SK2 "155". De +15 V wordt gebruikt als voeding voor de l.f.-versterker van de ontvanger, het zend-ontvangrelais RE1, het squelchrelais (op gedrukte schakeling 32A), het schaalverlichtings- en oproeplampje LA1, het antennerelais (in het h.f.-deel) en de zender, met uitzondering van de oscillator.
De +15 V wordt verder door de stabilisator op gedrukte schakeling 32A omgezet in +10,5 V, die gebruikt wordt als voeding voor de rest van zender en ontvanger.

De contactdozen PD1 en PD2, waarop een telemicrofoon kan worden aangesloten, worden gebruikt wanneer de zender-ontvanger RT-3610 in een draagbare installatie wordt gebruikt.
Bij gebruik in een voertuiginstallatie lopen deze aansluitingen via contactdoos PD3 en de doorverbindingskast JB-3610 naar andere delen van de installatie en wordt de telemicrofoon aangesloten op een schakelkast C-3621 of een regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620.
Op het front van de zender-ontvanger is de antenne-aansluiting "157" voor draagbaar gebruik aanwezig. Bij gebruik in voertuigen loopt de antenne-aansluiting via contactdoos PD3, de doorverbindingskast JB-3610 en de antenne-afstemeenheid RF-3610. Bij draagbaar gebruik zorgt spoel L1 voor de aanpassing van de sprietantenne aan de 50 ohm uitgangsimpedantie van de zender. Met schakelaar SK2 wordt behalve de voedingsspanning ook de squelch geschakeld.
In de stand "⊙" van SK2 is de squelch buiten werking. De +15 V wordt dan door een contact van SK2 rechtstreeks naar de l.f.-versterker van de ontvanger gevoerd. In de andere standen van SK2 wordt deze spanning door het squelchrelais geschakeld (relais RE1 van gedrukte schakeling 32A), tegelijk met het oproeplampje LA1 "152". In de stand "SQUELCH 1" van SK2 reageert de squelch reeds op zeer zwakke signalen. In de stand "SQUELCH 2" is de gevoeligheid ca. 5 dB minder. In de stand "TOON" van SK2 worden aan de zendzijde de 150 Hz oscillator en aan de ontvangzijde de toonfilters (gedrukte schakeling 4B) ingeschakeld. De squelchschakeling is hetzelfde als die in de RT-3600. Potentiometer R1 "156" dient als volumeregelaar voor de ontvanger.
Het zenderrelais RE1 wordt bekrachtigd als een van de contacten PD1-C, PD2-C of PD3-6 wordt geaard. Hierdoor wordt tevens het antennerelais (RE1 in het h.f.-gedeelte) bekrachtigd. De contacten van het zenderrelais schakelen de +15 V en +10,5 V voedingsspanningen van de zender in. Met de "kHz" schakelaar SK1 "154" wordt de deelverhouding van de variabele frequentiedeler (module 27) ingesteld.
Door het indrukken van schakelaar SK3, die samengebouwd is met het oproeplampje LA1 "152" wordt de schaalverlichting ingeschakeld. Diode GR1 zorgt er voor dat hierbij niet tevens de squelch uitgeschakeld wordt.

c. Het h.f.-gedeelte (module 29) zie tekening 11

Het h.f.-gedeelte van zender en ontvanger vormt in mechanisch opzicht één geheel. Het omvat een viervoudige variabele condensator, die aangedreven wordt door de "MHz" knop "153", en een aantal gedrukte schakelingen, n.l.:
- het ingangsbandfilter van de ontvanger
- de ontvanger h.f.-versterker
- de ontvangermengtrap
- de zendermengtrap
- de ontvangeroscillator
- de bufferversterker van de ontvanger oscillator
- de zenderversterker
- de zenderoscillator

Het antennesignaal komt binnen via steker BS1 en wordt via een contact van het antennerelais RE1 verbonden met het ingangsbandfilter van de ontvanger. Een tweede contact van relais RE1 schakelt bij zenden weerstand R1 parallel aan de volumeregelaar van de ontvanger. Hierdoor wordt het volume van het afgeluisterde eigen signaal verminderd en rondzingen voorkomen.
Het ingangsfilter van de ontvanger is een driekringsbandfilter, bestaande uit drie secties van de variabele condensator, en de gedrukte schakelingen 29A, 29B en 29C. Het filter zorgt voor voldoende spiegelselectiviteit voor de ontvanger. Verder vermindert het de kans op kruismodulatie door zeer sterke ongewenste signalen, door deze signalen sterk te verzwakken vóór ze de h.f.-versterker en de mengtrap bereiken. Eis is hierbij uiteraard, dat het frequentieverschil tussen ongewenst signaal en te ontvangen signaal niet te klein is.
Aan de ingang van de ontvanger h.f.-versterker 29D zijn de beveiligingsdioden GR1 en GR2 in de schakeling opgenomen. Deze dioden beschermen de h.f.-versterker tegen zeer sterke ingangssignalen die niet door het filter worden onderdrukt.
De transistor 29D-TS1 versterkt het signaal ca. 15 dB. De koppeling met de mengtrap (gedrukte schakeling 29E) vindt plaats via een breedband transformator. Om dezelfde redenen als bij de RT-3600 is als mengtrap weer een ringmodulator gebruikt.
De lokale oscillator van de ontvanger is gemonteerd op gedrukte schakeling 29G. Behalve het injectiesignaal voor de ontvangermengtrap levert deze oscillator ook signalen aan de mengtrappen van zenderlus en ontvangerlus.
De oscillator wordt gevormd door transistor 29G-TS1 in een geaard emitter Hartley schakeling. Afstemming over het gebied 58,50 - 68,45 MHz gebeurt met de varicaps GR1 t/m GR4. De hiervoor benodigde regelspanning wordt geleverd door de fasediscriminator van de ontvangerlus. Het oscillatorsignaal voor de ontvangermengtrap wordt geleverd via de buffervertsterker op gedrukte schakeling 29H. Hierdoor wordt beïnvloeding van de oscillator door zeer sterke ontvangen signalen voorkomen.
In de zendermengtrap (gedrukte schakeling 29F) wordt het signaal van de zender gemengd met dat van de ontvangeroscillator. Het resulterende 11,5 MHz signaal wordt in de zenderlus gebruikt voor synchronisatie van de zender. Er wordt gebruik gemaakt van een ringmodulator met dioden.
Voor het zendersignaal wordt nog een extra versterktrap toegepast (transistor 29F-TS1). Een laagdoorlaatfilter aan de uitgang zorgt er voor dat alleen het 11,5 MHz mengprodukt naar de zenderlus wordt gevoerd.
De zenderoscillator (gedrukte schakeling 29K) wordt gevormd door transistor 29K-TS1 in een geaard emitter Hartley schakeling. De grofafstemming gebeurt met een sectie van de viervoudige variabele condensator, terwijl synchronisatie op precies de juiste frequentie gebeurt met behulp van een uit de zenderlus afkomstige regelspanning, die wordt toegevoerd aan de varicaps GR1 t/m GR4.

Het signaal van de zenderoscillator wordt in de zenderversterker (gedrukte schakeling 29J) versterkt tot het gewenste uitgangsniveau. Er wordt een tweetraps breedbandversterker gebruikt; teneinde de koeling te verbeteren is de eindtransistor niet op de gedrukte schakeling maar op de wand van het compartiment gemonteerd. De diode GR1 verbetert de temperatuurstabiliteit van de schakeling.
Het uitgangssignaal van de zender wordt via een contact van het antennerelais RE1 naar de antenne gevoerd.

d. De modules 1 en 2

Voor de ontvanger m.f.-versterker (gedrukte schakeling 1B), de l.f.-versterker en de squelch schakeling (gedrukte schakeling 1A), de zendermodulator (gedrukte schakeling 2B) en de fasediscriminator van de zenderlus (gedrukte schakeling 2A) zijn bij de zender-ontvanger RT-3610 dezelfde eenheden gebruikt als bij de zender-ontvanger RT-3600. Voor een beschrijving wordt verwezen naar de paragrafen 8d t/m 8g.

e. Het laagdoorlaatfilter (module 30) zie tekening 12

Het laagdoorlaatfilter is in de gemeenschappelijke antenneleiding van zender en ontvanger opgenomen. Het heeft voornamelijk tot doel de door de zender geproduceerde hogere harmonischen te onderdrukken. Het filter heeft vanaf 94 MHz een demping van minstens 55 dB. In het doorlaatgebied (47-57 MHz) is de demping niet meer dan 0,5 dB. Bij ontvangst vermindert het filter de kans op storing door sterke signalen op hoge frequenties.

f. Module 32 (zie tekening 13)

Module 32 omvat de gedrukte schakelingen 4B en 32A. Gedrukte schakeling 4B, de 150 Hz filters voor de toonsquelch, is reeds behandeld bij de zender-ontvanger RT-3600, zodat verwezen kan worden naar paragraaf 8m. Gedrukte schakeling 32A omvat de voedingsspanningsstabilisator en de retransmissieschakeling.
De stabilisatorschakeling zet de 15 V voedingsspanning van de zender-ontvanger om in een gestabiliseerde 10,5 V spanning. Met deze 10,5 V worden de voor veranderingen in de voedingsspanning gevoelige schakelingen van zender en ontvanger gevoed.
De +15 V voedingsspanning is aangesloten op pen 3. Nadat de afgenomen stroom weerstand R4 en de doorlaattransistor TS7 doorlopen heeft is op pen 7 een spanning van +10,5 V beschikbaar. De stabilisatie werkt als volgt:
Eventuele variaties van de ingangsspanning worden door zenerdiode GR5 onverzwakt doorgegeven aan de versterker met het "long tailed pair" TS4 en TS5. De basisspanning van transistor TS4, die wordt ingesteld met potentiometer R11, wordt constant gehouden door de zenerdiode GR3.

De versterkte spanningsvariaties worden door de emittervolger TS3 doorgegeven aan de basis van de doorlaattransistor TS7, waarbij de polariteit uiteraard zo is, dat de oorspronkelijke spanningsvariatie wordt tegengewerkt en vrijwel geheel opgeheven.
De schakeling is op de volgende wijze tegen een te grote stroomafname beveiligd.
Als de afgenomen stroom stijgt tot ca. 200 mA dan is de spanningsval over weerstand R4 zo groot geworden dat transistor TS1, die normaal stroomloos is, stroom gaat trekken. Dit heeft tot gevolg dat ook transistor TS2 stroom gaat trekken, waardoor de basisspanning van transistor TS4 daalt. Dit doet weer de uitgangsspanning van de stabilisator dalen. Als de uitgangsspanning tot ca. 9 V beneden de voedingsspanning is gedaald, wordt de basisstroom van transistor TS1 verder vergroot doordat een stroom gaat lopen via weerstand R7 en zenerdiode GR1. Dit heeft tot gevolg dat de uitgangsspanning vrijwel tot nul daalt. De uitgangsspanning blijft nul, ook als de overbelasting wordt weggenomen. Voor het herstellen van de normale werking moet de zender-ontvanger even uit en daarna weer in worden geschakeld.
Ook als de voedingsspanning boven de 20 V komt treedt bovengenoemd beveiligingscircuit in werking doordat transistor TS1 basisstroom krijgt via zenerdiode GR1. Ook nu kan de normale werking alleen hersteld worden door de zender-ontvanger even uit te schakelen. Een dergelijke te hoge voedingsspanning kan overigens alleen voorkomen als bij gebruik in een voertuig het voedingsapparaat PP-3620 defect raakt.
De schakeling met transistor TS6 dient voor bekrachtiging van het squelchrelais RE1. Hierbij is pen 2 met de squelchschakeling in module 1 verbonden, terwijl pen 1 door het zendcontact geaard kan worden. Indien er een signaal ontvangen wordt dat de squelch doet werken is er op pen 2 een positieve spanning aanwezig. Hierdoor gaat transistor TS6 stroom trekken en komt het squelchrelais RE1 op. Relais RE1 schakelt de voedingsspanning voor l.f.-versterker en voor het squelchlampje in. Een tweede contact van relais RE1 schakelt bij retransmissie de zender van de andere zender-ontvanger in door pen 6 te aarden.
Tijdens zenden is pen 1 geaard. Het squelchrelais RE1 kan niet opkomen. De l.f.-versterker krijgt dan zijn voedingsspanning via een contact van het zend-ontvang-relais, zodat het eigen signaal toch hoorbaar is.
Zonder deze voorziening zou het signaal van de eigen zender relais RE1 ook doen opkomen. Retransmissie zou dan niet mogelijk zijn, omdat beide zenders zouden gaan en blijven werken zodra een signaal ontvangen werd.

g. Oscillatoreenheid (module 28) zie tekening 14

De oscillatoreenheid omvat de kristaloscillator en de eerste mengtrap van de ontvangerlus. De eenheid is opgebouwd uit gedrukte schakeling 28A en het schakelschijfje met kristallen 28B.

Het schakelschijfje wordt aangedreven door de "MHz" afstemknop "153" van de zender-ontvanger. De "MHz" knop heeft 10 standen, er zijn echter slechts 5 kristallen, zodat ieder kristal voor een gebied van 2 MHz wordt gebruikt. De tussenliggende 1 MHz stappen worden verkregen met een extra omschakelcontact op het schakelschijfje, dat de "even" of "oneven" informatie naar de variabele deler doorgeeft.
De kristaloscillator wordt gevormd door transistor TS1. Afhankelijk van het gekozen kristal kan de frequentie (in 2 MHz stappen) variëren van 54,750 MHz tot 62,750 MHz. Het kristaloscillatorsignaal wordt toegevoerd aan de emitter van de mengtransistor in de dunne film eenheid D1. Het signaal van de ontvangeroscillator, dat via pen 4 binnenkomt, wordt via een bufferversterker verbonden met de basis van de mengtransistor. Van de ontstane mengprodukten wordt alleen de verschilfrequentie (tussen 3,75 MHz en 5,7 MHz) door het laagdoorlaatfilter met o.a. L4 t/m L6 doorgelaten naar de variabele deler van de ontvangerlus. Het laagdoorlaatfilter heeft een afsnijfrequentie van ca. 6 MHz; bij 7,5 MHz is de demping reeds ca. 30 dB.

h. De frequentiesynthese

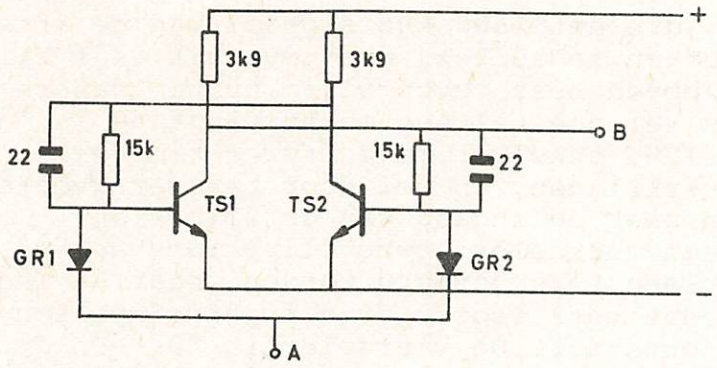
Voor een frequentiegebied van 47,00 MHz tot 56,95 MHz moet de ontvangeroscillator afgestemd kunnen worden op ieder veelvoud van 50 kHz tussen 58,50 MHz en 68,45 MHz. Dit gebeurt op de volgende wijze.
In de oscillatoreenheid (module 28) wordt het signaal van de ontvangeroscillator gemengd met het signaal van een kristaloscillator. De frequentie van deze kristaloscillator wordt bepaald door de stand van de "MHz" afstemknop, en wel volgens onderstaande tabel. Zoals uit deze tabel blijkt ligt het frequentieverschil tussen ontvangeroscillator en kristaloscillator altijd tussen 3,75 MHz en 5,70 MHz. Deze verschilfrequentie wordt in module 28 uitgefilterd en toegevoerd aan de delereenheid, module 27.

Stand "MHz" knop	Kristalosc. freq.	Ontvangerosc. freq.
47	54,75 MHz	58,50 MHz - 59,45 MHz
48	54,75 MHz	59,50 MHz - 60,45 MHz
49	56,75 MHz	60,50 MHz - 61,45 MHz
50	56,75 MHz	61,50 MHz - 62,45 MHz
51	58,75 MHz	62,50 MHz - 63,45 MHz
52	58,75 MHz	63,50 MHz - 64,45 MHz
53	60,75 MHz	64,50 MHz - 65,45 MHz
54	60,75 MHz	65,50 MHz - 66,45 MHz
55	62,75 MHz	66,50 MHz - 67,45 MHz
56	62,75 MHz	67,50 MHz - 68,45 MHz

Teneinde synchronisatie op veelvouden van 50 kHz mogelijk te maken bevat module 27 een 50 kHz referentieoscillator. Aangezien een 50 kHz kristal groot en weinig schokbestendig is, wordt er uitgegaan van een 1600 kHz kristaloscillator.
Het signaal van deze oscillator wordt door 32 gedeeld om 50 kHz te krijgen. Dit gebeurt in de z.g. vaste deler. Het signaal uit module 28 (frequentie tussen 3,75 MHz en 5,70 MHz) moet ook omgezet worden in 50 kHz, teneinde synchronisatie mogelijk te maken. Dit gebeurt in een frequentiedeler, waarvan de deelverhouding, afhankelijk van de stand van de "kHz" en de "MHz" afstemknop ingesteld is op een waarde tussen

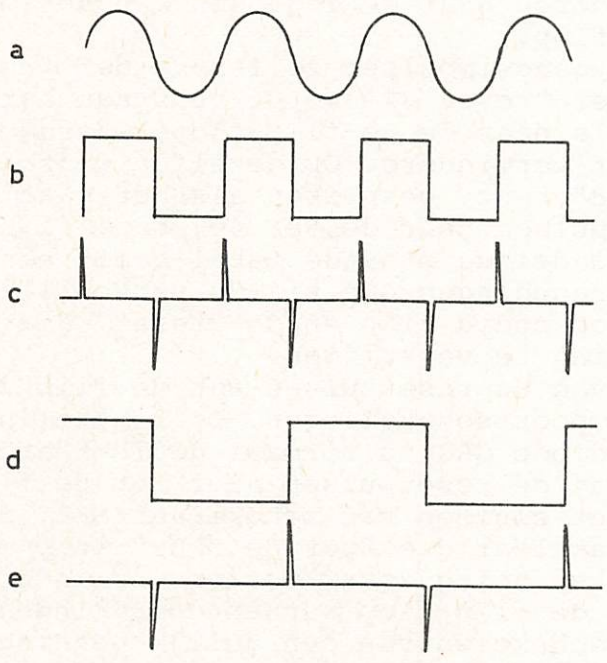
$$\frac{3750}{50} = 75 \quad \text{en} \quad \frac{5700}{50} = 114$$

Deze frequentiedeler wordt verder aangeduid als de "variabele deler".
De beide 50 kHz signalen worden vergeleken in een fasediscriminator, die een regelspanning levert die afhankelijk is van het faseverschil tussen de signalen. Deze regelspanning wordt via het lusfilter (module 31) dat de aanwezige 50 kHz componenten onderdrukt, toegevoerd aan de ontvangeroscillator, die zo op de juiste frequentie wordt gehouden.
Als er een frequentieverschil optreedt tussen het signaal uit de vaste deler en het signaal uit de variabele deler dan begint de zoekoscillator te werken. De zoekoscillator levert een impulsvormig signaal aan de regelleiding dat groot genoeg is om de ontvangeroscillator zijn gehele frequentiegebied te doen doorlopen. Hierbij wordt dus altijd de juiste frequentie bereikt. Op dit moment treedt de fasediscriminator in werking en wordt de oscillator verder "in de pas" gehouden.
Zowel in de vaste als in de variabele deler wordt gebruik gemaakt van bistabiele flip-flops. Met een bistabiele flip-flop kan nl. de frequentie van een binnenkomend signaal door twee gedeeld worden. De schakeling van een dergelijke flip-flop is gegeven in fig. 1.
In deze schakeling doet een collectorstroomtoename van de ene transistor de basisspanning van de andere transistor dalen, waardoor deze dus weer minder stroom trekt. Daarom zal in de praktijk, ondanks de symmetrische opbouw van de schakeling, deze schakeling zich altijd zo instellen, dat één transistor een stroom trekt waarvan de grootte hoofdzakelijk bepaald wordt door de voedingsspanning en de collectorweerstand, terwijl de andere transistor stroomloos is. Indien nu aan punt A een voldoend sterke negatieve impuls wordt toegevoerd, dan heeft dit geen invloed op de stroomloze transistor (bijv. TS1). De stroomvoerende transistor (bijv. TS2) wordt echter door deze impuls geblokkeerd, waardoor TS1 stroom kan gaan trekken en TS2 geblokkeerd blijft. Deze toestand is weer volkomen stabiel en blijft gehandhaafd tot een volgende negatieve impuls aan punt A wordt toegevoerd, die de schakeling opnieuw doet "omslaan".
De dioden GR1 en GR2 zorgen er voor dat positieve impulsen geen invloed hebben.



FIGUUR 1

De frequentiedeling in een dergelijke flip-flop vindt op de volgende wijze plaats (zie fig.2). Het binnenkomende sinusvormige signaal (fig.2a) wordt eerst door begrenzers omgezet in een vierkantsgolf (fig.2b). Een differentiërend netwerk zet de vierkantsgolf om in impulsen (fig.2c), waarvan alleen de negatieve impulsen invloed hebben op de flip-flop. Het uitgangssignaal van deze flip-flop (punt B in fig.1) is weer een vierkantsgolf (fig.2d) waarvan de frequentie precies de helft is van die in fig.2b. Met behulp van een differentiërend netwerk kunnen hier weer impulsen van gemaakt worden (fig.2e) voor het sturen van een volgende flip-flop.



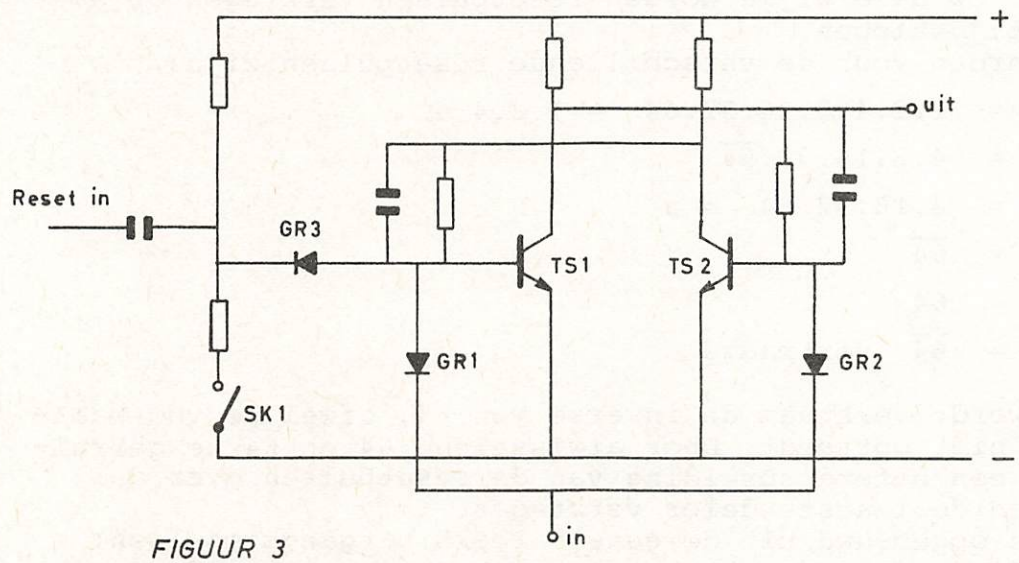
FIGUUR 2

Met een dergelijke flip-flop kan dus de frequentie altijd exact door twee gedeeld worden, waarbij de deling onafhankelijk is van de frequentie van het ingangssignaal. Eis is natuurlijk wel dat de schakelsnelheid van de flip-flop hoog genoeg is om het ingangssignaal te kunnen volgen. Door een aantal flip-flops achter elkaar te schakelen kunnen hogere deelverhoudingen worden verkregen. Twee flip-flops achter elkaar delen de frequentie door vier, drie flip-flops door acht, vier door zestien, enz.

De vaste deler, die het 1600 kHz signaal van de kristaloscillator moet omzetten in 50 kHz, moet dus uit vijf flip-flops bestaan. In de boven beschreven wijze kunnen delers worden gemaakt waarvan het deeltal een macht van twee is, dus 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, enz. Het is echter ook mogelijk andere deeltallen te verkrijgen, en wel door het terugvoeren van uitgansimpulsen naar de ingang van de flip-flop.
Als bijv. bij een vierdeler (twee flip-flops achter elkaar) de uitgangsimpulsen teruggevoerd worden naar de ingang heeft dit tot gevolg dat voor iedere drie ingangsimpulsen er één uitgangsimpuls ontstaat. De vierdeler is dus een driedeler geworden. Op dezelfde wijze kan van een achtdeler een zevendeler of van een 128-deler een 127-deler worden gemaakt.
Een 126-deler kan gemaakt worden door een uitgangsimpuls terug te voeren naar de ingang van de tweede flip-flop van een 128-deler. Alle impulsen die hier aankomen "tellen voor twee" omdat het aantal hier aankomende impulsen al door twee gedeeld is door de eerste flip-flop. Op dezelfde wijze kan een 124-deler gemaakt worden door de uitgangsimpuls terug te voeren naar de ingang van de derde flip-flop.
Een 123-deler wordt verkregen door de uitgangsimpuls terug te voeren naar de ingang van de eerste en de derde flip-flop. De totale deling is dan met vijf verminderd. De variabele deler moet ingesteld kunnen worden op deelverhoudingen tussen 75 en 114. Dit wordt bereikt door uit te gaan van een 128-deler. (7 flip-flops achter elkaar) en naar behoefte uitgangsimpulsen terug te voeren naar de ingangen van de 1e, 2e, 3e, 4e, 5e, en 6e flip-flop.
De teruggevoerde uitgangsimpulsen zullen verder "resetpulsen" worden genoemd. Onder "reset 32" wordt verstaan het terugvoeren van een impuls naar de 6e flip-flop, waardoor dus het deeltal met 32 wordt verminderd. Op dezelfde wijze wordt over "reset 16", "reset 8", enz. gesproken als het gaat over het terugvoeren naar impulsen naar de 5e, 4e, enz. flip-flop.
De op de volgende bladzijde staande tabel geeft een overzicht van de deelverhoudingen die bij de verschillende standen van de "kHz" knop nodig zijn en de "reset" die nodig is om deze deelverhouding te verkrijgen.
Voor het toevoeren van de resetpulsen aan de flip-flops wordt gebruik gemaakt van poortschakelingen. De schakeling is gegeven in fig.3. De diode GR3 is normaal geblokkeerd door een gelijkspanning, zodat de resetpulsen niet tot de flip-flop doordringen. Door het sluiten van schakelaar SK1, die deel uitmaakt van de schakelaar die door de "kHz" knop wordt bediend, kan de gelijkspanning zover worden verminderd dat de resetpulsen wel tot de flip-flop kunnen doordringen. Op deze wijze kan door het schakelen van een gelijkspanning bepaald worden of een flip-flop al of niet resetpulsen toegevoerd krijgt. Het schakelen van de gelijkspanningen gebeurt door de "kHz" schakelaar (samen met de "even-oneven" sectie van de MHz schakelaar) volgens het patroon dat in de tabel is aangegeven.
Voor een goede werking van de deler is het noodzakelijk dat er een zekere faseverschuiving bestaat tussen de resetpulsen en de gewone ingangsimpulsen. Het is zonder meer duidelijk dat een resetpuls die precies samenvalt met een gewone ingansimpuls geen enkel effect heeft.

Stand kHz knop	ONEVEN MHz standen							EVEN MHz standen						
	Deelverh.	reset 32	16	8	4	2	1	Deelverh.	reset 32	16	8	4	2	1
000	75	X	X		X		X	95	X					X
050	76	X	X		X			96	X					
100	77	X	X			X	X	97		X	X	X	X	X
150	78	X	X			X		98		X	X	X	X	
200	79	X	X				X	99		X	X	X		X
250	80	X	X					100		X	X	X		
300	81	X		X	X	X	X	101		X	X		X	X
350	82	X		X	X	X		102		X	X		X	
400	83	X		X	X		X	103		X	X			X
450	84	X		X	X			104		X	X			
500	85	X		X		X	X	105		X		X	X	X
550	86	X		X		X		106		X		X	X	
600	87	X		X			X	107		X		X		X
650	88	X		X				108		X		X		
700	89	X			X	X	X	109		X			X	X
750	90	X			X	X		110		X			X	
800	91	X			X		X	111		X				X
850	92	X			X			112		X				
900	93	X				X	X	113			X	X	X	X
950	94	X				X		114			X	X	X	

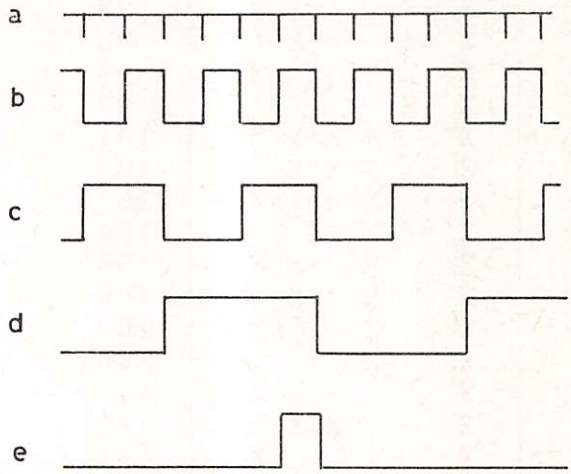
Maar ook twee impulsen die vlak na elkaar vallen stellen hoge eisen aan de schakelsnelheid van de flip-flop.



FIGUUR 3

Het is dus het gunstigste als de resetpulsen precies midden tussen de normale ingangsimpulsen zouden vallen. Dit is vooral van belang bij de eerste flip-flops, omdat daar de schakelsnelheid toch al hoog moet zijn. De impulsen hebben reeds een zekere tijd nodig om de verschillende schakelingen te doorlopen. Om echter een nauwkeurig bepaald verband te krijgen tussen ingangsimpulsen en resetpulsen wordt gebruik gemaakt van een aantal en-poorten.
Een en-poort heeft als eigenschap dat alleen een uitgangssignaal wordt geleverd als op alle ingangen een signaal van de

juiste polariteit aanwezig is. Als bijv. in fig.4 de binnenkomende pulsenreeks wordt aangegeven door a, dan is b de uitgangsspanning van de eerste deeltrap, c de uitgangsspanning van de tweede deeltrap en d de uitgangsspanning van de derde deeltrap.



FIGUUR 4

Door de signalen b, c en d te combineren in een en-poort wordt signaal e verkregen. Signaal e heeft een herhalingsfrequentie die bepaald wordt door signaal d, terwijl het ogenblik van optreden bepaald wordt door signaal b. In de voor deze schakelingen gebruikelijke terminologie wordt dit aangegeven als e = b.c.d. Op deze wijze worden resetpulsen verkregen op de gewenste tijdstippen.
De voorwaarden voor de verschillende resetpulsen zijn:

reset 1 = 1.2.4.8.16.32.64 = 1.2.4.a

reset 2 = 4.8.16.32.$\overline{64}$

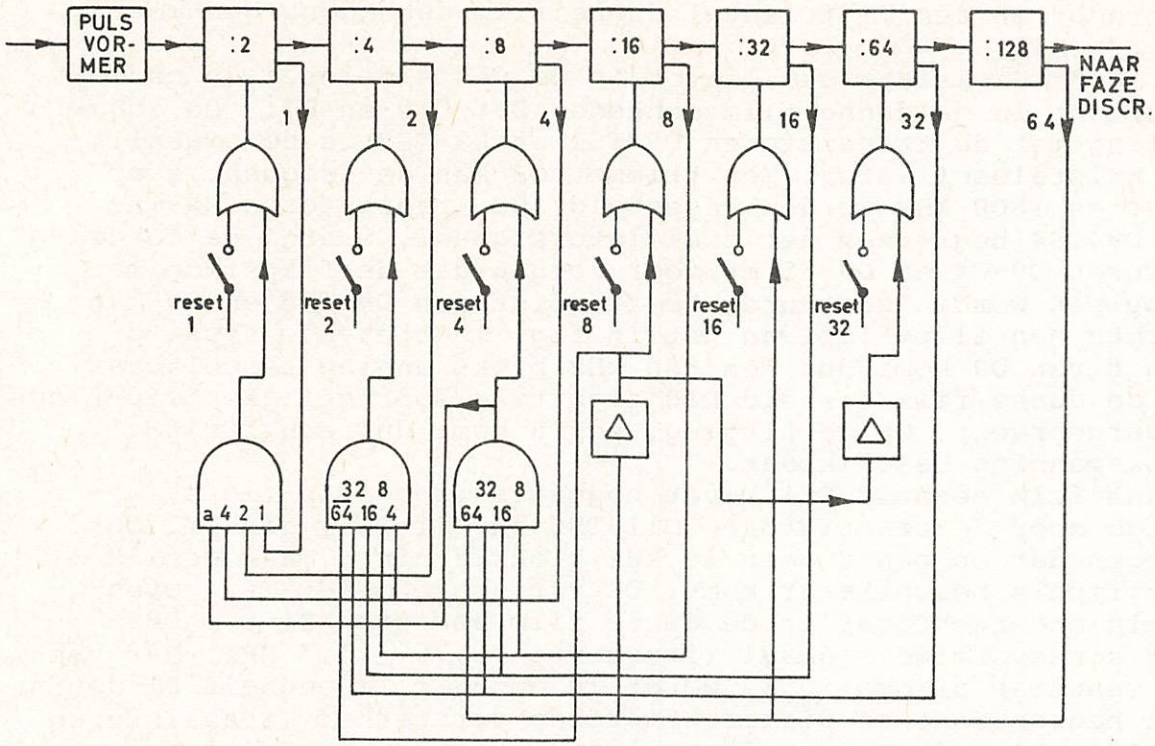
reset 4 = 8.16.32.64 = a

reset 8 = $\overline{64}$

reset 16 = 64

reset 32 = $\overline{64}$ vertraagd

Onder $\overline{64}$ wordt verstaan de inverse van 64, ofwel de voorwaarde dat 64 niet optreedt. Door afwisselend 64 en $\overline{64}$ te gebruiken wordt een betere spreiding van de resetpulsen over de periode van de laatste deler verkregen.
Reset 1 is opgebouwd uit de gehele reeks uitgangsimpulsen. Dit is nodig omdat reset 1 het meest kritisch is, mede in verband met de flanksteilheid van de impulsen, die bij de hogere frequenties relatief slechter is. Ter vereenvoudiging van de poortschakeling voor reset 1 wordt hierbij gebruik gemaakt van reset 4.
Figuur 5 geeft een blokschema van de delerketen, waaruit ook blijkt hoe de resetpulsen worden samengesteld.
De impuls $\overline{64}$ wordt verkregen door de impuls 64 een versterker te doen doorlopen. De vertraagde impuls $\overline{64}$ die gebruikt wordt voor reset 32 wordt verkregen door de impuls $\overline{64}$ nogmaals een versterker te doen doorlopen.



FIGUUR 5

Teneinde het stroomverbruik te verminderen is de gehele delereenheid wat de voeding betreft in drie delen gesplitst, die in serie zijn geschakeld.
Iedere groep heeft dus een voedingsspanning van 3,5 V. Op sommige plaatsen is een extra transistor gebruikt om een signaal van het ene gelijkspanningsniveau naar het andere over te brengen.
De delereenheid en nog enkele andere delen van de synthesizer zijn gebouwd in de z.g. dunne film techniek. Dit houdt in dat de eenheden waar de schakeling uit is opgebouwd bestaan uit kleine glasplaatjes, waarop niet alleen de bedrading, maar ook de weerstanden zijn opgedampt. Transistoren, dioden en condensatoren worden later ingesoldeerd.
Het glasplaatje met de schakeling wordt weer gemonteerd in een metalen doosje (afmetingen 24 x 20 x 3,7 mm) met 10 aansluitpennen, waarvan de twee buitenste met het doosje (massa) zijn verbonden. In verband met de beschikbare ruimte en aansluitpennen worden in de delereenheid vaak delen van poortschakelingen ondergebracht in doosjes waar ze funktioneel niet thuishoren.

i. De delereenheid (module 27) zie tekening 15

De delereenheid omvat de vaste deler, de variabele deler, de fasediscriminator en de zoekoscillator met de bijbehorende schakelingen.

De onderdelen van de delereenheid zijn grotendeels ondergebracht in een vijftiental dunne film eenheden, genummerd D1 t/m D15.
De 1600 kHz kristaloscillator en de vaste deler zijn ondergebracht in de dunne film eenheden D9, D10 en D11. De schakeling met de transistoren D9-TS1 en D9-TS2 is de eigenlijke kristaloscillator. Met trimmer C2 kan de frequentie op precies 1600 kHz worden ingesteld. De transistoren D9-TS3 en D9-TS4 begrenzen het oscillatorsignaal, waarna de condensatoren D9-C4 en D9-C5 er voor zorgen dat de flip-flop met impulsen worden gestuurd. De transistoren D9-TS5 en D9-TS6 vormen een flip-flop van het in fig. 1 getekende type. Op pen 8 van D9 komt dus een 800 kHz blokspanning beschikbaar.
In de dunne film eenheid D10 zijn twee soortgelijke flip-flops ondergebracht. Op de uitgang, pen 8 komt dus een 200 kHz blokspanning beschikbaar.
Dunne film eenheid D11 bevat nogmaals twee flip-flops, gevolgd door de transistoren D11-TS5 en D11-TS6, die er voor zorgen dat op pen 8 geen 50 kHz blokspanning, maar een 50 kHz impuls beschikbaar komt. De variabele deler is grotendeels ondergebracht in de dunne film eenheden D1 t/m D8.
Het sinusvormige signaal (frequentie 3,75 - 5,7 MHz) dat van de mengtrap afkomstig is wordt in dunne film eenheid D1 door een begrenzende en differentiërende versterker (transistoren D1-TS1, D1-TS2 en D1-TS3) omgezet in een meer impulsvormig signaal, dat beter geschikt is om de flip-flops te sturen.
De detektor D1-GR1/D1-GR2, gevolgd door de gelijkstroomversterker D1-TS4/D1-TS5/D1-TS6 zorgt er voor dat de laatste deler niet wordt vrijgegeven zolang de binnenkomende sinus te klein is voor een goede werking. Tevens blijft in dit geval de zoekoscillator werken. Deze amplitudediscriminator vermindert de kans op foutieve deelverhoudingen.
Dunne film eenheid D2 bevat de eerste flip-flop van de variabele deler. De schakeling wijkt op enkele punten af van die van fig. 3. De dioden D2-GR3 en D2-GR4 zijn toegevoegd voor het versnellen van de ontlading van D2-C4 en D2-C5. Dit in verband met de hoge schakelsnelheid die deze flip-flop moet kunnen halen.
De resetpulsen komen binnen op aansluiting 7; zij worden doorgelaten als aansluiting 8 op +3,5 V is aangesloten.
Transistor D2-TS1 is toegevoegd voor het "opschuiven" van het gelijkspanningsniveau, aangezien de flip-flop is aangesloten tussen de +7 V en de +10,5 V voedingslijnen.
De transistoren D2-TS4 en D2-TS5 zijn scheidingsversterkers voor resp. de eerste resetpoort en de tweede deeltrap.
De tweede deeltrap (dunne film eenheid D3) komt geheel overeen met de eerste deeltrap. In verband met de lagere frequentie kan echter worden volstaan met één scheidingsversterker (D3-TS4) voor zowel de volgende deler als de resetpoort.
Dunne film eenheid D4 bevat een drietal impulsversterkers die behoren bij de en-poorten die voor het samenstellen van de resetpulsen voor de eerste drie deeltrappen nodig zijn.
De onderdelen van de en-poorten zelf zijn voor een groot

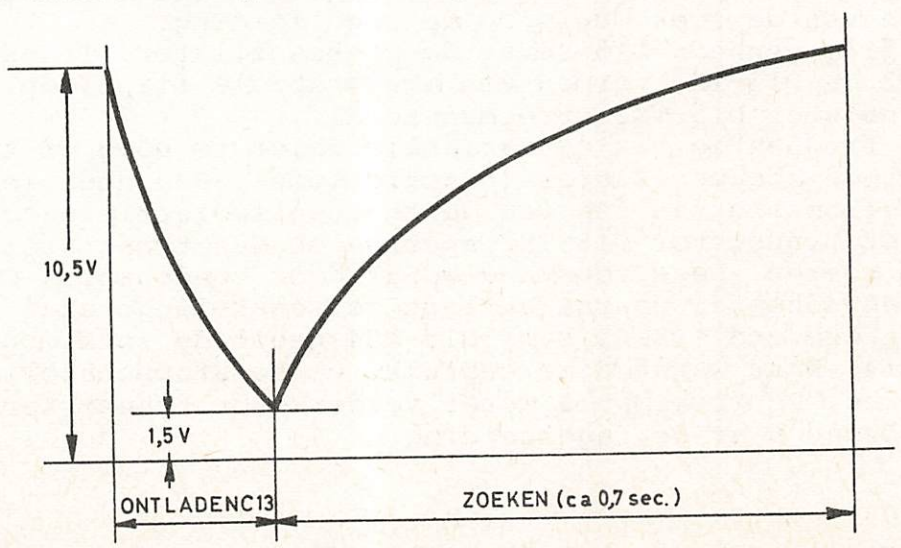
Pagina 39 en 40 niet in het originele document aanwezig

Door in de en-poort met transistoren D13-TS4 en D13-TS5 de signalen a en c te combineren wordt signaal d verkregen. Op pen 4 van D13 wordt dus een impuls afgegeven als de frequentie te laag is.
De discriminator voor een te hoge frequentie werkt op soortgelijke wijze. Door transistor D13-TS1 wordt signaal c geinverteerd en dit signaal wordt in de en-poort met transistoren D13-TS2 en D13-TS3 gecombineerd met signaal b. Er wordt nu dus een impuls afgegeven als in één periode van de vaste deler twee impulsen van de variabele deler voorkomen, dus als de frequentie te hoog is. Door de aanwezigheid van diode D13-GR2 wordt op pen 7 van D13 een impuls afgegeven als de frequentie te hoog of te laag is, op pen 4 echter alleen als de frequentie te laag is.
De dunne film eenheid D14 regelt in hoofdzaak het stoppen van de zoekschakeling als de synchrone toestand is bereikt. Tijdens het zoeken doorloopt de ontvanger oscillator het gehele frequentiegebied van hoog naar laag. Als de juiste frequentie gepasseerd is geeft de frequentiediscriminator voor een te lage frequentie een impuls af. De transistoren D14-TS1 en D14-TS2 vormen een flip-flop. Transistor D14-TS1 wordt gesperd door deze negatieve impuls, die via pen 2 binnenkomt. Hierdoor wordt diode D12-GR4 gesperd, waardoor de fasediscriminator wordt vrijgegeven. Tevens wordt de compensatieschakeling die bij het lusfilter, module 31, is ingebouwd, in werking gesteld, wat tot gevolg heeft dat de synchrone toestand wordt hersteld.
Indien de in de deler binnenkomende impulsen een te kleine amplitude hebben, hetgeen bijv. bij het inschakelen het geval kan zijn, dan zou door het ongecontroleerd verlopen van de deelprocessen de schakeling op een verkeerde frequentie kunnen gaan synchroniseren. Dit wordt voorkomen door de amplitudediscriminator in D1, die een positieve spanning over D14-C1 produceert. Pas als deze spanning aanwezig is kan de fasediscriminator worden vrijgegeven.
Om te zorgen dat de flip-flop D14-TS1/D14-TS2 in de juiste stand staat, wordt bij het afgeven van een zoekimpuls door de zoekoscillator transistor D14-TS4 even geleidend gemaakt. Hierdoor wordt transistor D14-TS1 geleidend en dus transistor D14-TS2 gesperd. Transistor D14-TS3 dient voor het overbrengen van de zoekimpuls op de regelleiding.
Dunne film eenheid D15 bevat de zoekoscillator. Transistoren D15-TS2 en D15-TS3 vormen een monostabiele flip-flop. Normaal is transistor D15-TS2 stroomvoerend.
Als de frequentie van de variabele deler te hoog of te laag is moet de zoekoscillator in actie komen. Een negatieve impuls, afkomstig van één van de frequentiediscriminatoren in D13 doet transistor D15-TS2 sperren en dus transistor D15-TS3 stroom voeren. Deze toestand wordt door condensator C6 korte tijd gehandhaafd; daarna springt de schakeling terug naar de rusttoestand. Transistor D15-TS4 geeft de zoekimpuls door naar D14. Daar wordt deze gebruikt om de stopschakeling te activeren. De zoekimpuls wordt verder door transistor D14-TS3 doorgegeven naar de regelleiding.

Gedurende de zoekperiode (duur ca. 0,7 sec.) mag geen nieuwe zoekimpuls worden afgegeven. Dit wordt voorkomen door transistor D15-TS1. Als transistor D15-TS2 gesperd is wordt condensator C7 geladen door de emitterstroom van transistor D15-TS1. Zolang deze lading niet is weggelekt verhindert diode D15-GR1 dat impulsen uit D13 tot transistor D15-TS2 doordringen. De tijd die hiervoor nodig is, is iets groter dan de zoekperiode. De dioden D15-GR2 en D15-GR4 verbeteren de vorm van de afgegeven impuls.

j. Het lusfilter (module 31) zie tekening 16

Het lusfilter is een laagdoorlaatfilter met een afsnijfrequentie van 30 kHz. Bij 50 kHz heeft het reeds 100 dB demping. De karakteristieke impedantie is 10 kohm. Het filter onderdrukt de op de uitgangsspanning van de fasediscriminator aanwezige 50 kHz en harmonischen, zodat een "schone" regelspanning overblijft. Bij het lusfilter is een compensatieschakeling ondergebracht, die de synchronisatie vergemakkelijkt. De werking is als volgt.
De zoekoscillator geeft als de frequentie te hoog of te laag is een impuls af. Deze impuls wordt gebruikt om condensator C13 snel te ontladen. Het opnieuw laden van C13 gaat relatief langzaam (ca. 0,7 sec.). De spanning op C13 is de spanning op de regelleiding, zodat het laden van C13 de frequentie van de ontvangeroscillator langzaam doet dalen. De impuls uit de zoekoscillator heeft voldoende amplitude om de ontvangeroscillator het gehele 10 MHz brede frequentiegebied te doen doorlopen. Tijdens het laden van condensator C13 zal de ontvangeroscillator op een gegeven ogenblik de juiste frequentie passeren. Op dit ogenblik komt de frequentiediscriminator (dunne film eenheid D13 in de delereenheid) in actie en constateert dat de frequentie te laag wordt. De fasediscriminator wordt dan weer werkzaam gemaakt om de synchroniteit te herstellen en te voorkomen dat een nieuwe zoekimpuls wordt afgegeven. Mislukt het synchroniseren dan zal aan het einde van de ontlading een nieuwe zoekimpuls worden afgegeven, net zolang tot de synchrone toestand is hersteld.
De spanning op de regelleiding verloopt tijdens een zoekperiode zoals in fig. 8 is aangegeven.



FIGUUR 8

Bij het weer inschakelen van de fasediscriminator kunnen moeilijkheden ontstaan. Het bleek voor te komen dat de ontvangeroscillator in de buurt van de juiste frequentie bleef hangen, zonder gesynchroniseerd te zijn en zonder dat een nieuwe zoekimpuls werd afgegeven. De schakeling met transistor TS1 voorkomt dit. De in dit geval aan de uitgang van de fasediscriminator aanwezige zwevingsspanning wordt door het lusfilter doorgelaten en doet de normaal geblokkeerde transistor TS1 geleiden.
De stroom die als gevolg hiervan via GR1 naar C13 vloeit, is voldoende om de verstoring van de regelspanning die veroorzaakt werd door het inschakelen van de fasediscriminator op te heffen en de synchrone toestand te herstellen.
Op deze wijze wordt bereikt dat meestal reeds bij de eerste zoekimpuls de synchronisatie wordt hersteld.

10. VOEDINGSTOESTEL PP-3620

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van het voedingstoestel PP-3620 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 17)

Op het voedingstoestel PP-3620 komen diverse signalen binnen, afkomstig van de zender-ontvanger(s), welke zich onder en/of boven het voedingstoestel bevinden.
De signalen, afkomstig van de zender-ontvanger onder het voedingstoestel komen via pencontactdoos PD2 binnen, terwijl via pencontactdoos PD1 de signalen binnenkomen van de zender-ontvanger boven het voedingstoestel.
Van deze signalen gaan het squelch-, microfoon-, audio- en zendcontactsignaal naar de schakelaars SK1 en SK2. Deze schakelaars verbinden de signalen met de ringleiding.
Met schakelaar SK1 in de stand "1" worden de signalen afkomstig van de zender-ontvanger boven het voedingstoestel verbonden met de lijnen squelch 1, microfoon 1, audio 1 en zendcontact 1. Via pencontactdoos PD4 komen deze signalen dan op de ringleiding en is afstandbediening van de zender-ontvanger mogelijk vanaf een schakelkast C-3621.
Met SK1 in de stand "2" of "3" worden de betreffende signalen verbonden met de "2" resp. de "3" lijnen van de ringleiding.
Schakelaar SK2 heeft dezelfde funkties voor de zender-ontvanger welke onder het voedingstoestel PP-3620 is geplaatst en via pencontactdoos PD2 is aangesloten. De aansluiting voor een veldtelefoon "805" wordt direct doorverbonden met de regel- en intercomm.eenheid IC-3620, waar het telefoonsignaal verder wordt behandeld.

Indien het voedingstoestel samen met een regel- en luidsprekereenheid AF-3620 in één kast is gemonteerd, kan de veldtelefoon-aansluiting niet worden gebruikt. Via pencontactdoos PD3 komt de 24 V voedingsspanning (die wordt ingeschakeld met een schakelaar op de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 of de regel- en luidsprekereenheid AF-3620) op relais RE1, dat wordt bekrachtigd (mits de polariteit van de spanning juist is). Relais RE1 bekrachtigt op zijn beurt relais RE2, dat de 24 V verbindt met de vier stabilisatorschakelingen (modules 16 en 17).
Weerstand R4 beperkt de inschakelstroomstoot.
Smoorspoel L1 en condensator C1 onderdrukken eventueel op de voedingsspanning aanwezige stoorspanningen. De schakeling R3-C2 zorgt er voor dat relais RE2 iets vertraagd opkomt, zodat weerstand R4 pas kortgesloten wordt als condensator C1 is opgeladen.
Van de twee 15 V stabilisatoren (gedrukte schakeling 16A) levert één via pencontactdoos PD1 de voedingsspanning voor de zender-ontvanger opgesteld boven het voedingstoestel, terwijl de andere via pencontactdoos PD2 de voedingsspanning levert voor de zender-ontvanger opgesteld onder het voedingstoestel.
De 18 V stabilisator (gedrukte schakeling 16B) levert via pencontactdoos PD3 de voedingsspanning voor de l.f.-versterkers in de regel- en intercomm.eenheid IC-3620, de regel- en luidsprekereenheid AF-3620, de schakelkast C-3621 en de luidspreker LS-3621.
De 24 V spanningsbegrenzér heeft voornamelijk tot doel de voedingsspanning, die onder bepaalde omstandigheden tot boven 30 V kan oplopen te begrenzen zodat de apparatuur tegen te hoge spanningen wordt beschermd.
De 24 V uitgangsspanning wordt toegevoerd aan de contacten H van pencontactdozen PD1 en PD2. Op pencontactdoos PD2 is contact H doorverbonden met de contacten L en M; deze aftakkingen van de 24 V zijn bestemd voor de h.f.-versterker AM-3600 Dit is de reden waarom de AM-3600 uitsluitend onder het voedingstoestel opgesteld mag worden.
Dit betreft eveneens de aardcontacten P en R op pencontactdoos PD2, en de contacten G en J, die de "VERMOGEN" schakelaar op de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 of de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 met de h.f.-versterker AM-3600 koppelen.

c. De stabilisatieschakelingen (modules 16 en 17)

De twee 15 V stabilisatoren en de 18 V stabilisator zijn geheel identiek. Er wordt dus slechts één van deze schakelingen besproken, nl. de 18 V stabilisator.
De 24 V voedingsspanning komt binnen op punt 6 van gedrukte schakeling 16 B en wordt via weerstand R6 en punt 1 naar de collector van de doorlaattransistor TS3 op koelplaat 17 gevoerd.

De gestabiliseerde spanning wordt afgenomen van de emitter van deze transistor. De stabilisatie wordt verkregen doordat met behulp van de emittervolger 17-TS5 en de zenerdioden 16B-GR3 en 16B-GR2 de basisspanning van transistor 17-TS3 constant wordt gehouden.
De stabilisator is beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting. Als de afgenomen stroom stijgt tot boven ca. 1,2A wordt de spanningsval over R6 zo groot dat transistor TS2 stroom gaat trekken. Hierdoor gaat ook transistor TS1 geleiden, waardoor de stroom door de zenerdioden GR2 en GR3 kleiner en tenslotte nul wordt.
Hiermee is de stabiliserende werking opgeheven en een verdere stroomtoename doet de uitgangsspanning snel dalen.
Een aanvullende beveiliging wordt verkregen met transistor TS3. De basisspanning van deze transistor wordt met behulp van zenerdiode GR1 gestabiliseerd op ca. 12 V. Indien tengevolge van overbelasting of kortsluiting (en het in werking treden van de schakeling met de transistors TS1 en TS2) de uitgangsspanning van de stabilisator beneden deze waarde zakt, gaat transistor TS3 stroom trekken, waardoor de spanningsval over weerstand R3 verder stijgt, en de uitgangsspanning van de stabilisator dus verder daalt.
De combinatie van deze twee beveiligingsschakelingen zorgt er voor dat onder alle omstandigheden de stroom door de stabilisatieschakeling tot een veilige waarde blijft beperkt.
Als de beveiliging gewerkt heeft blijft de uitgangsspanning ook na het verdwijnen van de overbelasting nul. De normale werking wordt hersteld door de voeding even uit en daarna weer in te schakelen. De 24 V spanningsbegrenzer werkt als volgt:
Bij een voedingsspanning van 24 V of lager is de uitgangsspanning slechts enkele tienden volts lager dan de voedingsspanning. Dit wordt bereikt door transistor TS4 met behulp van potentiometer R19 zodanig in te stellen dat onder deze omstandigheden zijn collectorstroom, en daarmee de basisstroom van transistor 17-TS8 zo groot is dat transistor 17-TS7 in zijn verzadigingsgebied werkt.
Verhoging van de voedingsspanning doet in eerste instantie ook de uitgangsspanning toenemen. Aangezien dan de emitterspanning van TS4 ook toeneemt zal TS4 minder stroom gaan trekken, waardoor ook de basisstroom van transistor 17-TS7 daalt. Hierdoor zal de spanningsval over transistor 17-TS7 toenemen, zodat de uitgangsspanning veel minder toeneemt dan de voedingsspanning. Door deze schakeling wordt bereikt dat bij een voedingsspanningstoename tot 33 V de uitgangsspanning niet hoger wordt dan ca. 26 V. Het dalen van de voedingsspanning beneden de 24 V wordt echter niet gecompenseerd. De schakeling dient ook slechts om de apparatuur te beschermen tegen een te hoge voedingsspanning. De schakeling is op de volgende wijze beschermd tegen kortsluiting of overbelasting.

Als de afgenomen stroom stijgt tot boven ca. 4A wordt de spanningsval over de parallel geschakelde weerstanden R8/R9 (gemonteerd buiten de module 16) zo groot dat de transistor TS6, die onder normale omstandigheden geen stroom trekt, gaat geleiden. Hierdoor gaat ook transistor TS5 stroom trekken, zodat de stroom door de zenerdioden GR5 en GR8 nul wordt en de de basisspanning van transistor TS4 daalt. Dit heeft weer tot gevolg dat de uitgangsspanning gaat dalen.
Indien tengevolge van de werking van bovengenoemde schakeling de uitgangsspanning zakt tot minder dan ca. 15 V dan gaat ook transistor TS7 geleiden, waardoor de werking van transistor TS6 wordt ondersteund. Op deze wijze wordt de stroom door de schakeling onder alle omstandigheden tot een veilige waarde beperkt. Ook hier moet na een overbelasting de voeding even uit en weer in worden geschakeld om de normale werking te herstellen.

1. BATTERIJHOUDER BX-3600

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de batterijhouder BX-3600 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 18)

De batterijhouder BX-3600 is bestemd voor gebruik met een accublok type BB-3600. Behalve het accublok bevat de batterijhouder ook het antennerelais van de zender-ontvanger RT-3600. Dit relais (RE1) wordt bekrachtigd als punt 6 van contactdoos BD1 wordt geaard. Het tweede contact van RE1 maakt deel uit van het circuit voor vermogensregeling van de zender uit de RT-3600.
De accu's mogen nooit volledig worden ontladen; het circuit op gedrukte schakeling 54 schakelt het toestel uit als de accuspanning beneden 13,2 V zakt. Dit circuit werkt als volgt.
De basisspanning van transistor TS2a wordt door zenerdiode GR5 gestabiliseerd op ca. 6 V. Bij de nominale accuspanning van 15 V is de basisspanning van transistor TS2b zoveel hoger, dat alleen TS2b stroom trekt, en TS2a stroomloos is. Via weerstand R3 krijgt transistor TS1b basisstroom. De resulterende spanningsval over R7 doet ook transistor TS1a stroom trekken, zodat relais 54-RE1 bekrachtigd is. Het dalen van de accuspanning wordt via zenerdiode GR3 vrijwel onverzwakt doorgegeven aan de basis van transistor TS2b. Er wordt nu vrij snel een punt bereikt, waarbij transistor TS2a stroom gaat trekken. Dit resulteert in een dalen van de basisspanning van TS1b. Als deze spanning tot ca. 10 V gedaald is, wordt transistor TS1a stroomloos en valt relais 54-RE1 af, waardoor de voeding van de zender-ontvanger wordt onderbroken.

Indien de bijbehorende zender-ontvanger is uitgeschakeld is ook het afschakelcircuit stroomloos en relais 54-RE1 afgevallen. Bij ingeschakelde zender-ontvanger is er een verbinding aanwezig tussen BD1-10 en BD1-11. Via deze verbinding en GR2-C1 wordt er bij het inschakelen van de zender-ontvanger een stroomstoot geproduceerd die relais 54-RE1 doet opkomen.
De schakeling met C3-R13 voorkomt dat het afschakelcircuit afvalt als de funktieschakelaar "105" van de RT-3600 in een andere stand wordt gezet. Hierbij kunnen nl. kortstondige onderbrekingen van de +15 V spanning op BD1-10 optreden.
Het afschakelcircuit kan buiten werking worden gesteld door een stripje om te zetten van 54-BD2 naar 54-BD1. Dit is nodig als de batterijhouder wordt omgebouwd voor het gebruik van droge batterijen.

12. BATTERIJHOUDER BX-3610

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de batterijhouder BX-3610 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 19)

De batterijhouder BX-3610 is bestemd voor gebruik met een accublok bype BB-3610. Via de coaxiale doorverbinding BD3-A1 ... BD3-A2 loopt het antennesignaal van de zender-ontvanger. Dit is nodig omdat bij gebruik in een voertuig van de RT-3610 (waarbij de BX-3610 wordt vervangen door een JB-3610) de antenne-aansluiting aan de achterzijde van het toestel moet zitten.
De BX-3610 is voorzien van een afschakelcircuit dat geheel overeenkomt met dat van de BX-3600, zodat hiervoor naar paragraaf 11 wordt verwezen.

13. DOORVERBINDINGSKAST JB-3600

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de doorverbindingskast wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 20)

De doorverbindingskast JB-3600 vervangt de batterijhouder BX-3600, indien de zender-ontvanger RT-3600 gebruikt wordt in een voertuiginstallatie. Via de doorverbindingskast lopen de verbindingen met het voedingstoestel, het boordnet en de antenne.
Bij gebruik in een voertuig zal het dikwijls voorkomen dat in één voertuig twee (of in uitzonderingsgevallen drie) zender-ontvangers zijn gemonteerd. Om de kans op onderlinge storing te verkleinen is in de doorverbindingskast een afstembaar driekringsfilter gemonteerd, dat in de antenneleiding is opgenomen. Bij ontvangst onderdrukt dit filter de zeer sterke signalen van naburige, maar op een andere frequentie afgestemde zenders, terwijl bij zenden het filter de ongewenste zenderuitgangssignalen zoals harmonischen en ruis onderdrukt. De drievoudige afstemcondensator van het filter en de bandomschakelaar worden bediend vanuit de zender-ontvanger RT-3600.
De drie kringen zijn gekoppeld met behulp van de spoelen L7 en L8. Voor de hoge band (47,00 - 69,95 MHz) worden met behulp van SK1 t/m SK4 de spoelen L2, L4 en L6 parallel geschakeld aan resp. L1, L3 en L5, terwijl tevens de paddercondensatoren C1, C4 en C7 in de schakeling worden opgenomen.
Het antennerelais RE1 wordt bekrachtigd bij zenden, doordat dan aansluiting 6 van contactdoos BD1 wordt geaard.

14. DOORVERBINDINGSKAST JB-3610

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de doorverbindingskast wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 21)

De doorverbindingskast JB-3610 vervangt de batterijhouder BX-3610, indien de zender-ontvanger RT-3610 gebruikt wordt in een voertuiginstallatie.
Via de doorverbindingskast lopen de verbindingen met het voedingstoestel, het boordnet en de antenne.
In de antenneleiding is niet, zoals bij de doorverbindingskast JB-3600 een afstembaar filter aangebracht, aangezien de h.f.-selectiviteit van de zender-ontvanger RT-3610 op zichzelf al voldoende is.
Er is echter wel een hoogdoorlaatfilter (module 33) in de antenne-leiding opgenomen. Dit filter, dat in het gebied 0-30 MHz een demping van minstens 40 dB heeft, voorkomt storing die veroorzaakt zou kunnen worden door in de onmiddellijke omgeving opgestelde sterke kortegolf zenders.

Het filter heeft in het gebied 47-57 MHz een te verwaarlozen demping.

15. VERSTERKER, HOOGFREQUENTIE AM-3600

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden en een inleidende beschrijving van de werking en de opbouw van de versterker wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 22)

De versterker AM-3600 is opgebouwd uit de volgende delen:
- het versterkerblok, met drie 30 W breedbandversterkers;
- het filterblok, met een driekringsfilter, dat zowel bij zenden als bij ontvangen wordt gebruikt, en een filter dat achter de 30 W versterker is geschakeld;
- de regeleenheid, die zorgt voor beveiliging van de 30 W versterker, en voor vermogensregeling.
- de reflektometer, die de 30 W versterkers beveiligt bij misaanpassing van de antenne;
- een aantal relais, voor bandomschakeling, omschakelen van zenden naar ontvangen en omgekeerd, en voor vermogensregeling.

Bij ontvangst komt het antennesignaal binnen via de coaxiale aansluiting BD4.
Via de reflektometer, contacten van de relais RE5 en RE2, het driekringsfilter, een contact van relais RE1 en aansluiting A2 van buscontactdoos BD1 wordt het signaal naar het ontvanggedeelte van de zender-ontvanger RT-3600 gevoerd.
Indien de "VERMOGEN" schakelaar op de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 of de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 in de stand voor laag vermogen staat, is de signaalloop bij zenden als volgt.
Het signaal van de zender in de zender-ontvanger RT-3600 (vermogen ca. 2 W) komt via aansluiting A1 van buscontactdoos BD1 binnen en wordt via een contact van relais RE1 (bekrachtigd bij zenden), het driekringsbandfilter, contacten van de (niet bekrachtigde) relais RE2 en RE5 en de reflektometer naar de antenne-aansluiting BD4 gevoerd.
Indien de "VERMOGEN" schakelaar in de stand voor 10 W of 30 W uitgangsvermogen staat zijn relais RE2 en RE5 bij zenden bekrachtigd, doordat dan pen J van pencontactdoos PD2 geaard is.
Het zendersignaal wordt dan na het doorlopen van het driekringsbandfilter verder versterkt in één van de drie 30 W versterkers en vervolgens via één van de drie ruisfilters en contacten van de relais RE3 en/of RE4 en RE5 naar de antenne-aansluiting BD4 gevoerd.

Er zijn drie 30 W versterkers en drie ruisfilters, nl. één voor de band 26,00 - 36,95 MHz, één voor de band 37,00 - 50,95 MHz en één voor de band 51,00 - 69,95 MHz. De bandomschakeling geschiedt vanuit de zender-ontvanger RT-3600. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een schakelschijf gekoppeld met de "MHz" knop "103" en een schakelaar, gekoppeld met de bandschakelaar "102". De vijf leidingen die deze informatie doorgeven naar de AM-3600, en ook naar de antenne RF-3620, zijn in de diverse schema's aangeduid met de letters a, b, c, d, en e. De leidingen c en d dragen alleen informatie voor de RF-3620, waar het gebied 26 - 70 MHz in tien subbanden is verdeeld.
Onderstaande tabel geeft een overzicht welke van de leidingen a,b, en e voor de verschillende banden geaard zijn en welke relais in de AM-3600 dan zijn bekrachtigd.

Band (MHz)	Aarde op de punten			Bekrachtigd relais
26,000 - 27,950	a			RE3
28,000 - 31,950	a	b		RE3
32,000 - 36,950	a	b		RE3
37,000 - 41,950		b		RE7
42,000 - 46,950		b		RE7
47,000 - 50,950	a		e	RE7 + RE8
51,000 - 54,950	a	b	e	RE4 RE8
55,000 - 59,950	a	b	e	RE4 RE8
60,000 - 64,950		b	e	RE4 RE8
65,000 - 69,950		b	e	RE4 RE8

Van deze relais zorgen RE3 en RE4 voor het omschakelen van het H.F.-signaal aan de uitgang van de versterkers. Het omschakelen aan de ingang van de 30 W versterkers gebeurt met behulp van de dioden 47A-GR7, 47A-GR8 en 47A-GR9.
Afhankelijk van de gekozen band loopt door één van deze dioden een gelijkstroom; deze diode laat ook het zendersignaal door naar de betreffende versterker, terwijl de beide andere dioden het signaal blokkeren. De dioden 47A-GR7 (hoge band) en 47A-GR9 (lage band) worden geschakeld via contacten van RE8; diode 47A-GR8 via contacten van RE7 en RE8.
De relais RE3 en RE4 schakelen tevens de voorspanning voor de eerste trap van de niet in bedrijf zijnde 30 W versterkers uit, waardoor de werking van de diodeschakeling wordt ondersteund.
Indien de koelplaat waarop de 30 W versterkers zijn gemonteerd te heet wordt, onderbreekt een thermoschakelaar de bekrachtiging van relais RE2 en RE5, waardoor teruggeschakeld wordt naar 2 W zendvermogen.

Dit doet zich onder normale omstandigheden nooit voor, het zou echter kunnen optreden als bij zeer hoge omgevingstemperatuur zeer langdurig wordt gezonden.
Gedrukte schakeling 59 beveiligt de 30 W versterkers als tijdens het zenden de "MHz" afstemknop van de RT-3600 zover wordt verdraaid dat de AM-3600 overschakelt naar een andere band. Transistor 59-TS1 produceert dan een impuls, die via de regeleenheid (module 46) gedurende korte tijd de sturing van de H.F.-versterkers wegneemt.

c. Het versterkerblok (module 47)

De drie breedbandversterkers zijn vrijwel gelijk, afgezien van enkele details, zodat slechts de versterker voor de hoge band (51,00 - 69,95 MHz) wordt besproken. Het zendsignaal (ca. 1 W) afkomstig van de zender-ontvanger RT-3600, wordt via de dioden 47A-GR3, 47A-GR5 en 47A-GR7 en transformator 47-T1 naar de basis van transistor 47-TS1 gevoerd. Diode 47A-GR7 laat het h.f.-signaal alleen door indien de bandschakelaar in de zender-ontvanger RT-3600 in de juiste stand staat, aangezien er dan via weerstand 47A-R10 en aansluiting 13 van het versterkerblok een voldoende grote gelijkstroom door de diode loopt.
Transformator 47-T1 zorgt voor een goede aanpassing tussen de 50 ohm ingangsimpedantie van de versterker en de veel lagere ingangsimpedantie van transistor 47-TS1. De weerstanden 47-R2 en 47-R3 geven een verbeterde aanpassing en een verhoogde stabiliteit. Transistor 47-TS1 krijgt via weerstand R5 op de pennenplaat buiten het versterkerblok een kleine basisvoorspanning, waardoor de lineariteit wordt verbeterd. Via de spanningsval over diode GR9 krijgt transistor TS2 een basisvoorspanning. Het laagdoorlaatfilter met o.a. spoel 47C-L1 onderdrukt de in transistor 47-TS1 gevormde hogere harmonischen en verzorgt de aanpassing tussen de twee versterktrappen. Het tegenkoppelnetwerk 47-R6/47-R22/47-C6 vermindert de door de eindtrap geproduceerde ruis.
Het laagdoorlaatfilter met o.a. de spoelen 47-L7, 47C-L2 en 47C-L3 verzorgt weer de aanpassing van de collectorimpedantie van transistor 47-TS2 naar de gewenste 50 ohm uitgangsimpedantie en onderdrukt verder de geproduceerde hogere harmonischen.
De detector met diode 47-GR2 wordt gebruikt bij de beveiliging van transistor 47-TS2 tegen te hoge collectorwisselspanning, hetgeen kan optreden bij een fout in de antenne-aanpassing.
De detector met diode 47B-GR1 wordt gebruikt indien het uitgangsvermogen van de versterker van 30 W naar 10 W moet worden teruggebracht.
De dioden 47A-GR2 t/m 47-A-GR6 maken het in combinatie met de regeleenheid mogelijk het ingangssignaal van de in gebruik zijnde versterker te verkleinen. Dioden 47A-GR2, 47A-GR4 en 47A-GR6 zijn normaal geblokkeerd. Indien de regeleenheid (via aansluiting 10 van het versterkerblok) minder stroom trekt gaan dioden 47A-GR2, 47A-GR4 en 47A-GR6 geleiden, terwijl tevens de stroom door dioden 47A-GR3, 47A-GR5 en 47A-GR7 kleiner wordt.

Het gevolg is dat een deel van het binnenkomende h.f.-signaal via condensatoren 47A-C4, 47A-C6 en 47A-C7 naar aarde afvloeit en de sturing van de versterker dus kleiner wordt. De weerstanden 47A-R2, 47A-R4 en 47A-R5 zorgen er voor dat het regelbereik niet groter wordt dan nodig is, en tevens dat de ingangsimpedantie van de versterker niet te veel door de regeling wordt beïnvloedt.

d. De regeleenheid (module 46)

De regeleenheid dient voor:
- het beveiligen van de eerste versterktrap tegen een te hoge opgenomen stroom;
- het beveilgen van de tweede versterktrap tegen een te hoge opgenomen stroom;
- het beveiligen van de tweede versterktrap tegen een te hoge collectorwisselspanning;
- het beveiligen van de tweede versterktrap tegen een te hoog gereflekteerd vermogen (slechte antenne-aanpassing)
- het reduceren van het uitgangsvermogen tot ca. 10 W als de schakelaar "VERMOGEN" op de regel- en intercomm. eenheid IC-3620 of de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 in de middenstand wordt gezet.

In al deze gevallen wordt de sturing van de in bedrijf zijnde h.f.-versterker teruggeregeld met behulp van de in de vorige paragraaf besproken schakeling.
Dit gebeurt doordat de stroom die transistor TS1 aan de diodeschakeling levert, kleiner wordt.
Indien de eerste trap van de in gebruik zijnde h.f.-versterker een te grote stroom opneemt wordt de spanningsval over de in de collectorleiding opgenomen weerstand zo groot, dat transistor TS1 in de regeleenheid gaat geleiden. Hierdoor ontstaat een spanningsval over weerstand R5. Als deze spanningsval boven een bepaalde minimumwaarde uitkomt gaat transistor TS9 geleiden, waardoor TS6 en vervolgens TS7 minder stroom gaan trekken en de regeling in werking treedt.
Dit punt wordt met R1 ingesteld op een opgenomen stroom van ca. 0,9 A van de voortrap. Een soortgelijke schakeling met transistor TS2 beperkt de door de eindtrap genomen stroom tot ca. 3 A.
Indien de collectorwisselspanning van de in gebruik zijnde eindtrap te hoog wordt, is de door de betreffende detectorschakeling afgegeven spanning zo groot, dat transistor TS5 stroom gaat trekken en de beveiliging dus gaat werken.
Indien het door de antenne gereflekteerde signaal te groot wordt, geeft de reflektometer (module 60) een gelijkstroom af die via pen 4 en transistor TS2 de beveiliging doet werken.
De reflektometer werkt dus via dezelfde aansluiting als de stroombeveiliging van de eindtrap.
Indien tijdens het zen den de afstemming verdraaid wordt, zodanig dat de antenne RF-3620 overschakelt naar een andere subband dan geeft de RF-3620 via pen F van contactdoos PD3 een positieve spanning af.

Via diode 48A-GR4 wordt deze spanning doorgegeven naar pen 2 van module 46, waardoor het zendervermogen wordt teruggeregeld tot de RF-3620 weer tot stilstand is gekomen. Deze beveiliging werkt dus via dezelfde aansluiting als de collectorspanningsbeveiliging van de eindtrap. Op ditzelfde punt is ook nog de beveiligingseenheid 59 aangesloten, die de h.f.-versterkers beveiligt, als tijdens het zenden naar een andere band wordt omgeschakeld.
Indien de "VERMOGEN" schakelaar in de stand voor 30 W uitgangsvermogen staat, is punt 1 van de regeleenheid geaard zodat de detector aan de uitgang van de 30 W versterker de regeling niet beïnvloedt.
Deze aardverbinding loopt via een contact van relais RE2 (dat in dit geval bij zenden bekrachtigd is) en pen G van pencontactdoos PD2, die door de "VERMOGEN" schakelaar in de stand voor 30 W wordt geaard.
In de stand voor 10 W uitgangsvermogen wordt deze aardverbinding verbroken, zodat de detector via TS4 de regelschakeling in werking doet treden en het uitgangsvermogen tot ca. 10 W wordt beperkt.

e. Het filterblok (module 45)

Het filterblok bevat het driekringsfilter en het ruisfilter. Het driekringsfilter komt overeen met het in de doorverbindingskast JB-3600 gemonteerde filter. Bij ontvangst is het in de leiding van de antenne-afstemeenheid naar de ontvanger opgenomen.
Het onderdrukt dan de storingen die veroorzaakt kunnen worden door de zeer sterke signalen van in de nabijheid opgestelde zenders. Dit is uiteraard alleen mogelijk bij een niet te klein (5 MHz of meer) verschil tussen storende frequentie en ontvangfrequentie. Bij zenden met klein vermogen is het filter in de leiding van de zender naar de antenne opgenomen en onderdrukt het de ongewenste uitgangssignalen van de zender (harmonischen, ruis). Ook dit vermindert de kans op storing bij gebruik van bijv. twee of drie zenderontvangers op één voertuig. Bij zenden met 10 W of 30 W uitgangsvermogen is het driekringsfilter opgenomen in de leiding van de zender in de RT-3600 naar de breedbandversterker in de AM-3600. Deze versterkers krijgen dus een "schoon" signaal aangeboden wat uiteraard wenselijk is, aangezien de niet-selectieve versterkers eventuele ruis en andere ongewenste signalen evenveel versterken als het gewenste signaal.
Het filter zelf wordt afgestemd met behulp van een drievoudige variabele condensator, die evenals de bandschakelaars SK1 t/m SK4 vanuit de zender-ontvanger RT-3600 wordt bediend.
De drie kringen worden gekoppeld met de spoelen L7 en L8.
Het omschakelen van de lage band (26,00 - 46,95 MHz) naar de hoge band (47,00 - 69,95 MHz) gebeurt door het parallel schakelen van spoelen, terwijl tevens paddercondensatoren in de kringen worden opgenomen.

Het ruisfilter wordt alleen gebruikt als gezonden wordt met 10 W of 30 W uitgangsvermogen. De 30 W versterkers produceren namelijk, buiten het gewenste signaal, nog een breedband ruissignaal dat sterk genoeg is om in een in de onmiddellijke omgeving opgestelde ontvanger enige storing te veroorzaken.
Het ruisfilter onderdrukt deze ruis, uiteraard met uitzondering van een smalle band aan weerszijden van de gekozen zendfrequentie. Teneinde de omschakeling te vereenvoudigen zijn er drie ruisfilters, voor elke 30 W versterker één.
Het filter met de spoelen L9 t/m L12 is voor de hoge band, dat met de spoelen L13 t/m L16 voor de middenband en dat met de spoelen L17 t/m L20 voor de lage band.

f. De reflektometer (module 60)

De reflektometer beveiligt, samen met de regeleenheid, de zendereindtrap bij een te groot gereflekteerd vermogen, d.w.z. als de antenne-impedantie sterk afwijkt van de nominale 50 ohm. Bij de antenne type RF-3620 kan dit voorkomen zonder dat van een defekt sprake is: een staande golf verhouding van 1 : 3 à 1 : 4 op bepaalde frequenties is bij deze antenne normaal. Nog hogere staande golf verhoudingen kunnen uiteraard optreden bij een defekt of als gezonden wordt zonder dat een antenne is aangesloten. In al deze gevallen zorgt de reflektometer er voor dat via de regeleenheid de sturing van de h.f.-versterker tot een veilige waarde wordt teruggeregeld.
De reflektometer is opgenomen in de antenneleiding. Een detektorschakeling (diode GR1) is zowel via een stroomtransformator als via het netwerk R1-C1 met de antenneleiding gekoppeld. De schakeling is zo gedimensioneerd dat de detektor geen spanning afgeeft voor voorwaarts gaand vermogen, maar wel voor gereflekteerd vermogen. Het gedetekteerde h.f.-signaal wordt toegevoerd aan de geïntegreerde schakeling IC1. Dit is een gelijkstroomversterker met grote versterking, tegengekoppeld via R9. Deze versterker is zo ingesteld dat voor gereflekteerde vermogens tot ca. 7 W de uitgangsspanning gelijk is aan de voedingsspanning (ca. +24 V). Door de grote versterking is reeds bij ca. 9 W gereflekteerd vermogen de maximale stroom in de externe 100 ohm belastingsweerstand bereikt. De spanningsval over deze weerstand (48-R1) is dan ca. 125 mV, voldoende om de regeleenheid in werking te doen treden. Met potentiometer R8 wordt ingesteld bij welk gereflekteerd vermogen de reflektometer in werking treedt, met potentiometer R11 hoe groot de maximaal afgegeven stroom is.

16. ANTENNE-AFSTEMEENHEID RF- 3610

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassing van de antenne-afstemeenheid RF-3610 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 23)

De zender-ontvanger RT-3610 heeft een veel kleiner frequentiegebied dan de zender-ontvanger RT-3600, nl. 47 - 56,95 MHz.
Verder is het zendervermogen kleiner, en wordt de te overbruggen afstand opzettelijk klein gehouden. Door al deze factoren zijn de eisen die aan de antenne-afstemeenheid RF-3610 gesteld worden niet hoog. Er kan dan ook volstaan worden met een eenvoudig, vast afgestemd netwerk.
Deze schakeling zorgt ervoor, dat de staande golfverhouding bij de zender-ontvanger onder alle omstandigheden beter dan 2,5 : 1 is.
Op gedrukte schakeling 57A is een 3 dB verzwakker gemonteerd welke in het circuit opgenomen moet worden als de RF-3610 samen met een combinatie RT-3600/JB-3600 gebruikt wordt.
Het afstandsbereik van een RT-3600/JB-3600 waaraan een RF-3610 met ingeschakelde verzwakker is gekoppeld, is ongeveer even groot als van een combinatie RT-3610/JB-3610 waaraan een RF-3610 zonder ingeschakelde verzwakker is gekoppeld.
Van de RT-3600/JB-3600 mag in bovenstaand geval alleen het frequentiegebied 47 - 57 MHz gebruikt worden.

17. ANTENNE-EENHEID RF-3620

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassing van de antenne-eenheid RF-3620 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 24)

De eigenlijke antenne bestaat uit twee elementen. Het bovenste element is een normale antennestaaf, het onderste element is coaxiaal uitgevoerd. Samen vormen de twee elementen een dipoolantenne. Teneinde deze dipool van het voertuig te isoleren is in de antennevoet een spoel opgenomen, bestaande uit een ferrietstaaf, waarop de coaxiale voedinglijn gewikkeld is. Verder bevat de antennevoet een afstem netwerk. De afstemming gebeurt in stappen, het frequentiegebied 26 - 70 MHz is onderverdeeld in 10 banden.

In ieder van deze banden zorgt een vast ingesteld netwerk voor een zo goed mogelijke aanpassing en een zo gunstig mogelijke stroomverdeling in de antenne. De keuze van het juiste netwerk gebeurt met stappenschakelaar SK1 die verdraaid wordt met behulp van een elektromagneet.
Deze elektromagneet wordt intermitterend bekrachtigd tot de schakelaar SK1 in de juiste stand staat. De informatie betreffende de stand waarin de schakelaar moet gaan staan wordt gegeven vanuit de zender-ontvanger RT-3600, en wel door een schakelaar gekoppeld met de bandschakelaar "102" en een schakelwals, gekoppeld met de "MHz" knop "103".
De informatie in welke stand de schakelaar (SK1) staat wordt gegeven door de contacten op dek A. De schakelaar blijft draaien totdat deze twee informaties met elkaar in overeenstemming zijn. Via vijf leidingen wordt deze schakelaarinformatie overgebracht van de RT-3600 via de JB-3600 of AM-3600 en de JB-3620 naar de RF-3620. Deze vijf leidingen worden in de verschillende schema's aangeduid met de letters a, b, c, d en e.
Onderstaande tabel geeft een overzicht welke van de vijf leidingen voor de verschillende banden geaard zijn en in welke stand schakelaar SK1 dan staat.

Band (MHz)	Aarde op de punten					Dek B en C in stand
26,000 - 27,950	a			d		6
28,000 - 31,950	a	b		d		7
32,000 - 36,950	a	b	c	d		8
37,000 - 41,950		b	c	d		9
42,000 - 46,950		b		d		10
47,000 - 50,950	a				e	12
51,000 - 54,950	a	b			e	1
55,000 - 59,950	a	b	c		e	2
60,000 - 64,950		b	c		e	3
65,000 - 69,950		b			e	4

De elektromagneet die zorgt voor het verdraaien van SK1 is opgenomen in het collectorcircuit van transistor 53B-TS1.
De elektromagneet wordt bekrachtigd zolang transistor 53A-TS4 geleidt. Transistor 53A-TS4 geleidt zolang het basiscircuit via weerstand 53A-R9 is geaard. Deze aardverbinding wordt verbroken door een contact op dek A van SK1 zodra de elektromagneet aantrekt. Door dit verbreekcontact wordt de elektromagneet intermitterend bekrachtigd. Dit is nodig omdat schakelaar SK1 voor iedere keer dat de magneet wordt bekrachtigd één stap verder draait.

Het aardcircuit voor de basis van transistor 53A-TS4 loopt verder via de contacten van dek A van SK1 en de installatie bekabeling naar de stuurcontacten in de RT-3600. De transistoren 53A-TS1, 53A-TS2 en 53A-TS3 geleiden zolang hun basiscircuit niet is geaard (leidingen a, b en c) en vormen zo extra aardverbindingen voor het basiscircuit van transistor 53A-TS4.
De vorm van de schakelsegmenten op dek A van SK1 is zo gekozen, dat voor iedere voorkomende combinatie van aardverbindingen via de leidingen a, b, c, d en e er maar één stand is waarin schakelaar SK1 tot stilstand kan komen, omdat dan het basiscircuit van transistor 53A-TS4 niet meer is geaard.
De onderdelen op gedrukte schakeling 53D zorgen er voor dat op pen F van contactdoos PD1 een positieve spanning aanwezig is zolang de schakelaar SK1 draait. Deze spanning blokkeert een eventueel aanwezige 30 W h.f.-versterker AM-3600, zodat niet met groot vermogen gezonden kan worden zolang de afstemming niet is voltooid.
De afstemming van de antenne gebeurt door de onderdelen die worden geschakeld door dek B en dek C van schakelaar SK1. Parallel aan de coaxiale spoel in de antennevoet wordt voor de twee laagste banden een condensator geschakeld (53C-C1 t/m 53C-C3), voor de hoogste zeven banden een spoel (53C-L1 t/m 53C-L8). Deze onderdelen, die geschakeld worden door dek C van schakelaar SK1, beïnvloeden de stroomverdeling in de antenne, en daarmee het nuttig effect van de antenne als straler.
De condensatoren C1 t/m C6 die door dek B van schakelaar SK1 parallel geschakeld worden aan de voedingskabel verbeteren de aanpassing van de antenne.

18. REGEL- EN INTERCOMMUNICATIE-EENHEID IC-3620

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 25)

De 24 V batterijspanning komt (eventueel via de regel- en luidsprekereenheid AF-3620) binnen op pencontactdoos PD5. Met maximaalschakelaar SK3 kan de voeding voor de basiseenheden die zich boven en/of onder de regel- en intercomm.eenheid bevinden worden in- of uitgeschakeld.
De 24 V batterijspanning gaat via contactdoos BD6 naar het achter de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 gemonteerde voedingstoestel PP-3620, waar omzetting plaats vindt in 4 gestabiliseerde spanningen, nl. twee 15 V-, één 18 V- en één 24 V voedingsspanning. Van deze spanningen komt de 18 V weer binnen op punt 1 van contactdoos BD6.

Deze 18 V dient als voedingsspanning voor de vijf l.f.-versterkers in de eenheid en de controlelamp LA1. Verder wordt deze 18 V verbonden met de ringleiding, als voedingsspanning voor de versterkers in de schakelkasten C-3621, en met de pencontactdozen PD3 en PD4 als voedingsspanning voor een eventueel aan te sluiten luidsprekereenheid LS-3621. De signalen van de zender-ontvanger(s) die boven en/of onder de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 zijn gemonteerd komen binnen via het voedingstoestel PP-3620 en contactdoos BD7. Deze signalen worden aangesloten op de ringleiding welke loopt via pencontactdozen PD1 en PD2. Via deze ringleiding komen ook andere signalen de eenheid binnen.
Op de pencontactdozen PD3 en PD4 kan naar keuze een handtelemicrofoon of een borstgarnituur worden aangesloten. Bij de handtelemicrofoon is de microfoon verbonden met pen C van pencontactdoos PD3 of PD4, bij het borstgarnituur is de microfoon verbonden met pen C als de "radio" spreektoets wordt ingedrukt, met pen K als de "intercom." spreektoets wordt ingedrukt.
De 5-standen schakelaar SK1 bepaalt de werkwijze van de bedieningsman die zijn telemicrofoon op contactdoos PD3 of PD4 heeft aangesloten. Met SK1 in de (getekende) stand "3" gaat het microfoonsignaal via een versterker op gedrukte schakeling 13B naar de "microfoonlijn 3" van de ringleiding en vandaar naar zender 3.
Een tweede sectie van SK1 verbindt het zendcontact van de telemicrofoon met de lijn "zendcontact 3".
Het l.f.-uitgangssignaal van ontvanger 3, dat via BD7 en/of de "audiolijn 3" de eenheid binnenkomt, wordt via het verdeelnetwerk op gedrukte schakeling 14B, een contact van SK1, een l.f.-versterker op gedrukte schakeling 13B en de volumeregelaar R2 of R3 naar de "audio" aansluiting pen A van PD3 en PD4 gevoerd.
Met SK1 in de stand "2" of "1" wordt de telemicrofoon op geheel analoge wijze met resp. zender-ontvanger 2 of 1 verbonden.
Met SK1 in de stand "1 + 2 + 3" blijven de microfoon en het zendcontact verbonden met zender 1. De uitgangssignalen van de drie ontvangers (1, 2 en 3) worden nu door SK1 verbonden met een versterker op gedrukte schakeling 13B en via de volumeregelaars R2 en R3 weer naar de "audio" aansluitingen PD3 en PD4 gevoerd.
In de stand "IC" van SK1 is het zendcontact uiteraard niet doorverbonden. Het microfoonsignaal, dat kan binnenkomen via pen C van pencontactdoos PD3 of PD4, wordt via een versterker op gedrukte schakeling 13B, een sectie van SK1 en de intercomversterker op gedrukte schakeling 13A naar de "audiolijn intercom" gevoerd.
Als het microfoonsignaal binnenkomt via pen K van PD3 of PD4 dan wordt het via een derde versterker op gedrukte schakeling 13B naar de intercomversterker op gedrukte schakeling 13A gevoerd. Ook de "microfoonlijn intercom" gaat rechtstreeks naar de intercomversterker. Met SK2 kan het niveau van het intercomsignaal naar keuze op hard of zacht worden ingesteld. De veldtelefoon, die op het voedingstoestel PP-3620 kan worden aangesloten is via pen 14 en 15 van contactdoos BD7 verbonden met de vorkschakeling op gedrukte schakeling 14A.

Deze vorkschakeling zorgt er voor dat het microfoonsignaal van de veldtelefoon via de extercomversterker op gedrukte schakeling 13A naar de "audiolijn extercom" wordt gevoerd. Via het aanpas- en verdeelnetwerk op gedrukte schakeling 14B wordt het signaal verbonden met de "audiolijn intercom" zodat het hoorbaar wordt in alle telefoons of luidsprekers die op de regel- en intercomm.eenheid of de schakelkasten zijn aangesloten.
Omgekeerd worden alle op de "audiolijn intercom" aanwezige signalen via de vorkschakeling naar de veldtelefoon gevoerd, zodat al het intercomverkeer daar hoorbaar is.
De gedrukte schakeling 14A bevat behalve de vorkschakeling nog een zenerdiode stabilisator, die de gelijkspanning voor de op de regel- en intercomm.eenheid aan te sluiten kool-microfoons levert.
Met de schakelaar SK4 "ZENDBEPERKING" kan het gebruik van de zender(s) desgewenst worden beperkt. Met SK4 in de (getekende) stand "NORM" zijn zowel de lijn "aarde voor zendcontact" uit de ringleiding als pen H van pencontactdozen PD3 en PD4 geaard.
Door het indrukken van de spreekschakelaar van een telemicrofoon aangesloten op de regel- en intercomm.eenheid of op een schakelkast wordt nu een zender ingeschakeld, waarbij de stand van de betreffende "NETKEUZE" schakelaar bepaalt of zender 1, 2 of 3 inkomt.
Met SK4 in stand "IC-3620" is de lijn "aarde voor zendcontact" van de ringleiding niet langer geaard. Het is dan niet mogelijk met een telemicrofoon aangesloten op een van de schakelkasten te zenden, maar nog wel met een telemicrofoon aangesloten op de regel- en intercomm.eenheid.
Met SK4 in de stand "RADIO STILTE" is ook pen H van pencontactdoos PD3 en PD4 niet langer geaard, zodat zenden dan niet meer mogelijk is.
De overige secties van SK4 onderbreken in de stand "RADIO STILTE" de retransmissieleidingen, zodat ook relais-bedrijf niet meer mogelijk is.
De "BEDRIJF" schakelaar SK5 biedt de volgende mogelijkheden. Met SK5 in de (getekende) normale stand "NORM" heeft deze schakelaar geen funktie. Er is dan normaal simplex radioverkeer mogelijk.
In de stand "1,2" van SK5 kan de installatie voor duplexverkeer worden gebruikt. Indien tevens de schakelaar SK1 in de stand "1" staat, geschiedt het zenden over zender-ontvanger 1 en het ontvangen over zender-ontvanger 2.
Teneinde dit laatste mogelijk te maken wordt de "audiolijn 2" van de ringleiding via weerstanden R8 en R10 op gedrukte schakeling 14B en een sectie van schakelaar SK5 verbonden met de "audiolijn 1".
Indien voor duplexbedrijf de schakelaar SK1 in de stand "2" wordt gezet wordt gezonden via zender-ontvanger 2 en geluisterd via zender-ontvanger 1.
De volgende drie standen van SK5 ("1-2", "1-3" en "2-3") maken retransmissiebedrijf mogelijk d.w.z., dat alles wat via de ene zender-ontvanger binnenkomt via de andere weer wordt uitgezonden.

Met SK5 in de stand "1-2" is de lijn "squelchcontact 1" verbonden met de lijn "zendcontact 2", de lijn "squelchcontact 2" met de lijn "zendcontact 1", de "audiolijn 1" met de "microfoonlijn 2" en de "audiolijn 2" met de "microfoonlijn 1".
Het gevolg is dat zodra op zender-ontvanger 1 een signaal wordt ontvangen dat sterk genoeg is om de squelch te doen werken, zender-ontvanger 2 dit signaal weer uitzendt. Omgekeerd wordt alles wat door zender-ontvanger 2 wordt ontvangen door zender-ontvanger 1 weer uitgezonden. In de standen "1-3" en "2-3" verloopt een en ander geheel analoog.
De verbinding voor de zendcontacten loopt ook via schakelaar SK4, zodat met deze schakelaar in de stand "RADIO STILTE" ook retransmissiebedrijf niet mogelijk is. De schakelaar SK6 "VERMOGEN" wordt alleen gebruikt indien in de installatie een h.f.-versterker AM-3600 is opgenomen. Met deze schakelaar kan dan het uitgestraalde h.f.-vermogen en daarmee de te overbruggen afstand worden geregeld.

c. De versterkers (module 13)

In de regel- en intercomm.eenheid IC-3620 zijn vijf versterkers gemonteerd.
Deze zijn van twee verschillende types, nl. twee microfoonversterkers op gedrukte schakeling 13B en drie telefoonversterkers, waarvan er twee op gedrukte schakeling 13A en één op gedrukte schakeling 13B zijn gemonteerd. De twee microfoonversterkers bestaan elk uit twee gelijkstroomgekoppelde trappen, die zowel voor wisselstroom als voor gelijkstroom sterk zijn tegengekoppeld.
Zij versterken de signalen afkomstig van de op pencontactdoos PD3 of PD4 aangesloten telemicrofoon.
De drie telefoonversterkers bestaan elk uit twee gelijkstroomgekoppelde transistoren gevolgd door een "single-ended push-pull" trap, gevormd door een complementair transistorpaar.
De versterker op gedrukte schakeling 13B levert het signaal v voor de pencontactdoos PD3 of PD4 aangesloten telemicrofoon.
Van de twee telefoonversterkers op gedrukte schakeling 13A levert één het signaal voor de "audiolijn extercom" van de ringleiding, terwijl de andere het signaal voor de "audiolijn intercom" levert.

19. REGEL- EN LUIDSPREKEREENHEID AF-3620

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 26)

Op de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 komen diverse signalen binnen afkomstig van de zender-ontvanger(s). Deze signalen komen via het voedingstoestel PP-3620, dat achter de AF-3620 is gemonteerd, door buscontactdoos BD6 in de AF-3620. De signalen komen op de ringleiding welke de AF-3620 doorloopt en via de pencontactdozen PD1 en PD2 gaan zij naar de andere eenheden. Van de signalen aanwezig op de ringleiding worden de audiolijnen 1,2,3, intercom en extercom gezamenlijk via een scheidings- en aanpassingsnetwerk (R1 t/m R9) op de pennenplaat en volumeregelaar R1 naar een l.f.-versterker gevoerd.
Deze l.f.-versterker is geheel gelijk aan de versterker in de luidspreker LS-3621. De versterker wordt beschreven onder c.
Het versterkte signaal wordt naar luidspreker LS1 gevoerd.
De versterker wordt in- en uitgeschakeld met schakelaar SK2 in de 18 V voedingslijn.
Met behulp van SK1 kan het vermogen van een eventueel aanwezige h.f.-versterker AM-3600 worden geregeld. De 24 V voedingsspanning afkomstig van de voertuigbatterij wordt rechtstreeks naar pencontactdoos PD3 of PD4 gevoerd.
Deze spanning wordt voor de basiseenheden of combinaties die zich onder en/of boven de AF-3620 bevinden in- en uitgeschakeld met SK3 en via buscontactdoos BD5 naar het voedingstoestel PP-3620 gevoerd. Hier wordt deze spanning omgezet in vier verschillende spanningen, nl. twee van 15 V, één van 18 V en één van 24 V voedingsspanning. De 18 V voedingsspanning wordt via punt 1 van buscontactdoos BD5 weer naar de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 gevoerd.
Zodra SK3 wordt ingeschakeld gaat de controlelamp LA1 branden. SK3 is voorzien van een overstroombeveiliging, zodat bij kortsluiting of overbelasting de apparatuur automatisch wordt uitgeschakeld.
Overgaan op zenden geschiedt door het indrukken van een spreektoets van een telemicrofoon aangesloten op een schakelkast C-3621. Staat de keuzeschakelaar van de schakelkast C-3621 in de stand "1" dan verbindt de ingedrukte spreektoets de lijn "zendcontact 1" met de lijn "aarde voor zendcontact", beide in de ringleiding. Is deze laatste lijn geaard dan zal het zendrelais in zender-ontvanger 1 worden bekrachtigd.
Het aarden van de lijn "aarde voor zendcontact" geschiedt in de regel- en luidsprekereenheid AF-3620 via contact 2-8 van het (niet bekrachtigde) relais RE1. Bij uitgebreide installaties waar behalve een regel- en luidsprekereenheid AF-3620 ook een regel- en intercomm.eenheid IC-3620 aanwezig is, geschiedt het aarden van de lijn "aarde voor zendcontact" op een andere wijze, daar anders een funktie van de IC-3620 buiten werking gesteld zou worden (schakelaar "ZENDBEPERKING")
In dit geval wordt in de IC-3620 de lijn "aarde voor relais RE1"geaard, waardoor relais RE1 opkomt en de aardverbinding via contact 2-8 wordt verbroken.

c. De l.f.-versterker (module 11)

Het audiosignaal, afkomstig van de volumeregelaar komt via punt 8 van gedrukte schakeling 11B op de basis van transistor TS1. De collector van TS1 is rechtstreeks gekoppeld met de basis van TS2.
Transistor TS2 stuurt de complementaire balanstrap met de transistoren TS3 en TS4. Deze balanstrap is ingesteld in klasse B; er loopt echter een kleine ruststroom teneinde vervorming door werken in het afknijppunt te voorkomen. Deze ruststroominstelling wordt verkregen met weerstand R9 in combinatie met de dioden GR1 t/m GR4.
De complementaire balanstrap stuurt de z.g. "single-ended push-pull" eindtrap met de transistoren TS1-TS2 op koelplaat 11A.
De versterker is tegengekoppeld via weerstand R7 naar de emitter van 11B-TS1.
Deze tegenkoppeling is voor wisselstroom veel kleiner dan voor gelijkstroom, aangezien het teruggekoppelde audiosignaal voor een groot deel via C3 - R5 loopt.

20. SCHAKELKAST C-3621

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de schakelkast C-3621 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 27)

Op de pencontactdozen PD3 en PD4 kan naar keuze een handtelemicrofoon of een borstgarnituur worden aangesloten. Bij de handtelemicrofoon is de microfoon verbonden met pen C van pencontactdoos PD3 en PD4, bij het borstgarnituur is de microfoon verbonden met pen C als de "radio" spreektoets wordt ingedrukt, met pen K als de "intercom" spreektoets wordt ingedrukt.
De 5-standen schakelaar SK1 bepaalt de werkwijze van de bedieningsman die zijn telemicrofoon op pencontactdoos PD3 of PD4 heeft aangesloten. Met SK1 in de (getekende) stand "3" gaat het microfoonsignaal via een versterker op gedrukte schakeling 21B naar de "microfoonlijn 3" van de ringleiding en vandaar naar zender 3. Een tweede sectie van SK1 verbindt het zendcontact van de telemicrofoon met de lijn "zendcontact 3". Het l.f.-uitgangssignaal van ontvanger 3, dat via de "audiolijn 3" de eenheid binnenkomt, wordt via weerstand R5, een contact van SK1, de l.f.-versterker op gedrukte schakeling 21A en de volumeregelaar R1 en R2 naar de "audio" aansluiting pen A van PD3 of PD4 gevoerd.

Met SK1 in stand "2" of "1" wordt de telemicrofoon op geheel analoge wijze met resp. zender-ontvanger 2 of 1 verbonden.
Met SK1 in de stand "1 + 2 + 3" blijven de microfoon en het zendcontact verbonden met zender 1. De uitgangssignalen van de drie ontvangers (1, 2 en 3) worden nu door SK1 verbonden met de versterker op gedrukte schakeling 21A en via de volumeregelaar R1 en R2 weer naar de "audio" aansluitingen van PD3 en PD4 gevoerd.
In de stand "IC" van SK1 is het zendcontact uiteraard niet doorverbonden.
Het microfoonsignaal, dat kan binnenkomen via pen C van pencontactdoos PD3 of PD4 wordt via een versterker op gedrukte schakeling 21B en SK1 naar de "microfoonlijn intercom" gevoerd.
Als het microfoonsignaal binnenkomt via pen K van PD3 of PD4 wordt het via de tweede versterker op gedrukte schakeling 21B naar de "microfoonlijn intercom" gevoerd. Het is alleen mogelijk om met een op de schakelkast C-3621 aangesloten telemicrofoon een zender in te schakelen als de leiding "aarde voor zendcontact" inderdaad aan massa ligt.
Dit is normaal het geval; indien echter in de installatie een regel- en intercomm.eenheid IC-3620 wordt toegepast kan deze aardverbinding worden verbroken door de schakelaar "ZENDBEPERKING" op deze eenheid in de stand "IC-3620" of "RADIOSTILTE" te zetten.
Het weerstandnetwerk R3 t/m R13 zorgt behalve voor niveauaanpassing en isolatie van de drie radiosignalen er ook voor, dat het intercom- en extercomsignaal in alle standen van schakelaar SK1 hoorbaar blijven. De zenerdiode GR1 stabiliseert de gelijkspanning voor de koolmicrofoons.
De weerstanden R4, R6, R8 en R11 t/m R13 zorgen er voor dat op pen D van contactdoos PD3 en PD4 alle l.f.-signalen (radio, intercom.en extercom.) beschikbaar zijn.
Dit ten behoeve van een eventueel aan te sluiten luidspreker LS-3621.

c. De versterkers (module 21)

In de schakelkast C-3621 zijn drie versterkers gemonteerd. Deze zijn van twee verschillende types, nl. twee microfoonversterkers op gedrukte schakeling 21B en één telefoonversterker op gedrukte schakeling 21A.
De twee microfoonversterkers bestaan elk uit twee gelijkstroomgekoppelde trappen, die zowel voor wisselstroom als voor gelijkstroom sterk zijn tegengekoppeld.
Zij versterken de signalen van de op contactdoos PD3 of PD4 aangesloten microfoons.
De telefoonversterker bestaat uit twee gelijkstroomgekoppelde transistoren, gevolgd door een "single-ended push-pull" trap, gevormd door een complementair transistorpaar. De versterker levert het signaal voor de op contactdoos PD3 en PD4 aan te sluiten telefoons.

21. LUIDSPREKER LS-3621

a. Algemeen

Voor een omschrijving van de toepassingsmogelijkheden van de luidspreker LS-3621 wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170.

b. Werking (zie tekening 28)

Schakelaar SK1 is een dubbelpolige 3-standen schakelaar waarvan met één sectie gekozen kan worden tussen het audiosignaal aanwezig op pen A van steker PS1 (stand KEUZE) en het audiosignaal aanwezig op pen D van deze steker (stand "ALLEN").
Aangezien het signaal op pen A over het algemeen sterker is dan dat op pen D wordt het eerstgenoemde signaal verzwakt door R1.
Het signaal in de stand "KEUZE" van SK1 wordt bepaald door de stand van de "NETKEUZE" schakelaar op de schakelkast C-3621 of de regel- en intercomm.eenheid IC-3621 waarop de luidspreker is aangesloten. In de stand "ALLEN" worden alle signalen van de zender-ontvangers en van de intercom hoorbaar gemaakt.
De tweede sectie van SK1 schakelt de 18 V voedingsspanning.
In de middenstand van SK1 zijn zowel de voedingsspanning als de audiosignalen onderbroken.
Met potentiometer R1 kan het aan de versterker toegevoerde signaal en daarmee het luidsprekervolume worden geregeld.
De l.f.-versterker is geheel gelijk aan de l.f.-versterker in de regel- en luidsprekereenheid AF-3620, zodat verder wordt verwezen naar de beschrijving van die eenheid.

22. DOORVERBINDINGSDOOS JB-3620 (zie tekening 29)

De doorverbindingsdoos JB-3620 is opgenomen in de verbinding tussen de doorverbindingskast JB-3600 (of de h.f.-versterker AM-3600) en de antenne afstemeenheid RF-3620.
De doorverbindingsdoos JB-3620 is nodig doordat de JB-3600 en de AM-3600 afzonderlijke aansluitingen hebben voor h.f.-kabel en stuurkabel, terwijl de RF-3620 via één gemeenschappelijke kabel wordt aangesloten.
De JB-3620 is hiertoe voorzien van twee kabeleinden, nl. een coax. kabel met steker BS1 en een 11-aderige kabel met steker BS2. De kabel naar de RF-3620 wordt aangesloten op contactdoos PD1 "901".
De JB-3620 wordt bijv. tegen de wand van een voertuig gemonteerd met behulp van de montageplaat MT-3622.

Gebruik van de momentschroevedraaier

T.b.v. het veld- en basisonderhoud is in de "Gereedschapsuitrusting PTI radio-apparatuur" opgenomen een momentschroevedraaier met een aantal hulpstukken.
Deze momentschroevedraaier moet worden gebruikt om te voorkomen dat bepaalde onderdelen in de respectieve basiseenheden gedurende de montage niet goed worden vastgezet c.q. (onherstelbaar) worden beschadigd.
In onderstaand overzicht is aangegeven op welk echelon, waarvoor en hoe dit gereedschap moet worden gebruikt.

3e echelon	4/5e echelon	basis-eenheid	onderdeel	ref symbool	lokatie: module nr	lokatie: rand-element	te gebruiken hulpstuk	vastzetten met moment: kg.cm	vastzetten met moment: 10^{-2}N.m
x	x	AF-3620	luidspr	LS1		x	schroefbl nr 4	2,5	24,5
	x	AM-3600	transistor	TS1	47		dopsleutel 3/8"	12	117,7
	x		"	TS2	47		"	12	117,7
	x		"	TS3	47		"	12	117,7
	x		"	TS4	47		"	12	117,7
	x		"	TS5	47		"	12	117,7
	x		"	TS6	47		"	12	117,7
x	x	LS-3621	luidspr	LS1		x	schroefbl nr 4	2,5	24,5
x	x	PP-3620	elco	C1		x	schroefbl nr 4	7	68,7
x	x		diode	GR1		x	dopsleutel 3/8"	8	78,5
	x		transistor	TS1	17		dopsl 5,5 mm	5,5	54,0
	x		"	TS2	17		"	5,5	54,0
	x		"	TS3	17		"	5,5	54,0
	x		"	TS7	17		"	5,5	54,0
	x		"	TS4	17		schroefbl nr 3	1,8	17,7
	x		"	TS5	17		"	1,8	17,7
	x		"	TS6	17		"	1,8	17,7
	x		"	TS8	17		"	1,8	17,7
	x	RT-3600	transistor	TS2	6		dopsleutel 3/8"	12	117,7
	x	alle basis-eenheden	contact-platen				schroefbl nr 4 voor: - kleine schroeven	4	39,2
							- grote schroeven	7	68,7

HOOFDSTUK 2

Onderhoudsaanwijzingen

Sectie 1 - Gereedschap en uitrusting

23. ALGEMEEN

Voor het onderhoud van de installaties is o.m. de volgende apparatuur nodig.
. Voor het onderdeelsonderhoud (2e echelon):
Onderhoudsuitrusting KL/GRM-3602.
. Voor het veldonderhoud (3e echelon):
Referentietoestel TS-3600, meetkasten TS-3601 en TS-3602.
. Voor het basisonderhoud (4e en 5e echelon):
Meetaansluitkasten TS-3603 t/m TS-3612.
De hogere echelons beschikken steeds ook over de onderhoudsuitrustingen van de lagere echelons.

24. OVERZICHT VAN DE APPARATEN

a. Onderhoudsuitrusting, elektronisch materieel KL/GRM-3602

Deze onderhoudsuitrusting omvat o.m. de sonde, h.f.-vermogen SO-3613. Dit apparaat kan, in combinatie met een universeelmeter een indicatie van het zender uitgangsvermogen en van de werking van de antenne afstemeenheid geven. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar de Technische Handleiding 1/2 TH 11-170 paragraaf 83 punt 5.
De sonde wordt gebruikt bij het onderdeelsonderhoud en zonodig ook voor de hogere echelons.

b. Meetkast, radio TS-3601

Deze meetkast wordt gebruikt voor metingen aan het h.f.-gedeelte van de apparatuur, dus aan zenders, ontvangers, antenne-afstemeenheden, h.f.-versterkers en doorverbindingskasten.
Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar de Technische Handleiding 3 TH 11-170 paragraaf 24b.

c. Meetkast, boordnet TS-3602

Deze meetkast wordt gebruikt voor metingen aan het l.f.- en voedingsgedeelte van de apparatuur. Dit zijn:
. regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620
. regel- en luidsprekereenheid AF-3620
. voedingstoestel PP-3620
. schakelkast C-3621
. luidspreker LS-3621

Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar de Technische Handleiding 3TH 11-170 paragraaf 24c.

d. Referentietoestel TS-3600.

Het referentietoestel wordt gebruikt in combinatie met de meetkasten TS-3601 en TS-3602. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar de Technisch Handleiding 3TH 11-170 paragraaf 24d.

e. Onderhoudsuitrusting voor het 4e en 5e echelon

Deze onderhoudsuitrusting omvat de meetaansluitkasten TS-3603 t/m TS-3612.
Deze meetaansluitkasten worden gebruikt voor het controleren, foutzoeken en afregelen van een groot aantal modules. De meetaansluitkasten worden niet gebruikt voor modules die geen uitgebreide elektronische schakeling bevatten, en ook niet voor de randelementen.
Vele meetaansluitkasten zijn uitgevoerd als een kleine lessenaar, waarop de te meten module geplaatst kan worden.
Via stekerbussen of coaxiale contactdozen kunnen een voedingsbron, een universeelmeter, een buisvoltmeter, een oscilloscoop, een h.f.- of l.f.-signaalgenerator, enz. worden aangesloten. Een aantal druktoetsen maakt het mogelijk de voedingsspanning voor een deel van de schakeling of voor de hele module in te schakelen, en de signaalgenerator of één van de meters met bepaalde punten van de schakeling te verbinden. De meetaansluitkasten voor die modules die een variabele condensator bevatten zijn voorzien van een aandrijving die het mogelijk maakt de condensator in een bepaalde stand te zetten. Een aantal van de meetaansluitkasten is voorzien van een hendel, waarmee de module na het meten moet worden verwijderd. Hierdoor wordt beschadiging van de contactpennen voorkomen.
De aansluitkasten worden gebruikt voor de volgende modules:

TS-3603 voor module 6, 40 en 45 (RT-3600, JB-3600 en AM-3600)
TS-3604 voor module 46, 48 en 60 (AM-3600)
TS-3605 voor module 29, 30, 32 en 33 (RT-3610 en JB-3610)
TS-3606 voor module 1, 2, 4 en 5 (RT-3600 en RT-3610)
TS-3607 voor module 3, 4, 5 en 7 (RT-3600)
TS-3608 voor module 27, 28 en 31 (RT-3610)
TS-3609 voor module 11 en 21 (AF-3620, LS-3621 en C-3621)
TS-3610 voor module 13 en 14 (IC-3620)
TS-3611 voor module 16 en 17 (PP-3620)
TS-3612 voor module 53 (RF-3620)

25. BEVOEGDHEDEN

Een overzicht van de reparatiebevoegdheden, d.w.z. op welk echelon bepaalde reparaties mogen worden uitgevoerd, wordt hieronder gegeven.

1e ECHELON

1. Het 1e echelonsonderhoud bestaan uit:
   - controle op de goede werking van de installatie en controle op het goed vastzitten van de installatie, inclusief de bekabeling en afstemeenheden volgens het daarvoor geldende LForm.
   - droog, schoon en stofvrij houden van de installatie en de toebehoren;
   - vervangen van een defekt signaallampje;
   - melden van storingen aan het 2e echelon;
   - het vervangen en laden van accu's van de draagbare installaties;
   - het onderhouden van de accu's;
   - invullen van de inspectieformulieren voor het 1e echelon.
2. Het schoonhouden van de installatie en de toebehoren dient te geschieden met een doek en een stofkwast. Delen van de installatie met moeilijk te verwijderen vuil kunnen worden bewerkt met wasbenzine.
   NOOIT ROKEN BIJ GEBRUIK VAN WASBENZINE ! ! ! ! !
3. Het is verboden enig deel van de installatie te openen.
4. Het is verboden enig deel van de installatie en de toebehoren met talkpoeder in te talken, met uitzondering van de rubberdelen van de AN/GRA-3600.
5. Smeren, vetten of oliën van welk deel van de installatie dan ook, is verboden. Eventueel mag de veer van de antenneafstemeenheid met een vettige doek worden ingewreven.

2e ECHELON

1. Het 2e echelonsonderhoud bestaat uit:
   - controle op de uitvoering van het 1e echelonsonderhoud, en het zonodig geven van adviezen ter verbetering daarvan;
   - het lokaliseren van defekte basiseenheden van ingebouwde installaties, met behulp van de foutzoekprocedure vervat in de 1/2 TH 11-170 en de ter beschikking staande meetuitrusting KL/GRM-3602;
   - vervangen van defekte reservedelen, zoals geauthoriseerd is in de detaillijsten;

- Op de juiste wijze in en uitbouwen van installaties in en uit voertuigen, met behulp van de daarvoor ter beschikking gestelde hulpmiddelen;
- met gebruikmaking van de juiste verpakkingsmiddelen, voor verzending gereed maken van defekte basiseenheden;
- het adviseren van de commandant met betrekking tot de gebruiksmogelijkheden van de nog ter beschikking staande basiseenheden;
- inroepen van 3e echelons steun, indien er defekten zijn opgetreden, welke niet kunnen worden verholpen;
- invullen van de 2e echelons inspectieformulieren.

2. Het 2e echelonspersoneel moet trachten te voorkomen, dat "open" basiseenheden in de open lucht vervoerd worden. "Open" basiseenheden (dat zijn basiseenheden, waar geen kast omheen zit, of waarvan de achterkant van de kast niet is afgesloten) zijn nogal kwetsbaar door inkomend vuil, zand, regen e.d. (speciaal de RT-3600).

3e ECHELON

Het 3e echelonsonderhoud bestaat uit:

- controle op de uitvoering van het 1e en 2e echelonsonderhoud en het geven van adviezen ter verbetering daarvan;
- inspecteren van installaties op inzetbaarheid, met gebruikmaking van de daarvoor bestemde testmiddelen en testmethoden;
- lokaliseren van defekte modules in ingebouwde installaties en in als defekt aangeboden basiseenheden, met de ter beschikking staande testprocedures, testapparatuur en hulpmiddelen;
- omruilen van defekte modules tegen goede modules uit de ter beschikking staande voorraad;
- vervangen van defekte reservedelen, voor zover geautho-riseerd in de detaillijsten;
- op de juiste wijze verpakken van defekte modules en deze ruilen bij de daarvoor aangewezen eenheid;
- adviseren tot inlevering van defekte basiseenheden, indien met de ter beschikking staande middelen deze eenheden niet hersteld kunnen worden;
- invullen van de 3e echelons inspectieformulieren LF-5053.

4e/5e ECHELON

Het 4e/5e echelonsonderhoud bestaat uit:

- herstellen van alle aangeboeden defekte modules en eventueel basiseenheden;
- uitvoeren van alle voorkomende werkzaamheden, teneinde modules en basiseenheden weer aan de specificaties te brengen;
- indien nodig, uitvoeren van oppervlaktebehandelingen.

Sectie 2 - Smering

26. ALGEMEEN

De bewegende delen van het aandrijfmechanisme in de zender-ontvangers RT-3600 en RT-3610 zijn bij de fabrikage gesmeerd. Bij de normale onderhoudsbeurten is smering niet nodig en dus ook niet toegestaan.
In bijzondere gevallen, als er bijv. vuil in het afstem-mechanisme is gekomen, dient gehandeld te worden als in paragraaf 27 is beschreven.

27. HET REINIGEN EN SMEREN VAN ONDERDELEN

- Demonteer het betreffende afstemmechanisme voor zover is toegestaan. Zie hiervoor paragraaf 75 voor de RT-3600 en paragraaf 113 voor de RT-3610.
- Reinig de onderdelen en samenstellingen met een kwastje dat regelmatig in schone trichlooraethyleen wordt gedom-peld. Zorg er voor dat het trichlooraethyleen niet in de kogellagers loopt.
  WAARSCHUWING: trichlooraethyleendamp is giftig. Zorg voor een goede ventilatie, bij voorkeur een afzuiginstallatie. Zorg er ook voor dat de vloeistof niet met de handen in aanraking komt.
- Maak een mengsel van 1 gewichtsdeel siliconenvet op 10 gewichtsdelen xyleen of wasbenzine. Voor het siliconenvet kan gebruikt worden:
  a. type MS33 light; fabrikaat MIDLAND SILICONS
  b. type DC33 light; fabrikaat DOW CORNING
- Breng dit mengsel op de te smeren plaatsen aan met behulp van een kwastje. Zorg er voor dat het mengsel niet in de kogellagers loopt.
  WAARSCHUWING: zowel xyleen als wasbenzine zijn brandge-vaarlijk en giftig, terwijl tevens langdurig contact met de huid moet worden vermeden. Rook niet, zorg voor een goede ventilatie (bij voorkeur een afzuiginstallatie) en draag handschoenen.
- Smeer de rollen in de schakelaar activator armen met molybdeen-disulfide vet.
- Verpak de gesmeerde onderdelen die niet meteen worden ge-monteerd in plastic.

28. HET INVETTEN VAN RUBBER O-RINGEN

Alle rubber O-ringen die in de diverse basiseenheden worden gebruikt voor het waterdicht monteren van connectors, scha-kelaars, enz. moeten voor montage worden ingevet. Handel hiertoe als volgt:

- Maak een mengsel van 3 gewichtsdelen siliconenvet (type DC DC33 light, fabrikaat DOW CORNING) op 20 gewichtsdelen wasbenzine. Zorg er voor dat het vet volledig is opgelost.
- Dompel de O-ring maximaal 10 sec. in het mengsel onder.
- Laat de O-ring 24 uur drogen.
- Indien te veel oplosmiddel verdampt moet een nieuw mengsel worden klaargemaakt.
- Ingevette O-ringen die niet onmiddellijk worden gebruikt, moeten in plastic worden verpakt.
  WAARSCHUWING: het mengsel van siliconenvet en wasbenzine is brandgevaarlijk en giftig, terwijl tevens langdurig contact met de huid moet worden vermeden. Rook niet, zorg voor een goede ventilatie (bij voorkeur een afzuiginstallatie) en draag handschoenen.

Sectie 3 - 4e en 5e Echelons controle en reparatie

29. ALGEMEEN

In deze sectie worden de controle- en reparatiewerkzaamheden beschreven zoals deze door het basisonderhoud kunnen worden uitgevoerd. De taak van het basisonderhoud omvat:

a. Het lokaliseren van storingen in de van het veldonderhoud afkomstige defekte uitrustingsstukken en modules en het verhelpen van deze storingen.

b. Het periodiek controleren van alle uitrustingsstukken.

Voor het controleren van en foutzoeken in de basiseenheden wordt evenals op het derde echelon hoofdzakelijk gebruik gemaakt van de meetkasten TS-3601 en TS-3602.
Voor het controleren, foutzoeken en afregelen van de belangrijkste modules wordt gebruik gemaakt van de meetaansluitkasten TS-3603 t/m TS-3612. Bovendien zijn voor het controleren, foutzoeken en afregelen van de modules nog een aantal meetinstrumenten nodig.
In de betreffende paragraaf wordt steeds de benodigde meet- en hulpapparatuur opgegeven.
Bij het repareren van gedrukte schakelingen moet op de volgende punten worden gelet:

. Bij het vervangen van onderdelen op de gedrukte schakelingen moeten, om beschadiging van de sporen te voorkomen, eerst de aansluitdraden van het betreffende onderdeel worden doorgeknipt, waarna de overgebleven stukjes draad één voor één kunnen worden losgesoldeerd.
. De onderdelen die vastgelijmd zijn kunnen na het losknippen van de aansluitdraden, verwijderd worden door de lijm voorzichtig te verhitten met bijv. een soldeerbout. Indien het onderdeel in een kunststofomhulling is gemonteerd moet deze omhulling opengesneden worden waarna eerst het onderdeel en daarna de omhulling met de lijmresten verwijderd kunnen worden.
Het vastlijmen van de nieuwe onderdelen is in paragraaf 122 beschreven. Voor het bepalen welke onderdelen gelijmd moeten worden geldt het volgende:

1° onderdelen waarvan het gewicht meer dan 15 gram bedraagt.

2° onderdelen met axiale aansluitdraden waarvan de lengte meer dan 25 mm en het gewicht meer dan 5 gram bedraagt

30. CONTROLE VAN DE ZENDER-ONTVANGER RT-3600

De controle van de zender-ontvanger bestaat op het 4e en 5e echelon uit het controleren van de afzonderlijke modules en van het met goede modules gecompleteerde randelement.

Zie voor module 1 paragraaf 60,
module 2 paragraaf 62,
module 3 paragraaf 64,
module 4 paragraaf 66,
module 5 paragraaf 68,
module 6 paragraaf 70,
module 7 paragraaf 72,
het gecompleteerde randelement de 3TH 11-170.

De controle uit de 3TH 11-170 dient te worden aangevuld met de volgende punten.

1. Plaats de te controleren RT-3600 in het referentietoestel TS-3600 en sluit dit aan. Verbind belastingsweerstand "19" van de TS-3601 met de antenne-aansluiting. Schakel de TS-3600 in en zet schakelaar "105" van de RT-3600 op "SQUELCH 1".
2. Zoek naar dichtgedrukte kanalen door de gehele frequentieband door te draaien. Vergelijk de bevindingen met de interferentiekaart in de 1/2 TH. Indien fout, zie paragraaf 31b punt 1.
3. Sluit een universeelmeter TS-3018/U (10 V ⎓ meetbereik) aan op punt B1 (+) en B2 (-) van module 6. Draai de gehele frequentieband door en meet hierbij de regelspanning van de ontvangerlus. Deze spanning moet op alle kanalen 4,5V ± 2V zijn. Indien fout, zie paragraaf 31b punt 2.
4. Sluit een universeelmeter TS-3018/U (10 V ⎓ meetbereik) aan op punt A9(+) en A2(-) van module 6. Draai de gehele frequentieband door en druk op ieder kanaal even de zendschakelaar in. De meter wijst de regelspanning van de zenderlus aan. Deze spanning moet op alle kanalen 3 .. 8 V zijn. Indien fout, zie paragraaf 31b punt 2.
5. Controleer de luchtdichtheid.
   Dit kan uiteraard alleen gebeuren bij een RT-3600 die samen met een BX-3600, JB-3600 of AM-3600 in een kast is gemonteerd.
   Eventueel kan een losse basiseenheid in een speciale kast worden getest. Op het front van de basiseenheid is een schroef aangebracht. Na het verwijderen van deze schroef kan hier een luchtslang worden aangesloten. Voor controle op luchtdichtheid moet de druk in de kast iets worden opgevoerd, (maximaal 0,1 atmosfeer overdruk), waarna er bij onderdompelen in een bak water geen luchtbellen mogen ontsnappen.

31. FOUTZOEKEN EN REPARATIE ZENDER-ONTVANGER RT-3600

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 75 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Zie voor de foutzoekprocedure behorende bij de 3e echelons controle de 3TH 11-170. De onderstaande punten hebben betrekking op de extra controles van paragraaf 30.

1. Controleer of alle modules goed vastgeschroefd zijn. Controleer deze schroeven en de aardcontacten op vuil of corrosie. Controleer de afschermingen en de aardverbindingen. Controleer de ontkoppelcondensatoren.
2. Indien vast staat dat de toegepaste modules goed zijn wordt de afwijking veroorzaakt door speling of slijtage in de aandrijving. Controleer en vervang zonodig de curve-eenheid en de differentieeleenheid. Zie hiervoor paragraaf 75.

32. CONTROLE VAN DE ZENDER- ONTVANGER RT-3610

De controle van de zender-ontvanger bestaat op het 4e en 5e echelon uit controles van de afzonderlijke modules en van het met goede modules aangevulde randelement.

Zie voor module 1 paragraaf 60,
module 2 paragraaf 62,
module 27 paragraaf 98,
module 28 paragraaf 100,
module 29 paragraaf 102,
module 30 paragraaf 104,
module 31 paragraaf 106,
module 32 paragraaf 108
het gecompleteerde randelement de 3TH 11-170.

De controle uit de 3TH 11-170 dient aangevuld te worden met de volgende punten.

1. Sluit op de te controleren RT-3610 een 15 V voeding aan (+ naar PD3-11, − naar PD3-12). Verbind een telemicrofoon met connector "151" en sluit belastingsweerstand "19" van de TS-3601 aan op PD3-A1. Schakel de voeding in en zet schakelaar "155" in de stand "SQUELCH 1".
2. Zoek naar dichtgedrukte kanalen door de gehele frequentieband door te draaien. Vergelijk de bevindingen met de interferentiekaart in de 1/2TH. Indien fout, zie paragraaf 33b punt 1.
3. Sluit een universeelmeter TS-3018/U (10 V⎓ meetbereik) aan op punt 9(+) en 8(−) van module 29. Draai de gehele frequentieband door en meet hierbij de regelspanning van de ontvangerlus. Deze spanning moet varieren met de frequentie. Bij 47,000 MHz moet de spanning niet hoger dan 8,5 V zijn, bij 56,950 MHz niet lager dan 3 V. Indien fout, zie paragraaf 33b punt 2.

4. Sluit een universeelmeter TS-3018/U (10 V⎓ meetbereik) aan op punt 13(+) en 8(−) van module 29. Draai de gehele frequentieband door en meet hierbij de regelspanning van de zenderlus. (Op ieder kanaal even de zendschakelaar indrukken). Deze spanning moet op alle kanalen 3 .. 8 V zijn. Indien fout, zie paragraaf 33b punt 3.

5. Controleer de luchtdichtheid.
Dit kan uiteraard alleen gebeuren bij een RT-3610 die samen met een BX-3610 of JB-3610 in een kast is gemonteerd. Eventueel kan een losse basiseenheid in een speciale kast worden getest. Op het front van de basiseenheid is een schroef aangebracht. Na het verwijderen van deze schroef kan hier een luchtslang worden aangesloten. Voor controle op luchtdichtheid moet de druk in de kast iets worden opgevoerd (maximaal 0,1 atmosfeer overdruk), waarna er bij onderdompelen in een bak water geen luchtbellen mogen ontsnappen.

33. FOUTZOEKEN EN REPARATIE ZENDER-ONTVANGER RT-3610

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 113 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Zie voor de foutzoekprocedure behorende bij de 3e echelons controleprocedure de 3TH 11-170. De onderstaande punten hebben betrekking op de extra controles van paragraaf 32.

1. Controleer of alle modules goed vastgeschroefd zijn. Controleer deze schroeven en de aardcontacten op vuil of corrosie. Controleer de afschermingen en de aardverbindingen. Controleer de ontkoppelcondensatoren en de H.F. smoorspoelen.

2. De ontvangeroscillator van de RT-3610 wordt langs elektronische weg afgestemd. Een afwijking in de regelspanning is vrijwel altijd terug te voeren tot een fout in module 27, 28, 29 of 31. Het kan echter voorkomen dat door een fout in de aandrijving het verkeerde kristal van module 28 wordt ingeschakeld, of dat door een fout in schakelaar "154" module 27 verkeerd wordt ingesteld. In deze gevallen is de ontvanger afgestemd op een ander kanaal dan de afstemknoppen aangeven, of asynchroon. Dit laatste is te zien aan het periodiek op een neergaan van de regelspanning.

3 Indien vast staat dat de toegepaste modules goed zijn wordt de afwijking veroorzaakt door de aandrijving van de "MHz" knop "153" naar module 29. Controleer deze aandrijving, in het bijzonder de flexibele koppeling. Zie hiervoor paragraaf 113.

34. CONTROLE, FOUTZOEKEN EN REPARATIE BATTERIJHOUDER BX-3600

Zie hiervoor de Technische Handleiding 3TH 11-170.

35. CONTROLE, FOUTZOEKEN EN REPARATIE BATTERIJHOUDER BX-3610

Zie hiervoor de Technische Handleiding 3TH 11-170.

36. CONTROLE DOORVERBINDINGSKAST JB-3600

De controle van de JB-3600 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 40 volgens paragraaf 118 en een controle van het randelement, aangevuld met een goede module 40 volgens de 3TH 11-170.
Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. de luchtdichtheid. Dit kan gebeuren op de voor de RT-3600 beschreven wijze.

37. FOUTZOEKEN EN REPARATIE DOORVERBINDINGSKAST JB-3600

Zie hiervoor paragraaf 117 en de 3TH 11-170. Indien bij een bepaalde test een fout optreedt dient het betreffende circuit van het randelement te worden gecontroleerd.

38. CONTROLE DOORVERBINDINGSKAST JB-3610

De controle van de JB-3610 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 33 volgens paragraaf 110 en een controle van het randelement, aangevuld met een goede module 33, volgens de 3TH 11-170.
Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. de luchtdichtheid. Dit kan gebeuren op de voor de RT-3610 beschreven wijze.

39. FOUTZOEKEN EN REPARATIE DOORVERBINDINGSKAST JB-3610

Zie hiervoor paragraaf 131 en de 3TH 11-170. Indien bij een bepaalde test een fout optreedt dient het betreffende circuit van het randelement te worden gecontroleerd.

40. CONTROLE H.F.-VERSTERKER AM-3600

De controle van de H.F.-versterker op het 4e en 5e echelon bestaat uit controles van de afzonderlijke modules en van het met goede modules aangevulde randelement.

Zie voor module 45 paragraaf 123,
module 46 paragraaf 125,
module 47 paragraaf 127,
module 60 paragraaf 139,
het gecompleteerde randelement de 3TH 11-170.

N.B. Module 47 wordt gecontroleerd terwijl deze module gemonteerd is in het randelement (module 48). Bij deze controle wordt dus ook een deel van module 48 gecontroleerd. Het grootste deel van module 48 blijft echter buiten de schakeling. Dit deel van module 48 wordt gecontroleerd via de 3e echelons procedure met de meetkast TS-3601.

De procedure uit de 3TH 11-170 dient te worden aangevuld met een mechanische inspectie. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. luchtdichtheid. Dit kan gebeuren op de voor de RT-3600 beschreven wijze.

41. FOUTZOEKEN EN REPARATIE H.F.-VERSTERKER AM-3600

Zie voor demonteren en monteren paragraaf 130 en de 3TH 11-170. Zie voor het foutzoeken de 3TH 11-170. Indien bij een bepaalde test een fout optreedt dient het betreffende circuit van het randelement te worden gecontroleerd.

42. CONTROLE ANTENNE-AFSTEMEENHEID RF-3610

Zie voor de controleprocedure van module 57 paragraaf 137, voor de controle van de complete RF-3610 de 3TH 11-170. Controleer bovendien:

. de kast op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdoos en de antenne-aansluiting.
. luchtdichtheid.

Voor controle van de luchtdichtheid is weer een schroef aangebracht. Na verwijdering van deze schroef kan een luchtslang worden aangesloten. De druk in de kast moet iets worden opgevoerd (maximaal 0,1 atmosfeer overdruk), waarna er bij onderdompelen in een bak water geen luchtbellen mogen ontsnappen.

43. FOUTZOEKEN EN REPARATIE ANTENNE-AFSTEMEENHEID RF-3610

Zie voor het demonteren en monteren de 3TH 11-170, voor het foutzoeken de 3TH 11-170 en paragraaf 138.

44. CONTROLE ANTENNE-EENHEID RF-3620

Controle van de RF-3620 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 53 volgens paragraaf 133 en een controle van de complete RF-3620 volgens de 3TH 11-170.
Controleer bovendien:

. de kast op beschadigingen
. het in goede staat zijn van de contactdoos en de antenne-aansluiting.
. de luchtdichtheid

Controle van de luchtdichtheid gebeurt op dezelfde wijze als bij de RF-3610.

45. FOUTZOEKEN EN REPARATIE ANTENNE-EENHEID RF-3620

Zie voor foutzoeken en reparatie paragraaf 134 en de 3TH 11-170.

46. CONTROLE VOEDINGSTOESTEL PP-3620

De controle van het voedingstoestel op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 16 en 17 op de in paragraaf 87 en 88 beschreven wijze en een controle van het met goede modules gecompleteerde randelement volgens de 3TH 11-170.
Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. de veldtelefoonaansluiting
. de luchtdichtheid.

Controle van de luchtdichtheid kan uiteraard alleen gebeuren aan een PP-3620 die samen met een AF-3620 of een IC-3620 in een kast is gemonteerd, of aan een PP-3620 die in een speciale kast is gemonteerd.
Een en ander kan verder op dezelfde wijze als bij de RT-3600 gebeuren.

47. FOUTZOEKEN EN REPARATIE VOEDINGSTOESTEL PP-3620

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 91 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Universeelmeter TS-3007A/U

Voer aan een defekte eenheid de controlemetingen uit, zoals beschreven in de 3TH 11-170.
Indien het resultaat van een meting afwijkt van het gewenste, is er een storing aanwezig in het gemeten circuit.
De onderstaande tabel geeft aan, op welke wijze de storing door het 4e en 5e echelon verholpen kan worden. De nummering in de eerste kolom van de tabel correspondeert met de nummering van de controleprocedure in de 3TH en van de tekstplaat op meetkast TS-3602.
De middelste kolom vermeldt het gemeten circuit en de laatste kolom geeft in volgorde de handelingen aan, waardoor de storing opgeheven kan worden.
Deze handelingen omvatten het vervangen van defekte modules, het doen van controlemetingen aan elektrische onderdelen en de bedrading.
Defekte elektrische onderdelen worden vervangen en bedradingsfouten verwijderd. Herhaal na reparatie steeds de controleprocedure volgens de 3TH.
Enkele fouten in de PP-3620 zijn niet te lokaliseren met de meetkast TS-3602; deze zijn onder aan de tabel vermeld.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
1	Vertragingscircuit en bedrading	a. Vervang modules 16 en 17 b. Controleer eventuele sluiting tussen: - RE1-X2 en RE1-B1 en - RE1-A1 en RE1-B2 c. Controleer R4, R3 en C2 op plaat 3 d. Controleer C1 op randelement
2	18 V stabilisator door meting van 18 V op punt PD1-H op AF-3620 of PD1-H op IC-3620	a. Vervang modules 16 en 17 b. Controleer de bedrading tussen: -RE1-X1 en F-3 op plaat 3, - E-2 op plaat 2 en H-3 op plaat 3,

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
		-RE1-A1 en L1-1, -RE2-B1 en L1-2, -RE2-B2 en 16B-6, -RE1-B2 en 16B-7, -16B-1 en PD6-5, -16B-2 en PD6-7, -16B-3 en PD6-15, -16B-4 en PD6-6, -16B-5 en PD6-13, -16B-5 en PD3-1, -16B-7 en PD3-2, -L1-2 en N-1 op plaat 3, -RE2-X2 en N-2 op plaat 3, -RE2-X1 en M-1 op plaat 3, -A-2 op plaat 2 en M-2 op plaat 3 c. Controleer R16, R17, L1, RE1 en RE2 op randelement d. Controleer GR1, GR2, R3, R4 en C2 op plaat 3
3	De 26V spanningsbegrenzer door meting van 26V op punt PD2-L of PD2-M op PP-3620	a. Vervang modules 16 en 17 b. Controleer de bedrading tussen: -16B-12 en C-5 op plaat 2, -PD6-3 en C-5 op plaat 2, -PD6-9 en C-5 op plaat 2, -PD6-10 en C-5 op plaat 2, -16B-9 en A-2 op plaat 2, -16B-8 en G-2 op plaat 3, -PD6-2 en G-1 op plaat 3, -16B-11 op PD6-1, -16B-10 en PD6-8, -16B-13 en PD6-11, -J-3 op plaat 3 en PD6-12, -J-3 op plaat 3 en PD6-4, -J-1 op plaat 3 en PD2-L, -K-1 op plaat 3 en PD2-M, -K-1 op plaat 3 en 16B-14 c. Controleer C4 en C5 op randelement

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
		d. Controleer R8, R9, R12, R13, R14, R15 en GR3 op plaat 3
4	Bedrading door 26V te meten op punt PD2-H op PP-3620	a. Controleer de bedrading tussen PD2-H en K-1 op plaat 3
5	Bedrading door voedingsspanning te meten op punt PD2-K op PP-3620	a. Controleer de bedrading tussen L1-2 en PD2-K
6	15V stabilisator (1e) door meting van 15V op PD2-D op PP-3620	a. Vervang modules 16 en 17 b. Controleer de bedrading tussen: -16A-8 en A-2 op plaat 2, -16A-9 en C-5 op plaat 2, -16A-14 en PD5-5, -16A-13 en PD5-7, -16A-12 en PD5-15, -16A-11 en PD5-6, -16A-10 en PD5-13, -16A-10 en PD2-D
7	Bedrading door 26V te meten op punt PD1-H op PP-3620	a. Controleer de bedrading tussen: PD1-H en J-1 op plaat 3
8	Bedrading door voedingsspanning te meten op punt PD1-K op PP-3620	a. Controleer de bedrading tussen PD1-K en L1-2
9	15V stabilisator (2e) door meting van 15V op PD1-D op PP-3620	a. Vervang modules 16 en 17 b. Controleer de bedrading tussen: -16A-7 en A-2 op plaat 3, -16A-6 en C-5 op plaat 3, -16A-1 en PD5-3, -16A-4 en PD5-2, -16A-2 en PD5-1, -16A-3 en PD5-8, -16A-5 en PD5-11, -16A-5 en PD1-D.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
10	Deze test is alleen mogelijk bij een combinatie met een IC-3620 Bedrading naar veldtelefoonklemmen. Ingangsspanning is 90 mV op PD1-2 op IC-3620 en de uitgangsspanning is 620 mV op de klemmen.	a. Controleer de bedrading tussen: -PD4-14 en veldtel 2, -PD4-15 en veldtel 1.
11	Meetkast uitgeschakeld	----------
12	Meetkast	Controleer meetkast

Doorverbindingsmetingen

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
13-1 13-2 13-3 13-4 13-5	Doorverbinding " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD1-C en PD2-C, -PD1-N en PD2-N, -PD2-N en PD2-P, -PD2-P en PD2-R, -PD3-12 en PD2-G
14-1 14-2 14-3 14-4 14-5	Doorverbinding " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD3-14 en PD2-J, -PD3-15 en PD2-A, -PD4-12 en PD1-A en SK1, -PD4-3 en PD1-E en SK1, -PD4-9 en PD1-B en SK1
15-1 15-2 15-3	Doorverbinding " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD4-11 en PD1-A en SK1, -PD4-2 en PD1-E en SK1, -PD4-8 en PD1-B en SK1.
16-1 16-2 16-3	Doorverbinding " "	Controleer de bedrading tussen: -PD4-10 en PD1-A en SK1, -PD4-1 en PD1-E en SK1, -PD4-7 en PD1-B en SK1.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
17-1 17-2 17-3	Doorverbinding Doorverbinding Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen: -PD4-13 en PD1-V, -PD3-11 en PD3-2. Controleer de bedrading tussen: PD4-4 en PD1-T, en controleer R2 op plaat 1 en SK1
18	Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen: PD4-5 en PD1-T en controleer R2 op plaat 1 en SK1
19	Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen: PD4-6 en PD1-T en controleer R2 op plaat 1 en SK1
20-1 20-2 20-3	Doorverbinding Doorverbinding Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD4-12 en PD2-A en SK2, -PD4-3 en PD2-E en SK2, -PD4-9 en PD2-B en SK2
21-1 21-2 21-3	Doorverbinding Doorverbinding Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD4-11 en PD2-A en SK2 -PD4-2 en PD2-E en SK2 -PD4-8 en PD2-B en SK2
22-1 22-2 22-3	Doorverbinding Doorverbinding Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD4-10 en PD2-A en SK2, -PD4-1 en PD2-E en SK2, -PD4-7 en PD2-B en SK2
23-1 23-2 23-3	Doorverbinding Doorverbinding Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen: -PD4-13 en PD2-V -PD3-11 en PD3-2 -Controleer de bedrading tussen PD4-4 en PD2-T en controleer R10 op plaat 1 en SK2

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
24	Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD4-5 en PD2-T, en controleer R10 op plaat 1 en SK2
25-1	Weerstand van 330 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD4-6 en PD2-T en SK2 en controleer R10 op plaat 1
25-2	Weerstand van 1000 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD4-9 en PD2-N en controleer R5 op plaat 3
25-3	Weerstand van 1000 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD4-8 en PD2-N en controleer R6 op plaat 3
25-4	Weerstand van 1000 Ω en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD4-7 en PD2-N en controleer R7 op plaat 3
25-5	Halfgeleider en bedrading	Controleer de bedrading tussen PD3-3 en PD3-7 en controleer GR 2 op plaat 3

Niet door de meetkast te localiseren fouten zijn:

a. Storing in de verbinding tussen T-1 op plaat 1 en PD1-U. Meetresultaat 100 Ω . Controleer de bedrading en R1 op plaat 1.

b. Storing in de verbinding tussen S-3 op plaat 1 en PD2-U. Meetresultaat 100 Ω . Controleer de bedrading en R11 op plaat 1.

c. Slechte onderdrukking van storingen op de voedingsspanning.
Controleer C1 en L1 op het randelement.

48. CONTROLE REGEL- EN INTERCOMMUNICATIE-EENHEID IC-3620

De controle van de IC-3620 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 13 en 14 op de in paragraaf 80 en 82 beschreven wijze en een controle van het met goede modules gecompleteerde randelement volgens de 3TH 11-170. Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. het in goede staat zijn van de knoppen en de gravering.
. de luchtdichtheid.

Controle van de luchtdichtheid kan uiteraard alleen gebeuren aan een IC-3620 die samen met een PP-3620 in een kast is gemonteerd, of aan een IC-3620 die in een speciale kast is gemonteerd.

49. FOUTZOEKEN EN REPARATIE REGEL- EN INTERCOMMUNICATIE-EENHEID IC-3620

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 85 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Universeelmeter TS-3007A/U

Voer aan een defekte eenheid de controlemetingen uit, zoals beschreven in de 3TH 11-170.
Indien het resultaat van een meting afwijkt van het gewenste, is er een storing aanwezig in het gemeten circuit.
De onderstaande tabel geeft aan op welke wijze de storing door het 4e en 5e echelon verholpen kan worden.
De nummering in de eerste kolom van de tabel correspondeert met de nummering van de controleprocedure in de 3TH en van de tekstplaat op meetkast TS-3602.
De middelste kolom vermeldt het gemeten circuit en de laatste kolom geeft in volgorde de handelingen aan, waardoor de storing opgeheven kan worden.
Deze handelingen omvatten het vervangen van defekte modules, het doen van controlemetingen aan elektrische onderdelen en de bedrading.

Defecte elektrische onderdelen worden vervangen en bedradingsfouten verwijderd.
Herhaal na een reparatie steeds de controleprocedure volgens de 3TH.
Enkele fouten in de IC-3620 zijn niet te localiseren met de meetkast TS-3602; deze zijn onder aan de tabel vermeld.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
1	Schakelaar "206"	a. Controleer SK3 ("206") b. Controleer de bedrading tussen: -PD5-A, B, C, D en SK3-1, -BD6, 7, 8, 9, 10 en SK3-2.
2	Schakelaar "206" en lampje "207"	a. Controleer SK3 ("206") b. Controleer LA1 ("207") c. Controleer R7 d. Controleer de bedrading tussen: -PD5-A, B, C, D en SK3-1, -BD6-7, 8, 9, 10 en SK3-2. -PD5-E, F, G, H en BD6-3, 4, 5, 6, -BD6-2 en LA1-2, -BD6-1 en N-4 op plaat, -M-4 op plaat en LA1-1
3	Bedrading door 18V te meten op PD1-H	a. Controleer GR1 b. Controleer de bedrading tussen: -BD6-2 en GR1-1, -GR1-2 en PD1-H.
4	Bedrading door 18V te meten op PD1-R	a. Controleer de bedrading tussen: -GR1-2 en PD1-R
5	Bedrading door 18V te meten op PD3-L	a. Controleer de bedrading tussen: GR1-2 en PD3-L.
6	Microfoonspannings-circuit door 6,8V te meten op PD3-C	a. Vervang modules 13 en 14 b. Controleer de bedrading tussen: -BD6-1 en 14A-2, -14A-1 en 13B-8, -13B-7 en PD3-C, -14A-6 en BD6-11.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
7	Microfoonversterker voor de radio. Bij een belasting met een PP-3620 en een RT-3600 is de ingangsspanning ca. 180 mV op PD3-C en de uitgangsspanning 100 mV op PD1-T	a. Vervang module 13 b. Controleer de bedrading tussen: -BD6-11 en 13B-6, -BD6-1 en 13B-1, -PD3-C en 13B-7, -PD1-T en 13B-4. c. Controleer SK2.
8	Microfoonversterker voor de intercom. De ingangsspanning is ca. 105 mV op PD3-K en de uitgangs-spanning is 100 mV op PD1-Z	a. Controleer SK2 b. Vervang module 13 c. Controleer de bedrading tussen: -PD3-K en 13B-10, -PD1-Z en 13B-9, -13A-3 en 13B-9, -13A-2 en BD6-11
9	Intercomversterker en telefoonversterker De ingangsspanning is ca. 90 mV op PD1-Z en de uitgangsspanning is ca. 3,25V op PD3-A	a. Vervang modules 13 en 14 b. Controleer de bedrading tussen: -PD1-Z en 13A-3, -BD6-11 en 13A-2, -BD6-1 en 13A-6, -14B-5 en 13A-1, -14B-2 en 13B-3, -R2-3 en 13B-5, -R2-2 en PD3-A, -13B-1 en BD6-1, -13B-2 en BD6-2.
10	Zendcontact-, microfoon- en telefoonverbindingen De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD3-C	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: -13B-4 en BD7-4, -14B-10 en BD7-7, -14B-1 en 13B-3, -PD3-H en BD6-2, -PD3-F en BD7-10 c. Controleer SK1 en SK4
11	Microfoon-, telefoon- en zendcontactverbindingen Ingangsspanning is ca. 180 mV op PD3-C.	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: -13B-4 en BD7-5, -14B-7 en BD7-8, -14B-4 en 13B-3, -PD3-F en BD7-11. c. Controleer SK1

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
12	Microfoon-, telefoon- en zendcontactverbindingen. Ingangsspanning is ca. 180 mV op PD3-C.	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: -13B-4 en BD7-6, -14B-8 en BD7-8, -14B-3 en 13B-3, -PD3-F en BD7-12. c. Controleer SK1
13	Microfoon-, telefoon- en zendcontactverbindingen Ingangsspanning is ca. 180 mV op PD3-C	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: -13B-4 en BD7-4 -PD3-F en BD7-10 -PD3-H en BD6-2 c. Controleer SK1 en SK4
14	Bedrading met een ingangsspanning van ca. 180 mV op PD3-C	a. Vervang module 13 b. Controleer de bedrading tussen:-13B-4 en 13A-3
15	Volumeregeling met "208"	a. Controleer R2 ("208") b. Controleer de bedrading tussen: -R2-1 en BD6-2.
16	Volumeregeling met "209"	a. Controleer R3 b. Controleer de bedrading tussen: -R3-1 en BD6-2, -R3-2 en PD4-A, -R3-3 en 13B-5.
17	Schakelaar "210"	a. Controleer SK4
18	Gedeelte van de vorkschakeling. Ingangsspanning is ca. 655 mV op de veldtelefoonklemmen en de uitgangsspanning is 70 mV op PB1-b.	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: -BD7-14 en 14A-8 -BD7-15 en 14A-9 -PD1-b en 14A-7 -BD6-11 en 14A-6

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
19	Intercomversterker. Ingangsspanning is ca. 90 mV op PD1-Z en de uitgangsspanning is 2,0V op PD1-N	a. Vervang module 13 b. Controleer de bedrading tussen: 13A-1 en PD1-N
20	Verzwakte intercomstand. Ingangsspanning is ca. 30 mV op PD1-Z en de uitgangsspanning is 680 mV op PD1-N	a. Controleer SK2 en R1
21	Gedeelte van de vorkschakeling Ingangsspanning is ca. 90 mV op PD1-Z en de uitgangsspanning is 620 mV op veldtelefoonklemmen.	a. Vervang module 14 b. Controleer de bedrading tussen: 13A-1 en 14A-10
22	Extercomversterker Ingangsspanning is ca. 61 mV op PD1-b en de uitgangsspanning is 2,0V op PD1-S	a. Vervang module 13 b. Controleer de bedrading tussen: -PD1-b en 13A-7, -BD6-11 en 13A-8, -PD1-S en 13A-10.
23	Duplexstand van schakelaar "213" door naar ontvangerruis te luisteren	a. Controleer de bedrading tussen: -14B-1 en SK5-R10 -14B-4 en SK5-R11
24	Duplexstand van schakelaar "213" door naar ontvangerruis te luisteren.	a. Controleer de bedrading tussen: -14B-1 en SK5-R10 -14B-4 en SK5-R11
25	Meetkast uitgeschakeld	----------
26	Meetkast	Controleer meetkast

Doorverbindingsmetingen

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
27	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen: BD6-12 en BD6-2 b. Controleer SK6
28	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen: BD6-14 en BD6-15 b. Controleer SK6
29	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen: BD6-14 en BD6-15 b. Controleer SK6
30-1	Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -BD7-1 en PD1-B
30-2	"	-BD7-2 en PD1-F
30-3	"	-BD7-3 en PD1-K
30-4	"	-BD7-4 en PD1-T
30-5	"	-BD7-5 en PD1-V
30-6	"	-BD7-6 en PD1-X
30-7	"	-BD7-7 en PD1-A
30-8	"	-BD7-8 en PD1-E
31-1	Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -BD7-9 en PD1-J
31-2	"	-BD7-10 en PD1-C
31-3	"	-BD7-11 en PD1-G
31-4	"	-BD7-12 en PD1-L
31-5	"	-BD7-13 en BD6-11
31-6	"	-PD1-A en PD2-A
31-7	"	-PD1-B en PD2-B
31-8	"	-PD1-C en PD2-C
31-9	"	-PD1-D en PD2-D
31-10	"	-PD1-E en PD2-E
31-11	"	-PD1-F en PD2-F

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
32-1	Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD1-G en PD2-G
32-2	"	-PD1-H en PD2-H
32-3	"	-PD1-J en PD2-J
32-4	"	-PD1-K en PD2-K
32-5	"	-PD1-L en PD2-L
32-6	"	-PD1-M en PD2-M
32-7	"	-PD1-N en PD2-N
32-8	"	-PD1-P en PD2-P
32-9	"	-PD1-R en PD2-R
32-10	"	-PD1-S en PD2-S
32-11	"	-PD1-T en PD2-T
33-1	Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD1-V en PD2-V
33-2	"	-PD1-W en PD2-W
33-3	"	-PD1-X en PD2-X
33-4	"	-PD1-Y en PD2-Y
33-5	"	-PD1-Z en PD2-Z
33-6	"	-PD1-a en PD2-a
33-7	"	-PD1-b en PD2-b
33-8	"	-PD1-c en PD2-c
33-9	"	-PD3-D en PD4-D
33-10	"	-PD3-E en PD4-E
33-11	"	-PD3-F en PD4-F
34-1	Doorverbinding	Controleer de bedrading tussen: -PD3-H en PD4-H
34-2	"	-PD3-K en PD4-K
34-3	"	-PD3-L en PD4-L
34-4	"	-PD2-P en BD6-2
34-5	"	-PD2-D en BD6-2
35-1	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-1 en BD7-11 b. Controleer SK5
35-2	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-2 en BD7-10 b. Controleer SK5

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
36-1	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-1 en BD7-12 b. Controleer SK5
36-2	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-3 en BD7-10 b. Controleer SK5
37-1	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-2 en BD7-12 b. Controleer SK5
37-2	Doorverbinding	a. Controleer de bedrading tussen BD7-3 en BD7-11 b. Controleer SK5
38-1	Bedrading en weerstand van 1200Ω	a. Controleer de bedrading tussen BD7-5 en BD7-9 b. Controleer SK5 en R6
38-2	Bedrading en weerstand van 1200Ω	a. Controleer de bedrading tussen BD7-6 en BD7-8 b. Controleer SK5 en R5
39-1	Bedrading	a. Controleer de bedrading tussen BD7-4 en BD7-9 b. Controleer SK5
39-2	Bedrading en weerstand van 1200Ω	a. Controleer de bedrading tussen BD7-6 en BD7-7 b. Controleer SK4 en R4
40-1	Bedrading	a. Controleer de bedrading tussen BD7-4 en BD7-8 b. Controleer SK4
40-2	Bedrading	a. Controleer de bedrading tussen BD7-5 en BD7-7 b. Controleer SK4
41	Maximaal stroom-beveiliging van "206"	a. Controleer SK3 ("206")

Niet door de meetkast TS-3602 te localiseren fouten zijn:

a. Storingen in de doorverbindingen tussen
   -PD1-U en PD2-U
   -PD3-B en PD4-B

b. Een defect van GR1.
   GR1 wordt niet gecontroleerd in de sperrichting.
   Controleren met behulp van universeelmeter
   op ohmbereik over de aansluitpunten.
   Meetresultaten:
   weerstand in doorlaatrichting laag.
   weerstand in sperrichting > 100 kΩ

c. Storingen in de zendbeperking in stand IC-3620.
   De zendbeperking vanuit het boordnet wordt niet gecontroleerd in stand IC-3620.
   Door uit te gaan van de schakelaarstanden volgens stap nr. 34-4 is controle mogelijk.
   In deze schakelstand brandt lampje "55".
   Zet schakelaar "210" achtereenvolgens in de standen IC-3620 en RADIOSTILTE.
   Lampje "55" dient uit te gaan.
   Controleer bij afwijkend resultaat de bedrading en SK4.

d. Storingen in de laagfrequent uitgangen naar de luidspreker,
   Controle hiervan is mogelijk door een LS-3621 aan te sluiten op "204". Verwijder steker "67". De verdere aansluitingen en de aanvangsstanden zijn zoals aangegeven in het hoofdstuk, waarin de controleprocedure van de IC-3620 behandeld wordt en op de tekstplaat van de TS-3602.
   Zet: schakelaar "51" op TS-3602 in stand ⊙
   schakelaar "206" op IC-3620 in stand ⊙
   schakelaar "53" op TS-3602 in stand 10,
   schakelaar "54" op TS-3602 in stand 8
   en schakelaar "501" op LS-3621 in stand ALLEN
   Het intercomsignaal komt zwak uit de luidspreker.
   Zet nu schakelaar "54" op TS-3602 in stand 9.
   Het extercomsignaal komt nu uit de luidspreker.
   Verwijder steker "62" van "203" op de IC-3620 en zet "105" op RT-3600 in stand ⊙
   De ruis van de zend-ontvanger nr. 1 komt nu uit de luidspreker.
   Zet schakelaar "803" op de PP-3602 achtereenvolgens in de standen 2 en 3 voor controle van de circuits van de zend-ontvangers 2 en 3.
   Bij een afwijkend resultaat:

50. CONTROLE REGEL- EN LUIDSPREKEREENHEID AF-3620

De controle van de AF-3620 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 11 op de in paragraaf 76 beschreven wijz e en een controle van het met een goede module 11 gecompleteerde randelement volgens de 3TH 11-170.
Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. front en chassis op beschadigingen
. het in goede staat zijn van de contactdozen.
. het in goede staat zijn van de knoppen en de gravering.
. de luchtdichtheid.

Controle van de luchtdichtheid kan uiteraard alleen gebeuren aan een AF-3620 die samen met een PP-3620 in een kast gemonteerd of aan een AF-3620 die in een speciale kast is gemonteerd.

51. FOUTZOEKEN EN REPARATIE REGEL- EN LUIDSPREKEREENHEID AF-3620

a. Demonteren en monteren

Z Zie hiervoor paragraaf 115 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602.
2. Universeelmeter TS-3007A/U

Voer aan een defekte eenheid de controlemetingen uit, zoals beschreven in de 3TH.
Indien het resultaat van een meting afwijkt van het gewenste, is er een storing aanwezig in het gemeten circuit.
De onderstaande tabel geeft aan, op welke wijze de storing door het 4e en 5e echelon verholpen kan worden.
De nummering in de eerste kolom van de tabel correspondeert met de nummering van de controleprocedure in de 3TH en van de tekstplaat op meetkast TS-3602.
De middelste kolom vermeldt het gemeten circuit en de laatste kolom geeft in volgorde de handelingen aan, waardoor de storing opgeheven kan worden.
Deze handelingen omvatten het vervangen van defekte modules, het doen van controlemetingen aan elektrische onderdelen en de bedrading.
Defekte elektrische onderdelen worden vervangen en bedradingsfouten verwijderd.
Herhaal na een reparatie steeds de controleprocedure volgens de 3TH.
Enkele fouten in de AF-3620 zijn niet te lokaliseren met de meetkast TS-3602; deze zijn onder aan de tabel vermeld.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
1	Schakelaar "305"	a. Controleer SK3 ("305") b. Controleer de bedrading tussen: - PD4-A, B, C, D en SK3-1, - BD5-7, 8, 9, 10 en SK3-2.
2	Schakelaar "305" en lampje "306"	a. Controleer SK3 ("305") b. Controleer LA1 ("306") c. Controleer R10 d. Controleer de bedrading tussen: - PD4-A, B, C, D en SK3-1, - BD5-7, 8, 9, 10 en SK3-2. - PD4-E, F, G, H en BD5-3, 4, 5, 6 - BD5-2 en LA1-2 - A-4 op plaat en LA1-1 - A-2 op plaat en BD5-1
3	Relais RE1 in rust-stand	a. Controleer RE1 en GR1 b. Controleer de bedrading tussen: - RE1-2 en PD1-P; - RE1-8 en BD5-2, - GR1-K en PD1-R, - PD3-A, B, C, D en SK3-1, - PD3-E, F, G, H en BD5-3, 4, 5, 6 - GR1-K en PD1-R, - GR1-A en BD5-1
4	Relais RE1 in bekrachtigde stand	a. Controleer RE1 b. Controleer de bedrading tussen: - GR1-K en RE1-1, - RE1-5 en PD1-D
5	Bedrading door 18 V te meten op punt PD1-H	a. Controleer de verbinding tussen: - GR1-K en PD1-H
6	Extercom-ingang en luidsprekerversterker door 2 V sturing op PD1-S	a. Vervang module 11 b. Controleer SK2, R1 en LS1 en R1 op plaat C. Controleer de bedrading tussen: - GR1-K en SK2-1

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
		-SK2-2 en LS1-1, -LS1-2 en 11B-7, -11B-6 en BD5-2, -PD1-S en N-2 op plaat, -R1-3 en L-5 op plaat, -R1-2 en 11B-8, -R1-1 en 11B-6.
7	Volumeregelaar "308"	a. Controleer R1 b. Controleer de bedrading tussen: R1-1 en 11B-6
8	Intercom-ingang van luidsprekerversterker door 2V sturing op PD1-N	a. Vervang module 11 b. Controleer R2, R8 en R9 c. Controleer de bedrading tussen: -PD1-N en K-2 op plaat, -11B-6 en L-3 op plaat.
9	Audiolijn van zend-ontvanger 1 door luisteren naar ruis uit zend-ontvanger 1.	a. Vervang module 11 b. Controleer R5 c. Controleer de bedrading tussen BD6-7 en N-4 op plaat
10	Audiolijn van zend-ontvanger 2 door luisteren naar ruis uit zend-ontvanger 2	a. Vervang module 11 b. Controleer R4 c. Controleer de bedrading tussen BD6-8 en N-3 op plaat
11	Audiolijn van zend-ontvanger 3 door luisteren naar ruis uit zend-ontvanger 3.	a. Vervang module 11 b. Controleer R3 c. Controleer de bedrading tussen BD6-9 en K-5 op plaat
12	Schakelaar SK2	a. Controleer SK2
13	Meetkast uitgeschakeld	----------
14	Meetkast	Controleer meetkast

Doorverbindingsmetingen

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
15	Doorverbinding	a. Controleer de verbinding tussen BD5-12 en BD5-2 b. Controleer SK1
16	Doorverbinding	a. Controleer de verbinding tussen BD5-14 en BD5-15 b. Controleer SK1
17	Doorverbinding	a. Controleer de verbinding tussen BD5-14 en BD5-15 b. Controleer SK1
18-1 18-2 18-3 18-4 18-5 18-6 18-7 18-8	Doorverbinding " " " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -BD6-1 en PD1-B, -BD6-2 en PD1-F, -BD6-3 en PD1-K, -BD6-4 en PD1-T, -BD6-5 en PD1-V, -BD6-6 en PD1-X, -BD6-7 en PD1-A, -BD6-8 en PD1-E
19-1 19-2 19-3 19-4 19-5 19-6 19-7 19-8 19-9 19-10 19-11	Doorverbinding " " " " " " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -BD6-9 en PD1-J, -BD6-10 en PD1-C, -BD6-11 en PD1-G, -BD6-12 en PD1-L, -BD6-13 en PD5-11, -PD1-A en PD2-A, -PD1-B en PD2-B, -PD1-C en PD2-C, -PD1-D en PD2-D, -PD1-E en PD2-E, -PD1-F en PD2-F
20-1 20-2 20-3 20-4 20-5 20-6 20-7 20-8 20-9 20-10 20-11	Doorverbinding " " " " " " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD1-G en PD2-G, -PD1-H en PD2-H, -PD1-J en PD2-J, -PD1-K en PD2-K, -PD1-L en PD2-L, -PD1-M en PD2-M, -PD1-N en PD2-N, -PD1-P en PD2-P, -PD1-R en PD2-R, -PD1-S en PD2-S, -PD1-T en PD2-T

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
21-1 21-2 21-3 21-4 21-5 21-6 21-7 21-8	Doorverbinding " " " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD1-V en PD2-V, -PD1-W en PD2-W, -PD1-X en PD2-X, -PD1-Y en PD2-Y, -PD1-Z en PD2-Z, -PD1-a en PD2-a, -PD1-b en PD2-b, -PD1-c en PD2-c
22	Weerstand van 1000Ω en bedrading	a. Controleer de bedrading tussen PD1-N en PD1-M b. Controleer R7
23	Weerstand van 1000Ω en bedrading	a. Controleer de bedrading tussen PD1-S en PD1-M b. Controleer R6
24	Maximaal stroombeveiliging van "305"	Controleer SK3 ("305")

Niet door de meetkast te localiseren fouten zijn:

a. Storing in de doorverbinding tussen PD1-U en PD2-U.

b. Defect van GR1. GR1 wordt niet gecontroleerd in de sperrichting.
Controleren met behulp van universeelmeter op ohm-bereik over de aansluitpunten.
Meetresultaten: weerstand in doorlaatrichting laag, weerstand in sperrichting >100 KΩ

52. CONTROLE SCHAKELKAST C-3621

De controle van de schakelkast C-3621 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 21 op de in paragraaf 92 beschreven wijze en een controle van het met een goede module 21 gecompleteerde randelement volgens de 3TH. Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. kast en deksel op beschadigingen.
. het in goede staat zijn van de contactdozen
. het in goede staat zijn van knoppen en gravering.
. de luchtdichtheid. Hiervoor is weer een schroef aangebracht, in plaats waarvan een luchtslang kan worden aangesloten. De C-3621 moet luchtdicht zijn bij een overdruk van 0,1 atmosfeer.

53. FOUTZOEKEN EN REPARATIE SCHAKELKAST C-3621

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 95 en de 3TH 11-170.

b. Foutzoeken en reparatie

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Universeelmeter TS-3007A/U

Voer aan een defekte eenheid de controlemetingen uit, zoals beschreven in de 3TH.
Indien het resultaat van een meting afwijkt van het gewenste, is er een storing aanwezig in het gemeten circuit.
De onderstaande tabel geeft aan, op welke wijze de storing door het 4e en 5e echelon verholpen kunnen worden.
De nummering in de eerste kolom van de tabel correspondeert met de nummering van de controleprocedure in de 3TH en van de tekstplaat op meetkast TS-3602.
De middelste kolom vermeldt het gemeten circuit en de laatste kolom geeft in volgorde de handelingen aan, waardoor de storing opgeheven kan worden.
Deze handelingen omvatten het vervangen van defekte modules, het doen van controlemetingen aan elektrische onderdelen en de bedrading.
Defekte elektrische onderdelen worden vervangen en bedradingsfouten verwijderd.
Herhaal na een reparatie steeds de controleprocedure volgens de 3TH.
Enkele fouten in de C-3621 zijn niet te lokaliseren met de meetkast TS-3602; deze zijn onder aan de tabel vermeld.

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
1	Bedrading door 18 V te meten op PD4-L	a. Controleer de bedrading tussen PD2-R en PD4-L
2	Microfoonspanningsstabilisator, door 6,8 V te meten op PD4-C.	a. Vervang module 21 b. Controleer de bedrading tussen: - PD2-H en 23A/G-1, - PD2-U en 23A/G-6, - 21B-5 en 23A/G-5, - 21B-1 en PD4-C. c. Controleer R14, R15, R16, GR1 en C1.

Nr	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
3	Microfoonversterker voor de radio. Bij belasting van een PP-3620 en een RT-3600 is. de ingangsspanning ca. 180 mV op PD4-C en de uitgangsspanning 100 mV op PD1-T.	a. Vervang module 21 b. Controleer de bedrading tussen: -21B-7 en PD2-H, -21B-4 en PD2-U, -21B-3 en PD2-T en SK1
4	Microfoonversterker voor de intercom. Deze test is alleen mogelijk bij een combinatie met een IC-3620. De ingangsspanning is ca. 165 mV op PD4-K en de uitgangsspanning 100 mV op PD2-Z	a. Vervang module 21 b. Controleer de bedrading tussen: -PD4-K en 21B-8, -PD2-Z en 21B-6.
5	Telefoonversterker. Deze test is alleen mogelijk bij een combinatie met een IC-3620. De ingangsspanning is ca. 87 mV op PD2-Z en de uitgangsspanning is ca. 3,4 V op PD4-A.	a. Vervang module 21 b. Controleer R9 op plaat 23A. c. Controleer de bedrading tussen: -PD2-N en 23A/G-3, -21A-Z en 23A/F-2, -21A-7 en PD2-H, -21A-4 en PD2-M, -21A-5 en R2-3, -PD4-A en R2-2.
6	Zendcontact-, microfoon- en telefoonverbindingen. De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD4-C.	a. Controleer R3 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen: -PD2-A en 23A/D-5, -21A-2 en 23A/E-2, -PD4-F en PD2-C, -PD4-H en PD2-D. c. Controleer SK1
7	Zendcontact-, microfoon- en telefoonverbindingen De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD4-C.	a. Controleer R7 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen: -21B-3 en PD2-V -23A/D3 en PD2-E, -23A/E-1 en 21A-2, -PD4-F en PD2-G. c. Controleer SK1

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
8	Zendcontact-, microfoon- en telefoonverbindingen De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD4-C.	a. Controleer R5 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen: - 21B-3 en PD2-X, - 23A/D-4 en PD2-J, - 23A/F-1 en 21A-2, - PD4-F en PD2-L c. Controleer SK1
9	Zendcontact-, microfoon- en telefoonverbindingen De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD4-C	a. Controleer de bedrading tussen: - 21B-3 en PD2-T, - PD4-F en PD2-C
10	Microfoon- en telefoon-verbindingen. De ingangsspanning is ca. 180 mV op PD4-C	a. Controleer de bedrading tussen: - 21B-3 en PD2-Z, b. Controleer SK1
11	Volumeregelaar "406"	a. Controleer R2 ("406") b. Controleer de bedrading tussen: R2-1 en PD2-M
12	Telefoonaansluiting op PD3	a. Controleer de bedrading tussen: - 21A-5 en R1-1 - R1-2 en PD3-A
13	Volumeregelaar "407"	a. Controleer R1 ("407") b. Controleer de bedrading tussen: R1-1 en PD2-M
14	Audiolijn extercom. Deze test is alleen mogelijk bij een combinatie met een IC-3620. De ingangsspanning is ca. 60 mV op PD2-b en de uitgangsspanning is 2,0 V op PD2-S	a. Controleer R10 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen: PD2-S en 23A/G-4
15	Audiolijn extercom Deze test is alleen mogelijk bij een combinatie met een AF-3620	a. Controleer R10 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen:

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
	De ingangsspanning is 2,0 V op PD2-S en de uitgangsspanning is 3,25 V op PD3-A	-PD2-S en 23A/G-4, -21A-2 en 23A/F-2.
16	Audiolijn intercom Deze test is alleen mogelijk met een combinatie met een AF-3620 De ingangsspanning is 2,0 V op PD2-N en de uitgangsspanning 3,2 V op PD3-A	a. Controleer R9 op plaat 23A b. Controleer de bedrading tussen: PD2-N en 23A/G-3
17	Meetkast uitgeschakeld	----------
18	Meetkast	Controleer meetkast

Doorverbindingsmetingen

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
19-1 19-2 19-3 19-4 19-5 19-6	Doorverbinding " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD2-A en PD1-A, -PD2-B en PD1-B, -PD2-C en PD1-C, -PD2-D en PD1-D, -PD2-E en PD1-E, -PD2-F en PD1-F.
20-1 20-2 20-3 20-4 20-5 20-6 20-7	Doorverbinding " " " " " "	Controleer de bedrading tussen: -PD2-G en PD1-G, -PD2-H en PD1-H, -PD2-J en PD1-J, -PD2-K en PD1-K, -PD2-L en PD1-L, -PD2-M en PD1-M -PD2-N en PD1-N

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
20-8	Doorverbinding	-PD2-P en PD1-P,
20-9	"	-PD2-R en PD1-R,
20-10	"	-PD2-S en PD1-S,
20-11	"	-PD2-T en PD1-T.
		Controleer de bedrading tussen:
21-1	Doorverbinding	PD2-V en PD1-V,
21-2	"	PD2-W en PD1-W,
21-3	"	PD2-X en PD1-X,
21-4	"	PD2-Y en PD1-Y,
21-5	"	PD2-Z en PD1-Z,
21-6	"	PD2-a en PD1-a,
21-7	"	PD2-b en PD1-b,
21-8	"	PD2-c en PD1-c,
21-9	"	PD4-D en PD3-D,
21-10	"	PD4-E en PD3-E,
21-11	"	PD4-F en PD3-F.
		Controleer de bedrading tussen:
22-1	Doorverbinding	PD4-H en PD3-H
22-2	"	PD4-K en PD3-K
22-3	"	PD4-L en PD3-L

Niet door de meetkast te localiseren fouten zijn:

a. Storingen in de doorverbinding tussen:
   PD3-B en PD4-B en
   PD1-U en PD2-U

b. Storingen in de laagfrequent uitgangen naar de luidspreker.
   Controle hiervan is mogelijk door een LS-3621 aan te sluiten op "404". Verwijder steker "67". De verdere aansluitingen en de aanvangsstanden zijn zoals aangegeven in het hoofdstuk, waarin de controleprocedure van de C-3621 behandeld wordt en op de tekstplaat van de TS-3602.
   Zet schakelaar "51" op TS-3602 in stand ⊙
   schakelaar "305" op AF-3620 of
   "206" op IC-3620 in stand ⊙
   schakelaar "53" op TS-3602 in stand 9
   schakelaar "54" op TS-3602 in stand 8 (bij IC-3620)
   of in stand 11 (bij AF-3620)

en schakelaar "501" op LS-3621 in stand ALLEN.
Het intercomsignaal komt zwak uit de luidspreker.
Zet nu schakelaar "54" op TS-3602 in stand 9 (bij IC-3620)
of in stand 10 (bij AF-3620)
Het extercomsignaal komt nu luid uit de luidspreker.
Verwijder steker "62" van "402" op de C-3621 en zet "105" op RT-3600 in stand ⊙
De ruis van de zend-ontvanger nr. 1 komt nu uit de luidspreker. Zet schakelaar "803" op de PP-3620 achtereenvolgens in de standen 2 en 3 voor controle van de circuits van de zend-ontvangers 2 en 3.
Bij een afwijkend resultaat:
a. Vervang module 21
b. Controleer R4, R6, R8, R11, R12, R13, en R17 op plaat 23A
c. Controleer de bedrading tussen:
23A/D-6 en PD3-D
23A/G-2 en PD1-M

54. CONTROLE LUIDSPREKER LS-3621

De controle van de luidspreker LS-3621 op het 4e en 5e echelon omvat een controle van module 11 op de in paragraaf 76 beschreven wijze en een controle van het met een goede module 11 gecompleteerde randelement volgens de 3TH 11-170. Naast de elektrische controle dient nog een mechanische inspectie plaats te vinden. Controleer hierbij:

. kast en deksel op beschadigingen
. het in goede staat zijn van snoer en steker
. het in goede staat zijn van knoppen en gravering
. de luchtdichtheid. Dit gebeurt weer op dezelfde wijze als bij de C-3621.

55. FOUTZOEKEN EN REPARATIE LUIDSPREKER LS-3621

a. Demonteren en monteren

Zie hiervoor paragraaf 122 en de 3TH 11-170

b. Foutzoeken en reparatie

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Universeelmeter TS-3007A/U

Voer aan een defekte eenheid de controlemetingen uit zoals beschreven in de 3TH. Indien het resultaat van een meting afwijkt van het gewenste, is er een storing aanwezig in het gemeten circuit.

De onderstaande tabel geeft aan op welke wijze de storing door het 4e en 5e echelon verholpen kan worden.
De nummering in de eerste kolom van de tabel correspondeert met de nummering van de controleprocedure in de 3TH en van de tekstplaat op meetkast TS-3602.
De middelste kolom vermeldt het gemeten circuit en de laatste kolom geeft in volgorde de handelingen aan, waardoor de storing opgeheven kan worden.
Deze handelingen omvatten het vervangen van defekte modules, het doen van controlemetingen aan elektrische onderdelen en de bedrading.
Defekte elektrische onderdelen worden vervangen en bedradingsfouten verwijderd.
Herhaal na een reparatie steeds de controleprocedure volgens de 3TH.

Nr.	Controle van	Handelingen bij afwijkend resultaat
1	LS-3621 in stand "ALLEN" De ingangsspanning is 2,0 V op PD1-S van de IC-3620	a. Vervang module 11 b. Controleer de kabel met de 10-polige steker c. Controleer volumeregelaar R1 en C1 d. Controleer de bedrading tussen: LS1-1 en 11B-7, LS1-2 en 11B-2, PS1-B en 11B-6, PS1-D en R1-3, R1-2 en 11B-8. e. Controleer SK1 f. Controleer LS1
2	LS-3621 in stand "KEUZE" De ingangsspanning is 2,0 V op PD1-S van de IC-3620	a. Controleer R1 op plaat b. Controleer de kabel met de 10-polige steker c. Controleer de verbinding tussen: - PS1-B en plaat A, - R1-3 en plaat C d. Controleer SK1
3	Volumeregelaar "502"	a. Controleer volumeregelaar R1 en C1 b. Controleer de verbinding tussen: R1-1 en PS1-B

56. CONTROLE EN REPARATIE DOORVERBINDINGSDOOS JB-3620

Controle en reparatie van de JB-3620 kan ook op het 4e en 5e echelon gebeuren op de in de 3TH beschreven wijze. Bovendien kan hier nog een controle op luchtdichtheid aan worden toegevoegd.

57. CONTROLE EN REPARATIE DRAAGHARNAS BG-3600

Zie hiervoor de Technische Handleiding 3TH 11-170.

58. CONTROLE EN REPARATIE DRAAGTAS BG-3610

Zie hiervoor de Technische Handleiding 3TH 11-170.

59. CONTROLE EN REPARATIE REK MT-3620

Zie hiervoor de Technische Handleiding 3TH 11-170.

60. CONTROLE MODULE 1

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3606	-	Meetaansluitkast
2		BD1 (+), BD2 (-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3 (+), BD4 (-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3112	BD5, BD6 (aarde)	Toongenerator uitgang II (asym.) gebruiken.
5	TS-3101	BD7, BD8 (aarde)	Voltmeter
6	TS-3107	BD9, BD10 (aarde)	Oscilloscoop
7		BD11, BD12 (aarde)	Distorsiemeter
8	TS-3101	BD13, BD14 (aarde)	Voltmeter
9	TS-3117	BD15, BD16 (aarde)	Vermogensmeter, instellen op 150 ohm
10^{x}	TS-3018/U	BD17 (+), BD18 (-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
11		BD19, BD20 (aarde)	Digitale Voltmeter,
12	SG-4009	BD25	Meetgenerator
13[x]		BD26	Frequentieteller
16	TS-311 2	Mod. ingang van (12)	Toongenerator
17[x]	ME-3189	Nog niet aansluiten	HF millivoltmeter
18	Module 5	Houder "5"	

[x] = Alleen voor foutzoeken.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de module 1 in de houder "1". In houder "5" moet een module 5 zijn geplaatst, de andere houders moeten leeg zijn.
3. Stel voeding (2) in op 15 V en meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toetsen "D1" en "D2". Meter (3) moet 11 ..... 16 mA aanwijzen, het lampje "SQ" moet branden. Fout: zie paragraaf 61, punt 1.
5. Stel de toongenerator (4) in op 7 kHz, verzwakker stand 3 x 10^{-3} en draai de uitgangsspanning vanaf nul langzaam op. Het lampje "SQ" moet uitgaan als meter (5) 42,5 ... 47,5 mV aanwijst. Draai de uitgangsspanning weer terug: het lampje "SQ" moet weer gaan branden als meter (5) 30 ... 40 mV aanwijst. Fout: zie paragraaf 61, punt 2.
6. Druk toets "D3" ("D2" lost,"D1" blijft in). Het lampje "SQ" dooft. Zet meter (3) op het 10 mA DC-bereik. Meter (3) moet 5 ... 6,4 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 61a, punt 3.
7. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik. Stel de toongenerator (4) in op 150 Hz, verzwakkerstand 10^{-1} en draai de uitgangsspanning vanaf nul langzaam op. Het lampje "SQ" moet gaan branden als meter (5) 950 ... 1050 mV aanwijst. Draai de uitgangsspanning weer terug: het lampje "SQ" moet uitgaan als meter (5) 475 ... 700 mV aanwijst. Fout: zie par. 61a, punt 4
8. Druk toets "D4" ("D3" lost, "D1" blijft in). Zet meter (3) op het 1 mA DC-bereik. Meter (3) moet 0,2 ... 0,8 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 61a, punt 5.
9. Zet meter (3) weer op het 100 mA DC-bereik. Druk toets "D5" ("D1" en "D4" blijven in) en draai de uitgangsspanning van toongenerator (4) op nul. Meter (3) moet 11 ..... 15,5 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 61a, punt 6.
10. Schakel vermogensmeter (9) op het 100 mW bereik. Stel de toongenerator (4) in op 500 Hz, verzwakker $3x10^{-3}$ en draai de uitgangsspanning vanaf nul omhoog tot meter (9) 50 mW aanwijst. Meter (5) moet nu $\leq$ 35 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 61a, punt 7.

11. Stel de toongenerator (4) in op 1000 Hz, verzwakker $1x10^{-3}$ en draai de uitgangsspanning omhoog totdat meter (9) 10 mW aanwijst. De spanning die meter (8) nu aanwijst is de referentiespanning bij het controleren van de frequentiekarakteristiek volgens onderstaande tabel.

Frequentie toongenerator (4)	Aanwijzing meter (8)	
1000 Hz	0dB (referentie)	
300 Hz	0 ... +4 dB	t.o.v. referentie
500 Hz	+1 ... +3 dB	
2400 Hz	-1,5 ...-3,5 dB	
3400 Hz	-1,5 ...-3,5 dB	
6000 Hz	-2 ... -4 dB	

Fout: zie paragraaf 61a, punt 8.

12. Los toets "D4" en "D5" en druk "D7" en "D8" ("D1" blijft in). Meter (3) wijst 9 ... 17 mA aan. Fout: zie par. 61a punt 9.

13. Verbind BD29 met BD35. Stem meetgenerator (12) af op 11,5 MHz, EMK 1V-106 dB ± 2dB. Stel de toongenerator (16) in op 500 Hz, bij een zodanige uitgangsspanning dat de frequentiezwaai van meetgenerator (12) 10 kHz bedraagt. Meet met distorsiemeter (7) de "sinad" Eis: ≥ 10 dB .. Meter (8) moet 50 mV aanwijzen. Fout: zie par. 61a punt 10.

14. Zet de verzwakker van meetgenerator (12) op 74 dB. Meet met meter (7) de distorsie van het uitgangssignaal . Eis: < 2%. Fout: zie par. 61a punt 13.

15. Schakel de modulatie van meetgenerator (12) uit. (Afstemming 11,5 MHz, EMK 1V - 74 dB). Meter (11) moet -25 mV ...+25 mV aanwijzen. Fout: zie par. 61a punt 14.

16. Druk toets "D9" ("D1", "D7" en "D8" blijven in). Schakel de externe modulatie van meetgenerator (12) weer in. (Afstemming 11,5 MHz, EMK 1V - 74 dB). Stel toongenerator (16) in op 1000 Hz, bij een zodanige uitgangsspanning dat de frequentiezwaai van meetgenerator (12) 10 kHz bedraagt. De aanwijzing van meter (8) (ca. 150 mV) is nu de referentie bij onderstaande metingen.

Toongenerator (16)	Meter (8)	
1000 Hz	0 dB (referentie)	
10 Hz	- 2 ... + 2 dB	t.o.v.
6000 Hz	- 2 ... + 2 dB	referentie

Fout: zie par. 61a punt 15.

17. Indien geen fout is gevonden is module 1 goedgekeurd.

61. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 1.

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 60 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.

Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet bij ieder punt weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40. Voor het afregelen van de module moet de speciale afregelkap worden gemonteerd. Deze kap is voorzien van gaten die corresponderen met de afregelorganen van module 1 en 2. De gaten zijn gemerkt met de letters "a" t/m "u". In de afregelvoorschriften wordt verwezen naar deze letters bij de gaten.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 60 worden uitgevoerd.

a. Foutzoeken

1. Opgenomen stroom ruissquelchschakeling wijkt af en/of lampje "SQ" brandt niet. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanningen op onderstaande meetpunten van gedrukte schakeling 1A.

MP36	: 3,6 ... 4,4 V	MP8	: 1,0 ... 1,4 V		
MP1	: 1,0 ... 1,4 V	MP9	: 6,0 ... 7,4 V	}	Deze waarden gelden alleen als het lampje "SQ" brandt.
MP2	: 3,2 ... 4,0 V	MP10	: 1,2 ... 1,6 V		
MP3	: 9 ... 11 V	MP11	: 0,7 ... 0,9 V		
MP4	: 0,6 ... 0,85V	MP12	: 0,6 ... 0,8 V		
MP5	: 4,5 ... 5,5 V	MP13	: 0,6 ... 0,8 V		
MP6	: 0,36... 0,44V	MP14	: 0,1 ... 0,4 V		
MP7	: 0 V				

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

2. Ruissquelch werkt niet goed. Lampje "SQ" gaat te vroeg of te laat uit: draai op 1A potentiometer R6 "A" (gat "t") geheel rechtsom.
Stem toongenerator (4) op 7 kHz bij 45 mV uitgangsspanning (af te lezen op meter (5)). Draai nu R6 "A" (gat "t") linksom tot het lampje "SQ" uitgaat. Lampje "SQ" gaat niet uit: verbind BD33 met BD34 en stem toongenerator (4) af op 7 kHz, uitgangsspanning 400 mV (af te lezen op meter (5)). Druk toets "D6" ("D1" en "D2" blijven in) en meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanningen op onderstaande meetpunten van 1A.

MP36	: 90 ... 110 mV	MP5	: 3 ... 3,6 V
MP1	: 80 ... 100 mV	MP6	:320 ... 410 mV
MP2	: 100 ... 120 mV	MP7	:1,6 ... 2 V
MP3	: 540 ... 660 mV	MP8	:580 ... 770 mV
MP4	: 350 ... 450 mV	MP9 t/m MP14	: ca. 0 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

3. Opgenomen stroom toonsquelch wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 1A.

MP23	: 0,3	... 0,5	V	MP18	: 0,65	... 0,85	V
MP22	: 0		V	MP17	: 0,6	... 0,8	V
MP21	: 5,9	... 7,2	V	MP16	: 0,1	... 0,4	V
MP20	: 1,2	... 1,5	V	MP15	: 7,5	... 9,5	V
MP19	: 0,5	... 0,7	V	MP14	: 2,6	... 3,4	V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

4. Toonsquelch werkt niet goed. Lampje "SQ" gaat te vroeg of te laat branden: draai op 1A potentiometer R27 "B" (gat "s") geheel linksom. Stem toongenerator (4) af op 150 Hz bij 1V uitgangsspanning (af te lezen op meter (5)). Draai nu R27 "B" rechtsom tot het lampje "SQ" gaat branden. Lampje "SQ" gaat niet branden: verbind BD33 met BD34 en stem toongenerator (4) af op 150 Hz bij 2 V uitgangsspanning (af te lezen op meter (5)). Druk toets "D6" ("D1" en "D3" blijven in) en meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanningen op onderstaande meetpunten van 1A.

	MP23	: 1,35	... 1,65	V
	MP22	: 315	... 385	mV
	MP21	: 22,5	... 27,5	mV
	MP20	: 16	... 20	mV
MP14 t/m	MP19	: ca.	0	V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren. Zie ook punt 3.

5. Opgenomen stroom L.F.-voorversterker op gedrukte schakeling 1A wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 1A.

MP35	: 3,3	... 4,1	V
MP24	: 3,1	... 3,9	V
MP25	: 6,7	... 8,1	V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

6. Opgenomen stroom l.f.-eindversterker wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 1A.

MP26	: 12	... 15	V	MP31	: 5,1	... 6,3	V
MP27	: 7,5	... 9,5	V	MP32	: 5,8	... 7,2	V
MP28	: 7,2	... 9,5	V	MP33	: 5,8	... 7,2	V
MP29	: 12,6	... 15	V	MP34	: 5,8	... 7,2	V
MP30	: 6,5	... 8,5	V				

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

7. Gevoeligheid l.f.-versterker onvoldoende. Stel toongenerator (4) in op 500 Hz bij 25 mV uitgangsspanning (af te lezen op meter (5)). Druk toets "D6" ("D1", "D4" en "D5" blijven in) en verbind BD33 met BD34. Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 1A:

MP35	20 ...	25 mV	MP29	124 ...	152 mV
MP24	18 ...	22 mV	MP30	2,6 ...	3,2 V
MP25	60 ...	74 mV	MP31	2,5 ...	3,1 V
MP26	125 ...	155 mV	MP32	2,6 ...	3,2 V
MP27	60 ...	74 mV	MP33	2,6 ...	3,2 V
MP28	58 ...	72 mV	MP34	2,6 ...	3,2 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

8. Frequentiekarakteristiek L.F.-versterker wijkt af. Controleer op 1A: C9, C10, C11, C13, C14, C16, en C17.

9. Opgenomen stroom M.F.-versterker wijkt af. Los toets "D8" ("D1" en "D7" blijven in). De 475 kHz versterker is nu uitgeschakeld. Meter (3) moet nu 5 ... 9 mA aanwijzen.
Indien fout: verbind BD33 met BD34 en meet via de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 1B.

MP1	1,4 ...	1,8 V	MP10	0,5 ...	0,7 V
MP2	2,1 ...	2,5 V	MP11	8,8 ...	10,4 V
MP3	8,4 ...	10,2 V	MP12	8,8 ...	10,4 V
MP4	8,4 ...	10,2 V	MP13	1,4 ...	1,8 V
MP5	1,1 ...	1,5 V	MP14	0,9 ...	1,1 V
MP6	1,7 ...	2,1 V	MP15	5 ...	6 V
MP7	8,6 ...	10,4 V	MP16	9 ...	10,4 V
MP8	8,6 ...	10,4 V	MP17	5 ...	6 V
MP9	1,1 ...	1,3 V			

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren. Indien juist: druk toets "D8" en en los "D7" ("D1" blijft in), verbind BD33 met BD34 en meet via de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 1B.

BD1	2,5 ...	3,1 V	MP26	3,4 ...	4,2 V
MP18	3,2 ...	3,7 V	MP27	8,6 ...	10,4 V
MP19	7,9 ...	9,7 V	MP28	8,6 ...	10,4 V
MP20	7,9 ...	9,7 V	MP29	2,2 ...	2,6 V
MP21	2,5 ...	3,1 V	MP30	2,2 ...	2,6 V
MP22	3,1 ...	3,7 V	MP31	2,7 ...	3,3 V
MP23	8,1 ...	9,9 V	MP32	9,3 ...	10,4 V
MP24	8,1 ...	9,9 V	MP33	3,1 ...	3,8 V
MP25	2,8 ...	3,4 V	MP34	4 ...	4,8 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

10. Uitgangsspanning m.f.-versterker te klein en/of "Sinad" te laag: regel de m.f.-versterker opnieuw af volgens paragraaf 61b.
Geen uitgangsspanning: sluit steker PS43 aan op contactdozen BD1 en BD2 van 1B (zwarte punt op steker naar boven gericht). Stel de uitgangsspanning van meetgenerator (12) in op 1V EMK - 74 dB en verbind BD36 met BD30.
Meet met meter (17) de spanning op BD1. Eis: 10 ... 20 mV.
Teller (13) wijst 474,9 ... 475,1 kHz aan.

Goed: naar punt 11. Spanning te laag en/of frequentie afwijking: opnieuw afregelen volgens paragraaf 61b. Geen spanning: fout in het 11,5 MHz gedeelte van de m.f.-versterker. Stel de uitgangsverzwakker van meetgenerator (12) in op 14 dB. Meet met meter (17) op onderstaande punten van 1B:

MP1 : ≥ 5 mV. Fout: vervang U1
MP3 : ≥ 280 mV. Fout: controleer TS1 en bijbehorende onderdelen
MP7 : ≥ 350 mV. Fout: controleer TS2 en bijbehorende onderdelen.

Zet de verzwakker van meetgenerator (12) op 94 dB. Meet met meter (17) op:

MP9 : ≥ 40 mV. Fout: controleer KT1, C11, TS3,TS4 en bijbehorende onderdelen
Goed: controleer TS5 en bijbehorende onderdelen.

Zie voor het meten van de gelijkspanningen ook punt 9.

11. Defekt in de 475 kHz m.f.-versterker.
Verwijder de snoertjes tussen BD36 - BD30 en BD29 - BD35. Verbind BD29 met BD36 en BD33 met BD34. Stem meetgenerator (12) af op 475 kHz, EMK 1V - 26 dB.
Druk toets "D6" en "D8" en los "D7" ("D1" blijft in). Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op MP21 van 1B. Eis: 3 ... 5,5 mV. Fout: controleer TS6 en bijbehorende onderdelen.
Goed: Stel de verzwakker van meetgenerator (12) in op 54 dB. Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op MP25 van 1B. Eis: 3 ... 5,5 mV. Fout: controleer TS7 en bijbehorende onderdelen. Goed: stel de verzwakker van de meetgenerator (12) in op 74 dB. Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op MP29 van 1B. Eis: 3 ... 5,5 mV. Fout: controleer TS8 en bijbehorende onderdelen. Goed: naar punt 12.
Bij het controleren van de onderdelen kan ook gebruik worden gemaakt van de gelijkspanningsmetingen in punt 9.

12. Fout in de discriminator.
BD29 is verbonden met BD36 en BD33 met BD34.
Los toets "D6" ("D1" en "D8" blijven in).
Stem meetgenerator (12) af op 475 kHz, EMK 1V - 14 dB
Lees op meter (11) de discriminator uitgangsspanning af als funktie van de frequentie.

Frequentie generator (12)	Meter (11)
475 kHz	- 25 mV ... + 25 mV
465 kHz	+ 225 mV ... + 275 mV
485 kHz	- 225 mV ... - 275 mV

Fout: Opnieuw afregelen volgens paragraaf 61b.
Helemaal geen uitgangsspanning: controleer GR11, GR12, TS9, L1, T7 en bijbehorende onderdelen.
Goed, maar toch geen l.f.-uitgangssignaal: controleer TS10 en bijbehorende onderdelen.
Zie voor het controleren van de gelijkspanningen ook punt 9.

13. Een te hoge distorsie kan worden veroorzaakt door een te grote bromspanning uit de toongenerator (16). (0,5 % brom uit de toongenerator resulteert in ca. 1% extra distorsie in deze meting). Als dit niet de oorzaak is handelen volgens punt 10, 11 en 12.

14. Discriminator spanning wijkt af. Regel opnieuw af volgens paragraaf 61b. Niet af te regelen: zie punt 12.

15. Frequentiekarakteristiek breedband uitgang wijkt af. Regel opnieuw af volgens paragraaf 61b. Helemaal geen uitgangsspanning: controleer 1B-L2.

b. Afregeling gedrukte schakeling 1B

1. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes.
2. Druk toets "D1" en "D7". Verbind BD30 met BD33. Monteer de afregelkap.
3. Zet de testpen op MP9 van 1B. De teller (13) wijst nu de frequentie van de kristaloscillator met TS3 en TS4 aan. Regel met C11 "E" (gat "m") deze frequentie af op 11,975 MHz $\pm$ 200 Hz.
4. Sluit steker PS43 aan op contactdozen BD1 en BD2 van 1B (zwarte punt op de steker naar boven gericht). Verwijder de verbinding BD30 - BD33 en verbind BD34 met BD36 en BD29 met BD35.
5. Stem de meetgenerator (12) af op 11,5 MHz, ongemoduleerd, uitgangsspanning 1 V EMK - 74 dB.
6. Druk toets "D6" ("D1" en "D7" blijven in) en regel T1 "A" T2 "B" en T3 "C" af op maximale uitslag van meter (5). (resp. gat "a", "b" en "c").
7. Verwijder steker PS43. Druk toets "D8" en los "D6" ("D1" en "D7" blijven in).
8. Regel T7 "F" (gat "g") af op nuluitslag van meter (11).
9. Schakel de meetgenerator (12) op "STAND BY" en regel T5 "D" (gat "k") af op nuluitslag van meter (11).

62. CONTROLE MODULE 2

Te gebruiken meetopstelling

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3606	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3112	BD5, BD6 (aarde)	Toongenerator uitgang II (asym) gebruiken
5	TS-3101	BD7, BD8 (aarde)	Voltmeter
6	TS-3107	BD9, BD10 (aarde)	Oscilloscoop
7		BD11, BD12 (aarde)	Distorsiemeter
8	TS-3101	BD13, BD14 (aarde)	Voltmeter
10[x]	TS-3018/U	BD17(+), BD18(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
12	SG-4009	BD25	Meetgenerator
13		BD26	Frequentieteller
14	ME-3189	BD27, via T-stuk met 50 ohm afsluiting	H.F.-millivoltmeter
15		BD28	Zwaaimeter, uitgang aansluiten op BD21-BD22
16[x]	TS-3112	Mod. ingang van (12)	Toongenerator
17[x]	ME-3189	Nog niet aansluiten	H.F. millivoltmeter
18	Module 5	Houder "5"	

[x] = Alleen voor foutzoeken.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de module 2 in de houder "2". In houder "5" moet een module 5 zijn geplaatst, de andere houders moeten leeg zijn.
3. Stel voeding (2) in op 15 V en meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toetsen "D1" en "D10". Meter (3) moet 23 - 29 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 63a punt 1.

5. Verbind BD31 met BD37. Meter (14) moet ≥ 75 mV aanwijzen. Verwijder de verbinding BD31 - BD37 en verbind BD30 met BD37.
   Teller (13) moet 11,5 MHz ± 1,5 kHz aanwijzen.
   Fout: zie paragraaf 63a punt 2.

6. Verwijder de verbinding BD30 - BD37 en verbind BD32 met BD37. Stem toongenerator (4) af op 1000 Hz, verzwakker stand 3×10^{-3} en stel de uitgangsspanning zo in dat meter (5) 50 mV aanwijst.
   Meter (15) moet nu een frequentiezwaai op 11,5 MHz van 8....12 kHz aanwijzen. Zet de verzwakker van toongenerator (4) nu op 3×10^{-2} (Meter (5) wijst nu 500 mV aan) Meter (15) moet nu frequentiezwaai ≤ 12 kHz aanwijzen.
   Fout: zie paragraaf 63a punt 3.

7. Zet de verzwakker van toongenerator (4) op 3×10^{-4} en stel de uitgangsspanning zo in dat meter (15) een frequentiezwaai van 1 kHz aanwijst. Controleer met behulp van distorsiemeter (7) de frequentiekarakteristiek volgens onderstaande tabel.

Toongenerator (4)	Meter (7)
1000 Hz	0 dB (referentie)
300 Hz	- 10 ...-14 dB
500 Hz	-5,5 ...-7,5 dB
2400 Hz	+4 ...+6 dB
3400 Hz	+2 ...+5 dB
6000 Hz	-7 ...-11dB
10000 Hz	≤ -18dB

   Fout: zie paragraaf 63a punt 4.

8. Stem de toongenerator (4) af op 500 Hz, verzwakker 3×10^{-2} en stel de uitgangsspanning zo in dat meter (5) 500 mV aanwijst. Meet met meter (15) de positieve en de negatieve deviatie. Het verschil mag niet groter zijn dan 2 kHz. Fout: opnieuw afregelen volgens paragraaf 63b.

9. Stem de toongenerator (4) af op 2400 Hz, verzwakker stand 3×10^{-4} en stel de uitgangsspanning zo in dat meter (15) een frequentiezwaai van 3 kHz aanwijst.
   De vervorming, te meten met meter (7) moet nu ≤ 8% zijn.
   Fout: zie paragraaf 63a punt 5.

10. Druk toets "D11" ("D1",en "D10" blijven in). Stem toongenerator (4) af op 150 Hz, verzwakkerstand 3×10^{-2} en stel de uitgangsspanning in op 320 mV (meter (5)).
    Meter (15) moet nu een deviatie van 2,5 ... 3,5 kHz aanwijzen. De distorsie (meter (7)) moet ≤ 4% zijn.
    Fout: zie paragraaf 63a punt 6.

11. Druk toets "D12" ("D11" lost, "D1" en "D10" blijven in). Stem toongenerator (4) af op 1000 Hz, verzwakker 1 x 10^{-1} , en stel de uitgangsspanning in op 1 V (meter (5)). Meter (15) moet nu een deviatie van 3,5 ...6,5 kHz aanwijzen.
Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 10 Hz en 6000 Hz. De deviatie mag $\pm$ 3 dB afwijken van de waarde bij 1000 Hz. Dit is het beste af te lezen op meter (7). Van 6000 Hz naar 10.000 Hz moet frequentiekarakteristiek geleidelijk afvallen. Fout: zie paragraaf 63a punt 7.

12. Los toets "D10", druk "D13" ("D12" lost, "D1" blijft in). Verwijder alle verbindingssnoertjes. Meter (3) moet 6,3...10,3 mA aanwijzen. Fout:zie paragraaf 63a punt 8.

13. Verbind BD29 met BD39 en BD37 met BD38.
Stem meetgenerator (12) af op 11,5 MHz, uitgangsspanning 1V EMK -40 dB. Varieer de frequentie tot de op oscilloscoop (6) zichtbare zwevingsspanning 40...60 Hz is (50 Hz = 20 msec.) Het signaal op de oscilloscoop moet $\geq$ 8,5 V_{tt} zijn. Fout: zie paragraaf 63a punt 9.

14. Varieer de frequentie van generator (12) zodanig dat onderstaande zwevingsfrequenties ontstaan en controleer de amplitude van het signaal op oscilloscoop (6).

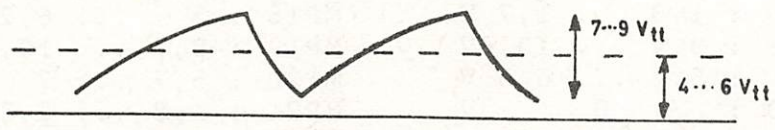
Zwevingsfrequentie	Zwevingsspanning
50 Hz (20 m sec.)	100% (referentie)
500 Hz (2 m sec,)	45...85%
1000 Hz (1 m sec.)	25...45%
2000 Hz (500µ sec.)	10...30%
5000 Hz (200µ sec.)	5...15%
10000 Hz (100µ sec.)	3... 7%

Fout: zie paragraaf 63a punt 10.

15. Druk toets "D14" ("D13" lost, "D1" blijft in).
Verwijder alle snoertjes. Meter (3) moet 5...9mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 63a punt 11.

16. Op oscilloscoop (6) is nu een vierkantsgolf zichtbaar van 8,3...9 V_{tt} , frequentie ca. 33 Hz.
Fout: zie paragraaf 63a punt 12.

17. Druk toets "D15" ("D1" en "D14" blijven in).
Op oscilloscoop (6) is nu een afgeronde driehoeksspanning zichtbaar van 7...9 V_{tt} en een gemiddelde gelijkspanning van 4...6 V. Zie figuur.



Fout: zie paragraaf 63a punt 13.

18. Los toets "D14" ("D1" en "D15" blijven in). Meter (3) moet nu 3...5 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 63a punt 14.
19. Verbind BD30 met BD40. Schakel teller (13) om op een hoogohmige ingang. Teller (13) moet 147...153 Hz aanwijzen. Meter (8) moet 295...345 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 63a punt 15.
20. Meet de distorsie met meter (7). Eis: $\leq$ 9%. Fout: zie paragraaf 63a punt 16.
21. Indien geen fout is gevonden is module 2 goedgekeurd.

63. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 2

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controle-procedure volgens paragraaf 62 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet bij ie der punt weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40. Voor het afregelen van de module moet de speciale afregelkap worden gemonteerd. Deze kap is voorzien van gaten die corresponderen met de afregelorganen van module 1 enz. De gaten zijn gemerkt met de letters "a" t/m "u". In de afregelvoorschriften wordt verwezen naar deze letters bij de gaten.
Na een reparatie moet steeds weer het controle voorschrift van paragraaf 62 worden uitgevoerd.

a. Foutzoeken

1. Opgenomen stroom 11,5 MHz oscillator en modulator (gedrukte schakeling 2B) wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet via de testpen en meter (19) de gelijkspanningen op onderstaande meetpunten van 2B.

MP1	4,9 ... 6,4 V	MP13	4,1 ... 5,1 V
MP3	6,9 ... 8,5 V	MP14	1,3 ... 1,7 V
MP4	7,3 ... 8,9 V	MP15	9,4 ... 10,4 V
MP5	9 ... 10,4V	MP16	5,6 ... 6,9 V
MP6	1 ... 1,2 V	MP17	0,4 ... 0,6 V
MP7	1,3 ... 1,7 V	MP18	5 ... 6,2 V
MP8	9,4 ... 10,4V	MP19	8,7 ... 10,4 V
MP9	5,2 ... 6,5 V	MP20	5,7 ... 7 V
MP10	0 V	MP21	1,8 ... 2,2 V
MP11	1,5 ... 1,9 V	MP22	1,3 ... 1,7 V
MP12	0,4 ... 0,6 V	MP23	5,8 ... 7,2 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

2. Uitgangsspanning en/of frequentie van de 11,5 MHz kristaloscillator op 2B wijken af.
Helemaal geen uitgangsspanning: meet met meter (17) de H.F. spanningen op onderstaande meetpunten van 2B.

MP1	:	0,9 ...	1,5	V
MP2	:	1,1 ...	1,8	V
MP3	:	1,1 ...	1,8	V
MP4	:	1,1 ...	1,8	V
MP6	:	12 ...	25	mV
MP8	:	0,7 ...	1,2	V
pen 12	:	≥	75	mV

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.
Meet zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 1.

Te lage uitgangsspanning en/of frequentie-afwijking:

regel opnieuw af volgens paragraaf 63b.

3. Afwijking in 11,5 MHz modulatorcircuit.
Helemaal geen frequentiezwaai: verbind BD33 met BD34 en druk toets "D6" ("D1" en "D10" blijven in).
Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 2B:

MP23	: >	500 mV
MP 1	: >	500 mV

Fout: naar punt 4. Goed: controleer op 2B C3 en varicaps GR1/GR2.

Frequentiezwaai te klein:

regel opnieuw af volgens paragraaf 63b.

Frequentiezwaai te groot:

verbind op 2B BD1 met BD2.
De frequentiezwaai moet nu belangrijk groter worden.
Goed: regel opnieuw af volgens paragraaf 63b.
Fout: controleer op 2B KT1 en C2.
Als de frequentiezwaai alleen te groot is bij 500 mV ingangsspanning overgaan naar punt 4.

4. Fout in L.F.-voorversterker/compressor op 2B.
Stem toongenerator (4) af op 1000 Hz, uitgangsspanning 250 mV (meter (5)). Druk toets "D6" ("D1" en "D10" blijven in) en verbind BD33 met BD34. Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 2B:

MP9	:	85 ... 105 mV
MP10	:	6,9 ... 8,5 mV
MP11	:	6,9 ... 8,5 mV
MP12	:	5,7 ... 7,1 mV
MP13	:	400 ... 500 mV
MP16	:	390 ... 490 mV
MP18	:	210 ... 270 mV
MP19	:	430 ... 530 mV
MP21	:	250 ... 310 mV
MP22	:	245 ... 305 mV
MP23	:	800 ...1000 mV

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.
Meet zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 1.
Alleen afwijking frequentiekarakteristiek:
controleer voor een afwijking aan de lage kant op 2B C18 t/m C21 en C26. Voor een afwijking aan de hoge kant: C24, C25, en L5.

5. Vervorming modulator (2B) te hoog.
Regel opnieuw af volgens paragraaf 63b.
Geen verbetering: controleer de compressor volgens punt 4.

6. De 150 Hz ingang van de 11,5 MHz modulator wijkt af.
Controleer op 2B: C29 en R35.

7. De breedband ingang van de 11,5 MHz modulator wijkt af.
Controleer op 2B: R36.

8. Opgenomen stroom van de fase discriminator op 2A wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 2A.

MP10	:	1,8 ... 2,2 V
MP11	:	2,4 ... 2,8 V
MP12	:	9 ... 10,4 V
MP14	:	9 ... 10,4 V
MP16	:	8,8 ... 10,4 V
MP17	:	1,9 ... 2,3 V
MP18	:	1,4 ... 1,8 V
MP19	:	8,8 ... 10,4 V
MP20	:	8,8 ... 10,4 V
MP21	:	2,1 ... 2,5 V
MP22	:	1,7 ... 2,1 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

9. Fasediscriminator op 2A wijkt af.
   Zwevingsspanning te klein: regel opnieuw af volgens paragraaf 63c.

   Helemaal geen zwevingsspanning: controleer op 2A TS7, TS8 en TS9 met de bijbehorende onderdelen. Meet zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 8. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op pen 4 van 2A. Indien $\geqslant$ +1,5 V: vervang GR8.
   Indien $\geqslant$ -1,5 V: vervang GR7.

10. Frequentiekarakteristiek regelleiding wijkt af.
    Controleer op 2A: R26, C14, R25, en C10.

11. Opgenomen stroom 33 Hz oscillator wijkt af.
    Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 2A;

MP23	:	4	... 5	V
MP24	:	-0,6	... -1,5	V
MP25	:	-0,6	... -1,5	V
MP26	:	4,9	... 6,1	V

    Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

12. De 33 Hz oscillator is defekt.
    Helemaal geen signaal: controleer C28 en C 29

    Spanning wijkt af: Controleer de gelijkspanningen volgens punt 11.

    Frequentie wijkt af: controleer C28, C29, R17, R18 R19 en R20.

13. Zoekspanning wijkt af: controleer op 2A R24 en C30.

14. Opgenomen stroom 150 Hz oscillator wijkt af.
    Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 2A:

MP1	:	0,4 ... 0,6	V	MP6	:	3,5 ... 4,3	V
MP2	:	7,8 ... 9,4	V	MP7	:	3,6 ... 4,5	V
MP3	:	0,6 ... 0,8	V	MP8	:	3,5 ... 4,3	V
MP4	:	8,3 ... 10,3	V	MP9	:	3,5 ... 4,3	V
MP5	:	3,9 ... 4,7	V				

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

15. De 150 Hz oscillator wijkt af.
Frequentie en/of uitgangsspanning te laag of te hoog: regel opnieuw af volgens paragraaf 63c.

Helemaal geen uitgangsspanning: verbind BD32 met BD34 en druk toets "D6" ("D1" en "D15" blijven in). Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 2A:

MP9 : 1,5 ... 2 V
MP5 : 1,5 ... 2 V

Indien de spanning op MP5 goed is en op MP9 niet: TS4 vervangen. Ook geen spanning op MP5; controleer TS1, TS2 en de bijbehorende onderdelen.
Zie ook punt 14.

16. Distorsie 150 Hz oscillator te hoog.
Controleer de gelijkspanningen volgens punt 14 en de wisselspanningen volgens punt 15. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

b. Afregeling gedrukte schakeling 2B

1. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes. Monteer de afregelkap.

2. Verbind BD30 met BD37 en druk toets "D1" en "D10"

3. Schakel de modulatie uit door bijv. toongenerator (4) om te schakelen op uitgang I.

4. Sluit kristal KT1 kort (bussen BD1 en BD2).

5. Regel trimmer C4 "B" (gat "d") zo af dat frequentieteller (13) 11,5 MHz $\pm$ 1 kHz aanwijst.

6. Verwijder de kortsluiting over KT1. De frequentie moet 11,5 MHz $\pm$ 1 kHz blijven. Zo niet: vervang KT1.

7. Verwijder de verbinding BD30 - BD37 en verbind BD31 met BD37.

8. Regel trimmer C14 "A" (gat "h") af op maximale uitslag van meter (14). Eis $\geq$ 75 mV.

9. Schakel toongenerator (4) weer op uitgang II, verzwakker 3 x 10^{-3}, uitgangsspanning 50 mV (meter (5)), frequentie 1000 Hz.

10. Verwijder de verbinding BD31 - BD37 en verbind BD32 met BD37.

11. Regel trimmer C2 "C" (gat "e") zo af dat de frequentiezwaai (meter (15)) 10 kHz bedraagt.

12. Regel trimmer C1 "D" (gat "f") zo af dat het verschil tussen negatieve en positieve deviatie kleiner is dan 0,2kHz.

13. Herhaal achtereenvolgens punt 9 t/m 11 en punt 2 t/m 6 totdat aan de eis voor de frequentiezwaai wordt voldaan en de frequentie 11,5 MHz ± 300 Hz is.

c. Afregeling gedrukte schakeling 2A

1. Verwijder alle verbindingssnoertjes en los alle toetsen. Monteer de afregelkap.

2. Verbind BD29 met BD39 en BD37 met BD38. Druk toets "D1" en "D13".

3. Stem generator (12) af op 11,5 MHz, uitgangsspanning 1 V EMK - 40 dB. Varieer de frequentie tot de frequentie van de op de oscilloscoop (6) zichtbare zwevingsspanning 50 Hz (20 ms) is.

4. Regel T1 "D" (gat "l") en C11 "E" (gat "g") af op maximale amplitude van de zwevingsspanning.

5. Verwijder de verbinding BD37 - BD38. Moduleer meetgenerator (12) met 200 Hz (toongenerator (16)), frequentiezwaai 100 kHz.

6. Regel trimmer C17 "A" (gat "p") af op minimale amplitude van de op oscilloscoop (6) zichtbare wisselspanning.

7. Herhaal punt 2 t/m 6.

8. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes.

9. Verbind BD30 met BD41 en BD32 met BD37 en druk toets "D1" en "D16".

10. Stel R15 "C" (gat "r") zo in dat meter (15) een frequentie zwaai van 2925 ... 3095 Hz aanwijst.

11. Stel R2 "B" (gat "n") zo in dat teller (13) 150,3 ... 150,7 Hz aanwijst.

64. CONTROLEVOORSCHRIFT MODULE 3

a. Algemeen

Het controlevoorschrift voor module 3 is verdeeld in de controle van de gedrukte schakeling 3A (harmonischen generator) en 3B (balansmengtrap). De beide schakelingen worden op de meetaansluitkast TS-3607 afzonderlijk getest.
Bij het controleren van de ene gedrukte schakeling is de aanwezigheid van de andere gedrukte schakeling niet noodzakelijk, wel toegestaan.

b. Controlevoorschrift gedrukte schakeling 3A

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3607	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4[x]	OS-3254	Nog niet aansluiten	Oscilloscoop
6	ME-3389	BD15	Selectieve voltmeter
7		BD16	Frequentieteller
9[x]	TS-3018/U	Nog niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

[x] = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats module 3 in houder "3" op de TS-3607. In de andere houders mogen geen modules zijn geplaatst, met uitzondering van module 7, die niet verwijderd hoeft te worden.
3. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en stel meter (3) in op het 10 mA DC - bereik.
4. Druk toets "D1" en lees meter (3) af. Eis: 0,8 ... 1,2 mA. Fout: zie paragraaf 65b, punt 1.
5. Verbind BD19 met BD20. Stel frequentieteller (7) zo in dat een signaal van 1 MHz, 1 mV gemeten kan worden. Lees de teller af: 1 MHz + 65 Hz.
   Fout: zie paragraaf 65b. punt 2,

N.B. Het gemeten signaal is pulsvormig. Dit kan tot gevolg hebben dat de teller een veelvoud van 1 MHz aanwijst. Corrigeer zonodig de niveauregeling van de teller.

6. Verwijder de verbinding met BD20 en verbind BD19 nu met BD21.
Stel de selectieve voltmeter (6) zodanig in dat de ingangsimpedantie 50 ohm bedraagt en signalen met frequenties van 1 - 15 MHz en spanningen van 20 µV ... 3 mV (gemiddelde waarde) gemeten kunnen worden.
Bandbreedte 4 kHz.
Controleer de aanwijzing van meter (6) op de volgende frequenties.:

frequentie	aanwijzing selectieve voltmeter
1 MHz	0,4 ... 3 mV
5 MHz	0,4 ... 3 mV
11 MHz	0,4 ... 3 mV
12 MHz	$\leqslant$-6 dB t.o.v. de spanning bij 11 MHz
15 MHz	$\leqslant$-24 dB t.o.v. de spanning bij 11 MHz

Fout: zie paragraaf 65b punt 3.

7. Indien geen fout is gevonden is gedrukte schakeling 3A goedgekeurd.

c. Controlevoorschrift gedrukte schakeling 3B

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3607	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
6	TS-3810	BD15	Selectieve voltmeter
8	SG-4009	BD17	Meetgenerator
9[x]	TS-3018/U	Nog niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
10[x]	ME-3189	Nog niet aansluiten	H.F. millivoltmeter

x = Alleen voor foutzoeken.

1. Zet alle toetsen van de TS-3607 in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3607.

2. Plaats module 3 in houder "3". In de andere houders mogen geen modules aanwezig zijn, met uitzondering van module 7, die niet verwijderd hoeft te worden. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en stel meter (3) in op het 10 mA DC - bereik.

3. Druk toets "D2" en lees meter (3) af.
Eis: 3,8 ... 4,8 mA. Fout: zie paragraaf 65c. punt 1.

4. Verbind BD22 met BD25, en BD24 met BD21.

5. Stem de meetgenerator (8) af op 45 MHz, EMK 1 V - 14 dB.

6. Stel de selectieve voltmeter (6) zodanig in dat de ingangsimpedantie 50 ohm bedraagt en signalen van 36 - 58 MHz, spanning 1 mV gemeten kunnen worden.

7. Stem de selectieve voltmeter (6) af op onderstaande frequenties en meet de bijbehorende spanningen.

frequentie selectieve voltmeter	ingangsspanning selectieve voltmeter
47 MHz	> 50 dB boven 1 µV
36 MHz	<-40 dB t.o.v. de waarde bij 47 MHz.
58 MHz	<-40 dB t.o.v. de waarde bij 47 MHz.

Fout: zie paragraaf 65c punt 2.

8. Stem de meetgenerator (8) achtereenvolgens af op de frequenties volgens onderstaande tabel, bij een EMK van 1 volt - 14 dB en controleer de aanwijzing van de selectieve voltmeter (6).

frequentie meetgenerator	afstemming sel.voltmeter	ingangsspanning sel.voltmeter
45 MHz	47 MHz	0 dB (referentie)
47 MHz	47 MHz	50 ... 66 dB boven 1 µV
44,5 MHz	46,5 MHz	-0,6 ... -1,4 dB t.o.v. de referentie
45,5 MHz	47,5 MHz	-0,6 ... -1,4 dB t.o.v. de referentie

Fout: zie paragraaf 65c punt 3.

9. Stem de meetgenerator (8) af op 45 MHz, EMK 1 volt - 14 dB, en de selectieve voltmeter (6) op 47 MHz. Lees meter (6) af. Stel dan de verzwakker van de meetgenerator in op -8 dB. De aanwijzing van meter (6) mag niet meer dan 3 dB toenemen.
Fout: zie paragraaf 65c punt 4.

10. Stem de meetgenerator (8) af op de frequenties van onderstaande tabel en lees meter (6) af.

meetgenerator (2) frequentie	Sel.voltmeter (6) frequentie	aanwijzing sel.voltmeter
36 MHz;1 V - 14dB	47 MHz	> 50dB boven 1µV
42 MHz;1 V - 14dB	47 MHz	> 50dB boven 1µV
54 MHz;1 V - 14dB	47 MHz	> 50dB boven 1µV
58 MHz;1 V - 14dB	47 MHz	> 50dB boven 1µV

Fout: zie paragraaf 65c punt 5.

11. Indien geen fout is gevonden is gedrukte schakeling 3B goedgekeurd.

65. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 3

a. Algemeen

Het foutzoeken en repareren van de gedrukte schakelingen van module 3 is voor iedere gedrukte schakeling afzonderlijk beschreven in de hierna volgende subparagrafen.
De schakelingen 3A en 3B kunnen beide onafhankelijk op de meetaansluitkast getest worden.
De foutzoekprocedures kunnen niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 64 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure. Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet iedere keer weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40.
Voor het afregelen van de module moet de speciale afregelkap worden gebruikt. Deze kap is voorzien van gaten die corresponderen met de afregelorganen van module 3, 4 en 5. De gaten zijn gemerkt met de letters "a" t/m "q". In de afregelvoorschriften wordt verwezen naar deze letters bij de gaten.
Na een reparatie moet steeds weer het controle voorschrift volgens paragraaf 64 worden uitgevoerd.

b. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 3A

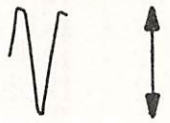
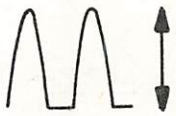
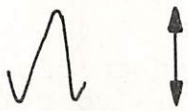
1. Opgenomen stroom wijkt af.
   Controleer met de meter (9) de volgende gelijkspanningen:

   meetpunt 1 : 3,7 ... 4,6 V
   " 2 : 2,8 ... 4,1 V
   " 3 : 10,5 V

   Controleer bij afwijkingen R1, R2, R3, TS1 en bijbehorende onderdelen. Vervang defekte exemplaren.

2. Helemaal geen uitgangssignaal: zie punt 1 en 3.
   Frequentie wijkt te veel af:
   vervang achtereenvolgens L1, KT1 en C3.

3. Uitgangsniveau harmonischen wijkt af: controleer de h.f.-signalen op de diverse meetpunten.

meetpunt 1 : meting met oscilloscoop		0,75 ... 1,45 V
meetpunt 2 : meting met oscilloscoop		< 0,2 V
meetpunt 3 : meting met oscilloscoop		10 ... 18 V
meetpunt 4 : meting met oscilloscoop		0,7 ... 1,3 V
meetpunt 5 : meting met oscilloscoop		0,15 ... 0,3 V (breedte impuls 1/8 deel van afstand tussen twee impulsen).

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

c. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 3B

1. Opgenomen stroom wijkt af.
   Controleer de spanning t.o.v. massa op de onderstaande meetpunten met meter (9):

meetpunt 1:	3,4 ... 4,7 V
" 2:	4,3 ... 5,2 V
" 3:	6,6 ... 7,7 V
" 4:	0,9 ... 1,8 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

2. Onvoldoende selectiviteit 47 MHz bandfilter.
   Controleer alle onderdelen van het bandfilter.
   Zonodig opnieuw afregelen volgens paragraaf 65d.
   Geheel geen uitgangssignaal: controleer de onderdelen van de mengtrap.

3. Mengtrap werkt niet goed.
   Regel de schakeling opnieuw af volgens paragraaf 65.d. Niet af te regelen: controleer de onderdelen van de mengtrap en het bandfilter.

4. Begrenzing mengtrap onvoldoende.
   Stel de meetgenerator (8) in op een frequentie van 44,0 MHz, EMK 1 V - 0 dB.
   Meet met de meter (10) de spanning op de onderstaande meetpunten:

   meetpunt 1 : 310 - 460 mV
   3 : 840 - 1260 mV
   4 : 24 - 36 mV

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

5. Mengtrap werkt niet goed.
   Controleer de diverse onderdelen van de mengtrap.
   Na reparatie opnieuw afregelen volgens paragraaf 65.d.

d. Afregelvoorschrift gedrukte schakeling 3B

Te gebruiken meetapparatuur: zie paragraaf 64.c.

1. Sluit de meetapparatuur aan op dezelfde wijze als voor de controle (paragraaf 64.c).

2. Verwijder de kap van de module (zie tekening 40) en plaats de speciale afregelkap voor module 3.

3. Controleer of alle toetsen op de meetaansluitkast in de niet-ingedrukte stand staan en plaats de module 3 in houder "3". Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.

4. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en zet de universeelmeter (3) op het 10 mA DC - bereik.

5. Schakel de voedingsspanning in door de toets "D2" in te drukken.

6. Verbind BD22 met BD25 en BD21 met BD24.

7. Stem de meetgenerator (8) af op 45 MHz bij een EMK van 1 V - 14 dB.

8. Stel de selectieve voltmeter (6) zodanig in dat de ingangsimpedantie 50 ohm bedraagt en signalen met een frequentie 36 - 58 MHz, spanning 1 mV gemeten kunnen worden.

9. Stem de selectieve voltmeter (6) af op 47 MHz.

10. Regel de kernen van de transformatoren T2 "B" (gat "k") en T3 "A" (gat "j") af op maximale uitslag van de selectieve voltmeter (ca. 0,6 mV).
11. Stem de meetgenerator (8) af op 47 MHz bij een EMK van 1 V - 14 dB.
12. Regel de trimmer C9 "C" (gat "i") zodanig af dat de spanning die de selectieve voltmeter (6) aanwijst 60,8 ... 62,3 dB boven 1 µV is.
13. Stem de meetgenerator (8) af op 44,5 MHz bij een EMK van 1 V - 14 dB.
14. Stem de selectieve voltmeter (6) af op 46,5 MHz en noteer de aanwijzing.
15. Stem de meetgenerator (8) af op 45,5 MHz, EMK 1 V - 14 dB.
16. Stem de selectieve voltmeter (6) af op 47,5 MHz en noteer de aanwijzing.
17. De onder punt 14 en punt 16 gemeten spanningen mogen niet niet meer dan 0,4 dB verschillen. Bij een groter verschil afstemmen op de laagste van de twee spanningen en de afregeling van T2 "B" en T3 "A" corrigeren totdat aan de eis wordt voldaan.
18. Na afregeling de normale kap weer op de module monteren en de module controleren volgens paragraaf 64c.

66. CONTROLE MODULE 4

a. Algemeen

De gedrukte schakelingen 4A en 4B worden elk op een andere meetaansluitkast (TS-3607, resp. TS-3606) gecontroleerd. Bij het controleren van één van de schakelingen behoeft de andere niet verwijderd te worden.

b. Controlevoorschrift gedrukte schakeling 4A

Te gebruiken meetopstelling

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3607	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+),BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
6	ME-3389	BD15	Selectieve voltmeter
8	SG-4009	BD17	Meetgenerator
9x	TS-3018/U	Nog niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
10[x]	ME-3189	Nog niet aansluiten	H.F.millivoltmeter, met T-stuk en 50 ohm afsluiting
11[x]	KL/GSM-3901	Zwaaigenerator op BD18	Zwaaigenerator + oscilloscoop
13	Module 7	Houder "7"	Niet de referentie module 7.

x = Alleen voor foutzoeken of afregelen.

1. Zet alle toetsen van de meetaansluitkast in de niet-ingedrukte stand. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en zet de universeelmeter (3) op het 10 mA-DC bereik.
2. Plaats de module 4 in houder "4" op de meetaansluitkast en controleer of een module 7 op zijn plaats in de meetaansluitkast aanwezig is. Er mogen geen andere modules op de TS-3607 zijn geplaatst. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
3. Druk toets "D3".
4. Lees meter (3) af.
   Eis: 3,5 ... 5 mA. Fout: zie paragraaf 67b punt 1.
5. Verbind BD21 met BD28, BD22 met BD27 en BD26 met BD34.
6. Zet het aandrijfmechanisme van de kristaloscillator in de stand "400" en druk de toets "D6" in.
7. Stel de meetgenerator (8) in op een frequentie van 46,975 MHz; EMK 1 V - 74 dB.
8. Stel de selectieve voltmeter (6) in op een bandbreedte van 4 kHz, een ingangsimpedantie van 50 ohm, een bereik van 100 mV (gemiddelde waarde) en stem af op 8,782 MHz. Controleer nu de aanwijzing van de selectieve voltmeter (6) als funktie van de verzwakkerstand van de meetgenerator volgens de tabel.

Verzwakker van (8)	Sel. voltmeter (6)
- 74 dB	8 ... 25 mV
- 64 dB	30 ... 55 mV
- 54 dB	40 ... 70 mV
- 44 dB	40 ... 75 mV
- 40 dB	40 ... 70 mV

   Fout: zie paragraaf 67 b punt 2.
9. Zet de stappenverzwakker van de meetgenerator weer op -74 dB en stem de meetgenerator en de selectieve voltmeter af volgens onderstaande tabel.
   De EMK van de meetgenerator moet steeds 1 V - 74 dB blijven; de kristalkeuzeschakelaar blijft op "400" staan.

Meetgenerator (8) frequentie	Sel. voltmeter (6) frequentie	Sel. voltmeter (6) spanning (t.o.v. referentie)
46,975 MHz	8,782 MHz	0 dB (referentie)
46,900 MHz	8,707 MHz	0 ...±1,5 dB
47,050 MHz	8,857 MHz	0 ...±1,5 dB
46,100 MHz	7,907 MHz	≤ -20 dB
47,850 MHz	9,657 MHz	≤ -20 dB

Fout: zie paragraaf 67b punt 3.

10. Indien geen fout is geconstateerd is de gedrukte schakeling 4A goedgekeurd.

c. Controle gedrukte schakeling 4B

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3606	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3112	BD5, BD6 (aarde)	Toongenerator, uitgang II (asym) gebruiken.
5	TS-3101	BD7, BD8 (aarde)	Voltmeter
6	TS-3107	BD9, BD10 (aarde)	Oscilloscoop
8	TS-3101	BD13, BD14 (aarde)	Voltmeter
10[x]	TS-3018/U	BD17(+), BD18(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
13		BD26	Frequentieteller
18	Module 5	Houder "5"	

x = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de module 4 in houder "4". In houder "5" moet een module 5 zijn geplaatst, de andere houders moeten leeg zijn.
3. Stel voeding (2) in op 15V en meter (3) op het 10 mA DC-bereik.
4. Druk toets "D1" en "D17". Meter (3) moet 5,8 ... 7,0 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 67d punt 1.
5. Zet de verzwakker van toongenerator (4) in stand 3 x 10^{-2}, uitgangsspanning, af te lezen op meter (5) 500 mV.
6. Los toets "D1". Stel de teller (13) in op hoogohmige ingangsimpedantie en verbind BD30 met BD42.

7. Stem de toongenerator (4) af op 300 Hz (af te lezen op teller (13)). Meter (8) moet 50 ... 80 mV aanwijzen. Controleer de frequentiekarakteristiek volgens onderstaande tabel.

Frequentie	Meter (8)
300 Hz	0 dB (referentie)
155 Hz	< -20 dB
150 Hz	< -25 dB
145 Hz	< -20 dB

Fout: zie paragraaf 67d punt 2.

8. Druk toets "D1" en "D18" ("D17" blijft in). Zet de verzwakker van toongenerator (4) op $1x10^{-3}$, uitgangsspanning 10 mV (meter (5)). Stem de toongenerator af op 150 Hz (teller (13)). Meter (8) moet 380 ... 650 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 67d punt 3.

9. Stem toongenerator (4) af volgens onderstaande tabel (te controleren op teller (13)) bij constante uitgangsspanning (meter (5)) en controleer de aanwijzing van meter (8).

Frequentie	Meter (8)
150 Hz	0 dB (referentie)
100 Hz	< -17 dB
135 Hz	< -7,5 dB
165 Hz	< -7,5 dB
200 Hz	< -17 dB
300 Hz	< -20 dB

Fout: zie paragraaf 67d punt 4.

Opm: de frequentie van 300 Hz wordt waarschijnlijk niet meer door de teller aangegeven, omdat het signaal daar te zwak is.

10. Indien geen fout is gevonden is gedrukte schakeling 4B goedgekeurd.

67. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 4

a. Algemeen

De gedrukte schakelingen 4A en 4B worden elk op een verschillende meetaansluitkast getest (TS-3607, resp. TS-3606). De mengeenheid (schakeling 4A) kan afgeregeld worden volgens subparagraaf 67c. De meetapparatuur die hiervoor moet worden gebruikt wijkt af van de opstelling die in subparagraaf 66b is beschreven.
De foutzoekprocedures kunnen niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 66 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure. Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet iedere keer weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40.

Voor het afregelen van de module moet de speciale afregelkap worden gemonteerd. Deze kap is voorzien van gaten die corresponderen met de afregelorganen van module 3, 4 en 5. De gaten zijn gemerkt met de letters "a" t/m "q". In de afregelvoorschriften wordt verwezen naar deze letters bij de gaten. Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 66 worden uitgevoerd.

b. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 4A

1. Opgenomen stroom wijkt af. Controleer de onderstaande gelijkspanningen met de universeelmeter (9)(t.o.v. massa):

meetpunt	1 :	3,3 ...	4,6 V
"	2 :	4,2 ...	5,1 V
"	3 :	9,8 ...	10,3 V
"	4 :	0,5 ...	0,9 V
"	5 :	< 0,1 V	
"	6 :	>10,3 V	
	7 :	3,3 ...	4,6 V
	8 :	4,2 ...	5,1 V
	9 :	9,8 ...	10,3 V

Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.

2. Begrenzing mengtrap onvoldoende. Laat de meetgenerator verzwakker op 40 dB staan. Meet met de meter (10) de volgende wisselspanningen:

meetpunt	3 :	≥ 50 mV
"	6 :	≥ 10 mV
"	9 :	≥100 mV

Controleer in geval van afwijkingen de betreffende onderdelen. Zonodig opnieuw afregelen, zie onder c.

3. Indien meteraanwijzingen van de selectieve voltmeter afwijken duidt dit op asymmetrie of onvoldoende selectiviteit. Raadpleeg in dit geval het afregelvoorschrift (subparagraaf 67c.). Niet af te regelen: controleer de onderdelen van de betreffende kring of kringen.

c. Afregelvoorschrift gedrukte schakeling 4A

Te gebruiken meetapparatuur:

Zie paragraaf 66b; verwijder echter de selectieve voltmeter (6). Sluit de oscilloscoop van meetuitrusting (11) aan op BD15.

Het afregelen van de gedrukte schakeling verloopt nu als volgt:

1. Sluit de meetopstelling aan volgens de boven gegeven richtlijnen.
2. Zorg ervoor dat alle toetsen in de niet-ingedrukte stand staan en verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3607.
3. Verwijder de kap van module 4 en monteer de speciale afregelkap.

4. Controleer of module 7 is aangebracht en plaats module 4 in houder "4".
5. Zet de meter (3) op het 10 mA DC-bereik en stel de voedingsspanning in op 10,5 V. Plaats het aandrijfmechanisme van de kristaloscillator in de stand "400" (38,193 MHz).
6. Schakel de voedingsspanning en de kristaloscillator in door de toetsen "D3" en "D6" in te drukken.
7. Druk de toets "D4" in waardoor over de uitgang van de mengtrap een weerstand van 10 ohm wordt geschakeld.
8. Verbind BD22 met BD27 en BD26 met BD34.
9. Sluit de h.f.-millivoltmeter (10) aan op BD28.
10. Stem de meetgenerator (8) af op 46,975 MHz bij een EMK van 1 V - 34 dB.
11. Als de h.f.-millivoltmeter (10) nu ook op zijn gevoeligste bereik geen uitslag geeft moeten de kernen van L2 "A", L3 "B" en T3 "E" worden gedraaid tot een waarneembare meteruitslag wordt verkregen (resp. gaten "n", "m" en "o").
12. Regel de transformatoren T1 "C" en T2 "D" af op maximale uitslag van meter (10). (resp. gaten "l" en "p").
13. Neem meter (10) los van BD28 en verwijder de doorverbinding BD22 - BD27.
14. Verbind BD27 met BD29 en BD21 met BD28.
15. Stel de zwaaigenerator van meetuitrusting (11) in op een centrale frequentie van 47 MHz bij een zwaai van 2 MHz en ca. 100 µV uitgangsspanning. Het signaal van meetgenerator (8), af te nemen van BD22, moet worden gebruikt als "marker" (EMK 1 V - 0 dB)
16. Regel de aldus zichtbaar gemaakte doorlaatkromme met L2 "A" en L3 "B" af tot aan de volgende eisen wordt voldaan. (gaten "n" en "m").

Marker frequentie	Uitgangsniveau
8,782 MHz	0 dB (referentie)
8,707 MHz (= -75 kHz)	0 dB + 1,5 dB
8,857 MHz (= +75 kHz)	0 dB ∓ 1,5 dB
7,907 MHz (= -875 kHz)	≤ -20 dB
9,657 MHz (= -875kkHz)	≤ -20 dB

17. Verwijder de demping over T3 door toets "D4" te lossen.
18. Regel T3 "E" (gat "o") af op maximale amplitude en symmetrie van de doorlaatkromme.
19. Zet de kristalkeuzeschakelaar in de stand "800" (38,593 MHz kristal).
20. Registreer de nu verkregen doorlaatkromme. Deze moet afvallen bij de hoge frequenties.
21. Zet de kristalkeuzeschakelaar in de stand "000" (37,793 MHz kristal).

22. Registreer de nu verkregen doorlaatkromme.
    Deze moet afvallen bij de lage frequenties.

23. Regel T1 "C" (gat "1") zo af dat de amplitude van de bij punt 20 en 22 verkregen krommes even groot is.

24. Regel T3 "E" (gat"o") zo af dat het afvallen van beide krommes bij de lage resp. hoge frequenties ongeveer gelijk is, m.a.w. maak de twee krommes elkaars spiegelbeeld.

25. Regel T2 "D" (gat "n") af op maximale amplitude van de kromme.

26. Herhaal punt 18 t/m 25 zonodig enige malen.

27. Na de afregeling de normale kap weer monteren en de module controleren volgens paragraaf 66b.

d. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 4B

1. Opgenomen stroom 4B wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanningen op onderstaande meetpunten van 4B.

MP2	: 0,9...1,2 V	MP7	: 5,7...6,9 V
MP3	: 2,7...3,3 V	MP8	: 0,5...0,7 V
MP4	: 0,3...0,5 V	MP9	: 1,7...2,1 V
MP5	: 3,1...3,9 V	MP10	: 2,2...2,6 V
MP6	: 1,1...1,5 V		

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

2. Demping en/of frequentiekarakteristiek 150 Hz sperfilter wijkt af. Controleer op 4B: R4, R12, R13, R17, C3, C5 en C8.

3. Uitgangsspanning 150 Hz versterker wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en druk toets "D6". ("D1", "D17" en "D18" blijven in). Meet met behulp van de testpen en meter (5) de wisselspanningen op onderstaande meetpunten van 4B.

MP1	: 2...4	mV
MP3	: 25...35	mV
MP6	: 100...140	mV
MP7	: 300...500	mV
MP9	: 300...500	mV
pen 7	: 380...650	mV

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

4. Frequentiekarakteristiek 150 Hz versterker wijkt af. Controleer op 4B: R3, R10, R11, R16, C2, C4 en C7.

68. CONTROLE MODULE 5

a. Algemeen

De gedrukte schakelingen 5A en 5B worden elk op een andere meetaansluitkast gecontroleerd (TS-3606, resp. TS-3607).
Bij het controleren van één van de schakelingen behoeft de andere niet verwijderd te worden.

1e verv.

b. Controle gedrukte schakeling 5A

Te gebruiken meetopstelling

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3606	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
10x	TS-3018/U	BD17(+), BD18(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
11	TS-3219	BD19, BD20 (aarde	Elektronische voltmeter
19		BD23(+), BD24(-)	Amperemeter 1A

x = Alleen voor foutzoeken.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de module 5 in houder "5". Er mogen geen andere modules op de meetaansluitkast zijn geplaatst.
3. Druk toets "D1", "D19" en "D20". Stel voeding (2) in op 15 V ± 0,1 V, af te lezen op meter (11).
4. Los toets "D20" ("D1" en "D19" blijven in). Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
5. Stel potentiometer "R1" zo in dat meter (19) 50 mA aanwijst. Meter (3) moet nu 58 ... 68 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 69b punt 1.
6. Meter (11) moet nu 10,4 ... 10,6 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 69b punt 2.
7. Zet meter (3) op het 1A-DC-bereik. Stel potentiometer "R1" zo in dat meter (19) 200 mA aanwijst. Meter (11) moet een waarde aanwijzen die niet meer dan ± 0,1 V afwijkt van de bij punt 6 gevonden waarde. Fout: zie paragraaf 69b punt 3.
8. Druk toets "D20" ("D1" en "D19" blijven in) en stel voeding (2) in op 11,25 V (af te lezen op meter (11). Los "D20" weer. Meter (11) moet nu een waarde aanwijzen die niet meer dan ± 0,2 V afwijkt van de onder punt 6 gevonden waarde. Fout: zie paragraaf 69b punt 3.
9. Herhaal punt 8 voor een 18 V spanning van voeding (2).
10. Druk toets "D20" en verhoog de spanning van voeding (2) tot de door meter (19) aangewezen stroom tot nagenoeg nul terugvalt. Meter (11) moet nu 20 ... 22 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 69b punt 4.

11. Draai de voedingsspanning terug naar 15 V (meter (11)). Los toets "D1". Druk toets "D1". Meter (19) moet nu weer 200 mA aanwijzen. Draai potentiometer "R1" langzaam geheel rechtsom.
Meter (19) moet oplopen tot minimaal 210 mA en maximaal 600 mA en daarna eventueel terug vallen tot nagenoeg nul. Fout: zie paragraaf 69b punt 5.

12. Draai "R1 " weer linksom. Los toets "D1" en druk toets "D1" weer.

13. Druk toets "D21" ("D19" lost, "D1" blijft in) en los "D20". Het lampje "SQ" gaat (na 0,3 sec.) branden.
Druk toets "D22" ("D1" en "D21" blijven in).
Lampje "SQ" gaat uit. Fout: zie paragraaf 69b punt 6.

14. Indien geen fout is gevonden is gedrukte schakeling 5A goedgekeurd.

c. Controle gedrukte schakeling 5B

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3607	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	OS-3254	BD5, BD6 (aarde	Oscilloscoop
5		BD7, BD8	Digitale voltmeter
8	SG-40 09	BD17	Meetgenerator
9x	TS-3018/U	Nog niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
12	Module 7	Houder "7"	Niet de referentie module 7

x = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de module 5 in houder "5" en controleer of een module 7 is aangebracht. Er mogen geen andere modules zijn geplaatst. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en meter (3) op het 10 mA DC-bereik.
3. Druk toets "D5" en lees meter (3) af. Eis: 3,5 ... 7,5 mA. Fout: zie paragraaf 69c punt 1.
4. Stel de meetgenerator (8) in op een frequentie van ca. 8,757 MHz; EMK 1 V - 20 dB.
   Zet het aandrijfmechanisme voor de kristaloscillator in de stand "050" (8,757 MHz) en druk toets "D6".
   Verbind BD22 met BD30 en BD32 met BD33.
   Op de oscilloscoop (4) wordt nu een signaal zichtbaar met een frequentie gelijk aan het frequentieverschil tussen kristaloscillator en meetgenerator.
5. Varieer de frequentie van de meetgenerator (8) nu zodanig dat de zwevingsfrequentie ca. 50 Hz bedraagt (20 m sec) terwijl de spanning 10....12 V_{tt} moet zijn; controleer dit op de oscilloscoop.
   Fout: zie paragraaf 69c punt 2.

6. Verwijder de verbinding BD22 - BD30 en stel de meter (5) in op het 1 V gelijkspanningsbereik. Zet de kristalkeuzeschakelaar achtereenvolgens in de standen "000", "050", "100" en "150".
   De gelijkspanningsvariatie mag niet meer dan 300 mV bedragen, af te lezen op de meter (5).
   Fout: paragraaf 69c punt 3.
7. Los toets "D6" en verbind BD22 met BD30.
8. Varieer de frequentie van meetgenerator (8) tussen 8,5 MHz en 9 MHz (EMK constant 1 V - 20 dB). De variatie van de gelijkspanning aangewezen door meter (5) mag niet meer dan 300 mV bedragen. Fout: zie paragraaf 69c punt 3
9. Druk toets "D6" en zet de kristalkeuzeschakelaar in de stand "050" (8,757 MHz).
10. Stem de meetgenerator (8) af op 8,757 MHz, EMK 1 V - 20 dB.
    Op de oscilloscoop moet nu een zwevingsspanning zichtbaar zijn; stel deze met de meetgenerator in op ca. 50 Hz.
    Noteer de amplitude en gebruik deze waarde als referentie (100%) bij het controleren van de frequentiekarakteristiek van de regelleiding volgens onderstaande tabel.

Zwevingsfrequentie (instellen met generator (8))	Zwevingsspanning (t.o.v. referentie)
45 - 55 Hz (20 m sec)	100% (referentie)
900 - 1100 Hz (1 m sec)	20 - 40%
4500 - 5500 Hz (200 µ sec)	3 - 9%
9000 - 11000 Hz (100 µ sec)	2 - 4%

Opmerking: door de horizontale afbuiging uit te schakelen kan de amplitude nauwkeuriger worden bepaald.

Fout: zie paragraaf 69c punt 4

11. Verwijder de verbinding BD22 - BD30 en verbind BD22 met BD31. Los toets "D6" en stel de verzwakker van de meetgenerator in op 0 dB.
12. Stem de meetgenerator (8) af volgens onderstaande tabel en meet de grootte van het op de oscilloscoop (4) zichtbare signaal.

meetgenerator	oscilloscoop
50 kHz; 1V EMK	$\leqslant 140\ mV_{tt}$
100 kHz; 1V EMK	$\leqslant 112\ mV_{tt}$
150 kHz; 1V EMK	$\leqslant 98\ mV_{tt}$
200 kHz; 1V EMK	$\leqslant 84\ mV_{tt}$

Fout: zie paragraaf 69c punt 5.

13. Indien geen fout is geconstateerd is gedrukte schakeling 5B goedgekeurd.

69. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 5.

a. Algemeen

De gedrukte schakelingen 5A en 5B worden op de meetaansluitkast TS-3606, resp. TS-3607, gecontroleerd.
Bij het controleren van één van de gedrukte schakelingen behoeft de andere schakeling niet verwijderd te worden.
In de meetaansluitkast is de niet-gebruikte schakeling niet aangesloten.
De foutzoekprocedures kunnen niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 68 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet iedere keer weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40.
Voor het afregelen van de module moet de speciale afregelkap worden gemonteerd. Deze kap is voorzien van gaten die corresponderen met de afregelorganen van module 3, 4 en 5. De gaten zijn gemerkt met de letters "a" t/m "q". In de afregelvoorschriften wordt verwezen naar deze letters bij de gaten.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 68 worden uitgevoerd.

b. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 5A

1. Opgenomen stroom 10,5 V stabilisator wijkt af. Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 5A:

MP1	:	0		V
MP2	:	3,6	... 4,3	V
MP3	:	0		V
MP4	:	12,5	...14,5	V
MP5	:	6,5	... 7,9	V
MP6	:	3,6	... 4,4	V

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

2. Uitgangsspanning 10,5 V stabilisator wijkt af.
   Grote afwijking of helemaal geen uitgangsspanning: handel als onder punt 1.
   Kleine afwijking: Stel met "R1" de afgenomen stroom (meter (19)) in op 200 mA. Stel met R11 "A" op 5A de uitgangsspanning (meter (11)) in op 10,5 V. Niet in te stellen: naar punt 1.

3. Stabilisatie werkt niet goed. Handel als onder punt 1.

4. Spanningsbeveiliging werkt niet goed.
Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op onderstaande punten van 5A:

MP1 : 18 ... 22 V
MP2 : 0 ... 0,5 V

Fout: controleer op 5A: TS1, TS2, GR1 en de bijbehorende onderdelen. Zie ook punt 1.

5. Stroombeveiliging werkt niet goed.
Verbind BD33 met BD34 en meet met behulp van de testpen en meter (10) de gelijkspanning op MP2. Eis: 0 ... 0,5 V. Fout: controleer op 5A: TS1, TS2, GR2, R4 en de bijbehorende onderdelen. Zie ook punt 1.

6. Squelchschakeling werkt niet.
Controleer als het lampje "SQ" niet gaat branden, op 5A: TS6, GR8, GR9, R17, R18 en C6. Als het lampje "SQ" niet uitgaat: GR7 en R16.

c. Foutzoeken en reparatie gedrukte schakeling 5B.

1. Opgenomen stroom wijkt af.
Meet de onderstaande gelijkspanningen met de universeelmeter (9).

meetpunt 1 : 2,1 ... 3,2 V
" 2 : 3,0 ... 3,7 V
" 3 : 10,5 V
" 4 : 10,5 V
" 5 : 3,7 ... 4,5 V
" 6 : 2,8 ... 4,0 V
" 7 : 3,0 ... 4,4 V

Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.

2. Indien er geen zwevingsspanning aanwezig is controleer dan de diverse onderdelen van de fasediscriminator. Wanneer de zwevingsspanning minder dan 10...12 V_{tt} bedraagt moeten de diode GR3 en condensatoren C4 en C21 gecontroleerd worden.
Blijkt dat deze onderdelen niet defekt zijn dan moet de afregelprocedure uitgevoerd worden (paragraaf 69d).

3. Balancering fasediscriminator onvoldoende. Indien de spanningsvariatie ≥ 300 mV is controleer dan de condensatoren C8 en C9 en voer eventueel het afregelvoorschrift uit (paragraaf 69d).
4. Controleer de condensatoren C14 en C23 en de weerstand R7 indien de frequentiekarakteristiek van de regelleiding niet voldoet aan de eisen.
5. Zuigkringen werken onvoldoende.
   Indien het gewenste spanningsminimum niet bereikt wordt moet de betreffende spoel opnieuw afgeregeld of vervangen worden.

d. Afregelvoorschrift gedrukte schakeling 5B

Te gebruiken meetapparatuur: zie subparagraaf 68c.

(1) Het afregelen van de fasediscriminator.

1. Sluit de meetopstelling aan volgens de richtlijnen in subparagraaf 68c.
2. Monteer de speciale afregelkap voor de module en plaats deze in houder "5" op de meetaansluitkast. Controleer tevens of module 7 juist is aangebracht.
3. Controleer of alle toetsen gelost zijn en stel de voedingsspanning in op 10,5 V. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3607.
4. Stel de meter (3) in op het 10 mA DC - bereik.
5. Verbind BD22 met BD30 en BD32 met BD33.
6. Stel de generatorfrequentie in op ca. 8,757 MHz; EMK 1 V - 40 dB en zet het aandrijfmechanisme van de kristaloscillator (module 7) in de stand "050" (8,757 MHz).
7. Druk de toetsen "D5" en "D6". Op de oscilloscoop is nu een wisselspanning zichtbaar met een frequentie die het verschil is tussen frequenties van de kristaloscillator en de meetgenerator. Verstem de meetgenerator nu zodanig dat de zwevingsfrequentie 40 - 60 Hz bedraagt.
8. Regel de kern van de transformator T2 "E" (gat "d") af op maximale amplitude van het zwevingssignaal.
9. Verhoog de spanning van de meetgenerator tot 1 V - 20 dB
10. Regel met de trimmer C19 "F" (gat "f") af op maximale amplitude van het zwevingssignaal.

11, Schakel de kristaloscillator uit door de toets "D6" te lossen.

12. Zet de meetgenerator in de stand voor interne frequentiemodulatie en moduleer met een frequentie van 1000 Hz. De frequentiezwaai moet 100 kHz bedragen.

13. Regel met de trimmer C8 "G" (gat "g") de amplitude van de 1000 Hz-spanning af op minimum.

14. Herhaal de punten 6 t/m 13 totdat de maxima en het minimum niet meer veranderen.

(2) Het afregelen van de seriekringen.

1. Voer de punten 1 t/m 4 uit die onder (1) "Het afregelen van de fasediscriminator" zijn beschreven.

2. Verbind BD22 met BD31 en stel de verzwakker van de meetgenerator in op 0 dB.

3. Stel de generatorfrequentie in op 50 kHz ± 100 Hz; EMK 1 V en druk de toets "D5" in.

4. Regel met kern van de spoel L2 "A" (gat "b") af op minimaal signaal op de oscilloscoop (4).

5. Stel de generatorfrequentie in op 100 kHz ± 100 Hz; EMK 1 V en regel met de kern van de spoel L3 "B" (gat "a") af op minimaal signaal op de oscilloscoop (4). (4).

6. Stel de generatorfrequentie in op 150 kHz ± 100 Hz; EMK 1 V.

7. Regel de kern van de spoel L4 "C" (gat "c") af op minimaal signaal op de oscilloscoop(4).

8. Stel de generatorfrequentie in op 200 kHz ± 100 Hz; EMK 1 V en regel de kern van spoel L5 "D" (gat "h") af op minimaal signaal op de oscilloscoop (4).

9. Herhaal de punten 3 t/m 8 totdat de minima niet meer veranderen.

Na de afregeling van de normale kap weer monteren en het controlevoorschrift volgens subparagraaf 68c uitvoeren.

70. CONTROLE MODULE 6

Te gebruiken meetopstelling:

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3603A + TS-3603B	BD7 - BD37 BD8 - BD39 BD9 - BD40 BD10 - BD38 BS49 - PD50	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3007A/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-1A)
5		BD11 (uitgang), BD19 (ingang)	Doorgaande V.H.F.-Wattmeter
6	SG-4009	BD12	Meetgenerator
7		BD13	Frequentieteller (1mV, 50 ohm)
8	ME-3189	BD14 (via T-stuk met 50 ohm afsluiting)	H.F.-millivoltmeter
10[x] 11[x]	KL/GSM-3109	BD16 BD17	Zwaaigenerator Oscilloscoop met detektor
12		BD18	V.H.F.-Wattmeter 5W, 50 ohm
13	TS-3810	BD20	Selectieve voltmeter (50 ohm)
14[x]	TS-3018/U	Niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
15[x]	ME-31 89	Niet aansluiten	H.F.-millivoltmeter

[x] = Alleen voor foutzoeken of afregelen.

a. Controle ontvangerdeel

1. Zet alle toetsen van de TS-3603B in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3603B. Stel voeding (2) in op 15V.
2. Stem de module 6 af op 47 MHz (afstemcondensator geheel linksom, graveerstreep boven) en zet ook de TS-3603A op 47 MHz, hoge band. Plaats de module 6 op de TS-3603A en draai de drie bevestigingsschroeven vast. Sluit de vier coaxkabeltjes aan: BS43 op PD3, BS42 op PD2, BS44 op PD4 en BS41 op PD1. Schuif de standgever en de bandschakelaar in de koppelingen van de module 6.
3. Verbind BD23 met BD28, BD27 met BD29 en BD26 met BD30. Stel meter (3) in op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toets "D1" en "D2". Meter (3) moet 20...30 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 71b punt 1.
5. De TS-3603A staat afgestemd op 47 MHz (hoge band). Stel de uitgangsspanning van meetgenerator (6) in op 1 V E.M.K. - 28 dB. Stem de meetgenerator af op maximale aanwijzing van meter (8). Dit moet minstens 25 mV zijn. De frequentie van de meetgenerator moet 47 MHz $\pm$ 100 kHz zijn. Fout: zie paragraaf 71b punt 2.
6. Herhaal punt 5 met de TS-3603A afgestemd op 69 MHz (eis: 22 mV, frequentie-afwijking $\pm$ 100 kHz en, na het omzetten van de bandschakelaar, bij 46 en 26 MHz (eis: 30 mV, frequentie-afwijking $\pm$ 100 kHz). Fout: zie paragraaf 71b punt 2.
7. Verwijder de verbinding BD27-BD29 en verbind BD29 met BD21. Teller (7) moet nu 37,5 MHz $\pm$ 150 kHz aanwijzen. Zet de TS-3603A achtereenvolgens op 27, 28, 29 ... t.m. 46 MHz. De teller moet steeds F + 11,5 MHz $\pm$ 150 kHz aanwijzen. Fout: zie paragraaf 71b punt 3.
8. Stem de TS-3603A weer af op 26 MHz (lage band) en druk toets "D4" ("D1" en "D2" blijven in). Lees teller (7) af en noteer deze frequentie.
9. Druk toets "D5".("D4" lost, "D1" en "D2" blijven in). Lees teller (7) opnieuw af. Frequentieverschil t.o.v. punt 8: 900...1100 kHz. Fout: zie paragraaf 71b punt 4.

10. Herhaal punt 8 en 9 met de TS-3603A afgestemd op 46 MHz (lage band). Er moet aan dezelfde eis worden voldaan.

11. Verwijder de verbindingen BD26 - BD30 en BD21 - BD29 en verbind BD21 met BD30. Los toets "D5" ("D1" en "D2" blijven in).

12. Stem de TS-3603A achtereenvolgens af op 46, 45, 44 ... t/m 26 MHz. Meter (8) moet steeds minstens 100mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 71b punt 5.

13. Indien aan alle eisen is voldaan is het ontvangergedeelte van module 6 goedgekeurd.

b. Controle zenderdeel

1. Handel als onder a. punt 1 en 2.

2. Verbind BD24 met BD34 en BD25 met BD29. Stel meter (3) in op het 100 mA DC-bereik.

3. Druk toets "D1" en "D6". Meter (3) moet nu 46 ... 57 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 71b pun t 6. Meter (4) moet 650mA of minder aanwijzen, meter (12) 2 ... 3,5W Fout: zie paragraaf 71b punt 7.

4. Zet de TS-3603A op 26 MHz (lage band). Lees teller (7) af. Eis: 26 MHz ± 250 kHz. Herhaal dit bij 46 MHz en na het omzetten van de bandschakelaar, bij 69 MHz en 47 MHz. De frequentie mag ook hier niet meer dan ± 250 kHz afwijken van de nominale waarde. Fout: zie paragraaf 71b punt 8.

5. Zet de TS-3603A op 27 MHz (lage band). Druk toets "D4" ("D1" en "D6" blijven in) en noteer de frequentie die teller (7) aanwijst.

6. Druk toets "D5" ("D4" lost, "D1" en "D6" blijven in) en lees opnieuw teller (7) af. Het frequentieverschil moet minstens 1200 kHz zijn. Fout: zie par. 71b punt 9.

7. Herhaal punt 5 en 6 met de TS-3603A op 45 MHz (eis: minstens 1800 kHz) en, na het omzetten van de bandschakelaar, op 50 MHz (eis: minstens 1600 kHz) en 68 MHz (eis: minstens 1800 kHz).

8. Lost toets "D5" ("D1" en "D6" blijven in). Stem de TS-3603A achtereenvolgens af op alle 1 MHz stappen in het gebied 26 ... 69 MHz. Meter (12) moet steeds 1,5 ... 3 W aanwijzen, meter (4) 650 mA of minder. Fout: zie paragraaf 71b punt 10.

9. Druk toets "D7" ("D1" en "D6" blijven in) en draai weer het hele gebied 26 ... 69 MHz door. Meter (4) moet steeds 600 mA of minder aanwijzen. Fout: zie paragraaf 71b punt 11.

10. Los alle toetsen en verwijder de verbinding BD25-BD29. Verbind BD25 met BD36.

11. Druk toets "D1" en "D6". Zet de TS-3603A op 26 MHz (lage band).

12. Meet met meter (13) het niveau van de grondgolf en van de tweede harmonische.
Herhaal dit voor een aantal frequenties. De eis voor de onderdrukking van de tweede harmonische is:
26 ... 30 MHz: 40 dB of meer
31 ... 69 MHz: 60 dB of meer
Fout: zie paragraaf 71b punt 12.

13. Meet op dezelfde wijze ook het niveau van andere ongewenste uitgangssignalen.
In het gebied 1 ... 100 MHz moeten alle ongewenste uitgangssignalen (met uitzondering van de reeds gemeten tweede harmonische) minstens 70 dB zwakker zijn dan de grondgolf. Fout: zie paragraaf 71b punt 12.

14. Verbind BD22 met BD30. Druk toets "D2" ("D1" en "D6" blijven in). Draai met de TS-3603A het gehele frequentiegebied 26 ... 69 MHz door.
Meter (8) moet steeds minstens 25 mV aanwijzen (frequentie 11 ... 12 MHz, te meten door BD22 met BD29 te verbinden).
Fout: zie paragraaf 71b punt 13.

15. Los toets "D1" en "D2". Verwijder alle verbindingssnoertjes. Verbind BD24 met BD35 en BD25 met BD29.

16. Zet de TS-3603A op 28 MHz en druk toets "D1". ("D6" is nog in). Indien de aanwijzing van teller (7) meer dan $\pm$ 250 kHz van 28 MHz afwijkt moet het arrêt gelost worden en de TS-3603A met de hand op 28 MHz $\pm$ 250 kHz worden gezet.

17. Meet met doorgaande Wattmeter (5) het gereflekteerde vermogen. Eis: niet meer dan 0,5 Watt. Fout: zie paragraaf 71b punt 14.

18. Druk toets "D8" ("D1" en "D6" blijven in) en meet met meter (5) het gereflekteerde vermogen. Eis: niet meer dan 0,5 Watt. Fout: zie paragraaf 71b punt 15.

19. Stem de module 6 af op 51 MHz $\pm$ 250 kHz (af te lezen op teller (7)) en druk toets "D9". ("D1", "D6" en "D8" blijven in).

20. Meet met doorgaande Wattmeter (5) het gereflekteerde vermogen. Eis: niet meer dan 0,5 Watt.
Fout: zie paragraaf 71b punt 15.

21. Los toets "D8" en "D9" en druk toets "D10" ("D1" en "D6" blijven in).

22. Meet met doorgaande Wattmeter (5) het gereflekteerde vermogen. Eis: niet meer dan 0,5 Watt. Fout: zie paragraaf 71b punt 14.

23. Indien geen fout is gevonden is het zendergedeelte van module 6 goedgekeurd.

71. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 6

a. Demonteren en monteren

(1) Het demonteren en monteren van de h.f.-versterker.

(a) Het vervangen van de versterkerdoos, de bandfilterdoos en de onderdelen van de versterkerbak (zie tekening 43).

1. Cylinderkopschroef
2. Rechte veerring
3. Sluitring
4. Detector 6 H
5. Versterkerbak
6. Cylinderkopschroef
7. Rechte veerring
8. Versterkerdoos
9. Rechte veerring
10. Cylinderkopschroef
11. Versterkerafdekking
12. Bandfilterdoos
13. Elektrische doosconnector
17. Moer
18. Platverzonken schroef
19. Versterkersteun
20. Rechte veerring
21. Cylinderkopschroef
22. Isolatieplaat
23. Microschakelaar
24. Sluitring
25. Rechte veerring
26. Cylinderkopschroef

Het vervangen van de versterkerdoos en de bandfilterdoos verloopt als volgt:

Opm.: Indien de schakeling 6P vervangen moet worden hoeft de versterkerdoos (8) niet uit de versterkerbak (5) genomen te worden (zie punt (1) (b)).

. Draai de twee cylinderkopschroeven (10) waarmee de versterkerafdekking (11) op de versterkerdoos is gemonteerd los en verwijder de twee rechte veerringen (9).

. Soldeer de coaxiale kabels los van de aansluitpennen 5, 6, 1 en 9 van schakeling 6P (regelaar) en merk de aansluitdraden. Soldeer tevens vanaf de onderzijde de aansluiting van pen 6 van schakeling 6N los. Raadpleeg eventueel de bedradingstekening (tekening 42).

. Draai de beide cylinderkopschroeven (6) los en verwijder de rechte veerringen (7).

. Neem de versterkerdoos uit de versterkerbak.

. Het monteren van de versterkerdoos verloopt in omgekeerde volgorde.

. Soldeer de aansluitdraden op de punten 1 t/m 4 van de bandfilterdoos (12) los vanaf de onderzijde van de versterkerbak en merk de aansluitdraden (zie ook tekening 42).

. Draai de twee cylinderkopschroeven (21) los en verwijder de rechte veerringen (20).

. Neem de bandfilterdoos uit de versterkerbak.

. Het monteren van de bandfilterdoos verloopt in omgekeerde volgorde.

Het demonteren en monteren van onderdelen en schakelingen van de versterkerdoos en de bandfilterdoos is in punt (1) (b) beschreven.
Het vervangen van de overige onderdelen van de versterkerbak is in het onderstaande beschreven.

. De versterkersteun (19) kan vervangen worden nadat de bandfilterdoos (12) is verwijderd en de beide platverzonken schroeven (18) zijn losgedraaid. Let er bij het monteren van de versterkersteun op dat PD1 met de binnenader en PD2 met de afscherming van de coaxiale kabel verbonden wordt.

. De detector (schakeling 6H), de microschakelaars SK1 en SK2 (23) en de elektrische doosconnector PD4 (13) kunnen vervangen worden zoals op de tekening is weergegeven. Merk bij het lossolderen de aansluitdraden. Na vervanging moeten de microschakelaars worden gejusteerd zoals onder 2 (d) is beschreven. Raadpleeg bij het monteren de bedradingstekening (tekening 42).

(b) Het vervangen van onderdelen en schakelingen van de versterkerdoos en de bandfilterdoos (zie tekening 43).

27. Regelaar 6P
28. Teststekerbus
29. Sluitring
30. Cylinderkopschroef
31. Isolatieschijf
32. Sluitring
33. Montagehulpstuk
34. Mica-isolatiering
35. Transistor BFW16
36. Bovenklemring
37. Rechte veerring
38. Cylinderkopschroef
39. Cylinderkopschroef

40. Rechte veerring
41. Sluitring
42. H.f.-versterker 6N
43. Transistor 2N3632
44. Afdekking
45. Rechte veerring
46. Cylinderkopschroef
47. Aansluitdraad
48. H.f.-versterker 6M
49. Sluitring
50. Cylinderkopschroef
51. Sluitring
52. Tandring
53. Moer
54. Beugel
55. Bladveer
56. Rechte veerring
57. Cylinderkopschroef
58. Rechte veerring
59. Cylinderkopschroef
60. Rechte veerring
61. Cylinderkopschroef

Het vervangen van de gedrukte schakeling 6P verloopt als volgt:

. Soldeer de aansluitdraden op de pennen 2, 4 en 7 van schakeling 6P (27) los en merk de aansluitdraden (zie ook tekening 42).

. Draai de twee montagehulpstukken (33) en de cylinderkopschroef (30) los en verwijder de drie sluitringen (29) en (32).

. De schakeling 6P kan nu uit doos genomen worden.

  Op de tekening is aangegeven hoe een isolatieschijf (31) en een teststekerbus (28) gemonteerd moeten worden. De teststekerbus wordt op de schakeling gesoldeerd.

. Het monteren van de schakeling in de doos verloopt in omgekeerde volgorde.

Indien bijv. tijdens een controle blijkt dat alleen de regelaar 6P defekt is hoeft de versterkerdoos niet uit de versterkerbak genomen te worden.
Verwijder in dat geval de afdekking (44) en soldeer de aansluitdraden los van de pennen 1, 2, 4, 5, 6, 7 en 9 op de schakeling.
Handel nu verder zoals in het bovenstaande is beschreven.

Het demonteren en monteren van de gedrukte schakelingen 6M en 6N verloopt als volgt:

. Soldeer alle aansluitdraden op de pennen van de beide gedrukte schakelingen los en merk de aansluitdraden.

. De bladveer (55) kan losgesoldeerd worden door de las te verhitten en de veer naar beneden te drukken.

  Na het monteren moet de veer zo gebogen worden, dat deze 3,3 ... 3,7 mm uitsteekt, gemeten t.o.v. de binnenwand van doos (8).

. Neem de draad (47) los. Aansluitpen 6 van schakeling 6N is reeds losgesoldeerd bij het uitnemen van de versterkerdoos.

. Draai de twee cylinderkopschroeven (59) los en verwijder de bladveer en de rechte veerringen (58).

. Draai de cylinderkopschroeven (57) los en verwijder de rechte veerringen (56).
  De twee cylinderkopschroeven (61) en rechte veerringen (60) zijn reeds bij het uitnemen van de versterkerdoos verwijderd.

. Neem de beugel (54) met de gedrukte schakelingen 6M en 6N en de transistor (43) uit de versterkerdoos.

. De schakelingen en de transistor 2N3632 kunnen nu vervangen worden zoals op de tekening is aangegeven.

. Monteer alle onderdelen en schakelingen in omgekeerde volgorde en raadpleeg daarbij de bedradingstekening.

De transistor BFW 16 (35) kan vervangen worden door de twee cylinderkopschroeven (38) en rechte veerringen (37) te verwijderen. Let er bij het monteren op dat de mica-isolatiering (34) en de bovenklemring (36) juist gemonteerd worden.
Voor het vervangen van de transistor BFW 16 hoeft de beugel (54) niet losgenomen te worden.

Het demonteren en monteren van de gedrukte schakeling 6L.

. Neem de bandfilterdoos uit de versterkerbak zoals in punt (1) (a) is beschreven.

. Draai de twee cylinderkopschroeven waarmee de afdekking is bevestigd los.

. De schakeling is in de doos gesoldeerd. Voor het verwisselen van onderdelen moet de schakeling losgesoldeerd worden.

. Monteer de bandfilterdoos in omgekeerde volgorde.

(2) Het demonteren en monteren van de h.f.-afstemeenheid.

(a) Het vervangen van het h.f.-spoelensamenstel (zie tekening 44).

1. H.f.-afstemmer (schakeling 6G)
2. Sluitring
3. Rechte veerring
4. Cylinderkopschroef
5. Cylinderkopschroef
6. Rechte veerring
7. Bladveer
8. Cylinderkopschroef
9. Rechte veerring
10. Montagehulpstuk
13. Bladveer
14. Isolatieplaat
15. Microschakelaar
16. Sluitring
17. Rechte veerring
18. Cylinderkopschroef
19. Moer
20. Soldeerlip
21. Elektrische doosconnector
22. Elektrisch contact
23. Cylinderkopschroef
24. Rechte veerring
25. Sluitring
26. Microschakelaar
27. Isolatieplaat
29. Afdekking elektrische connector
30. Zwengel
31. H.f.-spoelensamenstel
32. Rechte veerring
33. Cylinderkopschroef
34. Rechte veerring
35. Cylinderkopschroef
36. Stelschroef
37. Ronde moer

Het h.f.-spoelensamenstel (31) kan vervangen worden na het lossolderen van de aansluitdraden op de microschakelaars SK3 en SK4 (26) en de gedrukte schakeling 6G (1) en het losdraaien van de twee cylinderkopschroeven (35) en de vier cylinderkopschroeven (33).
Merk de aansluitdraden en verwijder de zes rechte veerringen.
Door het losdraaien van de twee cylinderkopschroeven (35) kan tevens de montagebeugel (28) met de microschakelaars SK3 en SK4 (26) uit de h.f.-afstemeenheid genomen worden.

Draai bij het monteren van het h.f.-spoelensamenstel de vier cylinderkopschroeven (33) niet geheel vast. Plaats de montagebeugel (28) met de microschakelaars in de h.f.-afstemeenheid en draai de twee cylinderkopschroeven (35) vast. Controleer of door omzetten van de bandschakelaar de microschakelaars SK3 en SK4 goed bediend worden en draai de vier cylinderkopschroeven (33) geheel vast.
De bladveer (7), de gedrukte schakeling 6G (1), de microschakelaar SK5 (15), de bladveer (13) en elektrische doosconnector (21) kunnen vervangen worden zoals op de tekening is aangegeven.
Na vervanging moeten de microschakelaars worden gejusteerd zoals onder (d) is beschreven.
Indien de koppeling (12) en de zwengel (30) vervangen moeten worden moet er bij het monteren op worden gelet dat de bandschakelaar in de stand voor de hoge band staat, d.w.z. de microschakelaars SK3 en SK4 moeten ingedrukt zijn.
De zwengel (30) en de gleuf in de koppeling (12) moeten dan beide loodrecht staan zoals op de tekening is weergegeven.

(b) Het vervangen van de bandfilterschakelingen (zie tekening 44).

38. Bladveer
39. Hoogfrequentiespoel
40. Hoogfrequentiespoel
42. Moer
43. Rechte veerring
44. Sluitring
45. Rechte veerring
46. Cylinderkopschroef
47. Cylinderkopschroef
48. Microschakelaar
49. Isolatieplaat
50. Cylinderkopschroef
51. Rechte veerring
52. Sluitring
53. Bandfilter 6B
54. Geïsoleerde doorvoer aansluitklem
55. Geïsoleerde doorvoer aansluitklem

Het bandfilter (gedrukte schakeling 6B) kan als volgt vervangen worden:

. Soldeer de verbinding tussen spoel L10 en L4 los. Merk de aansluitdraden.

. Draai de twee cylinderkopschroeven (46) en de twee cylinderkopschroeven (50) los en verwijder de rechte veerringen en sluitringen.

. Neem het bandfilter (53) (met de microschakelaar (48)) uit het h.f.-deel en let er daarbij op dat het pencontact dat in de doosconnector BS2 valt niet beschadigd wordt.

. De microschakelaar SK7 (48) kan vervangen worden zoals op de tekening is weergegeven.

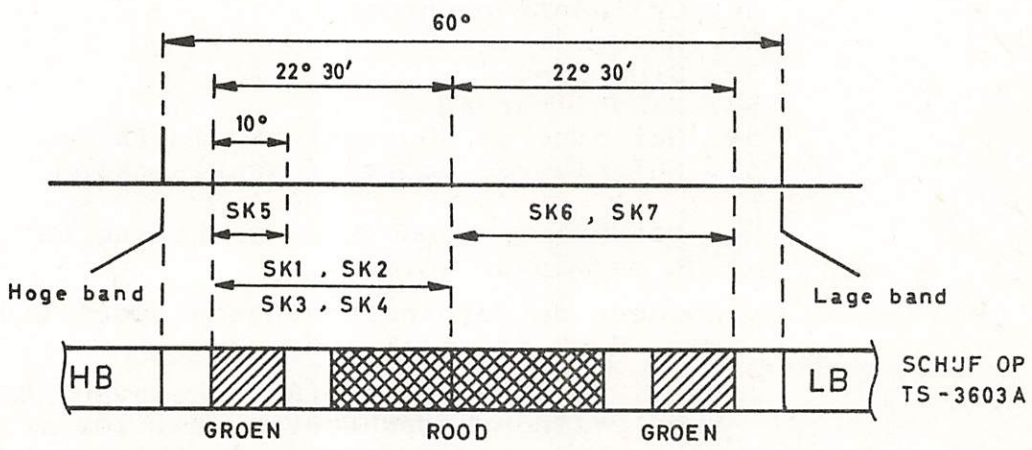
. Het monteren van het bandfilter met de microschakelaar verloopt in omgekeerde volgorde. Let er op dat de doosconnector BS2 goed op het pencontact wordt gedrukt.

Het vervangen van de gedrukte schakeling 6A verloopt nagenoeg analoog.

De geïsoleerde doorvoerisolatieklemmen (54) en (55) zijn vastgelijmd. De klemmen kunnen verwijderd worden door de lijm te verhitten met bijv. een soldeerbout. Lijm de nieuwe isolatieklemmen vast volgens het voorschrift in paragraaf 122a punt (3).

(c) Het vervangen van de overige gedrukte schakelingen.
De gedrukte schakelingen 6C, 6D, 6E, 6J en 6F kunnen op eenvoudige wijze vervangen worden door de aansluitdraden van de betreffende schakeling los te solderen en de cylinderkopschroeven los te draaien.
Raadpleeg bij het monteren van de schakelingen de bedradingstekening (tekening 42).

(d) Het justeren van de microschakelaars.
De microschakelaars SK1 t/m SK7 moeten bij het omzetten van de bandschakelaar in een bepaalde volgorde schakelen. Dit is schematisch aangegeven in figuur 9.



FIGUUR 9

Om dit justeren te vergemakkelijken is de bandschakelaar van de TS-3603A voorzien van een schijf waarop de in figuur 9 aangegeven verdeling is aangebracht.
Voor het justeren van de microschakelaars moeten de bevestigingsschroeven van de betreffende schakelaar een slag losgedraaid worden, waarna de schakelaar v voorzichtig iets in de gewenste richting wordt geschoven. Buig niet aan de veertjes (7), (13) en (38), deze kunnen in dit geval breken.

b. Foutzoeken en reparatie

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 70 uit. Als hierbij afwijkingen worden geconstateerd kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure. Voor het meten op de meetpunten moeten meestal afdekplaten van de module worden verwijderd. Dit is niet bij ieder punt afzonderlijk vermeld. Na een reparatie moet de module meestal opnieuw worden afgeregeld (paragraaf 71c) en altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 70.

WAARSCHUWING: Verwijder nooit het zendergedeelte van de module (het bakje met de schakelingen 6H, 6L, 6M, 6N en 6P) terwijl de zender ingeschakeld is. Hierdoor wordt de zenderoscillator (6J) beschadigd. Schakel altijd eerst de spanning uit, bijv. door toets "D1" te lossen. De zender-oscillator mag ook nooit worden ingeschakeld (toets "D6") zonder dat het zendergedeelte aanwezig is. Zet bij het monteren van het zendergedeelte altijd de bandschakelaar in de stand "LB".

1. Opgenomen stroom ontvangergedeelte (6C, 6E en 6F) wijkt af. Druk toets "D3" waardoor 6C en 6E worden uitgeschakeld. Meter (3) moet nu 14 ... 18 mA aanwijzen.
   Fout: controleer op 6F TS1, TS2 en de bijbehorende onderdelen.
   Goed: maak de smoorspoel L3 tussen 6C-3 en 6E-1 aan één kant los. Los toets "D3". Meter (3) moet nu 20 ... 24 mA aanwijzen. Fout: controleer op 6C TS1 en de bijbehorende onderdelen.
   Goed: controleer op 6E TS1 en de bijbehorende onderdelen.
   Vergeet niet na reparatie L3 weer vast te solderen.

2. Versterking of afstemming H.F.-gedeelte ontvanger wijkt af (gedrukte schakelingen 6A, 6B, 6C, 6D en 6F). Alleen afstemming fout: naar (c). Versterking fout: Stem de TS-3603 en generator (6) af op 47 MHz (uitgangsspanning generator 1 V - 28 dB). Meet met meter (15) op 6C-1 (aarde op 6C-2). Meter (15) moet nu minstens 100 mV aanwijzen.
Meet ook bij: 26 MHz : $\geqslant$ 120 mV
46 MHz : $\geqslant$ 110 mV
69 MHz : $\geqslant$ 80 mV

Goed: naar (a). Fout: naar (c).

(a) Ingangsbandfilter en H.F.-versterker zijn goed de fout zit dus in 6D of 6F.
Meet met meter (15) op 6D-4 (aarde op 6D-3).
Meter (15) moet in het hele gebied 26...70 MHz 100...500 mV aanwijzen.

Fout: naar (b). Goed: controleer de aansluitingen van gedrukte schakeling 6D en meet de transformatoren door. Nog fout: Vervang het diodekwartet D1.
Na reparatie: herhaal paragraaf 70.

(b) Geen uitgangsspanning ontvanger oscillator, de fout zit dus in 6F. Meet met meter (15) de volgende H.F.-spanningen op 6F:
punt 4 - 5 (aarde) : 100 ... 200 mV
punt 7 - 6 (aarde) : 180 ... 260 mV
punt 9 - 8 : 500 ...1000 mV

Nergens H.F.-spanning: controleer 6F-TS1 en de bijbehorende onderdelen. Controleer C12e en C12f op sluiting tussen de platen.
Alleen op punt 9 geen spanning: controleer 6F-TS2 en de bijbehorende onderdelen. Controleer C12d op sluiting tussen de platen.
Na reparatie afregelen volgens paragraaf 71c.

(c) De fout zit in 6A, 6B of 6C.
Meet met meter (15) op 6C-5 (aarde op 6C-4).
Stem de generator (6) (uitgangsspanning 1 V - 28 dB) en de TS-3603 achtereenvolgens af op 27 MHz, 46 MHz, 47 MHz en 69 MHz.
Meter (15) moet steeds minstens 15 mV aanwijzen.
Goed: naar (d). Fout: regel het bandfilter af volgens paragraaf 71c. Niet af te regelen: controleer de onderdelen en vervang defecte exemplaren.

(d) Controleer de dioden GR1 en GR2, transistor 6C-TS1 en de bijbehorende onderdelen. Controleer met meter (14) of op pen 6C-3 de 10,5 V gelijkspanning aanwezig is.

3. Aanwijzing frequentieteller (7) wijkt af: frequentie ontvangeroscillator niet juist. Regel de ontvangeroscillator af volgens paragraaf 71c. Niet af te regelen: controleer de onderdelen van 6F en de variabele condensatoren C12d, C12e en C12f.

4. Vertrekbaarheid ontvangeroscillator wijkt af. Frequentievariatie nul of nagenoeg nul: meet met meter (14) de spanning op pen 3 van 6F. Deze moet ca. 1,5 V zijn met toets "D4" gedrukt en ca. 7,5 V met "D5" gedrukt en "D4" gelost. Geen spanning op pen 3: controleer de verbinding tussen B1 en 6F-3 en zenerdiode 6F-GR2. Wel spanning op pen 3: controleer op 6F varicap GR1 en spoel L2. Frequentievariatie te groot of the klein: regel de ontvangeroscillator opnieuw af volgens paragraaf 71c.

5. Uitgangsspanning ontvangeroscillator te laag. Controleer de verbinding B6—6F-4 en op 6F: C6, R6 en R7.

6. Opgenomen stroom zenderoscillator (6J) wijkt af Meet met meter (14) of de 10,5 V ook aanwezig is op pen 1 van 6N. Indien niet, controleer dan het betreffende circuit (zie schema en bedradingstekening).
Indien wel, los toets "D1" en demonteer 6J. Controleer transistors 6J-TS1 en 6J-TS2 met de bijbehorende onderdelen. Controleer ook de variabele condensatoren C12a en C12b op sluiting. Na reparatie opnieuw afregelen volgens paragraaf 71c.

7. Zender defect. Er zijn nu verschillende mogelijkheden:
. geen stroom, geen vermogen. Zie onder (a).
. wel stroom, geen of te weinig vermogen. Zie onder (b).
. stroom te hoog, wel vermogen. Zie onder (c).

(a) Meet met meter (14) de volgende gelijkspanningen:

6P-BS3	: +10,5 V	6P-4	: +15 V
6P-7	: +10,5 V	6N-8	: +15 V
6N-1	: +10,5 V	6M-5	: +15 V
6P-BS5	: +15 V		

Indien één of meer van deze spanningen afwijken controleer dan het betreffende circuit. Controleer voor de drie punten genoemd in de rechter kolom R6 en R7 op 6P (samen 0,5 Ω).

(b) Geen uitgangsvermogen, gecombineerd met een veel te lage opgenomen stroom kan worden veroorzaakt door het ontbreken van H.F.-signaal in de zender. Meet met meter (15) de H.F.-spanning op de onderstaande punten:

6P-BS3	: ca. 2,7 V	Fout: zie punt 6
6M-2	: ca. 9 V	Fout: controleer TS1
6N-6	: > 10 V	Fout: controleer TS2 en GR1

Nog fout: : controleer overige onderdelen op 6M en 6N.

Stroom ongeveer normaal: controleer het circuit van 6N-9 via SK1, de harmonischen filters op 6L en SK2 naar PD4. Regel eventueel de filters op 6L opnieuw af.
Stroom veel te hoog en geen uitgangsvermogen: controleer het voedingscircuit, TS1, TS2 en GR1 op sluiting.

(c) Stroom te hoog, vermogen normaal of te hoog. Controleer of met 6P-R5 "A" de stroom terug te regelen is tot ≤ 650 mA. Niet mogelijk: demonteer 6P en controleer TS1, TS2, TS3 en de bijbehorende onderdelen.

8. Frequentie zender wijkt af. Regel de zenderoscillator opnieuw af volgens paragraaf 71c . Niet af te regelen: controleer C12a, C12b en de onderdelen op 6J.

9. Vertrekbaarheid zenderoscillator te klein. Helemaal geen frequentieverschil: controleer 6J-R2 en de verbinding van 6J-2 naar A9. Frequentieverschil te klein: regel de zenderoscillator af volgens paragraaf 71c. Niet af te regelen: controleer de varicaps GR1 t/m GR4.

10. Afwijkend zenderuitgangsvermogen of te hoge opgenomen stroom op één of meer frequenties. Vermogen te hoog: controleer de detektor 6H-GR1 met de bijbehorende onderdelen, de verbinding 6H-4 naar 6P-1 en 6P-TS4. Vermogen te laag: controleer de afregeling van de harmonischen filters op 6C. Stroom te hoog: probeer of met 6P-R5 "A" de stroom in te stellen is op ≤ 650 mA. Niet mogelijk: demonteer 6P en controleer TS1, TS2, TS3 en de bijbehorende onderdelen. Nog fout: zie ook punt 7.

11. Stroombegrenzing voor draagbaar gebruik werkt niet. Los toets "D7" en meet met meter (14) of op 6P-5 nu +15 V aanwezig is. Fout: controleer de verbinding van A1 naar 6P-5. Goed: controleer 6P-R2.

12. Onvoldoende onderdrukking ongewenste zenderuitgangssignalen. Regel de harmonischen filters op 6L af volgens paragraaf 71c. Niet af te regelen: demonteer 6L en controleer de onderdelen.

13. Zendermengtrap 6E werkt niet goed. Meet met meter (15) de H.F.-spanning op punt 6E-4: $\geq$ 1,6 V.
Fout: controleer of het contactveertje van het zenderbakje contact maakt met het geïsoleerde contact op het tussenschot van module 6 (post 22 op tekening 44). Zo ja, controleer dan 6N-R8.
Wel H.F.-spanning op punt 6E-4: meet met meter (15) de H.F.-spanning op punt 6E-2: $\geq$ 180 mV.
Fout: controleer de verbindingen 6F-7 naar 6E-2 en 6F-6 naar 6E-3 en de weerstand 6F-R8. Ook H.F.-signaal op 6E-2: demonteer gedrukte schakeling 6E en controleer TS1, GR1, GR2 en de overige onderdelen van de schakeling.

14. Aanpassing lange antenne wijkt af. Kleine afwijking: regel het aanpasnetwerk af volgens paragraaf 71c. Grote fout: controleer de werking van schakelaars SK3 en SK4 en meet de variabele spoelen door. Controleer de onderdelen van gedrukte schakeling 6G Na reparatie opnieuw afregelen.

15. Aanpassing korte antenne wijkt af. Handel als onder punt 14.

c. Afregeling

Zie voor de te gebruiken meetapparatuur en de meetopstelling paragraaf 70.

1. Afregeling bandfilter ontvanger. Neem de verbinding van het bandfilter met de H.F.-versterker los bij pen 6C-5. Soldeer het losse verlengkabeltje van de TS-3603 aan de vrijgekomen verbindingsdraad van het bandfilter (afscherming aan pen 6C-4). Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3603 en los alle toetsen. Verbind BD23 met BD32 en het verlengkabeltje met BD33.

2. Zet de aandrijving van de TS-3603 op 26 MHz (lage band). Stel de generator (10) in op een zwaaibereik van 20 - 50 MHz bij 20 mV. Regel met de kernen van de lage band spoelen L7 en L10 af op maximale uitgangsspanning en een zo goed mogelijke symmetrie van de bandfilterkromme.

3. Zet de aandrijving op 46 MHz en regel met de lage band trimmers 6A-C7 en 6B-C10 af op maximale uitgangsspanning en een zo goed mogelijke symmetrie Herhaal punt 2 en 3 tot geen verbetering meer te verkrijgen is.

4. Stel het zwaaibereik in op 40 - 75 MHz en zet de aandrijving op 48 MHz (hoge band). Regel met de kernen van de hoge band spoelen 6A-L8 en 6B-L9 af op maximale uitgangsspanning en symmetrie van de bandfilter kromme.

5. Zet de aandrijving op 68 MHz en regel met de hoge band trimmers 6A-C8 en 6B-C11 af op maximale uitgangsspanning en symmetrie x) Herhaal punt 4 en 5 tot geen verbetering meer te krijgen is. Herhaal daarna punt 2 t/m 5.
6. Na afregeling van het filter het verlengkabeltje verwijderen en de oorspronkelijke verbindingen herstellen. Herhaal paragraaf 70 . Als het filter niet af te regelen is de onderdelen controleren.

7. Afregeling ontvangeroscillator 6F. Verwijder alle verbindingssnoertjes en los alle toetsen. Verbind BD21 en BD29 en druk toets "D1" en "D2". Zet de aandrijving van de TS-3603 op 26 MHz (lage band) en regel met de kern van spoel 6F-L3 "D" af op een frequentie van 37,5 MHz, af te lezen op teller (7).

8. Stel de aandrijving in op 46 MHz en regel met trimmer 6F-C4 "B" af op een frequentie van 57,5 MHz. Herhaal punt 7 en 8 tot beide frequenties juist zijn binnen $\pm$ 20 kHz.

9. Zet de TS-3603 op 46 MHz. Druk toets "D4" en lees de teller (7) af. Los "D4" en druk "D5" en lees de teller opnieuw af. Het frequentieverschil moet ca. 1 MHz zijn.

x) Indien het bandfilter voorzien is van een instelbare spoel 6B-L5: regel 6B-L5 zo af dat de bandbreedte (-3 dB) 2,9 MHz is bij 68 MHz.

Indien meer dan 1,1 MHz of minder dan 0,9 MHz corrigeren met trimmer 6F-C5 "A".
Indraaien van 6F-C5 "A" geeft een grotere frequentievariatie, uitdraaien een kleinere. Controleer de frequentievariatie ook met de TS-3603 op 26 MHz.
Na correctie van 6F-C5 "A" punt 7 en 8 herhalen.
Niet goed te krijgen: paragraaf 71b punt 4.

10. Meet met de kop van meter (15) op punt 9 van 6F de uitgangsspanning. Zet de TS-3603 op 26 MHz en regel met 6F-L4 "E" af op maximale uitgangsspanning.
Zet de TS-3603 op 46 MHz en regel met 6F-C9 "C" af op maximale uitgangsspanning.
Herhaal beide afregelingen enkele malen. De uitgangsspanning moet 500 - 1000 mV zijn.
Herhaal de controle volgens paragraaf 70.

11. Afregeling harmonischen filters 6L. Los alle toetsen. Verwijder module 6 - 1. (Zie de 3TH).
De afregeling gebeurt aan de losse module 6 - 1.
Neem de verbinding van pen 9 van 6N naar microschakelaar SK1 los bij SK1. Soldeer het verlengkabeltje op punt c van SK1 vast, afscherming aarden op gedrukte schakeling 6H. Maak met de meetuitrusting (10) en (11) een meetopstelling voor het zichtbaar maken van de doorlaatkromme en van de reflektiedemping. Zie fig. 10.

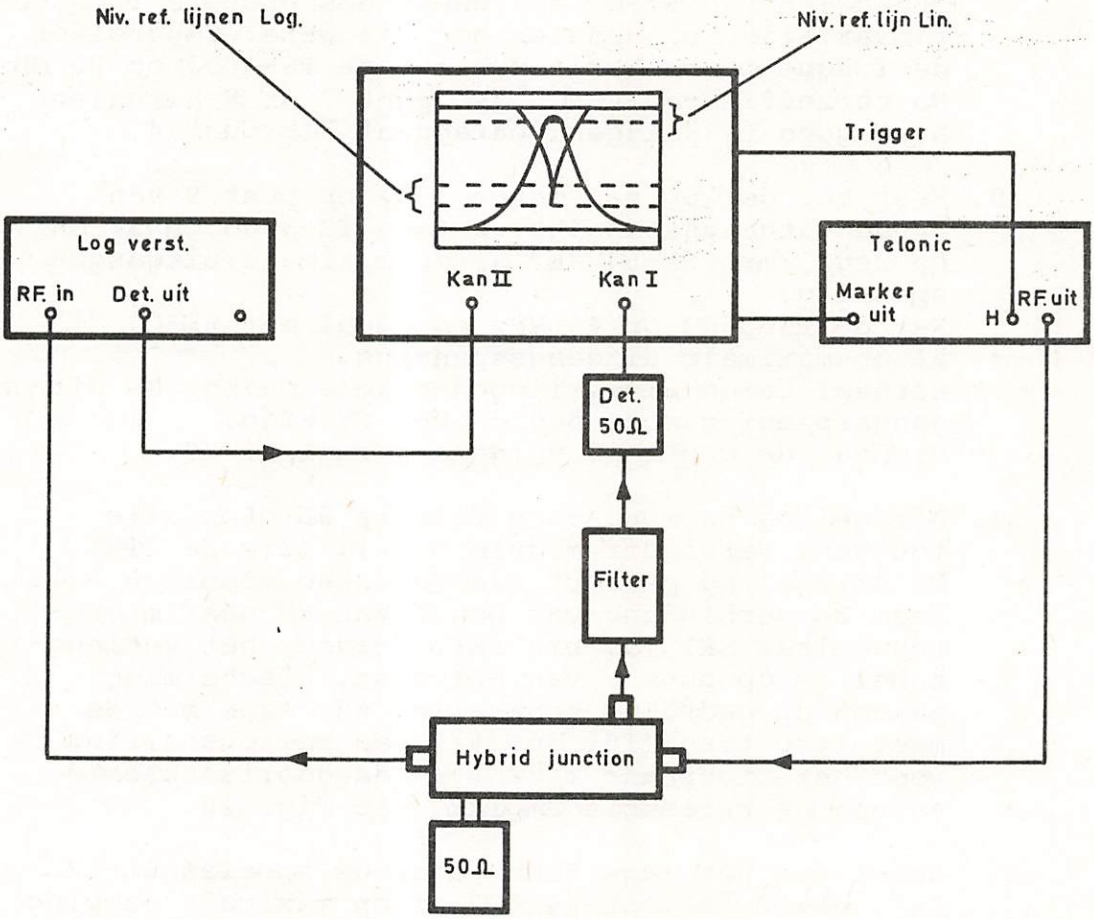
12. Regel van het lage bandfilter de spoelen 6L-L2 "A", 6L-L3 "B", 6L-L4 "C" af op maximale demping bij resp. 68,10 MHz, 52,36 MHz en 58,72 MHz.

13. Controleer de reflektiedemping in het gebied 30 - 47 MHz. Eis $\geq$ 18 dB. Zonodig de spoelen 6H-L1 "A" en 6L-L5 "D" bijregelen.

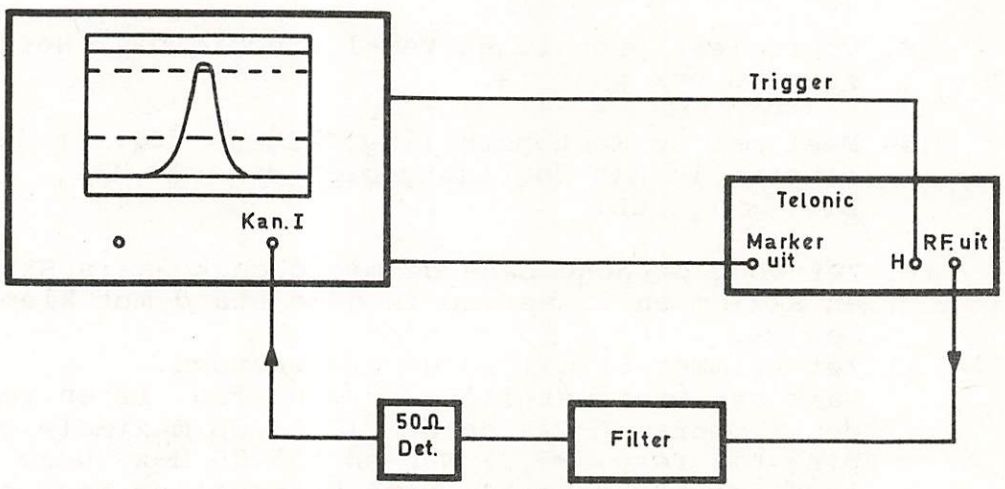
14. Controleer punt 12 en regel zonodig bij. Herhaal zonodig ook punt 13.

15. Meet met de meetopstelling volgens fig. 11 de demping in het doorlaatgebied 26 - 47 MHz.
Eis: $\leq$ 1,2 dB.

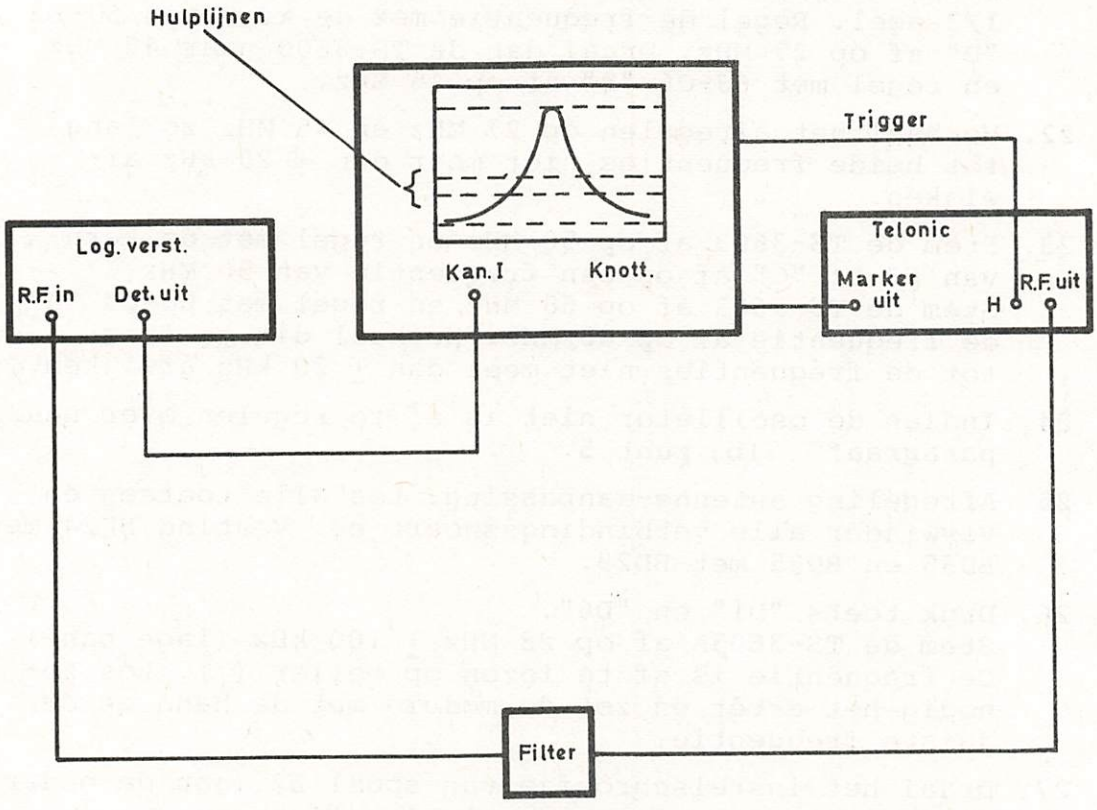
16. Zet voor de hoge band de microschakelaars SK1 en SK2 om en fixeer ze in deze stand met klemmetjes.
Zet trimmer 6L-C11 in de middenstand.
Maak een meetopstelling volgens fig. 12 en regel de trimmers 6L-C14 en 6L-C17 af op maximale demping bij resp. 95,97 MHz en 105,85 MHz. Deze afregeling herhalen tot geen bijregeling meer nodig is.



FIGUUR 10



FIGUUR 11



FIGUUR 12

17. Meet met behulp van de meetopstelling volgens fig. 10 de reflektiedemping en regel zonodig bij met de spoel 6L-L6 "E" tot deze in het gebied 47 - 70 MHz tenminste 16 dB is.
Als correctie nodig is, ook punt 16 weer controleren. De spoelen 6L-L7 "F" en 6L-L8 "G" alleen bijregelen als de reflectiedemping anders niet goed te krijgen is.

18. Meet met de opstelling van fig.11 de demping in het gebied 47 - 70 MHz. Deze mag niet meer dan 0,8 dB zijn.

19. Indien het filter niet is af te regelen de onderdelen controleren. Na afregeling module 6 - 1 weer op module 6 - 2 monteren.

20. Afregeling zenderoscillator 6J. Druk toets "D1" en "D6", andere toetsen lossen.
Stel de TS-3603 in op 27 MHz.

21. Draai de kern van 6J-L2 "D1" linksom tot aan de bovenrand van de spoelvorm.
Draai trimmer 6J-C6 "B" half in en 6J-C3 "A" voor 1/3 deel. Regel de frequentie met de kern van 6J-L2 "D" af op 27 MHz. Draai dan de TS-3603 naar 45 MHz en regel met 6J-C6 "B" af op 45 MHz.

22. Herhaal het afregelen op 27 MHz en 45 MHz zo lang tot beide frequenties niet meer dan ± 20 kHz afwijken.

23. Stem de TS-3603 af op 50 MHz en regel met de kern van 6J-L1 "C" af op een frequentie van 50 MHz.
Stem de TS-3603 af op 68 MHz en regel met 6J-C3 "A" de frequentie af op 68 MHz. Herhaal dit zo lang tot de frequenties niet meer dan ± 20 kHz afwijken.

24. Indien de oscillator niet is af te regelen over naar paragraaf 71b, punt 5.

25. Afregeling antenne-aanpassing. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes. Verbind BD24 met BD35 en BD25 met BD29.

26. Druk toets "D1" en "D6".
Stem de TS-3603A af op 28 MHz ± 100 kHz (lage band). De frequentie is af te lezen op teller (7). Los zonodig het arrêt en zet de module met de hand op de juiste frequentie.

27. Draai het instelschroefje van spoel L2 (aan de onderzijde van module 6) helemaal uit (linksom).

28. Draai het instelschroefje van L2 rechtsom tot doorgaande Wattmeter (5) minimaal gereflekteerd vermogen aanwijst. Voorbij een bepaald punt zal het gereflekteerde vermogen niet verder afnemen, maar ook niet toenemen. Draai het schroefje nu linksom tot het gereflekteerde vermogen weer begint toe te nemen, en dan weer ca. 2 slagen rechtsom. Zet nu de borgmoer vast.

29. Druk toets "D8" ("D1" en "D6" blijven in) en regel L1 af op minimum gereflekteerd vermogen (Wattmeter (5)).

30. Stem de TS-3603A af op 51 MHz ± 100 kHz (hoge band)
Los zonodig het arrêt en zet de module 6 met de hand op de juiste frequentie.

31. Druk toets "D9" ("D1", "D6" en "D8" blijven in) en regel L3 af op minimum gereflekteerd vermogen (Wattmeter (5)).

32. Herhaal punt 25 t/m 31 tot geen verdere verbetering te verkrijgen is. Niet af te regelen: zie paragraaf 71b punt 14.

33. Afregeling stroomregeling 6P. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes. Verbind BD24 met BD34. Stem de TS-3603A af op 52 MHz (hoge band).

34. Druk toetsen "D1" en "D6". Stel met weerstand 6P-R5 "A" de aanwijzing van meter (4) in op 600 mA.

72. CONTROLE MODULE 7

a. Algemeen

Module 7 is opgebouwd uit een oscillatoreenheid (schakéling 7A), een kristalsamenstel (schakeling 7B) waarop 4 kristallen met een frequentie van ca. 8,7 MHz zijn gemonteerd en een kristalsamenstel (schakeling 7C) met 5 kristallen van ca. 38 MHz.
De schakelaar SK1 op de meetaansluitkast die de kristalsamenstellen 7B en 7C bedient heeft de funktie van de "kHz-afstemknop "104".
De gravering van de schakelaar is in kHz-stappen ("000", "050", "100" ..... "950").
De kristaloscillator levert altijd twee frequenties; in de eerste 4 stappen standen van de schakelaar SK1 ('000" t/m "150") is het 37,793 MHz-kristal en één van de 4 kristallen van de schakelingen 7B (ca. 8,7 MHz) ingeschakeld.
In de stand "200" van de schakelaar zijn het 37,993 MHz-kristal en het 8,707 MHz-kristal ingeschakeld enz.

Het plaatsen en uitnemen van module 7 uit de meetaansluitkast en het demonteren en monteren van schakelingen en onderdelen in de module is in paragraaf 73 punt a en b beschreven.

b. Controlevoorschrift module 7

Te gebruiken meetopstelling.

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3607	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
7		BD16	Frequentieteller
9x	TS-3018/U	nog niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
10	ME-3189	BD17, via T-stuk, T-stuk afsluiten met 50 ohm	H.F.-millivoltmeter
11x	Module 7 (ref.)	nog niet aansluiten	Referentie-module 7 (38,19 ... MHz); hoort bij TS-3607

x = Alleen voor foutzoeken of afregelen.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3607.
2. Stel de voedingsspanning in op 10,5 V en zet de meter (3) op het 10 mA-gelijkstroombereik.
3. Plaats module 7 in houder "7" en controleer of het aandrijfmechanisme funktioneert. Het plaatsen en uitnemen van de module is in subparagraaf 73a beschreven.
4. Druk de toets "D6" in. De meter (3) moet nu 6 ... 8 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 73c punt 1.
5. Verbind BD20 met BD23 en BD22 met BD26. Controleer de aanwijzing van meter (10) en frequentieteller (7) volgens de tabel.

stand aandrijving	aanwijzing teller (7)	aanwijzing meter (10)
"000"	37,793 MHz ± 1200 Hz	200 ... 300 mV
"200"	37,993 MHz ± 1200 Hz	200 ... 300 mV
"400"	38,193 MHz ± 1200 Hz	200 ... 300 mV
"600"	38,393 MHz ± 1200 Hz	200 ... 300 mV
"800"	38,593 MHz ± 1200 Hz	200 ... 300 mV

Fout: zie paragraaf 73c punt 2.

6. Verwijder de verbinding BD22-BD26 en verbind BD22 met BD32. Meet met dezelfde apparatuur als in punt 5 volgens de tabel op de volgende bladzijde:

stand aandrijving	aanwijzing teller (7)	aanwijzing meter (10)
"000"	8,707 MHz ± 270 Hz	200 ... 300 mV
"050"	8,757 MHz ± 270 Hz	200 ... 300 mV
"100"	8,807 MHz ± 270 Hz	200 ... 300 mV
"150"	8,857 MHz ± 270 Hz	200 ... 300 mV

Fout: zie paragraaf 73c punt 3.

7. Indien geen fout is geconstateerd is module 7 goedgekeurd.

73. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 7

a. Het plaatsen en uitnemen van de module

1. Neem de module uit de zender-ontvanger RT-3600 zoals in de 3TH 11-170 is beschreven.
2. Draai de kartel-schroef waarmee het klepje op de meetaansluitkast is bevestigd los en verwijder de achter dit klepje bevestigde referentiemodule op dezelfde wijze als in de 3TH is beschreven.
3. Plaats de te testen module 7 en raadpleeg hierbij eveneens de 3TH.
4. Draai de schroef weer vast.

b. Het demonteren en monteren

Het demonteren en monteren van module 7 (kristaleenhedenstellen en oscillatoreenheid) is op tekening 45 weergegeven.

1. Tandwielas
2. Draadveer (verenstaal)
3. Kogellagereenheid
4. Kristaleenhedenstel (4 kristallen)
5. Draadveer (gouddraad)
6. Oscillatoreenheid
7. Cylindrische pen (met kop)
8. Sluitring
9. Rechte veerring
10. Cylinderkopschroef
11. Afdekking
12. Cylinderkopschroef
13. Rechte veerring
14. Rekschroef
15. Kristaleenhedenstel (5 kristallen)
16. Naaf
17. Koppelpen
18. Tandwiel
19. Stelschroef
20. Tandwieleenheid
21. Borgring

(1) Het demonteren.

. Verwijder de afdekking (11) door de vier cylinderkopschroeven (12) los te draaien en de vier rechte veerringen (13) te verwijderen.

. Verwijder de vier cylinderkopschroeven (10), de rechte veerringen (9) en de sluitringen (8) en neem de oscillatoreenheid (6) uit de kogellagereenheid (3).

. Draai de beide rekschroeven (14) los en neem de kristaleenhedenstellen (4) en (15) uit de kogellagereenheid(3).

. De kristaleenheden kunnen nu verder gedemonteerd worden zoals in punt (3) is beschreven.

. Neem de draadveer (2) los en verwijder de borgring (21). De tandwieleenheid (20) kan nu losgenomen worden.

. Draai de twee stelschroeven waarmee de beide naven (16) zijn bevestigd los met een (haakse) inbussleutel. De tandwielas (1) en de koppelpen (17) met het tandwiel (18) kunnen nu uit de kogellagers genomen worden.

. Het tandwiel (18) is op de koppelpen (17) bevestigd met de stelschroef (19) en een inbusstelschroef.

(2) Het monteren

. Monteer het tandwiel (18) op de koppelpen (17) door de stelschroef (19) en de inbusstelschroef vast te draaien.

. Schuif de koppelpen in het kogellager.

. Monteer de naaf (16) op de koppelpen (17) en zorg ervoor dat de nok op de naaf een hoek van 90° maakt met de stelschroef (19) van het tandwiel (18) (zie tek.45).

. Draai de beide inbusschroeven van de naaf vast.

. Schuif de tandwielas (1) in het kogellager en draai de beide inbusschroeven van de andere naaf vast.

. Plaats de tandwieleenheid (20) op de as en breng de borgring (21) aan.

. Zet de beide naven (16) nu in de op tekening 45 aangegeven stand.

. Druk de tandwieleenheid nu tegen de tandwielas en het tandwiel aan. Controleer de stand van de naven en breng de draadveer (2) aan.

. Controleer nogmaals de instelling van het aandrijfmechanisme.

. Plaats de beide kristaleenheden 7B en 7C op de naven. Het kristaleenhedenstel 7B (4) heeft acht soldeerpunten op de gedrukte schakeling; het eenhedenstel 7C (15) heeft er tien. Glijbanen van 7B en 7C schoonmaken met wasbenzine.

. Draai de beide rekschroeven (14) vast.

. Monteer alle overige onderdelen in de omgekeerde volgorde als die welke bij het demonteren is aangegeven.

De cylindrische pennen (7) kunnen na vervanging vastgelijmd worden volgens het voorschrift in paragraaf 122a, punt (3).

(3) Het ingieten van de kristaleenhedenstellen.

De beide kristaleenhedenstellen zijn ingegoten in silicon rubberschuimmassa. De rubberschuimmassa kan gemakkelijk verwijderd worden met bijv. een mes en een puntig voorwerp.
Indien een kristaleenhedenstel is schoongemaakt kunnen de kristallen vervangen worden, waarna opnieuw moet worden ingegoten.
Het ingieten verloopt als volgt:

. Controleer of het kristaleenhedenstel juist is gemonteerd en zorg ervoor dat er geen stukjes draad, tin of rubberschuimmassa aanwezig zijn.

. Plaats het kristaleenhedenstel in de voor dit doel bestemde gietmal.

. De rubberschuimmassa bestaat uit de volgende componenten:
Component A: 100 gew. delen
Component B: 1 gew. deel
Component C: 3 gew. delen

Opm: Component C verliest zijn werkzaamheid bij aanraking met lucht. Bewaar het daarom altijd in een afgesloten flesje. Als dit flesje ongeveer half leeg raakt, overschenken in een kleiner flesje. Vermijd verder contact met de huid; als dit toch voorkomt met veel water afspoelen.

. Meng de drie componenten in de aangegeven verhouding gedurende 15 - 30 sec. grondig dooreen.

. Giet de rubberschuimmassa in de mal. Verspreid het mengsel zo gelijkmatig mogelijk over de bodem. Bij het schuimen komt waterstofgas vrij, zorg dat er geen vuur in de buurt is.

. De rubberschuimmassa wordt bij kamertemperatuur in ca. 5 minuten zo hard dat de mal verwijderd kan worden. Na ca. 24 uur bereikt het schuimrubber zijn maximale sterkte.

. De maximale hoogte van het kristeleenhedenstel bedraagt 13,5 mm. Snijd de overtollige schuimmassa weg met een scherp mes.

c. Foutzoeken en reparatie

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 72 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakeling moet de deksel van de module worden verwijderd. Dit is niet iedere keer weer apart vermeld.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 72 worden uitgevoerd.

1. Opgenomen stroom wijkt af: meet de meter (9) de spanning op meetpunt 1 (eis: 5,0 ... 6,6 V) en meetpunt 2 (eis: 5,4 ... 7,2 V).
   Controleer bij afwijkingen de transistoren TS1 en TS2, de spoelen L1 t/m 4 en de weerstanden R1, R2, R4, R5, R7 en R8.

2. Frequentie of uitgangsspanning wijkt af op de hoge frequenties.
   Er zijn nu de volgende mogelijkheden:
   .Geen uitgangsspanning op alle hoge frequenties: controleer de condensatoren C3 t/m C5 en de veercontacten van de kristalcaroussel.
   .Te hoge uitgangsspanning: controleer C5.
   .Geen uitgangsspanning op één frequentie: vervang het betreffende kristal.
   . Te grote frequentie-afwijking: afregelen volgens subparagraaf d.
     Als dit niet mogelijk is het kristal met de grootste afwijking vervangen.
   . Alle uitgangsspanningen te laag (gaat meestal gepaard met te grote frequentie-afwijking): afregelen volgens subparagraaf d.

3. Frequentie of uitgangsspanning wijkt af op te lage frequenties.
   Er zijn nu de volgende mogelijkheden:
   .Geen uitgangsspanning op alle lage frequenties: controleer C6 t/m C8, R9/R10 en de contacten van de kristalcaroussel.
   .Te hoge uitgangsspanning: controleer C8.
   .Geen uitgangsspanning op één frequentie: vervang het betreffende kristal.
   .Te grote frequentie-afwijking: vervang het betreffende kristal.

d. Afregelvoorschrift

1. Verwijder gedrukte schakeling 7A uit de af te regelen module 7.
2. Monteer deze gedrukte schakeling 7A in de bij de TS-3607 behorende referentiemodule 7.
3. Monteer de referentiemodule in de TS-3607.
4. Handel volgens paragraaf 72b punt 1, 2, 4 en 5. De frequentieteller wijst nu, onafhankelijk van de stand van de aandrijving, een frequentie van ca. 38,193 MHz.
5. Regel C11 "A" zo af dat de frequentieteller de frequentie aanwijst die op het huis van de referentiemodule 7 staat aangegeven. Een afwijking van ± 50 Hz is toegestaan.
6. Monteer de gedrukte schakeling 7A weer in de bijbehorende module 7.
7. Controleer de module 7 volgens paragraaf 72b. De bij punt 5 te meten frequenties mogen nu niet meer dan ± 300 Hz afwijken. Vervang kristallen die meer afwijken.

74. CONTROLE MODULE 10

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3601
2. Reserve modules 1, 2, 3, 4, 5, 6 en 7.

Module 10 is het randelement van de zender-ontvanger RT-3600 d.w.z. de RT-3600 met de modules 1 t/m 7 verwijderd.
De aangewezen methode van controleren is om in module 10 de modules 1 t/m 7 te plaatsen en het geheel te controleren volgens controlevoorschrift van de RT-3600.
Zie hiervoor paragraaf 30.

75. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 10

a. Demonteren en monteren

(1) Het demonteren en monteren van de regelschalen (zie tekening 47).

1. Pal
2. O-ring
3. Cylinderkopschroef
4. O-ring
5. Cylindrische pen
6. Torsieveer
7. Moer
8. Moer
9. Lens

10. Regelschaal
11. Bandschakelaarcontactplaat
12. Sluitring
13. Rechte veerring
14. Cylinderkopschroef
15. Meenemer
16. Borgveerklem
17. Meenemer
18. Regelschaal
19. Moer
20. Moer
21. Torsieveer
22. Cylindrische pen
23. O-ring
24. Assamenstel
25. O-ring
26. Pal
27. O-ring
28. As (getrapt)
29. Lens
30. O-ring
31. Assamenstel

Het demonteren van de regelschalen verloopt als volgt:

- Zet de bandschakelaarknop (knop "102") in de stand "47 - 70".
- Stel met de MHz-knop (knop "103") in op "47", af te lezen op de regelschaal
- Stel de kHz-knop (knop "104") in op "000", af te lezen op de regelschaal.
- Verwijder de knoppen "102", "103" en "104" zoals in de 1/2TH, paragraaf 85 is beschreven en klap het front neer.
- Neem module 7 (kristaloscillator) uit de houder zoals in de 3TH is beschreven.
- Draai de twee cylinderkopschroeven en de moer, waarmee de curve-eenheid op het front bevestigd is, los en verwijder deze eenheid, de drie rechte veerringen en de sluitring.
  De moer is op een tapeind met borst bevestigd; draai zonodig dit tapeind los.
- Verwijder de differentieeleenheid door de drie cylinderkopschroeven en rechte veerringen los te nemen.
- Soldeer de aansluitdraden op de bandschakelaarcontactplaat (11) los en merk de aansluitdraden. Draai vervolgens de twee cylinderkopschroeven (14) los en verwijder de rechte veerringen (13), de sluitringen (12) en de contactplaat (11).
- Draai de twee stelschroeven van de meenemers (15) en (17) los en verwijder deze evenals de as (28) en de rubber O-ring (27).
- Draai de twee stelschroeven van het tandwiel op regelschaal (10) los en verwijder de regelschaal, het assamenstel (31) en de rubber O-ring (30).

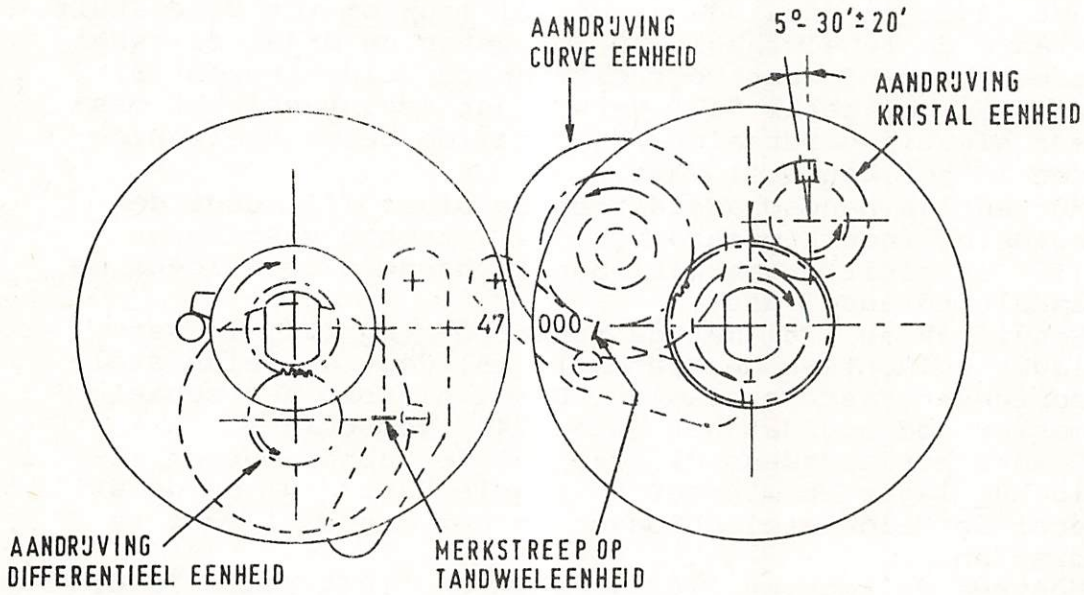
. Verwijder de regelschaal (18), het assamenstel (24) en de rubber O-ring (23) door de beide stelschroeven van het tandwiel dat op de regelschaal bevestigd is los te draaien.

Na het uitnemen van de regelschalen kunnen de drie lenzen vervangen worden. Zorg ervoor dat de lensopeningen goed schoongemaakt worden (lijmresten) en let erop dat er geen glassplinters in de zender-ontvanger komen. De nieuwe lenzen kunnen vastgelijmd worden volgens het voorschrift in punt (4).
De pal (1) kan na het losdraaien van de moeren (7) en (8) vervangen worden.
Zet bij het monteren de pal met de rubber O-ring in de blokkeringsstand (pal omhoog gezwenkt) en plaats de torsieveer (6) op de as en de cylindrische pen (5) zoals op de tekening is aangegeven.
Draai de moer (7) op de as en monteer daarbij het uiteinde van de torsieveer in het gat in de moer. Draai vervolgens de moer zodanig aan dat de pal nog juist gemakkelijk uit de borging getrokken en naar beneden gedraaid kan worden en breng de moer (8) (borgmoer) aan.
De pal (26) kan op dezelfde wijze gedemonteerd worden.
Let erop dat de torsieveren (6) en (21) niet verwisseld worden. De cylindrische pennen (5) en (22) kunnen met een kleine hamer in het front getikt worden (perspassing).

Het monteren van de regelschalen verloopt als volgt:

. De contactbanen van gedrukte schakeling 8A -- gemonteerd in regelschaal (10) -- reinigen met wasbenzine.
. Plaats het assamenstel (31) met een O-ring (30) in het lager en draai de as geheel linksom tot deze stuit.
. Plaats de regelschaal (10) op de as en draai de regelschaal zodanig dat voor elk van de beide lenzen (9) en (29) het getal "47" verschijnt (eventueel het masker hierbij verdraaien) en draai de beide stelschroeven in het tandwiel vast.
. Monteer de bandschakelaarcontactplaat (11) door de beide cylinderkopschroeven (14), rechte veerringen (13) en sluitringen (12) aan te brengen en soldeer de aansluitdraden vast.
. Schuif de as (28) met de rubber O-ring (27) in het lager en monteer de meenemer (15) door de beide stelschroeven vast te draaien. Draai hierbij het schaalmasker zodanig dat het getal "47" verschijnt.
. Plaats het assamenstel (24) met de rubber O-ring (23) in het lager en monteer de regelschaal (18) op de as door de beide stelschroeven in het tandwiel vast te draaien.
. Monteer de knoppen "102", "103" en "104" zoals in de 1/2TH, paragraaf 85 is beschreven. De knop "102" moet in de stand "47 - 70" gemonteerd worden.

. Controleer de instelling van de differentieeleenheid; de merkstreep op het tandwiel van de tandwieleenheid moet in de stand staan die in figuur 13 is aangegeven.
. Monteer de differentieeleenheid op het front door de drie rechte veerringen en cylinderkopschroeven aan te brengen.
. Controleer de instelling van de curve-eenheid; de merkstreep op het tandwiel moet in de stand staan die in figuur 13 is aangegeven. Zet de uitsparing in de schijf voor de aandrijving van de kristaleenheid eveneens in de stand die in de figuur is aangegeven.
. Verdraai de regelschaal (18) zodanig dat het getal "000" achter de lens verschijnt.
. Monteer de curve-eenheid door de twee cylinderkopschroeven, de moer (en eventueel het tapeind met borst), de sluitring en de rechte veerringen aan te brengen. Gebruik hierbij de voor dit doel bestemde mal.
. Monteer module 7 (kristaloscillator) en controleer of de stelschroef (19) (zie tekening 45) in de uitsparing in de schijf op de as van de curve-eenheid valt.
. Controleer door de knoppen "102", "103" en "104" te verdraaien de werking van het instelmechanisme.
. Monteer de meenemer (17) in de stand die op tekening 47 is aangegeven. De hoogte bedraagt 10,5 mm $\pm$ 0,2 mm gerekend vanaf het hart van de zoekpen voor module 6. De opgegeven hoek (60^{o} + 2^{o}) geldt in het geval dat de knop "102" in de stand "47 - 70" staat.



FIGUUR 13

. Controleer nadat het front is dicht geklapt of de bandschakelaar van de h.f.-afstemeenheid goed werkt. Voor een zo nauwkeurig mogelijke montage van de meenemer dient bij voorkeur gebruik te worden gemaakt van de voor dit doel beschikbare mal.

(2) Demonteren en monteren van de curve-eenheid (zie tekening 48).

1. Trekveer
2. Bladveer

Het demonteren van andere onderdelen van de curve-eenheid is niet toegestaan, aangezien voor het weer in elkaar zetten een speciale mal nodig is.

(3) Demonteren en monteren van de differentieeleenheid (zie tekening 49).

1. Trekveer
2. Bladveer
3. Isolatorplaat
4. Trekveer
5. Borgring
6. Torsieveer

. Het demonteren van andere onderdelen van de differentieeleenheid is niet toegestaan, aangezien voor het weer in elkaar zetten een speciale mal nodig is.
. Het monteren van de flexibele koppeling (voor de verbinding met module 6) op de differentieeleenheid dient te gebeuren nadat de eenheid op het front is gemonteerd.
Gebruik hierbij de voor dit doel bestemde mal.

(4) Lijmvoorschrift.
Voor het lijmen van de lenzen wordt gebruik gemaakt van epoxyhars en harder. De procedure verloopt als volgt:

. Ontvet de te lijmen onderdelen zorgvuldig.
. Meng 14 gewichtsdelen epoxyhars en 1 gewichtsdeel harder en zorg ervoor dat zo weinig mogelijk lucht wordt ingesloten.
De mengsels zijn direct voor gebruik geschikt en bij kamertemperatuur (ca. 18° C) ongeveer 45 minuten houdbaar.
Indien het mengsel te dik is geworden mag dit beslist niet verdund worden. Maak daarom nooit meer mengsel dan voor direct gebruik noodzakelijk is.
. Breng de lijm aan met een kwastje of een spatel.
. Laat de lijm uitharden. Bij 25° C vindt het uitharden in ca. 24 uur plaats; bij 70° C (oven) in ca. 2 uur.

Indien elektrische eigenschappen worden geëist (hoge oppervlakte weerstand) mag deze lijm niet verwerkt worden bij een relatieve vochtigheid $\geq 60\%$.

(5) Vervangen contactplaten.

a. Indien de contactplaten (houders voor de modules 1 t/m 6) vervangen moeten worden moet op de volgende punten worden gelet:

. Het is belangrijk dat de contactplaten precies op de juiste plaats op het chassis gemonteerd worden t.o.v. de aardbussen van de modules 1 t/m 5. en de paspennen voor module 6.

Gebruik hierbij reserve modules voor het juist instellen van de contactplaten.

. De contactplaten moeten worden vastgeschroefd met een vastzetkoppel van 4 kgcm. Te vast aandraaien van de schroeven kan de contactplaten beschadigen

. De elektrische contacten uit de contactplaten kunnen afzonderlijk worden vervangen. Plaats in dit geval bij het weer vastsolderen van de betreffende draad een module in de houder. Het contact komt hierdoor in de juiste stand te staan.

b. Foutzoeken en reparatie.

Voor foutzoeken kan module 10 het beste met gecontroleerde modules 1 t/m 7 gecompleteerd worden, waarna de controleprocedure uit de 3TH wordt uitgevoerd. Bij afwijkingen worden nu echter niet in de eerste plaats modules uitgewisseld, maar wordt het betreffende circuit in het randelement nader gecontroleerd met o.m. een universeelmeter.

76. CONTROLE MODULE 11

Te gebruiken meetopstelling:

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3609	--	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroom-ingang)
4	TS-3101	BD5, BD6 (aarde)	Voltmeter
5	TS-3112	BD7, BD8 (aarde)	Toongenerator, uitgang II gebruiken, verzwakkerstand 10^{-1}
6	TS-3101	BD9, BD10 (aarde)	Voltmeter
7	TS-3107	BD11, BD12 (aarde)	Oscilloscoop
8		BD13, BD14 (aarde)	Distorsiemeter
9[x]	TS-3018/U	niet aansluiten	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

x = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen van de TS-3609 in de niet-ingedrukte stand.
2. Plaats module 11 in de houder "11". Let op: op de TS-3609 mag maar één module tegelijkertijd geplaatst zijn. Dus eventueel aanwezige module 21 verwijderen.
3. Stel de voedingsspanning in op 17 V en zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toetsen "D1" en "D2". Lees meter (3) af: 30 ... 50 mA. Fout: zie paragraaf 77 punt 1.
5. Zet meter (3) op het 1A DC-bereik en toongenerator (5) op 1000 Hz. Druk toets "D4" en stel de uitgangsspanning van de toongenerator zo in dat meter (6) 3,2V aanwijst. Lees meter (4) af: minder dan 2V. Lees meter (3) af: 260 .. 380 mA. Fout: zie paragraaf 77 punt 2.

6. Meet met meter (8) de vervorming: minder dan 3%.
   Fout: zie paragraaf 77 punt 4.

7. Varieer de frequentie van toongenerator (5) tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de uitslag van meter (4) constant. De aanwijzing van meter (6) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB varieren t.o.v. de aanwijzing bij 1000 Hz.
   Fout: zie paragraaf 77 punt 5.

8. Indien geen fout is geconstateerd is module 11 goedgekeurd.

77. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 11

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 76 uit.
Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor het meten op de meetpunten moet de kap van de module worden verwijderd (zie tekening 40). Dit is niet bij ieder punt afzonderlijk vermeld.
Na een reparatie moet de module altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 76.

1. Opgenomen stroom te laag: controleer GR1 t/m GR4 en R9.
   Meet met meter (9) de spanning op de onderstaande punten. Hierbij moet steeds de "koude" kant van de meter verbonden worden met het meetpunt in de tweede kolom.

   Schakeling 11A:

pen 4	t.o.v. pen 3	: 0,5 tot 0,9 V
pen 1	t.o.v. pen 6	: 0,5 tot 0,9 V

   Gedrukte schakeling 11 B:

MP1	t.o.v. MP2	: -0,5 tot -0,9 V
MP2	t.o.v. massa	: 6,7 tot 8,3 V
MP5	t.o.v. massa	: 0,5 tot 1,1 V
MP3	t.o.v. pen 4	: 0,5 tot 0,9 V
pen 3	t.o.v. massa	: 8,2 tot 9,8 V
MP7	t.o.v. MP6	: 0,5 tot 0,9 V
MP3	t.o.v. MP6	: 1,7 tot 3,1 V
MP4	t.o.v. MP5	: 0,5 tot 0,9 V

   Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.
   Opgenomen stroom te hoog: druk toets "D3".
   Hierdoor wordt de eindtrap (11A) uitgeschakeld.
   Normaal neemt de eindtrap zonder signaal slechts weinig stroom op (< 10 mA).
   Een grotere stroomvermindering dan 10 mA bij het drukken van "D3" hoeft echter niet te wijzen op een defect in 11A, want ook een defect in 11B kan een te grote stroomopname van de eindtrap tot gevolg hebben.
   Controleer verder de spanningen op meetpunten volgens de hierboven gegeven tabel. Vergeet niet toets "D3" te lossen voor metingen aan 11A en na het uitvoeren van een reparatie.
   Een te hoge opgenomen stroom kan ook nog worden veroorzaakt door oscilleren op een hoge frequentie.
   In dit geval slaat meter (6) uit bij afwezigheid van ingangssignaal. Controleer op 11B condensator C6 en C7, op 11A C1 en C2.

2. Er zijn nu verschillende mogelijkheden.

   a. Helemaal geen uitgangssignaal: meet de gelijkspanningen volgens punt 1, en als hiermee de fout niet te lokaliseren is de wisselspanningen volgens punt 3.

b. Wel uitgangssignaal, maar gevoeligheid onvoldoende: meet eerst de vervorming volgens paragraaf 76 punt 6. Vervorming ook te hoog: handel volgens punt 4. Vervorming normaal: handel volgens punt 3.

c. Afwijking in opgenomen stroom: meet de gelijkspanningen volgens punt 1. Als hiermee de fout niet te lokaliseren is handelen volgens punt 3 en punt 4.

3. Stel de toongenerator in op 1 V uitgangsspanning (af te lezen op meter (4) (1000 Hz) en druk toets "D5". De meter (6), de oscilloscoop (7) en de distorsiemeter (8) zijn nu verbonden met de testpen. Meet met behulp van de testpen de spanning op MP4 (eis: $\geq$ 0,1 V) en MP6 (eis: $\geq$ 2,1 V).
Het signaal op meetpunt 4 is vervormd. Dit is geen fout. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen, in de eerste plaats op 11B: R1, C2, R5 en C3. Vergeet niet na reparatie toets "D5" weer te lossen.

4. Vervorming te hoog. Verhoog de uitgangsspanning van de toongenerator tot de op oscilloscoop (7) zichtbare sinus aan de toppen begint af te platten. Dit moet voor de positieve en de negatieve top vrijwel gelijktijdig optreden, en bij een uitgangsspanning van de versterker $>$ 3,2 V (af te lezen op meter (6)). Bij afwijking: controleer op 11B, R2, R3, TS3 en TS4 en op 11A: TS1 en TS2. Geen afwijking: verklein het toongeneratorsignaal tot ca. 0,1 V (af te lezen op meter (4)) en controleer of de nu verkregen sinus grote onregelmatigheden bij de nuldoorgang vertoont. Controleer als dit het geval is op 11B: R9 en GR1 t/m GR4.

5. Afwijking frequentiekarakteristiek. Afwijking bij 300 Hz: Controleer op 11B: C2, C3, C4 en C5. Afwijking bij 3400 Hz: Controleer op 11B: C6 en C7 en op 11A: C1 en C2.

78. CONTROLE MODULE 12

Module 12 is de kast van de zender-ontvanger RT-3600. De kast bevat geen elektrische onderdelen, zodat bij controle volstaan kan worden met een mechanische inspectie. Let hierbij speciaal op de volgende punten:

- De randen van de kast, die luchtdicht moeten aansluiten op de uitrustingsstukken, mogen niet beschadigd zijn.
- Eventueel deuken in de kast mogen niet zo groot zijn dat het in- en uitnemen van uitrustingsstukken wordt bemoeilijkt.
- De knevels en de daarin gemonteerde schroefjes moeten in goede staat zijn.

79. REPARATIE MODULE 12

De reparatie van de kast beperkt zich tot het verwijderen van deuken, het vervangen van defekte knevels en het opnieuw schilderen.

Let bij het schilderen op de volgende punten. De blokken en de koppelpennen mogen niet worden geschilderd. Ook de zoekpennen in de kast moeten blank blijven.

80. CONTROLE MODULE 13

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type Nr.	aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3610	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3101	BD5, BD6 (aarde)	Voltmeter
5	TS-3112	BD7, BD8 (aarde)	Toongenerator, uitgang II gebruiken
6	TS-3101	BD9, BD10 (aarde)	Voltmeter
7	TS-3107	BD11, BD12 (aarde)	Oscilloscoop
8		BD13, BD14 (aarde)	Distorsiemeter
9	TS-3018/U	BD15, BD16 (aarde)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

1. Zet de toetsen van de TS-3610 in de niet-ingedrukte stand en plaats de module in houder "13". Er mag geen module 14 in de andere houder zijn geplaatst.
2. Stel de voedingsspanning in op 17 V.
3. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toetsen "D1", "D2" en "D6".
5. Meter (3) moet nu 14 ... 18 mA aanwijzen.
   Fout: zie paragraaf 81 punt 1.
6. Druk toets "D10" ("D1", "D2" en "D6" blijven in). Stem toongenerator (5) af op 1000 Hz bij een zodanige uitgangsspanning dat voltmeter (4) 2 V aanwijst (verzwakker 3.10^{-3}). Meet met meter (8) de vervorming. Eis : $\leq 2\%$.
   Fout: zie paragraaf 81 punt 2. Meter (6) moet nu ≤ 70 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 81 punt 3.
7. Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (6) constant. De aanwijzing van meter (4) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB varieren.
   Fout: zie paragraaf 81 punt 4.
8. Druk toets "D3" ("D1", "D2", "D6" en "D10" blijven in). Stem de toongenerator (5) af op 1000 Hz bij een zodanige uitgangsspanning dat meter (4) 2 V aanwijst. (verzwakker 10^{-2}). Controleer met distorsiemeter (8) de vervorming. Eis: $\leq 2\%$. Fout: zie par. 81 punt 5. Meter (6) moet 200..250 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 81 punt 6.

W 4

9. Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (6) constant. De aanwijzing van meter (4) mag niet meer dan + 1 dB of - 4 dB varieren, t.o.v. de aanwijzing bij 1000 Hz. Fout: zie paragraaf 81 punt 7.

10. Druk toets "D7" ("D6" lost) en los toets "D3" ("D1", "D2" en "D10" blijven in). Meter (3) moet nu 24 ... 32 mA aanwijzen. Fout: paragraaf 81 punt 8.

11. Stel de toongenerator (5) in op 1000 Hz, bij zodanige uitgangsspanning dat meter (6) 400 mV aanwijst (verzwakker 3.10^{-2}).

12. Meter (4) moet nu $\geq$ 90 mV aanwijzen. Meet met meter (8) de vervorming. Eis : $\leq$ 2%. Fout: paragraaf 81 punt 9.

13. Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (6) constant. Meter (4) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB varieren, t.o.v. de aanwijzing bij 1000 Hz. Fout: zie paragraaf 81 punt 10.

14. Druk toets "D4" ("D1", "D2", "D7" en "D10" blijven in). Herhaal punt 11 t/m 13.

15. Druk toets "D5" ("D1", "D2", "D4", "D7" en "D10" blijven in). Stem de toongenerator af op 1000 Hz bij een aanwijzing van meter (6) van 2 V. (verzwakker 10^{-1}). Meter (4) moet nu $\geq$ 2,75 V aanwijzen. Fout: Zie paragraaf 81 punt 11.

16. Verhoog de uitgangsspanning van toongenerator (5) tot meter (6) 2,5 V aanwijst. (verzwakker 3.10^{-1}). Meet de vervorming met meter (8). Eis: $\leq$ 5%. Fout: Zie paragraaf 81 punt 12.

17. Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (6) constant op 2 V. De aanwijzing van meter (4) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB varieren. Fout: Zie paragraaf 81 punt 13.

18. Los de toetsen "D2", "D5" en "D10" ("D1", "D4" en "D7" blijven in). Zet meter (9) op het 10 V gelijkspanningsbereik. Druk de toetsen "D13" en "D11". Meter (9) moet nu 6,2 ... 7,5 V aanwijzen. Fout: Zie paragraaf 81 punt 14.

19. Los toets "D4" ("D1", "D7", "D13" en "D11" blijven in). Meter (9) moet weer 6,2 ... 7,5 V aanwijzen. Fout: Zie paragraaf 81 punt 15.

20. Indien geen fout is geconstateerd is module 13 goedgekeurd.

81. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 13.

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 80 uit.

Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure. Voor het meten moet de kap van de module worden verwijderd (zie tekening 40). Dit is niet bij ieder punt afzonderlijk vermeld.
Na een reparatie moet de module altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 80.

1. Opgenomen stroom 13A wijkt af. Meet met meter (9) die verbonden is met de testpen de gelijkspanning t.o.v. massa op de onderstaande meetpunten:

Extercomversterker			Intercomversterker		
MP1	:	9,3 - 11,3 V	MP10	:	9,3 - 11,3 V
MP2	:	8,4 - 10,8 V	MP11	:	8,4 - 10,8 V
MP3	:	13,8 - 16,4 V	MP12	:	13,8 - 16,4 V
MP4	:	14,4 - 16,8 V	MP13	:	14,4 - 16,8 V
MP5	:	7,8 - 9,9 V	MP14	:	7,8 - 9,9 V
MP6	:	7,5 - 9,2 V	MP15	:	7,5 - 9,2 V
MP7	:	6,3 - 8,4 V	MP16	:	6,3 - 8,4 V
MP8	:	7,5 - 9,2 V	MP17	:	7,5 - 9,2 V
MP9	:	7,2 - 8,9 V	MP18	:	7,2 - 8,9 V

Indien één of meer van deze spanningen afwijkt de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.

2. Distorsie extercomversterker te hoog. Verhoog de uitgangsspanning van toongenerator tot de op de oscilloscoop zichtbare sinus aan de toppen begint af te platten Dit moet voor de positieve en negatieve toppen vrijwel gelijktijdig optreden en bij een uitgangsspanning > 2 V (meter (4)). Controleer bij afwijkingen op 13A R2, R3, R8, R11, GR1, GR2 en TS1 t/m TS4.
Meet zonodig ook de gelijksspanningen volgens punt 1.

3. Gevoeligheid extercomversterker onvoldoende. Stel de uitgangsspanning van de toongenerator (meter (6)) in op 100 mV.
Druk toets "D11" ("D1", "D2", "D6" en "D10" blijven in) waardoor meter (4), oscilloscoop (7) en distorsiemeter (8) met de testpen worden verbonden.
Meet de wisselspanning op de onderstaande meetpunten van 13A met behulp van de testpen.

MP1	:	≥ 50 mV
MP3	:	≥ 100 mV
MP5	:	≥ 3 V
MP6	:	≥ 2,7V
MP7	:	≥ 3 V
MP8	:	≥ 2,8V
MP9	:	≥ 2,8V
pen 10	:	≥ 2,7V

Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.
Los na de meting toets "D11" weer.

4. Frequentiekarakteristiek extercomversterker wijkt af. Controleer C1 t/m C4 van 13A.

5. Distorsie intercomversterker te hoog. Verhoog de uitgangsspanning van de toongenerator tot de op de oscilloscoop zichtbare sinus aan de toppen begint af te platten. Dit moet voor de positieve en negatieve toppen vrijwel gelijktijdig optreden en bij een uitgangsspanning > 2 V (meter (4)). Controleer bij afwijkingen op 13A R14, R15, R20, R23, GR3, GR4 en TS5 t/m TS8. Meet zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 1.

6. Gevoeligheid intercomversterker onvoldoende.
Stel de uitgangsspanning van de toongenerator in op 250 mV (meter (6)). Druk toets "D11" (toetsen "D1", "D2", "D3", "D6" en "D10" blijven in) waardoor meter (4), oscilloscoop (7) en distorsiemeter (8) met de testpen worden verbonden.
Meet de wisselspanning op de onderstaande meetpunten van 13A met behulp van de testpen.

MP10	: ≥	50 mV
MP12	: ≥	100 mV
MP14	: ≥	3 V
MP15	: ≥	2,7V
MP16	: ≥	3 V
MP17	: ≥	2,8V
MP18	: ≥	2,8V
pen 1	: ≥	2,7V

Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen. Los na de meting toets "D11" weer.

7. Frequentiekarakteristiek intercomversterker wijkt af. Controleer C6, C7, C8, C9 en C11.

8. Opgenomen stroom 13B wijkt af. Meet met meter (9), die verbonden is met de testpen de gelijkspanning t.o.v. massa op de onderstaande meetpunten.

Telefoonversterker:

MP1	:	8,5	-	9,5 V
MP2	:	8,0	-	9,1 V
MP3	:	14	-	16 V
MP4	:	7,0	-	8,5 V
MP5	:	15,4	-	16,5 V
MP6	:	7,5	-	8,8 V
MP7	:	6	-	7 V
MP18	:	7	-	8,5 V
MP19	:	6,8	-	8 V

Microfoon-radioversterker :

MP8	:	9,0 - 10,5 V
MP9	:	9,6 - 11,2 V
MP10	:	2,5 - 3,0 V
MP11	:	1,8 - 2,5 V
MP12	:	5,0 - 6,5 V

Microfoon-intercomversterker:

MP13	:	9,0 - 10,5 V
MP14	:	9,6 - 11,2 V
MP15	:	2,5 - 3,0 V
MP16	:	1,8 - 2,5 V
MP17	:	5,0 - 6,5 V

Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.

9. Versterking microfoonversterker te laag of vervorming te hoog. Druk toets "D11" (toetsen "D1", "D2", "D7",, "D10" en, alleen voor de microfoon-radioversterker "D4", blijven in) waardoor de testpen wordt verbonden met meter (4), oscilloscoop (7) en distorsiemeter (8). Meet via de testpen met meter (4) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 13B (400 mV toongeneratorsignaal).

Microfoon-intercomversterker

pen 10	: $\geq$	80 mV
MP13	: $\geq$	5 mV
MP15	: $\geq$	400 mV
MP17	: $\geq$	90 mV
pen 9	: $\geq$	90 mV

Microfoon-radioversterker (toets "D4" in).

pen 7	: $\geq$	80 mV
MP8	: $\geq$	5 mV
MP10	: $\geq$	400 mV
MP12	: $\geq$	90 mV
pen 4	: $\geq$	90 mV

Controleer zonodig ook de gelijkspanning volgens punt 8. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang ze zonodig.

10. Afwijking frequentiekarakteristiek-microfoonversterker. Controleer voor de microfoon-intercomversterker op 13B C9, C10 en C11, voor de microfoon-radioversterker C5, C6 en C7.

11. Gevoeligheid telefoonversterker onvoldoende.
Druk toets "D11" (toetsen "D1", "D2", "D4", "D5", "D7" en "D10" blijven in) waardoor o.m. meter (4) met de testpen wordt verbonden.
Meet via de testpen met meter (4) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 13B (Toongenerator-spanning 2 V).

MP1	:	≥ 80	mV
MP3	:	≥ 120	mV
MP4	:	≥ 2,75	V
MP6	:	≥ 3	V
MP7	:	≥ 3	V
MP18	:	≥ 2,8	V
MP19	:	≥ 2,8	V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang ze zonodig.

12. Vervorming telefoonversterker te hoog. Verhoog de uitgangsspanning van de toongenerator tot de op de oscilloscoop zichtbare sinus aan de toppen begint af te platten. Dit moet voor de positieve en negatieve toppen vrijwel gelijktijdig optreden en bij een ingangsspanning (meter (6)) > 2,5 V.
Controleer bij afwijkingen op 13B R2, R3, GR1, GR2 en TS1 t/m TS4. Meet zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 8.

13. Frequentiekarakteristiek telefoonversterker wijkt af. Controleer op 13B C1, C2, C3 en C4.

14. Microfoonspanning wijkt af. Controleer op 13B R11 en C5.

15. Microfoonspanning wijkt af. Controleer op 13B R20 en C9.

82. CONTROLE MODULE 14

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	typenr	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3610	-	Meetaansluitlast
2		BD1 (+), BD2 (-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3018/U	BD3 (+), BD4 (-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3101	BD5, BD6 (aarde)	Voltmeter
5	TS-3112	BD7, BD8 (aarde)	Toongenerator, uitgang II gebruiken
6	TS-3101	BD9, BD10 (aarde)	Voltmeter
7	TS-3107	BD11, BD12 (aarde)	Oscilloscoop
9	TS-3018/U	BD15, BD16 (aarde)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)

1. Zet alle toetsen van de TS-3610 in de niet-ingedrukte stand. Plaats de module in houder "14". In de andere houder mag niet gelijktijdig een module 13 zijn geplaatst.
2. Stel de voedingsspanning in op 17 V en druk toets "D1".
3. Stel meter (9) in op het 10 V gelijkspanningsbereik.
4. Druk toets "D8", "D11" en "D14". Meter (9) moet 5,9 ... 7,9 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 83 punt 1.
5. Stel meter (3) in op het 100 mA DC-bereik. Druk toets "D2" ("D1", "D8", "D11" en "D14" blijven in). Meter (3) moet nu 20 ... 30 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 83 punt 2.
6. Druk toets "D12" ("D14" lost, "D1", "D2", "D8" en "D11" blijven in. Zet meter (9) op het 3 V gelijkspanningsbereik. De meter moet 1,1 ... 1,5 V aanwijzen. Fout: paragraaf 83 punt 3.
7. Los de toetsen "D11" en "D12" en druk de toetsen "D10" en "D15" ("D1", "D2" en "D8" blijven in). Stel toongenerator (5) in op 1000 Hz bij een aanwijzing van meter (6) van 2 V. (verzwakker $3 \cdot 10^{-1}$). Meter (4) moet nu minstens 50 mV aanwijzen. Fout: paragraaf 83 punt 4.
8. Druk toets "D16" ("D15" lost, "D1", "D2", "D8" en "D10" blijven in) en stel de uitgangsspanning van de toongenerator zo in dat meter (6) 5,5 V aanwijst. (verzwakker x1).
   Meter (4) moet nu $\leq$ 0,5 mV aanwijzen.
   Fout: paragraaf 83 punt 5.
9. Druk toets "D17" ("D16" lost, "D1", "D2", "D8" en "D10" blijven in) en stel de uitgangsspanning van de toongenerator zo in dat meter (6) 630 mV aanwijst. (verzwakker 3.10^{-2}.
   Meter (4) moet nu $\geq$ 65 mV aanwijzen.
   Fout: paragraaf 83 punt 4.
10. Zet meter (9) op het 10 V gelijkspanningsbereik. Los toets "D10" en druk toets "D9" en "D11" ("D8" lost, "D1" "D2" en "D17" blijven in).
11. Druk achtereenvolgens de toetsen "D20" t/m "D22" en vergelijk de aanwijzing van meter (9) met onderstaande tabel. Schakel vóór het indrukken van "D24" meter (9) op het 30 V bereik.

Toets	Meteraanwijzing	Fout: zie paragraaf 83
"D20"	5,2 ... 6,2 V	punt 6
"D21"	7,8 ... 9,2 V	punt 7
"D22"	7,8 ... 9,2 V	punt 8
"D23"	7,8 ... 9,2 V	punt 9
"D24"	10,3 ... 12,3 V	punt 6

12. Indien geen fout is geconstateerd is module 14 goedgekeurd.

83. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 14

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 82 uit.
Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor het controleren van de onderdelen moet de kap van de module worden verwijderd (zie tekening 40). Dit is niet bij ieder punt afzonderlijk vermeld.
Na een reparatie moet de module altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 82.

1. Voedingsspanning microfoons wijkt af. Controleer op 14A diode GR1, condensator C1 en weerstanden R1, R2 en R4.
2. Opgenomen stroom microfoonvoeding wijkt af. Controleer op 14A weerstanden R2 en R4.
3. Spanningsdeler voor luidspreker defect. Controleer op 14A weerstanden R9, R10 en R11
4. Vorkschakeling laat geen signaal door. Controleer op 14A de transformatoren T1 en T2 en de weerstanden R3, R6, R7 en R8.
5. Overspraak vorkschakeling te hoog. Stel op 14A R6 "A" in op minimum meteruitslag.
   Nog fout: naar punt 4.
6. Op 14B spanningsdeler R5-R6-R7 defect. Controleer de betreffende weerstanden en vervang defecte exemplaren.
7. Op 14B spanningsdeler R3-R8 defect. Controleer de betreffende weerstanden en vervang defecte exemplaren.
8. Op 14B spanningsdeler R2-R9 defect. Controleer de betreffende weerstanden en vervang defecte exemplaren.
9. Op 14B spanningsdeler R1-R10 defect. Controleer de betreffende weerstanden en vervang defecte exemplaren.

84. CONTROLE MODULE 15

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Reserve modules 13 en 14.

Module 15 is het randelement van de regel- en intercommunicatie-eenheid IC-3620, d.w.z. de IC-3620 met modules 13 en 14 verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 15 de modules 13 en 14 te plaatsen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de IC-3620. Zie hiervoor de 3TH.

85. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 15.

a. Demonteren en monteren

Het demonteren van de aansluitstroken van module 15 is op tekening 55 weergegeven.

1. Afdekking elektrische connector
2. Connector
3. Vierkante moer
4. Rechte veerring
5. Aansluitstrook
6. Platverzonken schroef
7. Moer
8. Gewelfde veerring
9. Sluitring
10. Aansluitstrook
11. Platverzonken schroef
12. Elektrisch contact
13. Aansluitstrook
14. Rechte veerring
15. Cylinderkopschroef

Het demonteren en monteren van aansluitstrook (13) is op tekening 55 weergegeven en behoeft geen nadere toelichting.
Het demonteren en monteren van de aansluitstroken (5) en (10) en het vervangen van de elektrische contacten (12) verloopt als volgt:

- Draai de zes platverzonken schroeven (6) los en verwijder de rechte veerringen (4) en vierkante moeren (3).
- Trek de gehele aansluitstrook (met de bedrading) omhoog zodanig dat de aansluitdraden op de elektrische contacten (12) losgesoldeerd kunnen worden en merk de aansluitdraden.
- Verwijder de aansluitstrook(5).
- Draai de beide platverzonken schroeven (11) los en verwijder de gewelfde sluitringen (9), rechte veerringen (8) en moeren (7). De elektrische contacten (12) kunnen nu vervangen worden.

Opm.: Indien bijv. slechts 2 elektrische contacten vervangen moeten worden, uiteraard alleen de aansluitdraden op deze contacten lossolderen.

. Monteer alle onderdelen in omgekeerde volgorde en raadpleeg bij het solderen van de aansluitdraden de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH. Plaats bij het vastsolderen van de draden een (dummy) module in de houder, zodat de contacten in de juiste stand worden gefixeerd. Draai schroeven (6) vast met een koppel van 4 kgcm.

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 15 het beste met behulp van reserve modules 13 en 14 gecompleteerd worden tot een IC-3620 waarna gehandeld kan worden op de in par. 49 aangegeven wijze. Indien dit niet mogelijk is kan een losse module 15 aan de hand van schema en bedradingslijsten worden doorgemeten.

86. CONTROLE MODULE 16.

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3611	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3007A/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter
4		BD5(+), BD6(-)	Digitale voltmeter
5	TS-3107	BD7, BD8 (aarde)	Oscilloscoop
6	TS-3007A/U	BD9(+), BD10(-)	Universeelmeter
7	Module 17	houder "17"	
8[x]	TS-3018/U	Niet aansluiten	Universeelmeter
9	TS-3007A/U	BD-11(+), BD-12(-),	Universeelmeter

x = Alleen nodig bij foutzoeken.

1. Los alle toetsen van de TS-3611 en plaats de te controleren module 16 in houder "16". Zet meter (3) en meter (6) op het 100 mA DC-bereik en meter (9) op het 10 A bereik. Schakel de ventilator in.
2. Druk toets "D9" en stel de voedingsspanning in op 25,2 V, af te lezen op meter (4). Los daarna toets "D9" weer.
3. Druk toets "D10". Meter (4) moet 14,5 .... 17 V aanwijzen. Fout: zie punt 1 van paragraaf 87.
4. Meter (6) moet < 20 mA aanwijzen. Fout: zie par. 87 punt 2.
5. Op oscilloscoop (5) mogen geen oscillaties of rimpelspanningen zichtbaar zijn > 10 mV. Fout: zie par. 87 punt 3. De controle met de oscilloscoop moet bij alle volgende punten steeds worden herhaald.
6. Zet meter (6) op het 10A DC-bereik en meter (3) op het 1A DC-bereik. Druk toets "D1". Meter (3) moet 100 mA aan-

wijzen, meter (4) 14 .. 17V. Fout: zie par. 87 punt 4.

7. Druk toets "D2" ("D1" lost). Meter (3) moet ca. 1A aanwijzen, meter (4) 14 ..17 V. Fout: zie par. 87 punt 4.

8. Zet meter (3) op het 10A DC-bereik. Druk toets "D3" ("D2" lost). Meter (4) moet < 17 V aanwijzen, meter (3) 1,55A. Fout: zie paragraaf 87 punt 6.

9. Druk toets "D4" ("D3" lost). Meter (6) moet nu < 40 mA aanwijzen. Zet meter (6) voor deze meting even op het 100 mA DC-bereik. Fout: zie paragraaf 87 punt 7.

10. Los toets "D4" en druk toets "D11" ("D10" lost). Meter (4) moet 14,5 ... 17 V aanwijzen. Fout: zie par. 87 punt 8.

11. Herhaal de punten 4 t/m 9. Zie bij fouten par. 87 punt 9.

12. Los toets "D4" en druk toets "D12" ("D11" lost). Meter (4) moet nu 17,5 .. 19,5V aanwijzen. Fout: zie par. 87 punt 10.

13. Zet meter (6) op het 100 mA DC-bereik; deze meter moet < 20 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 87 punt 11.

14. Zet meter (6) op het 10A DC-bereik, meter (3) op het 1A DC-bereik en druk toets "D1". Meter (3) moet ca. 120 mA. aanwijzen, meter (4) 17 .. 19 V. Fout: zie par. 87 punt 12.

15. Zet meter (3) op het 10A DC-bereik. Druk toets "D2" ("D1" lost). Meter (3) moet ca. 1,2 A aanwijzen, meter (4) 17 .. 19V. Fout: zie paragraaf 87 punt 13.

16. Druk toets "D3" ("D2" lost). Meter (4) moet < 19 V aanwijzen, meter (3) 1,55A. Fout: zie par. 87 punt 14.

17. Druk toets "D4" ("D3" lost). Meter (6) moet < 40 mA aanwijzen. Zet meter (6) voor deze meting even op het 100 mA DC-bereik. Fout: zie paragraaf 87 punt 15.

18. Los toets "D4" en druk toets "D13" ("D12" lost). Meter (4) moet 23,5 V .. 25,2 V aanwijzen. Fout: zie par. 87 punt 16.

19. Zet meter (3) op het 1A DC-bereik. Druk toets "D5". Meter (3) moet ca. 0,5 A aanwijzen, meter (4) 23,5 V... 25,2 V. Fout: zie paragraaf 87 punt 17.

20 Zet meter (9) op het 10A DC-bereik. Druk toets "D6" ("D5" lost). Druk toets "D9", stel de voedingsspanning in op 25,2 V--aflezen op meter (4)-- en los "D9". Lees meter (4) af. Eis: 23,5....25,2 V. Fout: zie paragraaf 87 punt 17.

21 Druk toets "D7" ("D6" lost). Druk toets "D9", stel voedingsspanning in op 25,2 V -- aflezen op meter (4) -- en los "D9". Meter (9) moet 4,8 A aanwijzen. Fout: zie paragraaf 87 punt 20.

22 Druk toets "D8" ("D7" lost). Meter (6) moet <40 mA aanwijzen. Zet meter (6) voor deze meting even op het 100 mA DC-bereik. Fout: zie paragraaf 87 punt 21.

23. Druk toets "D1", "D9" en "D10" ("D13" lost) en los "D8". Stel de voedingsspanning in op 33 V (af te lezen op meter (4)). Los "D9". Meter (4) moet nu 13 ... 17 V aanwijzen.
Fout: zie paragraaf 87 punt 5.

24. Druk toets "D11" ("D10" lost). Meter (4) moet ook nu 13 ... 17 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 87 punt 9.

25. Druk toets "D12" ("D11" lost). Meter (4) moet 16 ... 20 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 87 punt 13.

26. Druk toets "D5" en "D13" ("D12" lost) en los "D1". Meter (4) moet 24 ... 26 V aanwijzen.
Fout: zie paragraaf 87 punt 18.

27. Druk toets "D9" en "D6" ("D5" lost). Stel de voedingsspanning in op 22 V, af te lezen op meter (4). Los toets "D9".
Meter (4) moet minstens 21 V aanwijzen.
Fout: zie paragraaf 87 punt 19.

28. Indien geen fout is geconstateerd is de module 16 goedgekeurd.

87. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 16

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 86 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor metingen op de meetpunten van de gedrukte schakelingen moet de kap van de module worden verwijderd. Dit is niet bij iedere punt weer apart vermeld. Zie voor het verwijderen van de kap tekening 40.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 86 worden uitgevoerd.

1. Op gedrukte schakeling 16A is de eerste 15V stabilisator (met transistoren TS1 t/m TS3) defect. Meet met meter (8) de spanning t.o.v. massa op de onderstaande meetpunten:

MP1	:	+9 ... 11V
MP2	:	+25,2V
MP3	:	< +0,6V
MP4	:	+7.4 ... 8,8V
MP5	:	+10,8 ... 13,5V
pen 2	:	+14,8 ... 18V
pen 5	:	+14,5 ..... 17 V
pen 6	:	+25,2V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

2. Ruststroom van de eerste 15V stabilisator wijkt af. Controleer R2, GR1 en R3. Nog fout : zie punt 1.

3. Controleer op 16A de condensatoren C1, C2, C3,bijv. door tijdelijk een condensator van dezelfde waarde parallel te schakelen. Controleer voor de andere stabilisatoren C5, C6, C7 en op 16B C1, C2, C3, C7 en C8.

4. De uitgangspanning van de eerste 15V stabilisator wijkt af onder belasting. Los toets "D1" of "D2" en controleer de spanningen op de meetpunten volgens punt 1. Nog fout : Controleer TS1, TS2, R4, R5, R6 en R7.

5. Uitgangsspanning eerste 15V stabilisator op 16A wijkt af bij 33V ingangsspanning. Controleer zenerdioden GR2 en GR3. Nog fout: Stel de ingangsspanning weer in op 25,2V, los "D1" en meet de spanningen op de meetpunten volgens punt 1.

6. Stroombegrenzing eerste 15V stabilisator werkt niet goed. Draai instelpotentiometer R7 "A" geheel linksom. Regel nu R7 "A" zo af dat meter (3) 1,55 A aanwijst. Niet af te regelen: Controleer TS1, TS2, R3, R4, R5, R6 en R7.

7. Kortsluitbeveiliging eerste 15V stabilisator werkt niet goed. Controleer op 16A TS3, C4, R3, R9, GR2 en GR3.

8. Op gedrukte schakeling 16A is de tweede 15V stabilisator (met transistoren TS4 t/m TS6) defect. Meet met meter (8) de spanning t.o.v. massa op de onderstaande punten:

MP6	:	+9 ... 11V
MP7	:	+25,2V
MP8	:	< +0,6V
MP9	:	+7,4 ... 8,8V
MP10	:	+10,8 ... 13,5V
pen 9	:	+25,2V
pen 10	:	+14,5 .... 17 V
pen 13	:	+14,8 ... 18V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

9. De overige afwijkingen in de tweede 15V stabilisator worden op dezelfde wijze verholpen als bij de eerste 15V stabilisator.
Zie punt 2 t/m 7 en raadpleeg het schema voor de nummers van de overeenkomstige onderdelen.

10. Op gedrukte schakeling 16B is de 18V stabilisator defect (transistoren TS1 t/m TS3).
Meet met meter (8) de spanning t.o.v. massa op de onderstaande punten:

MP1	:	+11,3 ... 13,7V

MP2	:	+25,2V
MP3	:	+0,6V
MP4	:	+9 ... 11V
MP5	:	+12,6 ... 15,4V
pen 2	:	+18 ... 20,5V
pen 5	:	+17,5 ... 19,5V
pen 6	:	+25,2V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

11. Ruststroom 18V stabilisator op 16B wijkt af. Controleer R2, GR1 en R3. Nog fout: zie punt 10.

12. De uitgangsspanning van de 18V stabilisator op 16B wijkt af onder belasting. Los toets "D1" of "D2" en controleer de spanningen op de meetpunten volgens punt 10. Nog fout: Controleer TS1, TS2, R4, R5, R6 en R7.

13. De uitgangsspanning van de 18V stabilisator op 16B wijkt af bij 33V ingangsspanning. Controleer zenerdioden GR2 en GR3. Nog fout: Stel de ingangsspanning weer in op 25,2V, los "D1" en meet de spanningen op de meetpunten volgens punt 10.

14. Stroombegrenzing 18V stabilisator werkt niet goed. Draai instelpotentiometer R7 "C" geheel linksom. Regel nu R7 "C" zo af dat meter (3) 1,55A aanwijst. Niet af te regelen: Controleer op 16B TS1, TS2 en R3 t/m R7.

15. Kortsluitbeveiliging 18V stabilisator werkt niet goed. Controleer op 16B TS3, C4, R3 en R9.

16. De 24V spanningsbegrenzer op 16B is defect (transistoren TS4 t/m TS7). Meet met meter (8) de spanning t.o.v. massa op de onderstaande meetpunten:

MP6	:	+11,3 ... 13,7V
MP7	:	+10,1 ... 12,3V
MP8	:	+5,0 ... 6,2V
MP11	:	+17 ... 19,5V
MP12	:	+12,4 ... 15,2V
MP13	:	< +0,6V
MP14	:	+22,8 ... 24,2V
MP15	:	+18,9 ... 23,1V
pen 12	:	+ 25,2V
pen 13	:	+23,5 ... 24,5V
pen 14	:	+23,5 ... 24,5 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang deze zonodig.

17. Uitgangspanning 24V spanningsbegrenzer wijkt af onder belasting. Los toets "D5" of "D6" en controleer de spanningen volgens punt 16. Nog fout: Controleer op 16B TS4, TS5 en de bijbehorende onderdelen.

18. Uitgangsspanning 24V spanningsbegrenzer wijkt af bij 33V ingangsspanning. Draai instelpotentiometer R19 "B" op 16B geheel linksom. Stel daarna R19 "B" zo in dat meter (4) 26V aanwijst. Niet af te regelen: Controleer de gelijkspanning volgens punt 16.

19. Uitgangsspanning 24V spanningsbegrenzer wijkt af bij 22V ingangsspanning. Controleer de spanningen volgens punt 16.

20. Stroombegrenzer 24V spanningsbegrenzer wijkt af. Draai instelpotentiometer R16 "A" op 16B geheel linksom. Stel daarna R16 "A" zo in dat meter (4) 24V aanwijst. Niet af te regelen: Controleer op 16B TS5, TS6 en de bijbehorende onderdelen.

21. Kortsluitbeveiliging 24V spanningsbegrenzer werkt niet. Controleer op 16B TS5, TS6, TS7 en de bijbehorende onderdelen.

88. CONTROLE MODULE 17

Te gebruiken meetopstelling.

Nr	Typenr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3611	-	Meetaansluitkast
2		BD1 (+), BD2 (-)	Gestabiliseerde voeding
3	TS-3007A/U	BD3 (+), BD4 (-)	Universeelmeter
4		BD5 (+), BD6 (-)	Digitale voltmeter
5	TS-3107	BD7, BD8 (aarde)	Oscilloscoop
6	TS3007A/U	BD9 (+), BD10 (-)	Universeelmeter
7 9	Module 16 TS-3007 A/U	Houder "16" BD 11 (+), BD 12 (-)	Universeelmeter

1 Los alle toetsen van de TS-3611 en plaats de te controleren module 17 in houder "17". Zet meter (6) op het 100 mA DC-bereik en meter (9) op het 10 A bereik. Schakel de ventilator in.

2. Druk toets "D9" en stel de voedingsspanning in op 25,2 V, af te lezen op meter (4). Los daarna toets "D9" weer.

3. Druk toets "D10" . Meter (4) moet 14,5 ..... 17 V aanwijzen. Op oscilloscoop (5) mogen geen oscillaties of rimpelspanningen zichtbaar zijn > 10 mV. De controle met de oscilloscoop moet bij alle volgende punten worden herhaald.

4. Meter (6) moet < 20 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 1.

5. Zet meter (6) op het 10A DC-bereik en meter (3) op het 1A DC-bereik. Druk toets "D1". Meter (3) moet ca 100 mA aanwijzen, meter (4) 14,5... 17 V. Fout: zie paragraaf 89 punt 1.

6. Druk toets "D2" ("D1" lost). Meter (3) moet ca. 1A aanwijzen. Meter (4) 14 .. 17 V. Fout; zie par. 89 punt 1.
7. Druk toets "D11" ("D10" lost) en los "D2". Meter (4) moet 14,5 .. 17 V aanwijzen. Fout; zie par. 89 punt 2.
8. Herhaal de punten 4 t/m 6. Zie bij fouten par. 89 punt 2.
9. Druk toets "D12" ("D11" lost) en los "D2". Meter (4) moet 17,5 .. 19,5 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 3.
10. Zet meter (6) op het 100 mA DC-bereik: deze meter moet < 20 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 3.
11. Zet meter (6) op het 10 A DC-bereik, meter (3) op het 1A DC-bereik en druk toets "D1". Meter (3) moet ca. 120 mA aanwijzen, meter (4) 17 .. 19 V. Fout: zie paragraaf 89 punt 3.
12. Zet meter (3) op het 10 A DC-bereik. Druk toets "D2" ("D1" lost). Meter (3) moet ca. 1,2 A aanwijzen, meter (4) 17 .. 19 V. Fout: zie paragraaf 89 punt 3.
13. Druk toets "D13" ("D12" lost) en los "D2". Meter (4) moet 23,5 .. 25,2 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf punt 4.
14. Druk toets "D5". Meter (3) moet ca. 0.5 A aanwijzen, (schakel even terug naar het 1A DC-bereik) meter (4) 23,5 .. 25,2 V. Fout: zie paragraaf 89 punt 4.
15. Los toets "D5 en druk "D1", "D9" en "D10" ("D13" lost). Stel de voedingsspanning in op 33 V, af te lezen op meter (4). Los "D9" en lees meter (4) af. Eis: 13 .. 17 V. Fout: zie paragraaf 89 punt 1.
16. Druk toets "D11" ("D10" lost). Meter (4) moet weer 13 .. 17 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 2.
17. Druk toets "D12" ("D11" lost). Meter (4) moet 16 .. 20 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 3.
18. Druk toets "D13" ("D12" lost), en "D5". Los "D1". Meter (4) moet 24 .. 26 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 4.
19. Druk toets "D9" en "D6" ("D5" lost). Stel de voedingsspanning in op 22V, af te lezen op meter (4). Los toets "D9". Meter (4) moet minstens 21 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 89 punt 4.
20. Indien geen fout is geconstateerd is de module 17 goedgekeurd.

89. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 17.

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 88 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 88 worden uitgevoerd.

1. De eerste 15V stabilisator is defect.
   Controleer TS1 en TS6.
2. De tweede 15V stabilisator is defect.
   Controleer TS2 en TS4,
3. De 18V stabilisator is defect.
   Controleer TS3 en TS5.
4. De 24V spanningsbegrenzer is defect.
   Controleer TS7 en TS8.

90. CONTROLE MODULE 18

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Reserve module 16 en 17.

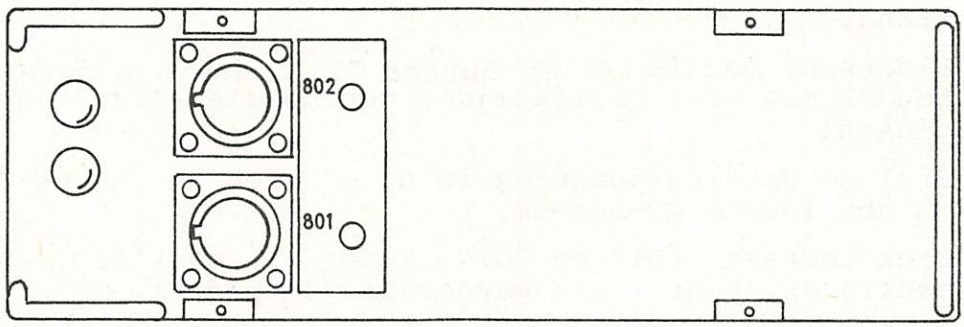
Module 18 is het randelement van het voedingstoestel PP-3620, d.w.z. PP-3620 met module 16 en 17 verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 18 de modules 16 en 17 aan te brengen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de PP-3620. Zie hiervoor paragraaf 46 en de 3TH.

91. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 18

a. Demonteren en monteren

Voor het demonteren en monteren van onderdelen van module 18 (randelement van het voedingstoestel PP-3620) zijn geen speciale voorschriften nodig. De diverse onderdelen zijn alle eenvoudig te vervangen. Merk bij het lossolderen de aansluitdraden (bijv. van connectors en aansluitstroken) en raadpleeg eventueel de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH.

Bij het monteren van de grote elektrolytische condensator C1 moeten de schroeven van de beugels met een koppel van 7 kgcm worden vastgedraaid.
In de onderstaande figuur is aangegeven in welke stand de doosconnectors moeten worden bevestigd. Let er op dat onder elke doosconnector de meegeleverde rubberring wordt gemonteerd en dat deze ring is ingevet volgens paragraaf 28.



FIGUUR 14

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 18 het beste met behulp van reserve modules 16 en 17 gecompleteerd worden tot een PP-3620, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 47 aangegeven wijze.
Indien dit niet mogelijk is kan een losse module 18 aan de hand van schema en bedradingslijsten worden doorgemeten.

92. CONTROLE MODULE 21

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type nr.	aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3609	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3101	BD5, BD6 (aarde)	Voltmeter

Nr	Typenr	Aansluiten op	Bijzonderheden
5	TS-3112	BD7, BD8 (aarde)	Toongenerator uitgang II gebruiken
6	TS-3101	BD9, BD10 (aarde)	Voltmeter
7	TS-3107	BD11, BD12 (aarde)	Oscilloscoop
8		BD13, BD14 (aarde)	Distorsiemeter
9*)	TS-3018/U	niet aansluiten	Universeelmeter

*) Alleen voor foutzoeken.

1. Zet alle toetsen van de TS-3609 in de niet-ingedrukte stand.
2. Plaats de module in de houder "21". In de andere houder mag niet gelijktijdig een module 11 zijn geplaatst!
3. Stel de voedingsspanning in op 17 V en zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
4. Druk toetsen "D1" en "D2". Meter (3) moet 12 ... 16 mA aanwijzen. Fout : zie paragraaf 93 punt 1.
5. Stel de toongenerator (5) in op 1000 Hz. Druk toetsen "D4" en "D6".
6. Stel de uitgangsspanning van toongenerator (5) zo in dat meter (6) 2,75 V aanwijst (verzwakker 10^{-1}). Meter (4) mag nu niet meer dan 2V aanwijzen. Fout : zie paragraaf 93 punt 2.
7. Varieer de frequentie van toongenerator (5) tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (4) constant. De aanwijzing van meter (6) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB varieren t.o.v. de aanwijzing bij 1000 Hz. Fout : zie paragraaf 93 punt 3.
8. Stel toongenerator (5) weer in op 1000 Hz bij 2,5 V aanwijzing van meter (4). Meet de distorsie met meter (8) Eis : $\leq$ 5%. Fout : zie paragraaf 93 punt 4.
9. Druk toets "D7". Toets "D6" lost, "D1", "D2" en "D4" moeten in blijven.
10. Meter (3) wijst nu 12 ... 16 mA aan. Fout: zie paragraaf 93 punt 5.
11. Stel met toongenerator (5) (Frequentie 1000 Hz , verzwakker 3.10^{-1}) meter (6) in op 100 mV. Meter (4) mag nu niet meer dan 5,3 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 93 punt 6.
12. Meet de distorsie met meter (8). Eis : $\leq$ 2%. Fout : zie paragraaf 93 punt 7.
13. Varieer de toongeneratorfrequentie tussen 300 Hz en 3400 Hz en houd de aanwijzing van meter (4) constant. De aanwijzing van meter (6) mag niet meer dan $\pm$ 1 dB

afwijken van de aanwijzing bij 1000 Hz. Fout : zie paragraaf 93 punt 8.

14. Druk toets "D8". Toetsen "D1", "D2", "D4" en "D7" blijven in.
15. Herhaal punt 11 t/m 13.
16. Indien geen fout is geconstateerd is module 21 goedgekeurd.

93. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 21

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 92 uit.
Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Voor het meten op de meetpunten moet de kap van de module worden verwijder (zie tekening 40). Dit is niet bij ieder punt afzonderlijk vermeld.
Na een reparatie moet de module altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 92.

1. Opgenomen stroom 21A wijkt af. Controleer met meter (9) de gelijkspanningen op de onderstaande meetpunten van 21A (t.o.v. massa).

Meetpunt	1	: 8,4 - 10,3	V
"	2	: 7,5 - 9,8	V
"	3	: 13,3 - 16,2	V
"	4	: 13,6 - 16,8	V
"	5	: 7,0 - 8,8	V
"	6	: 6,4 - 7,9	V
"	7	: 6,4 - 8,1	V
"	8	: 5,5 - 7,6	V
"	9	: 6,4 - 8,3	V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

2. Gevoeligheid telefoonversterker onvoldoende.
Stel de uitgangsspanning van de toongenerator (5) in op 2 V (af te lezen op meter (4)), frequentie 1000 Hz. Druk toets "D5" ("D1", "D2", "D4" en "D6" zijn al ingedrukt) en meet met behulp van de testpen en meter (6) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 21A.

Meetpunt	1	: ≧ 80	mV	Meetpunt	6	: ≧ 2,85	V
	2	: ≧ 80	mV		7	: ≧ 2,85	V
	3	: ≧ 120	mV		8	: ≧ 3	V
	4	: ≧ 120	mV		9	: ≧ 2,74	V
	5	: ≧ 3	V				

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

3. Afwijking frequentiekarakteristiek telefoonversterker. Afwijking bij 300 Hz: controleer 21A - C1, 21A - C2 en 21A - C4. Afwijking bij 3400 Hz: controleer 21A - C3.

4. Distorsie telefoonversterker te hoog. Verhoog de uitgangsspanning van de toongenerator tot de op de oscilloscoop (7) zichtbare sinus aan de toppen begint af te platten. Dit moet voor de positieve en de negatieve top vrijwel gelijktijdig optreden, en bij een versterker-uitgangsspanning $\geq$ 3,4 V (af te lezen op meter (6). Controleer bij afwijkingen op 21A R2, R3, R11, TS3, TS4, GR1 en GR2.
Controleer ook de gelijkspanningen volgens punt 1 (hierbij "D4" lossen!).

5. Opgenomen stroom 21B wijkt af. Los toets "D4" en controleer met meter (9) de gelijkspanningen op de onderstaande meetpunten van 21B (t.o.v. massa).

Meetpunt	1	:	9	-	11 V
	2	:	9,5	-	12 V
	3	:	2,4	-	3,4 V
	4	:	4,5	-	6,5 V
	5	:	1,9	-	2,5 V
	6	:	9	-	11 V
	7	:	9,5	-	12 V
	8	:	2,4	-	3,4 V
	9	:	4,5	-	6,5 V
	10	:	1,9	-	2,5 V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

6. Versterking microfoonversterker te laag.
Stel de toongenerator (5) in op 1000 Hz bij 5,3 V (af te lezen op meter (4)).
Druk toets "D5" (toets "D1", "D2", "D4" en "D7" moeten ook in zijn, voor de microfoon-intercom versterker bovendien toets "D8") en meet met behulp van de testpen en meter (6) de wisselspanning op onderstaande meetpunten van 21B.
Voor de microfoon-radio versterker:

21B - pen 1	:	180 - 220	mV
meetpunt 1	:	$\geq$ 7	mV
" 3	:	$\geq$ 550	mV
" 4	:	$\geq$ 100	mV
21B - pen 3	:	$\geq$ 100	mV

Voor de microfoon-intercomversterker:

21B - pen 8	:	180 - 220	mV
meetpunt 6	:	$\geq$ 7	mV
" 8	:	$\geq$ 550	mV
" 9	:	$\geq$ 100	mV
21B - pen 6	:	$\geq$ 100	mV

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

7. Distorsie te hoog. Meet de gelijkspanningen volgens punt 5 en de wisselspanningen volgens punt 6. Bij afwijkingen de betreffende onderdelen controleren en zonodig vervangen.

8. Afwijking frequentiekarakteristiek. Controleer voor de microfoon-radioversterker 21B - C1, C2 en C3 en voor microfoon-intercomversterker 21B - C5, C6 en C7.

94. CONTROLE MODULE 23

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Reserve module 21.

Module 23 is het randelement van de schakelkast C-3621, d.w.z. de C-3621 met module 21 verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 23 module 21 aan te brengen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de C-3621. Zie hiervoor paragraaf 52 en de 3TH.

95. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 23

a. Demonteren en monteren

(1) Het demonteren en monteren van de aansluitstroken en de draaischakelaar SK1 (zie tekening 61).

1. Moer
2. Tandring
3. Aansluitstrook
4. Draaischakelaar
5. Aansluitstrook
6. Cylinderkopschroef
7. Rechte veerring
8. Elektrisch contact
9. Platverzonken schroef
10. Aansluitstrook
11. Cylinderkopschroef
12. Rechte veerring
13. Sluitring
14. Cylinderkopschroef
15. Rechte veerring
16. Sluitring
17. Aansluitstrook
18. Sluitring
19. Gewelfde veerring
20. Moer

Het vervangen van de aansluitstroken (3) en (10) en de elektrische contacten (8) verloopt nagenoeg gelijk aan de procedure die in paragraaf 85a is beschreven. Het vastzetkoppel van schroeven (11) is echter 3 kgcm. Merk bij het vervangen van de draaischakelaar (4) de aansluitdraden.
Raadpleeg bij het monteren van de aansluitstroken en de draaischakelaar de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH.

(2) Het demonteren en monteren van de connectors en de regelbare weerstanden (zie tekening 62).

De schakelkast C-3621 bevat twee groepen van twee connectors en een regelbare weerstand; voor het

demonteren en monteren van elke groep geldt het onderstaande voorschrift. Op tekening 62 is het monteren van een groep aangegeven.

1. Moer
2. Tandring
3. Connector
4. Afdekking elektrische connector
5. Moer
6. Afdekking
7. Nylon pakkingring
8. Rekschroef
9. Regelbare weerstand
10. Moer
11. Connector

Het demonteren verloopt als volgt:

- Soldeer de aansluitdraden van de regelbare weerstand (9) los en merk de aansluitdraden.
- Verwijder de regelbare weerstand door de moer (1) los te draaien.
- Soldeer de aansluitdraden van de connector (3) los en merk de aansluitdraden.
- Draai de moer (10) los en verwijder de connector (3).
- Soldeer de aansluitdraden van de connector (11) los en merk de aansluitdraden.
- Draai de moer (5) los en verwijder de connector (11).

Het monteren geschiedt door achtereenvolgens de connector (11), de connector (3) en de regelbare weerstand (9) te monteren (volgorde A, B en C op tekening 62.
Soldeer de aansluitdraden vast en verwijder de merktekens. Maak zonodig gebruik van de bedradingslijsten en - tekening in de 3TH.

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 23 het beste met behulp van een reserve module 21 gecompleteerd worden tot een C-3621, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 53 aangegeven wijze.
Indien dit niet mogelijk is kan een losse module 23 aan de hand van schema en bedradingslijsten worden gemeten.

96. CONTROLE MODULE 26

Module 26 is de kast van het voedingstoestel PP-3620.
Zie voor de controle paragraaf 78.

97. REPARATIE MODULE 26

Zie hiervoor paragraaf 79.

98 CONTROLE MODULE 27

Te gebruiken meetopstelling

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3608	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
5		Kanaal C op BD7 en BD8 (aarde)	3-kanaals Oscilloscoop, of 2 Oscilloscopen
7[x]	SG-4009	BD11	Meetgenerator
8		BD12	Frequentieteller, ingang 50 ohm, gevoeligheid 10mV

[x] = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meet-aansluitkast.

2. Plaats de module 27 in houder "27". Er mogen geen andere modules op de TS-3608 zijn geplaatst.

3. Stel voeding (2) in op 10,5 V, af te lezen op meter (4) en meter (3) op het 100 mA DC-bereik.

4. Druk toets "D1" en "D3". Meter (3) moet 16 ... 20 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 99 punt 1.

5. Verbind BD17 en BD22. Meet met teller (8) de frequentie van het ingangssignaal van module 27, als funktie van de stand van de kHz-schakelaar SK1, volgens onderstaande tabel.

stand "SK1"	Freq. teller (8)	Deeltal
000	3750 kHz ± 1 kHz	75
050	3800 kHz ± 1 kHz	76
100	3850 kHz ± 1 kHz	77
150	3900 kHz ± 1 kHz	78
200	3950 kHz ± 1 kHz	79
250	4000 kHz ± 1 kHz	80
300	4050 kHz ± 1 kHz	81
350	4100 kHz ± 1 kHz	82
400	4150 kHz ± 1 kHz	83
450	4200 kHz ± 1 kHz	84
500	4250 kHz ± 1 kHz	85
550	4300 kHz ± 1 kHz	86

stand "SK1"	Freq. teller (8)	Deeltal
600	4350 kHz ± 1 kHz	87
650	4400 kHz ± 1 kHz	88
700	4450 kHz ± 1 kHz	89
750	4500 kHz ± 1 kHz	90
800	4550 kHz ± 1 kHz	91
850	4600 kHz ± 1 kHz	92
900	4650 kHz ± 1 kHz	93
950	4700 kHz ± 1 kHz	94

Fout: zie paragraaf 99 punt 2.

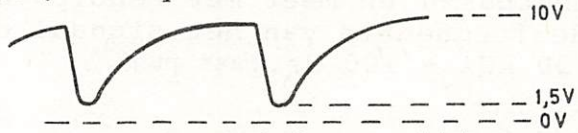
6. Druk toets "D4" ("D1" en "D3" blijven in)
Meet nu volgens onderstaande tabel.

stand "SK1"	Freq. teller (8)	Deeltal
000	4750 kHz ± 1 kHz	95
050	4800 kHz ± 1 kHz	96
100	4850 kHz ± 1 kHz	97
150	4900 kHz ± 1 kHz	98
200	4950 kHz ± 1 kHz	99
250	5000 kHz ± 1 kHz	100
300	5050 kHz ± 1 kHz	101
350	5100 kHz ± 1 kHz	102
400	5150 kHz ± 1 kHz	103
450	5200 kHz ± 1 kHz	104
500	5250 kHz ± 1 kHz	105
550	5300 kHz ± 1 kHz	106
600	5350 kHz ± 1 kHz	107
650	5400 kHz ± 1 kHz	108
700	5450 kHz ± 1 kHz	109
750	5500 kHz ± 1 kHz	110
800	5550 kHz ± 1 kHz	111
850	5600 kHz ± 1 kHz	112
900	5650 kHz ± 1 kHz	113
950	5700 kHz ± 1 kHz	114

Fout: zie paragraaf 99 punt 2.

7. Druk toets "D5" en los "D4" ("D1" en "D3" blijven in)
Herhaal punt 5 en 6. Het resultaat moet hetzelfde zijn. Fout: zie paragraaf 99 punt 2.

8. Druk toets "D7" ("D1", "D3", "D4" en "D5" blijven in).
Op oscilloscoop (5) wordt nu de zoekspanning zichtbaar. Zie figuur. Frequentie ca. 2 Hz.



(de zoekspanning is ook zichtbaar tijdens punt 4 t/m 7 als de lus niet synchroniseert). Fout: zie paragraaf 99 punt 5.

9. Indien geen fout gevonden is, is module 27 goedgekeurd.

99. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 27

Controleer eerst de module 27 volgens het voorschrift in paragraaf 98. Als hierbij een afwijking wordt gevonden dient te worden overgegaan naar het aangegeven punt van paragraaf 99.

1. Opgenomen stroom wijkt af. Verbind BD24 met BD25, druk toets "D6" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanningen op onderstaande punten

D1-7	: 10,5 V	D7-6	: 6,8 ... 7,5 V
D2-6	: 10,5 V	D8-1	: 6,8 ... 7,5 V
D3-6	: 10,5 V	D5-6	: 3,0 ... 3,6 V
D1-2	: 6,8 ... 7,5 V	D6-1	: 3,0 ... 3,6 V
D2-4	: 6,8 ... 7,5 V	D7-1	: 3,0 ... 3,6 V
D3-4	: 6,8 ... 7,5 V	D 9-7	: 3,0 ... 3,6 V
D5-1	: 6,8 ... 7,5 V	D10-7	: 3,0 ... 3,6 V
D6-6	: 6,8 ... 7,5 V	D11-7	: 3,0 ... 3,6 V

Controleer C3, C4, C5 en C8. Als bij deze metingen niet duidelijk blijkt waar de fout zit, doorgaan met punt 2.

2. Synchronisatie werkt niet goed.
Controleer eerst de vaste deler. Verbind BD17 met BD24. Toetsen "D1" en "D3" moeten gedrukt zijn. Stel de teller (8) in op een hoogohmige ingang, gevoeligheid 50 mV, en meet met behulp van de testpen de frequentie van het signaal op D12-4. Eis: 50 kHz $\pm$ 100 Hz.
Goed: naar punt 3. Frequentie-afwijking: regel met trimmer C2 de frequentie zo goed mogelijk af op 50 kHz.
Helemaal geen signaal: controleer eerst de gelijkspanningen volgens punt 1.
Geen oplossing: controleer met een van de niet gebruikte kanalen van oscilloscoop (5) of er een 1600 kHz signaal (ca. 1,8 V_{tt}) op punt D9-3 staat. Geen 1600 kHz signaal: controleer C1, C2 en KT1. Nog fout: vervang D9.
Wel 1600 kHz signaal: controleer met behulp van de oscilloscoop het signaal op D9-8. (800 kHz blokspanning).
Geen signaal: vervang D9.
Goed: meet met behulp van de oscilloscoop achtereenvolgens op de volgende punten:

D10-8	: 200 kHz blokspanning	Fout: vervang D10
D11-8	: 50 kHz blokspanning	Fout: vervang D11

3. Fout in variabele deler of fase discriminator. Monteer het meetbakje en meet met behulp van de testpen en teller (8) de frequentie van het signaal op MP5.
Eis: 50 kHz $\pm$ 100 Hz. Naar punt 4.

4. Fout in variabele deler. Controleer eerst de gelijkspanningen volgens punt 1.
Geen afwijking: verwijder de verbinding BD24-BD25 en verbind BD24 met BD17 en BD16 met BD26. Los toets "D6" en druk toets "D7". ("D1" en "D3" blijven in).
Stem meetgenerator (7) af op 5 MHz, uitgangsspanning 1V EMK-36 dB. Draai het meetbakje tegen module 27.
Meet met behulp van de testpen en teller (8) de frequentie op MP5 volgens onderstaande tabel.

D4	D8	SK1	Freq. teller (8)	Reset	Deeltal	Indien fout naar
gedrukt	gedrukt	050	39063 Hz	Geen	128	a
gedrukt	gedrukt	000	39370 Hz	1	127	b
gelost	gedrukt	950	39683 Hz	2	126	c
gelost	gedrukt	850	40323 Hz	4	124	d
gelost	gedrukt	650	41667 Hz	8	120	e
gelost	gedrukt	250	44643 Hz	16	112	f
gedrukt	gelost	050	52083 Hz	32	96	g

Goed: naar punt 5.

a. Controleer eerst de amplitude detektor.
Verbind BD24 met BD25 en druk toets "D6".
Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op D1-8 (nagenoeg 0 Volt).
Verklein de uitgangsspanning van meetgenerator (7). Bij ongeveer 0,2 V EMK - 36 dB moet de spanning op D1-8 plotseling +10 V worden.
Fout: Vervang D1.
Goed: Controleer de flip-flops van de variabele deler. Verwijder de verbinding BD24 - BD25 en verbind BD24 met BD17. Los toets "D6". Draai het meetbakje weg. Meet met behulp van de testpen en teller (8) de frequenties op onderstaande punten. Voor de eerste meting (punt D1-1) de uitgangsspanning van meetgenerator (7) even verhogen tot 1V EMK - 6 dB.

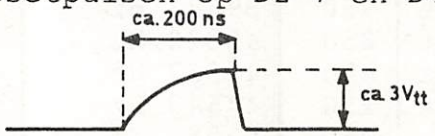
Punt	Frequentie	Indien fout
D1-1	5 MHz	Controleer C9 en printsporen Meet ook op pen 1
D1-6	5 MHz	Vervang D1
D2-5	5 MHz	Controleer printsporen
D2-3	2,5 MHz	Vervang D2
D3-5	2,5 MHz	Controleer printsporen
D3-3	1,25 MHz	Vervang D3
D5-5	1,25 MHz	Controleer printsporen
D5-2	625 kHz	Vervang D5
D6-2	625 kHz	Controleer printsporen
D6-3	312,5 kHz	Vervang D6
D6-8	156,25 kHz	Vervang D6
D7-2	156,25 kHz	Controleer printsporen

1e verv.

Punt	Frequentie	Indien fout
D7-7	39,063 kHz	Vervang D7
D8-2	39,063 kHz	Controleer printsporen
D8-4	39,063 kHz	Vervang D8

b. Reset 1 werkt niet

Controleer met oscilloscoop (5) de gelijkspanning op D2-8.
SK1 in stand 000 (wel reset) 3,0 ... 3,6 V
SK1 in stand 050 (geen reset) 9,5 ... 10,5 V
SK1 in stand 100 (wel reset) 3,0 ... 3,6 V
enz. T/M 950.
Fout: Controleer printsporen.
Goed: Controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op D2-7 en D4-8. Zie figuur:



Goed: Vervang D2.
Fout: Meet op de in punt 1 beschreven wijze de gelijkspanning op:

D4-3 : 3,0 ... 3,6 V
D4-1 : 6,8 ... 7,5 V

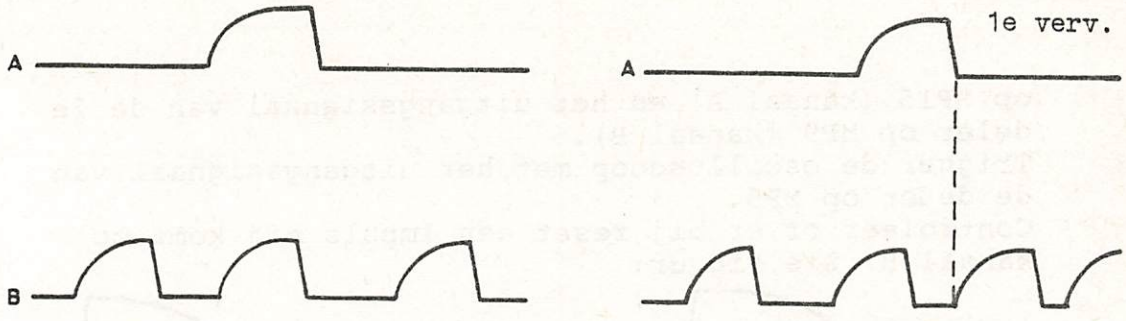
Fout: Controleer de printsporen.
Goed: Controleer de impulsen op punt D4-6.
Zie figuur:



Dit is het signaal a.4.2.1, waarin a= reset 4.
Zie ook onder d.
Goed: Vervang D4.
Nog fout: Monteer het meetbakje. Meet met oscilloscoop (5) de resetpuls op MP14 (kanaal A) en het uitgangssignaal van de eerste deler op MP8 (kanaal B).

Trigger de oscilloscoop met het uitgangssignaal van de deler op MP5.
Controleer of er bij reset een impuls bijkomt op kanaal B. Zie figuur:

2-211
1e verv.



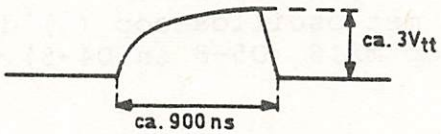
SK1 op "050" (geen reset)

SK1 op "000" (wel reset)

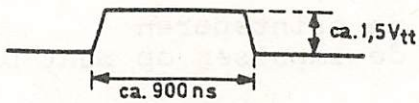
Fout: Vervang D2.

c. Reset 2 werkt niet.

Controleer met oscilloscoop (5) de gelijkspanning op D3-8.
SK1 in stand 000 (geen reset) 9,5 ...10,5 V
SK1 in stand 050 (geen reset) 9,5 ...10,5 V
SK1 in stand 100 (wel reset) 3,0 ... 3,6 V
enz.T/M 950.
Fout: Controleer de printsporen
Goed: Controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op MP15 (D3-7 en D4-7).
Zie figuur:

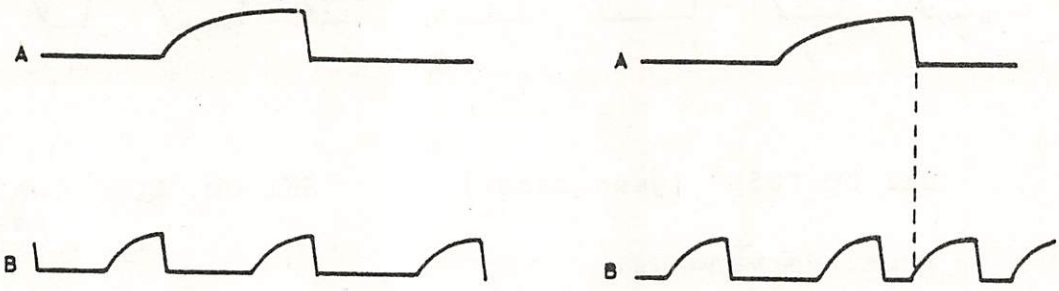


Goed: Vervang D3.
Fout: Meet op de in punt 1 beschreven wijze de gelijkspanning op:
D4-3 : 3,0 ... 3,6 V
D4-1 : 6,8 ... 7,5 V
Fout: Controleer de printsporen
Goed: Controleer de impulsen op punt D4-4.
Zie figuur:



Dit is het signaal 4.8.16.32.64.
Goed: Vervang D4.
Fout: reset 8 en reset 16 gaan via resp. D11-5 en D11-4 naar D11-3 en vandaar naar D4-4. Volg deze signalen met de oscilloscoop. Vervang zonodig D11.
Nog fout Monteer het meetbakje.
Meet met oscilloscoop (5) de resetpuls

op MP15 (kanaal A) en het uitgangssignaal van de 2e deler op MP9 (kanaal B).
Trigger de oscilloscoop met het uitgangssignaal van de deler op MP5.
Controleer of er bij reset een impuls bij komt op kanaal B. Zie figuur:

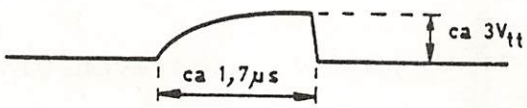


SK1 op 850 (geen reset) SK1 op 900 (wel reset)

Fout: vervang D3.

d. Reset 4 werkt niet

Controleer met oscilloscoop (5) de gelijkspanning op D5-7.
SK1 op stand 000 (wel reset) 3,0 ... 3,6 V
SK1 in stand 050 (wel reset) 3,0 ... 3,6 V
SK1 in stand 100 (geen reset) 6,8 ... 7,5 V
enz. Zie tabel in paragraaf 9h
Fout: controleer de printsporen.
Goed: controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op MP16 (D5-8 en D4-5).
Zie figuur:

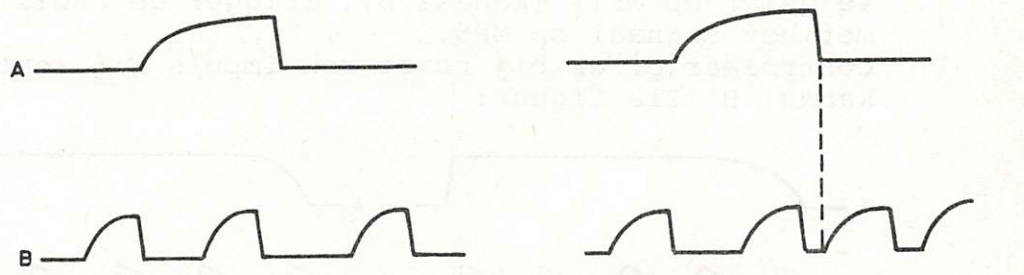


Goed: vervang D5.
Fout: meet op de in punt 1 beschreven wijze de gelijkspanning op:
D4-3 : 3,0 ... 3,6 V
D4-1 : 6,8 ... 7,5 V
Fout: controleer de printsporen
Goed: controleer de impulsen op punt D4-2. Zie figuur:



Dit is het signaal 8.16.32.64.
Goed: vervang D4.

Fout: reset 8 en reset 16 gaan via resp. D11-5 en D11-4 naar D11-6 en vandaar naar D4-2. Volg deze signalen met de oscilloscoop. Vervang zonodig D11.
Reset 32 en reset 64 gaan via D7-5 naar D4-2. Controleer dit met de oscilloscoop.
Vervang zonodig D7.
Nog fout: Monteer het meetbakje. Meet met oscilloscoop (5) de resetpuls op MP16 (kanaal A) en het uitgangssignaal van de 3e deler op MP10 (kanaal B). Trigger de oscilloscoop met het uitgangssignaal van de deler op MP5. Controleer of er bij reset een impuls bij komt op kanaal B. Zie figuur:

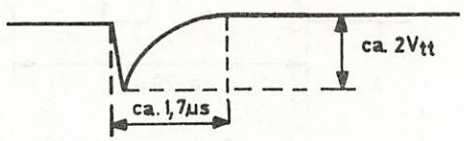


SK1 op 900 (geen reset) SK1 op 850 (wel reset)

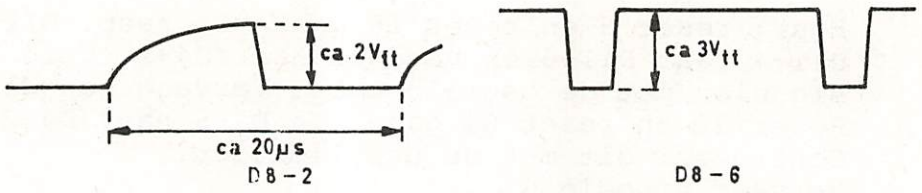
Fout: Vervang D5.

e. Reset 8 werkt niet

Controleer met oscilloscoop (5) de gelijksspanning op D10-3 (er staan ook resetpulsen op dit punt).
SK1 in stand 000 t/m 250 (geen reset) 6,8 ... 7,5 V
SK1 in stand 300 t/m 650 (wel reset) 3,5 ... 4,5 V
SK1 in stand 700 t/m 950 (geen reset) 6,8 ... 7,5 V
Fout: Controleer de printsporen. Nog fout: Vervang D10.
Goed: Controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op MP17 (D6-5 en D10-3). Zie figuur:



Goed: Vervang D6.
Fout: Controleer met oscilloscoop (5) de impulsen op D8-2 en D8-6. Zie figuur:



D8-2 D8-6

Fout: Meet op de in punt 1 beschreven wijze de gelijkspanningen op:

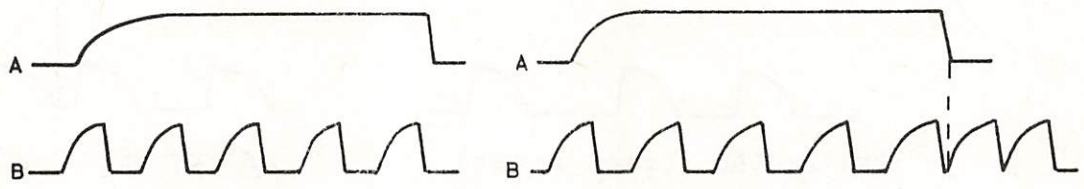
D8-8 : 3,0 ... 3,6 V
D8-1 : 6,8 ... 7,5 V

Fout: controleer de printsporen

Nog fout: vervang D8 en/of D10.

Goed: Monteer het meetbakje. Meet met oscilloscoop (5) de resetpuls op MP17 (kanaal A) en de uitgang van de 4e deler op MP11 (kanaal B). Trigger de oscilloscoop met het signaal op MP5.

Controleer of er bij reset een impuls bij komt op kanaal B. Zie figuur:



SK1 op 250 (geen reset) SK1 op 300 (wel reset)

Fout: vervang D6.

f. Reset 16 werkt niet

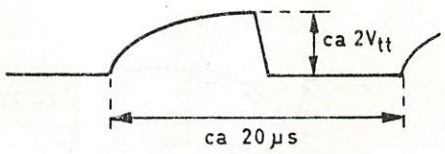
Controleer met oscilloscoop (5) de gelijkspanning op D9-6.

SK1 in stand 000 t/m 250 (wel reset) : 3,5 ... 4,5 V
SK2 in stand 300 t/m 950 (geen reset) : 6,5 .. 7,5 V

Fout: controleer de printsporen

Goed: controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op MP18 (D9-4).

Zie figuur:

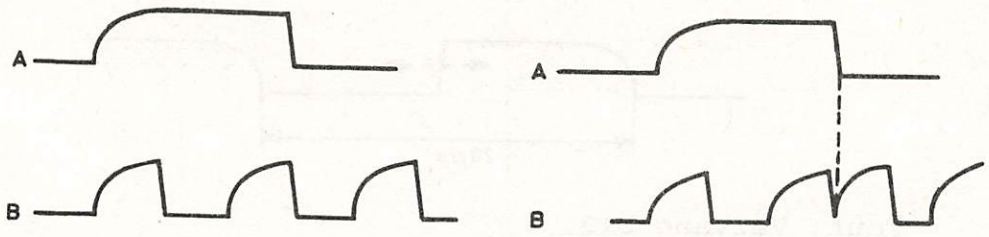


Fout: controleer de printsporen.

Goed: Deze impulsen worden via D9-C8 doorgegeven naar D9-5 en vandaar naar D6-7. Controleer printsporen en vervang zonodig D9.

Goed: monteer het meetbakje. Meet met oscilloscoop (5) de resetpuls op MP18 (kanaal A) en de uitgang van de 5e deler op MP12(kanaal B). Trigger de oscilloscoop met het signaal op MP5.

Controleer of er bij reset een impuls bij komt op kanaal B. Zie figuur:

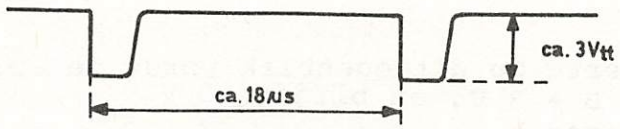


SK1 op 300 (geen reset) SK1 op 250 (wel reset)

Fout: Vervang D6.

g. Reset 32 werkt niet

Controleer met oscilloscoop (5) de gelijkspanning op D1-5.
SK1 in stand 000 en 050 (wel reset) : 3,0 ... 3,6 V
SK1 in stand 100 t/m 950 (geen reset): 6,5 ... 7,5 V
Fout: Controleer de printsporen.
Goed: Controleer met oscilloscoop (5) de aanwezigheid van resetpulsen op MP19 (D1-3).
Zie figuur:



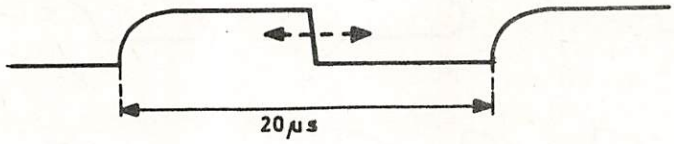
Fout: Controleer of deze impulsen wel aanwezig zijn op D8-7. Indien niet: Vervang D8. Indien wel: controleer printspoor.
Goed: Deze impulsen worden via D1-C7 doorgegeven naar D1-4 en vandaar naar D7-3.
Controleer dit met de oscilloscoop
Fout: Controleer printsporen en vervang zonodig D1.
Goed: Vervang D7.

5. Fout in fazediscriminator of zoekcircuit

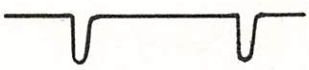
Druk toets "D7" ("D1", "D3" en "D4" blijven in). Verbind BD16 met BD26. Stem meetgenerator (7) af op 5 MHz, uitgangsspanning 1V EMK - 36 dB. Zet de "kHz"-schakelaar SK1 in de stand 250.

a. Controle fazediscriminator

Monteer het meetbakje.
Sluit van oscilloscoop (5) kanaal A aan op MP20 (uitgang fazediscriminator). Trigger de oscilloscoop met het uitgangssignaal van de deler op MP5.
Als nu meetgenerator (7) (d.w.z. de variabele deler) ca. 100 Hz wordt verstemd, zal de neergaande flank van de blokspanning verschuiven. Zie figuur:

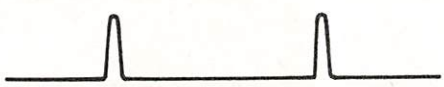
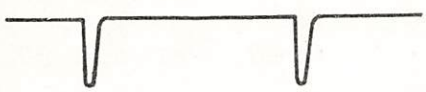


Fout: Vervang D12.
Goed: Sluit kanaal B van de oscilloscoop aan op MP21 (D12-6). De gelijkspanning op kanaal B is 0 V bij geblokkeerde fazediscriminator, ca. +3 V bij vrijgegeven fazediscriminator.
Druk de schakelaar SK3 op het meetblokje in.
Er worden nu geen impulsen doorgegeven voor het starten van een nieuwe zoekpuls, maar wel impulsen voor het vrijgeven van de fazediscriminator.
Verhoog nu de frequentie van de meetgenerator (7) zodat de neergaande flank van de blokspanning in bovenstaande figuur naar rechts schuift tot het punt waar de figuur van


naar


verandert. Op dit ogenblik wordt de spanning op kanaal B + 3 V, en blijft +3 V.
Goed: naar b
Fout: naar c

b. Indien de fazediscriminator vrijgegeven is zal de regelspanning (zichtbaar op oscilloscoop (5) kanaal C) het fazeverschil tussen meetgenerator (7) en de referentie oscillator volgen. Zie figuur: (SK3 gedrukt)

Regelspanning < 1 V Regelspanning 10 V

Indien meetgenerator (7) bijv. 100 kHz verstemd wordt moet deze 100 kHz zweving zichtbaar zijn op de regelspanning, die dan een gelijkspanningsniveau van ca. + 5 V heeft.
Goed: naar f.
Fout: Verbind BD24 met BD25, druk toets "D6" en meet via de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten:
D12-7 : +10,5 V
D12-5 : 3,0 ... 3,6 V
Fout: Controleer de printsporen.
Goed: Vervang D12.

c. Fazediscriminator wordt niet vrijgegeven

Stem meetgenerator (7) af op 4 MHz, uitgangspanning 1V EMK - 36 dB. Sluit oscilloscoop (5) kanaal A aan op MP22 (D14-2) en kanaal B op MP24 (D15-8). Trigger de oscilloscoop met het signaal op MP5 (D8-4).
Kanaal A toont nu de "te laag" impulsen.
Indien niet: naar d.
Kanaal B toont het signaal van de zoekspanningsflip-flop. Dit signaal schakelt tussen 0 en 10,5 V met een frequentie van ca. 2 Hz.
Fout: naar e.
Goed: druk de schakelaar "SK3" op het meetblokje in. Kanaal B moet op + 10,5 V blijven staan.
Fout: naar d (ontbreken van de "te hoog of te laag" impuls). Nog fout: naar e.
Goed: Verbind kanaal B van de oscilloscoop met MP21 (D12-6). Met "SK3" niet gedrukt moet de spanning op dit punt schakelen tussen 0 en +3 V (frequentie ca. 2 Hz). Met "SK3" gedrukt is de spanning +3 V.
Goed: naar d.
Fout: Verbind BD24 met BD25, druk toets "D6" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op D14-5.
Eis: 3,0 ... 3,6 V. Fout: Controleer printsporen
Goed: Vervang D14.

d. Fout in frequentiediscriminator

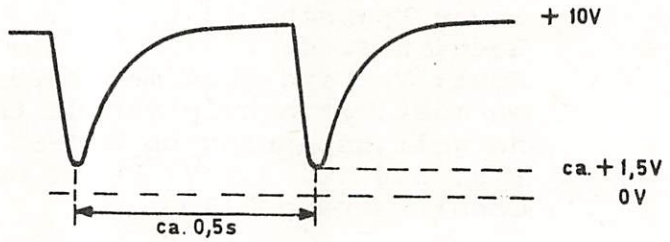
Controleer met oscilloscoop (5) of de 50 kHz impuls van de vaste deler op D13-3 aanwezig is (ca. 3 V_{tt}).
Fout: Controleer printsporen.
Goed: Sluit kanaal A van de oscilloscoop aan op MP22 (D13-4) ("te laag" impulsen).
Sluit kanaal B aan op MP23 (D13-7) ("te laag of te hoog" impulsen). Trigger de oscilloscoop met het signaal op MP5 (D8-4).
Verhoog de frequentie van meetgenerator (7) tot 6 MHz. Op kanaal B zijn nu "te hoog" impulsen te zien.
Verlaag de frequentie tot 4 MHz. Op kanaal A en kanaal B zijn resp. "te laag" en "te hoog of te laag" impulsen te zien. Goed: naar e.
Fout: Verbind BD24 met BD25. Druk toets "D6" en meet via de testpen en meter (4) de gelijkspanning op D13-5. Eis: 3,0 ... 3,6 V.
Fout: Controleer printsporen.
Goed: Vervang D13

e. Zoekspannings flip-flop werkt niet

Meetgenerator (7) staat nog op 4 MHz. Controleer met oscilloscoop (5) of de "te hoog of te laag" impulsen binnenkomen op D15-3.
Fout: controleer printsporen.
Goed: Controleer C6, C7 en de bijbehorende printsporen. Verbind BD24 met BD25, druk toets "D6" en meet via de testpen en meter (4) de gelijkspanning op:
D15-7 : 10,5 V
D15-6 :3,0...3,6 V
Fout: controleer printsporen
Goed: vervang D15.

f. Fout in zoekspanning

Druk toets "D7". De zoekspanning zichtbaar op kanaal C van de oscilloscoop (5) moet zijn volgens onderstaand figuur.



Helemaal geen zoekspanning: naar e.
Wel zoekspanning: hetzelfde signaal moet ook aanwezig zijn op D14-7.
Fout: controleer printspoor. Als die in orde is D14 vervangen.

100. CONTROLE MODULE 28

Te gebruiken meetopstelling.

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3608	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
7	SG-4009	BD11	Meetgenerator
8		BD12	Frequentieteller, gevoeligheid 1 mV, 50 ohm ingangs imp.
9	ME-3389	BD13	Selectieve voltmeter 50 ohm ingangsimp.
10[x]	ME-3189	Nog niet aansluiten	H.F. Millivoltmeter

[x] = Alleen voor foutzoeken

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Stel de voeding (2) in op 10,5 V,af te lezen op meter (4)
3. Zet de kristalkeuzeschakelaar "SK2" van de TS-3608 in de stand "47" (zie pijl "unit vrij") en plaats de module 28 in de houder. Er mogen geen andere modules op de TS-3608 zijn geplaatst.
4. Druk toets "D1". Het rode lampje gaat branden, het witte lampje moet uit zijn. Zet de kristalkeuzeschakelaar "SK2" achtereenvolgens in de standen "48", "49"....."56". Het rode lampje brandt in de oneven standen, het witte in de even standen. Fout: zie paragraaf 101 punt 1.
5. Zet meter (3) op het 10 mA DC-bereik. Druk toets "D2" ("D1" blijft in). Meter (3) moet 4,7 ... 5,7 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 101 punt 2.
6. Verbind BD16 met BD19, BD17 met BD21 en BD18 met BD20.
7. Stel meetgenerator (7) in op een uitgangsspanning van 1 V. EMK -20 dB en stem de meetgenerator en de kristalkeuzeschakelaar "SK2" af volgens onderstaande tabel.
   Lees teller (8) en meter (9) af.

Stand "SK2"	Freq.gen.(7)	Teller (8)	Meter (9).
47	59,750 MHz		
48	59,750 MHz		
49	61,750 MHz		
50	61,750 MHz		
51	63,750 MHz	5 MHz	> 1,5 mV
52	63,750 MHz	± 2 kHz	(≥ 83 dB
53	65,750 MHz		boven 0,1
54	65,750 MHz		µV)
55	67,750 MHz		
56	67,750 MHz		

Fout: zie paragraaf 101 punt 3.

8. Zet "SK2" weer op 47 MHz en meet volgens onderstaande tabel.

Freq. gen. (7)	Meter (9)	
59,750 MHz	5 MHz, 0 dB (referentie)	
61,250 MHz	6,5 MHz, ≤ -2 dB	t.o.v. referentie
61,750 MHz	7 MHz, ≤ -20 dB	t.o.v. referentie
62,250 MHz	7,5 MHz, ≤ -30 dB	t.o.v. referentie

Fout: zie paragraaf 101 punt 4

9. Indien geen fout is gevonden is module 28 goedgekeurd.

101. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 28

a. Demonteren en monteren

Het demonteren en monteren van de kristaloscillator van de zender-ontvanger RT-3610 (module 28) is op tekening 65 weergegeven.

1. Tandwiel met lager
2. Tandwiel
3. Naaf met kogellager
4. Rechte veerring
5. Cylinderkopschroef
6. Naaf
7. Kristaleenhedenstel
8. Rekschroef
9. Oscillatoreenheid
10. Sluitring
11. Rechte veerring
12. Cylinderkopschroef
13. Cylinderkopschroef
14. Rechte veerring
15. Afdekking
16. Platverzonken schroef
17. Cylinderkopschroef
18. Rechte veerring
19. Bak

Het demonteren verloopt als volgt:

- Verwijder de afdekking (15) door de twee platverzonken schroeven (16) en de cylinderkopschroef (13) los te draaien.
- Verwijder de vier cylinderkopschroeven (12), sluitringen (10) en rechte veerringen (11) waarmee de oscillatoreenheid (9) is bevestigd (schakeling 28A).
- Draai de rekschroef (8) los; het kristaleenhedenstel (7) (schakeling 28B) kan nu uit de bak (19) genomen worden. Het demonteren en het ingieten met rubberschuimmassa is beschreven in paragraaf 73b punt (3).
- Draai met een haakse inbussleutel de beide inbusbouten in de naaf (6) los en verwijder deze asbus.
- Draai de drie cylinderkopschroeven (17) los en verwijder de rechte veerringen (18) en het tandwiel met lager (1).
- Het tandwiel (2) kan verwijderd worden door de beide inbusschroeven los te draaien.
- De naaf met kogellager (3) kan verwijderd worden door de drie cylinderkopschroeven (5) en rechte veerringen (4) los te draaien.

Het monteren verloopt als volgt:

- Monteer de naaf met kogellager (3) met de drie cylinderkopschroeven (5) en de drie rechte veerringen (4).
- Monteer het tandwiel (2) door de beide inbusschroeven vast te draaien.
- Monteer het tandwiel met lager met de drie cylinderkopschroeven (17) en rechte veerringen (18) in de bak(19).

. Monteer de naaf (6) en let hierbij op de stand van de nok op de naaf t.o.v. de koppelingshelft op het tandwiel met lager. De juiste stand (90°) is op tekening 65 weergegeven.
. Monteer het kristaleenhedenstel, de oscillatoreenheid en de afdekking in omgekeerde volgorde zoals bij het demonteren is beschreven. Vet de contactbanen van kristaleenhedenstel (7) licht in met walscolub.

b. Foutzoeken en reparatie

Controleer eerst de module volgens het voorschrift in paragraaf 100. Volg de verwijzingen naar de onderstaande punten.

1. Even-oneven omschakeling werkt niet goed. Controleer de aansluitingen 5, 6 en 7 van de module. Controleer of de contactveren goed op de banen van de schakelschijf lopen. Let ook op eventuele sluitingen.

2. Opgenomen stroom wijkt af. Druk toets "D6" ("D1" en "D2" blijven in) en verbind BD24 met BD25. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanningen op onderstaande meetpunten.
   MP1 : 6,3 ... 7,7 V
   MP2 : 2,9 ... 3,5 V
   MP3 : 2,2 ... 2,8 V
   D1-7 : 10 ... 10,5V

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

3. Uitgangsspanning of frequentie kristaloscillator wijkt af. In alle standen kristalkeuzeschakelaar geen of te weinig uitgangsspanning. Meet met meter (10) de volgende wisselspanningen:
   MP3 : ≥250 mV
   D1-2 : ≥ 50 mV
   D1-4 : 45 ... 55 mV
   D1-6 : ≥ 14 mV

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren. Controleer zonodig ook de gelijkspanningen volgens punt 2.

   Op één stand kristalkeuzeschakelaar geen of te weinig uitgangsspanning. Controleer of de contactveren in de betreffende stand contact maken met de schakelschijf. Goed: vervang het betreffende kristal. Zie tabel:

Stand "SK2"	Kristal
47 ... 48	54,750 MHz
49 ... 50	56,750 MHz
51 ... 52	58,750 MHz
53 ... 54	60,750 MHz
55 ... 56	62,750 MHz

   Frequentieafwijking: Vervang het betreffende kristal . Zie bovenstaande tabel voor verband tussen stand "SK2" en het ingeschakelde kristal.

4. Het laagdoorlaatfilter voldoet niet aan de eisen. Controleer L4, L5, L6 en C8 t/m C14.

102. CONTROLE MODULE 29

Te gebruiken meetopstelling

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3605	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroom-ingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
5	TS-3007A/U	BD7(+), BD8(-)	Universeelmeter (DC-1A)
6	SG-4009	BD9	Meetgenerator
7		BD10	Frequentieteller, 50 ohm ingangsimpedantie, gevoeligheid 1 mV
8	ME-3189	BD11, via T-stuk met 50 ohm afsluiting	H.F. millivoltmeter
11		BD14	VHF Wattmeter, 50 ohm 1 Watt
12x	KL/GSM 3109	BD15	Zwaaigenerator
13x	KL/GSM 3109	BD16	Detector en oscilloscoop van zwaaigenerator
14x	ME-3189	Niet aansluiten	H.F. millivoltmeter
15	Module 32	Houder "32"	
16	MX 4805	BD 20	50 Ohm afsluitweerstand

x = Alleen voor foutzoeken of afregeling

a. Controle ontvangerdeel

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Stel voeding (2) in op 15 V. Controleer of module 32 in houder "32" is geplaatst.
3. Stem de te controleren module 29 af op 47 MHz (gegraveerde streep op koppeling naar boven). Zet de afstemknop op de TS-3605 eveneens op 47 MHz. Plaats de module op de TS-3605 en draai de drie bevestigingsschroeven vast. Sluit steker BS1 aan op PD36.
4. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik. Druk toets "D1" en "D2". Meter (3) moet 21 ... 27 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 103b punt 1.
5. Verbind BD17 met BD24, BD 25 met BD26 en BD19 met BD27.
6. Stem meetgenerator (6) af op 47 MHz, uitgangsspanning 1 V EMK - 28 dB.
7. Stel "R1" van de TS-3605 in op maximale uitslag van meter (8). Eis: $\geq$ 20 mV. Fout: zie paragraaf 103b punt 2.

1e verv.

8. Verwijder de verbinding BD19 -BD27 en verbind BD27 met BD18. Teller (7) moet nu 11 ... 12 MHz aanwijzen. Fout: zie paragraaf 103b punt 3.
9. Herhaal punt 5 t/m 8 voor frequenties van 52 MHz en 56 MHz. Er moet aan dezelfde eisen worden voldaan.
10. Verwijder de verbindingssnoertjes en verbind BD18 met BD21 en BD19 met BD20.
11. Druk toets "D4" ("D1" en "D2" blijven in). Meter (8) moet $\geq$150 mV aanwijzen, teller (7) 68,2 .. 68,8 MHz. Fout: zie paragraaf 103b punt 4.
12. Druk toets "D5" ("D1", "D2" en "D4" blijven in). Meter (8) moet $\geq$ 150 mV aanwijzen, teller (7) 58,2 ... 58,8 MHz. Fout: zie paragraaf 103b punt 4.
13. Indien geen fout is gevonden is het ontvangerdeel van module 29 goedgekeurd.

b. Controle zenderdeel

1. Handel als onder a, punt 1, 2 en 3.
2. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik. Druk toets "D1" en "D6". Meter (3) moet 19,8 ... 26,2 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 103b punt 5.
3. Verbind BD18 met BD23 en BD22 met BD24. Druk toets "D7". ("D1" en "D6" blijven in).
4. Meter (5) moet $\leq$ 250 mA aanwijzen, meter (11) $\geq$ 500 mW, teller (7) 47 MHz $\pm$ 250 kHz. Fout: zie par. 103b punt 6.
5. Herhaal punt 4 voor de frequenties 48 MHz, 49 MHz ... enz. t/m 56 MHz. Er moet aan dezelfde eisen worden voldaan. (Frequentie teller steeds gelijk aan afstemming TS-360 5).
6. Stem de TS-3605 weer af op 47 MHz. Druk toets "D4" ("D1", "D6" en "D7" blijven in). Noteer de aanwijzing van teller (7).
7. Druk toets "D5" ("D1", "D4", "D6" en "D7" blijven in). De frequentie die teller (7) aanwijst moet minstens 1,8 MHz lager worden dan de bij punt 6 genoteerde waarde. Fout: zie paragraaf 103b punt 7.
8. Stem de TS-3605 af op 56 MHz en herhaal punt 6 en 7. Er moet aan dezelfde eis worden voldaan.
9. Verbind BD19 met BD26 en BD27 met BD30. (BD18 - BD23 en BD22 - BD24 blijven verbonden). Los toets "D4" en "D5".Druk toets "D2" en houd "D6" in. ("D1" en "D7" blijven in).
10. Regel "R1" af op maximale uitslag van meter (8). Eis: $\geq$ 15 mV. Fout: zie paragraaf 103b punt 8.
11. Herhaal punt 10 met de TS-3605 afgestemd op 52 MHz en 47 MHz. Er moet aan dezelfde eis worden voldaan.
12. Indien geen fout is gevonden is het zenderdeel van module 29 goedgekeurd.

103. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 29

a. Demonteren en monteren

De onderdelen of samenstellingen van onderdelen van het h.f.-deel (module 29) van de zender-ontvanger RT-3610 die op $4^{o}/5^{o}$ echelonsniveau vervangen mogen worden zijn:
. de gedrukte schakelingen 29A t/m 29H, 29J en 29K
. de aansluitpennen
. het relais RE1
Voor het vervangen van de gedrukte schakelingen geldt hetzelfde als voor het vervangen van de gedrukte schakelingen van het h.f.-deel van de zender-ontvanger RT-3600 (zie paragraaf 71). Raadpleeg tevens de bedradingstekening (tekening 67). Het relais is met twee cylinderkopschroeven en rechte veerringen bevestigd. Merk bij het losnemen van het relais de aansluitdraden.
De aansluitpennen zijn vastgelijmd. Bij het vervangen van een pen moet de lijm met bijv. een soldeerbout verwarmd worden waarna de pen verwijderd kan worden. Lijm de nieuwe pen vast volgens het voorschrift in paragraaf 122a, punt (3). De koppellussen van de spoelen op gedrukte schakelingen 29A, 29B en 29C moeten na het afregelen eveneens worden vastgelijmd. Indien transistor TS1 (zendereindtrap) wordt vervangen moet het loden plaatje, dat bij het montagemateriaal voor deze transistor is inbegrepen, worden weggelaten.

b. Foutzoeken en reparatie

Controleer eerst module 29 volgens het voorschrift in paragraaf 102. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Opgenomen stroom ontvangergedeelte wijkt af. Druk toets "D3" ("D1" en "D2" blijven in). Meter (3) moet nu 7,7 ... 9,9 mA aanwijzen. Goed: Controleer TS1 en de bijbehorende onderdelen van 29H. Fout: Soldeer de verbinding op 29D punt 3 los. Goed: Controleer TS1 en de bijbehorende onderdelen van 29D. Fout: Controleer TS1 en de bijbehorende onderdelen op 29G.

2. M.F.-uitgangsspanning ontvangerdeel te laag. Ga door met de controle procedure van paragraaf 102a punt 10 en 11.
   Fout: defekt in hoofdoscillator. Zie punt 4.
   Goed: Fout in driekringsfilter, h.f.-versterker of mengtrap. Controleer eerst RE1 met de bijbehorende bedrading. Meet dan met meter (14) de h.f.-spanning op 29D - 1. Eis: $\geqslant$ 12 mV.
   Fout: Regel het driekringsfilter opnieuw af zoals onder c. beschreven is. Niet af te regelen: controleer de onderdelen 29A, 29B en 29C en de variabele condensator.
   Goed: Meet met meter (14) de H.f.-spanning op 29D - 5. Eis: $\geqslant$ 20 mV. Fout: Controleer op 29D TS1 en de bijbehorende onderdelen.
   Goed: Meet met meter (14) de h.f.-spanning op 29E - 1 (zelfde spanning als op 29D - 5: $\geqslant$ 20 mV) en 29E - 4: $\geqslant$ 400 mV. Goed: Controleer de onderdelen van de mengtrap 29E.
   Fout: Meet met meter (14) de H.F.-spanning op 29H - 1

(zelfde spanning als op 29E - 4: > 400 mV) en 29H - 5: ≥ 100 mV. Fout: defekt in hoofdoscillator. Zie punt 4.
Wel spanning op 29H - 5, niet op 29H -1: controleer de onderdelen op 29H.

3. Frequentie hoofdoscillator wijkt af. Regel opnieuw af zoals onder c. is beschreven.

4. Defect in hoofdoscillator 29G. Alleen frequentie afwijking: regel opnieuw af zoals onder c. is beschreven. Niet af te regelen: druk toets "D12" en controleer met de testpen en meter (4) de regelspanning op pen 9 : D4 gedrukt : 3,5 V
D4 + D5 gedrukt : 7,5 V
Controleer de varicaps en de bijbehorende onderdelen.
Geen uitgangsspanning : controleer de verbinding 29 - 10 naar 29G - 2 en de dioden GR1 - GR2.
Goed: controleer 29G - TS1 en de bijbehorende onderdelen.

5. Opgenomen stroom zendergedeelte (uit de 10,5 V) wijkt af. Soldeer de verbinding naar 29J - 9 los. De opgenomen stroom moet met 5 ... 10 mA afnemen. (afhankelijk van de stand van 29J - R6).
Fout: controleer 29J -TS1 en de bijbehorende onderdelen.
Goed: soldeer de verbinding naar 29F - 5 los. De opgenomen stroom moet nu 10,8 ... 13,2 mA zijn. Fout: controleer 29K - TS1 en de bijbehorende onderdelen.
Goed: controleer 29F -TS1 en de bijbehorende onderdelen.

6. Fout in zenderdeel. Er zijn nu verschillende mogelijkheden.
   a. Geen uitgangsspanning, geen stroom

   Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten:

punten:	29J -9	:	+ 10,5 V
	29J -1	:	+ 15 V
collector	29 - TS1	:	+ 15 V
collector	29J - TS1	:	+ 15 V
	29J - 3	:	+ 0,6 ... 0,8 V

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.
   Meet met meter (14) de H.F.-wisselspanning op onderstaande punten:
   29K - 4 : ≥ 600 mV. Fout: controleer 29K - TS1 en bijbehorende onderdelen.
   29J - 5 : ≥ 600 mV. Fout: controleer verbinding naar 29K.
   29J - TS1 collector: > 3 V. Fout: controleer 29J- TS1 en de bijbehorende onderdelen.

29 -TS1 collector : > 8 V. Fout: controleer 29 - TS1 en bijbehorende onderdelen.

b. Geen of te weinig uitgangsvermogen, wel stroom

Controleer of relais RE1 opgekomen is.
Goed: handel verder volgens punt a. en c.

c. Uitgangsvermogen goed, maar stroom te hoog.

Regel met 29J - R6 de stroom terug tot 200 mA
Het uitgangsvermogen moet hierbij ≥ 500 mW blijven. Zo niet: naar a.

d. Frequentie wijkt af.

Regel de zenderoscillator af volgens paragraaf 103c.

7. Vertrekbaarheid zenderoscillator wijkt af.
Druk toets "D12" en meet via testpen en meter (4) de gelijkspanning op pen 13:
D4 gedrukt : + 1 V
D4 en D5 gedrukt : + 9 V

Goed: regel de zenderoscillator af volgens paragraaf 103c. Niet af te regelen: controleer op 29K de varicaps en de bijbehorende onderdelen.

8. Uitgangsspanning zendermengtrap te laag.
Meet eerst met meter (14) de spanning op 29F - 6.
Eis: ≥ 250 mV. Fout: controleer de verbinding naar 29J - 4 en de betreffende onderdelen van 29J.
Goed: meet met meter (14) de spanning op 29F - 1.
Eis: ≥ 70 mV. Fout: controleer de verbinding naar 29G - 3 en 29G - L1.
Goed: controleer de onderdelen van 29F.

c. Afregeling

1. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de TS-3605 en los alle toetsen.
2. Verbind BD18 met BD21 en BD19 met BD20.
Druk toetsen "D1", "D2" en "D4".
3. Regel 29G - C4 "C" af tot teller (7) een frequentie van 68,5 MHz aanwijst.
4. Druk toets "D5" ("D1", "D2" en "D4" blijven in).
5. Regel 29G - L1 "E" af tot teller (7) een frequentie van 58,5 MHz aanwijst.
6. Herhaal punt 2 t/m 5 tot beide frequenties niet meer dan ± 100 kHz afwijken.
De hoofdoscillator 29G is nu juist afgeregeld.

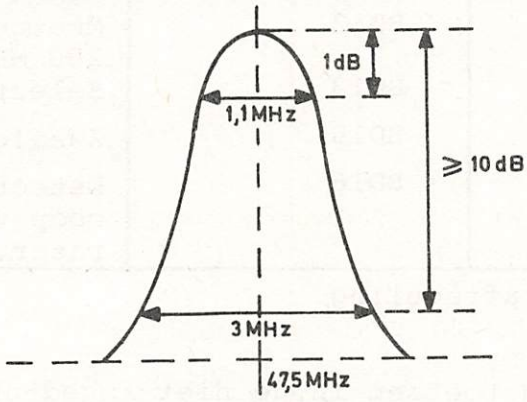
7. Verwijder de verbindingen BD18 - BD21 en BD19 - BD20. Verbind BD18 met BD23 en BD22 met BD24.
8. Los toets "D2", "D4" en "D5", druk toets "D6" en "D7" ("D1" blijft in).
9. Druk toets "D12" en controleer met behulp van de testpen en meter (4) of de regelspanning op pen 13 inderdaad 5 volt is.
10. Stem de TS-3605 af op 47 MHz en regel 29K - L1 af tot teller (7) een frequentie van 47 MHz aanwijst.
11. Stem de TS-3605 af op 56 MHz en regel 29K - C3 af tot teller (7) een frequentie van 56 MHz aanwijst.
12. Herhaal punt 10 en 11 tot dat op alle "MHz" stappen van de TS-3605 de frequentie niet meer dan ± 250 kHz afwijkt van de nominale waarde. De zenderoscillator 29K is nu juist afgeregeld.
13. Los alle toetsen en verwijder alle verbindingssnoertjes.
14. Verwijder de afdekplaat van de compartimenten 29A, B en C en monteer het speciale afregeldeksel. Indien geen spoelen van het filter vervangen zijn is het niet nodig de koppellussen opnieuw af te regelen en kan het normale deksel blijven zitten.
15. Stel de trimmers 29A - C1, 29B - C1 en 29C - C1 in op ca. 60% van hun maximale capaciteit.
16. Draai de kernen van de spoelen 29A - L1 en 29C - L1 in tot 5 mm onder de rand van de spoelvorm en de kern van 29B - L1 tot 2 mm onder de rand van de spoelvorm.
17. Indien één of meer van de spoelen vervangen zijn dienen de koppellussen op de spoelen als volgt ingesteld te worden. Koppellus op 29A - L1 los koppelen. Koppellus op 29B - L1 zo vast mogelijk koppelen. Koppellus op 29C - L1 los koppelen.
    Indien geen spoelen vervangen zijn kunnen de koppellussen blijven zitten. De koppellussen zijn dan vastgelijmd. Punt 20 t/m 25 van deze afregeling kan dan worden overgeslagen.
18. Verbind BD24 met BD33 en BD25 met BD34. Druk toets "D1" en "D2".
19. Stem zwaaigenerator (12) af op 47,5 MHz. Zwaai ca. 5 MHz, uitgangsverzwakker 30 dB of meer.
20. Zet de TS-3605 op 47 MHz. Regel met de drie spoelkernen af op maximale amplitude en symmetrie van de doorlaatkromme.

21. Stem de zwaaigenerator af op 56,5 MHz en de TS-3605 op 56 MHz. Regel met de drie trimmers af op maximale amplitude en symmetrie van de

22. Herhaal punt 19 t/m 21 enige malen.

23. Stem de zwaaigenerator (12) af op 47,5 MHz en de TS-3605 op 47 MHz. Schuif de koppellus op 29A - L1 dichter naar de spoel toe tot de hoogte van de doorlaatkromme op de oscilloscoop (13) max. is. Regel de kern van spoel 29A - L1 bij op maximum Herhaal deze afregeling tot de doorlaatkromme zo hoog en zo smal mogelijk is.

24. Regel op de in punt 23 beschreven wijze de koppellus op spoel 29C - L1 af. Er moet een kromme volgens onderstaande figuur worden verkregen.



FIGUUR 15

25. De koppellussen worden nu vastgelijmd op de in paragraaf 103a beschreven wijze. Vervang het afregeldeksel weer door de normale beplating.

26. Stem de zwaaigenerator (12) af op 47,5 MHz en de TS-3605 op 47 MHz.

27. Regel met de drie spoelkernen af op de kromme van fig. 15. Let hierbij ook op de symmetrie van de kromme.
Een te sterke koppeling tussen de kringen geeft een minder goede symmetrie.

28. Stem de zwaaigenerator af op 56,5 MHz en de TS-3605 op 56 MHz.

29. Regel met de drie trimmers af op een zo goed mogelijke doorlaatkromme.
De verkregen kromme is breder als in fig. 15 (1,5 MHz tussen de - 1 dB punten, ≥ - 7 dB voor 3 MHz bandbreedte). Het verschil in uitgangsspanning bij 47,5 MHz en 56,5 MHz moet ≤ 2 dB zijn.

30. Herhaal punt 26 t/m 29 tot geen verdere verbetering te bereiken is.

31. Controleer de gelijkloop door de TS-3605 op alle 1 MHz stappen tussen 47 en 56 MHz af te stemmen en de zwaaigenerator ook steeds 1 MHz te verstemmen.
De breedte van de doorlaatkromme tussen de - 1 dB punten moet steeds ≥ 1 MHz zijn.

32. Controleer module 29 volgens paragraaf 102.

104. CONTROLE MODULE 30

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Typenr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3605	-	Meetaansluitkast
6 *)	SG-4009	BD9	Meetgenerator
9 *)	AN/URM-70	BD12	Meetgenerator tot 200 MHz
10 *)	TS-3810	BD13	Selectieve voltmeter
12 }	KL/GSM-	BD15	Zwaaigenerator
13 }	3109	BD16	Detector en oscilloscoop van zwaaigenerator.

*) Alleen voor afregeling.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand.
Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de te controleren module 30 in de houder "30-33" en sluit steker "BS35" aan op PD1 van de module 30. Eventueel aanwezige andere modules hoeven niet verwijderd te worden.
3. Verbind BD31 met BD34 en BD32 met BD33.
4. Stel zwaaigenerator (12) in op het frequentiegebied 45 ... 60 MHz en maak de doorlaatkromme zichtbaar. De demping in het gebied 47 ... 57 MHz moet 0,5 dB of minder zijn. Fout: zie paragraaf 105a punt 1.
5. Meet de reflektiedemping in het gebied 47 ... 57 MHz. Eis: 20 dB of meer. Fout: zie paragraaf 105a punt 2.
6. Stel zwaaigenerator (12) in op het frequentiegebied 90 ... 200 MHz. De demping boven 94 MHz moet 50 dB of meer zijn. Fout: zie paragraaf 105a punt 3.
7. Indien geen fout is gevonden is module 30 goedgekeurd.

105 FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 30

a. Foutzoeken en reparatie

Controleer eerst module 30 volgens het voorschrift in paragraaf 104. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Doorlaatdemping te hoog. Controleer het filter eerst visueel op defekten. Geen defekten waarneembaar: regel opnieuw af volgens paragraaf 105b. Niet af te regelen: controleer de betreffende onderdelen.
2. Reflektiedemping te laag: handel als onder punt 1
3. Demping boven 94 MHz te laag: handel als onder punt 1.

b. Afregelvoorschrift

1. Verwijder alle doorverbindingssnoertjes. Verbind BD28 met BD32 en BD29 met BD31.
2. Stem meetgenerator (9) af op 189,08 MHz bij maximale uitgangsspanning.
3. Stem selektieve voltmeter (10) af op dezelfde frequentie. Stel de ingangsimpedantie in op 50 ohm.
4. Regel trimmer C2 "E" af op minimale uitslag van voltmeter (10).
5. Stem meetgenerator (9) en voltmeter (10) af op 111,22 MHz.
6. Regel trimmer C7 "B" af op minimale uitslag van voltmeter (10).
7. Verwijder de verbinding BD28-BD32 en verbind BD17 met BD32.
8. Stem meetgenerator (6) af op 93,22 MHz bij maximale uitgangsspanning en stem voltmeter (10) af op dezelfde frequentie.
9. Regel spoel "L2" af op minimale uitslag van voltmeter (10).
10. Verwijder alle verbindingssnoertjes en verbind BD31 met BD34 en BD32 met BD33.
11. Meet met behulp van meetuitrusting (12) en (13) de reflektiedemping. Regel deze zonodig met L1 "D" en L3 "A" bij op > 20 dB tussen 47 MHz en 57 MHz.
12. Herhaal de gehele afregeling.
13. Controleer module 30 volgens paragraaf 104.

106. CONTROLE MODULE 31

Te gebruiken meetopstelling

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3608	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
5		BD7, BD8 (aarde)	Oscilloscoop
6	TS-3101	BD9, BD10 (aarde)	Voltmeter
7	SG-4009	BD11	Meetgenerator
8		BD12	Frequentieteller, gevoeligheid 100 mV, hoogohmige ingang
8			
9	ME-3389	BD13	Selectieve voltmeter, hoogohmige ingang.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meet-aansluitkast.
2. Plaats de module 31 in houder "31". Er mogen geen andere modules op de TS-3608 zijn geplaatst.
3. Stel voeding (2) in op 10,5 V, af te lezen op meter (4).
4. Druk toets "D1" en "D9" in. Op oscilloscoop (5) is nu een afgeronde zaagtand zichtbaar van ca. 8 V_{tt}, met een frequentie van ca. 5 Hz. Zie figuur.



   Fout: zie paragraaf 107 punt 1.
5. Druk toets "D10" ("D1" en "D9" blijven in). Draai potentiometer "R1" linksom en dan rechtsom. Het op oscilloscoop (5) zichtbare gelijkspanningsniveau moet dalen tot < 2V.
   Fout: zie paragraaf 107 punt 2.
6. Los toets "D1", "D9" en "D10". Verbind BD14 met BD16, BD15 met BD17 en BD18 met BD23.
7. Stem meetgenerator (7) af op 50 kHz (af te lezen op teller (8)), uitgangsspanning 300 mV (af te lezen op meter (6)). Meter (9) moet 3 µV of minder aanwijzen (50 kHz).
   Fout: zie paragraaf 107 punt 3.
8. Herhaal punt 7 voor frequenties van 100 kHz en 150 kHz.
9. Indien geen fout is gevonden is module 31 goedgekeurd.

107. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 31

a. Foutzoeken

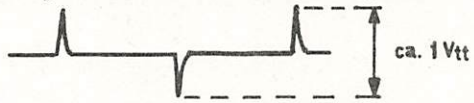
Controleer eerst de module 31 volgens het voorschrift in paragraaf 106. Volg de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Geen zoekspanning op de regelleiding.
   Controleer met behulp van het tweede kanaal van oscilloscoop (5) de spanning op MP6. Dit moet een 5 Hz blokspanning van ca. 8 V_{tt} zijn. zie figuur:



   Geen blokspanning: controleer de onderdelen van het filter. Wel blokspanning: controleer C13, R1 en R2.

2. Correctieschakeling met TS1 werkt niet goed.
   Controleer met behulp van het tweede kanaal van oscilloscoop (5) de spanning op MP6. Dit moet een 9 kHz blokspanning van ca. 5 V_{tt} zijn. Fout: Controleer de onderdelen van het filter.
   Goed: controleer met oscilloscoop (5) de basis-wisselspanning van TS1. Zie figuur:



   Fout: controleer C14, TS1, GR1
   Goed: controleer TS1, GR2 en de overige onderdelen.

3. Demping lusfilter te laag. Controleer de onderdelen en de sporen. Goed: regel het filter opnieuw af zoals onder b. beschreven is.

b. Afregeling

Zie voor de meetopstelling paragraaf 106.

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Demonteer module 31 en plaats de gedrukte schakeling in de speciale afregeldoos op de TS-3608.
3. Verbind BD14 met BD16, BD15 met BD17 en BD18 met BD23 Druk toets "D1" en "D11".
4. Stem meetgenerator (7) af op 133,54 kHz (af te lezen op teller (8)), bij maximale uitgangsspanning. Stem selectieve voltmeter (9) eveneens af op 133,54 kHz (maximale meteruitslag). Regel spoel L1 "D" af op minimale uitslag van de selectieve voltmeter.
5. Druk toets "D12" ("D11" lost, "D1" blijft in)

6. Stem meetgenerator (7) af op 73,32 kHz (af te lezen op teller (8)), bij maximale uitgangsspanning. Stem selectieve voltmeter (9) eveneens af op 73,32 kHz (maximale meteruitslag). Regel spoel L4 "C" af op minimale uitslag van meter (9).
7. Druk toets "D13" ("D12" lost, "D1" blijft in)
8. Stem meetgenerator (7) en selectieve voltmeter (9) af op 56,32 kHz (af te lezen op teller (8)). Regel spoel L2 "B" af op minimale uitslag van meter (9).
9. Druk toets "D14" ("D13" lost, "D1" blijft in).
10. Stem meetgenerator (7) en selectieve voltmeter (9) af op 50,62 kHz (af te lezen op teller (8)). Regel spoel L3 "A" af op minimale uitslag van meter (9).
11. Herhaal punt 3 t/m 10.
12. Controleer na afregeling de module volgens paragraaf 106.

108. CONTROLE MODULE 32.

Module 32 bestaat uit de gedrukte schakelingen 32A en 4B. Zie voor controle van gedrukte schakeling 4B paragraaf 66c. Te gebruiken meetopstelling.

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3605	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4		BD5(+), BD6(-)	Digitale voltmeter
5	TS-3007A/U	BD7(+), BD8(-)	Universeelmeter (DC-500 mA)

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meet-aansluitkast. Draai potentiometer "R2" geheel linksom.
2. Plaats de te controleren module 32 in houder "32" van de meetaansluitkast. Er mogen geen andere modules zijn geplaatst.
3. Druk toets "D1" en "D8". Stel voeding (2) in op 15V, af te lezen op meter (4).
4. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
5. Stel potentiometer "R2" zo in dat meter (5) 50 mA aanwijst. Meter (3) moet nu 59 ... 65 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 109 punt 1.
6. Druk toets "D9" ("D1" en "D8" blijven in). Meter (4) moet nu 10,4 ... 10,6 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 109 punt 2.
7. Zet meter (3) op het 1A-DC-bereik. Stel met "R2" de aanwijzing van meter (5) in op 180 mA.
8. Stel de uitgangsspanning van voeding (2) achtereenvolgens in op 15 V, 11,25 V en 18 V (af te lezen op meter (4) als "D9" gelost is). De uitgangsspanning van de stabilisator (af te lezen op meter (4) als "D9" gedrukt is) moet steeds 10,4 ... 10,6 V zijn. Fout: zie paragraaf 109 punt 3.
9. Los toets "D9" ("D1" en "D8" blijven in). Verhoog de uitgangsspanning van voeding (2) tot de aanwijzing van meter (5) tot nagenoeg nul terugvalt. Meter (4) moet nu 20 ... 22 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 109 punt 4.
10. Stel voeding (2) weer in op 15 V (af te lezen op meter (4)). Los toets "D1".
11. Druk toets "D1" ("D8" blijft in). Meter (5) moet nu weer 180 mA aanwijzen.

12. Draai "R2" langzaam rechtsom. De aanwijzing van meter (5) moet oplopen tot minstens 180 mA en dan tot nagenoeg nul terugvallen voor de waarde van 280 mA wordt bereikt. Fout: zie paragraaf 109 punt 5.

13. Draai "R2" weer linksom. Los "D1".

14. Druk toets "D1" en "D10" ("D8" lost)
Het lampje "SQ" moet nu branden.
Fout: zie paragraaf 109 punt 6

15. Druk toets "D11" ("D1" en "D10" blijven in)
het lampje "SQ" moet nu uitgaan.
Fout: zie paragraaf 109 punt 7.

16. Als geen fout is gevonden is gedrukte schakeling 32A goedgekeurd.

109. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 32

Zie voor gedrukte schakeling 4B paragraaf 67d. Voer voor gedrukte schakeling 32A eerst de controle volgens paragraaf 108 uit. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Opgenomen stroom wijkt af of helemaal geen uitgangsstroom. Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande meetpunten van 32A.

MP1 : 0 V	MP10 : 0 V
MP2 : 15 V	MP11 : 5,9 ... 6,6 V
MP3 : 14,2 ... 14,6 V	MP12 : 6,0 ... 7,0 V
MP4 : 0 V	MP13 : 13,4 ... 14,0 V
MP5 : 0 V	MP14 : 3,1 ... 4,0 V
MP6 : 3,8 ... 4,6 V	MP15 : 7,5 ... 9,1 V
MP7 : 15 V	MP16 : 3,9 ... 4,7 V
MP8 : 14,2 ... 14,6 V	MP17 : 10,4 ... 10,6 V
MP9 : 10,4 ... 10,6 V	

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defecte exemplaren.

2. Uitgangsspanning 10,5 V stabilisator wijkt af.
Stel met potentiometer "R2" op de TS-3605 de belastingsstroom (meter (5)) in op 180 mA en stel dan met R11 "A" de uitgangsspanning (meter (4)) in op 10,5 V. Niet in te stellen: zie punt 1.

3. Uitgangsspanning 10,5 V stabilisator wijkt af bij hoge of lage ingangsspanning. Zie punt 2 en 1.

4. Spanningsbeveiliging werkt niet. Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten bij 20 V ingangsspanning.

MP1 : 18 ... 20 V
MP2 : 18 ... 20 V
MP3 : 17,2 ... 19,3 V
MP4 : 0,5 ... 0,8 V
MP6 : 0 ... 0,3 V

Fout: controleer TS1, TS2 en GR1.
Meet zonodig ook de spanningen volgens punt 1.

5. Stroombeveiliging werkt niet. Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten bij een belasting van 230 mA.

   MP4 : 0,5 ... 0,8 V
   MP6 : 0 ... 0,3 V

   Fout: controleer TS1, TS2, GR1 en R4.
   Meet zonodig ook de spanningen volgens punt 1.

6. Squelchschakeling werkt niet goed.
   Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de spanningen op onderstaande meetpunten.

   MP18 : 3,2 ... 3,8 V
   MP19 : 0,6 ... 0,9 V
   MP20 : 1,3 ... 1,7 V

   Controleer GR7, GR8, TS6, RE1 en R17.

7. Squelchschakeling werkt niet goed. Druk toets "D12" en meet via de testpen en meter (4) de spanning op MP18 : 0,6 ... 0,8 V. Controleer GR6 en R16.

110. CONTROLE MODULE 33

Te gebruiken meetopstelling:

Nr	Typenr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3605	-	Meetaansluitkast
6*	SG-4009	BD9	Meetgenerator
10*	ME-3389	BD13	Selectieve voltmeter
12 }	KL/GSM-	BD15	Zwaaigenerator
13 }	3109	BD16	Detector en oscilloscoop van zwaaigenerator.

*Alleen voor afregeling

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Plaats de te controleren module 33 in de houder "30, 33" en sluit steker "BS35" aan op PD1 van module 33. Eventueel aanwezige andere modules hoeven niet verwijderd te worden.
3. Verbind BD31 met BD34 en BD32 met BD33.
4. Stel zwaaigenerator (12) in op het frequentie gebied 0 ... 40 MHz en meet de demping in het gebied 10 ... 30 MHz. Eis : $\geq$ 40 dB.
   Fout: zie paragraaf 111 punt 1.
5. Stel zwaaigenerator (12) in op het frequentiegebied 45 ... 60 MHz en meet de demping in het gebied 47 ... 57 MHz. Eis: $\leq$ 1,5 dB. Fout: zie paragraaf 111 punt 2.
6. Meet de reflektiedemping in het gebied 47 ... 57 MHz Eis: $\geq$ 20 dB. Fout: zie paragraaf 111 punt 3.
7. Indien geen fout is gevonden is module 33 goedgekeurd.

111. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 33

a. Foutzoeken en reparatie

Controleer eerst module 33 volgens het voorschrift in paragraaf 110. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Demping beneden 30 MHz te laag. Controleer het filter eerst visueel op defekten. Geen defekten waarneembaar: regel opnieuw af volgens paragraaf 111b. Niet af te regelen: controleer de betreffende onderdelen.
2. Demping in het doorlaatgebied te hoog: handel als onder punt 1.
3. Reflektiedemping te laag: handel als onder punt 1.

b. Afregelvoorschrift

1. Verwijder alle doorverbindingssnoertjes.
   Verbind BD17 met BD32 en BD29 met BD31.
2. Stem meetgenerator (6) af op 15,4 MHz bij maximale uitgangsspanning.
3. Stem selektieve voltmeter (10) af op dezelfde frequentie. Stel de ingangsimpedantie in op 50 ohm.
4. Regel L1 "C" af op minimum uitslag van de selektieve voltmeter (10).
5. Stem meetgenerator (6) en selektieve voltmeter (10) af op 30,0 MHz
6. Regel L2 "B" af op minimum uitslag van de selektieve voltmeter (10).
7. Stem meetgenerator (6) en selectieve voltmeter (10) af op 25,57 MHz.
8. Regel L3 "A" af op minimum uitslag van de selektieve voltmeter (10).
9. Verwijder de verbindingen BD17-BD32 en BD29-BD31 en verbind BD31 met BD34 en BD32 met BD33.
10. Meet met behulp van zwaaigenerator (12) en oscilloscoop (13) de reflektiedemping. Deze moet in het gebied 47 ... 57 MHz $\geq$ 20 dB zijn.
    Corrigeer dit zonodig met L1 "C" en L3 "A".
    Let hierbij wel op de doorlaatdemping.
11. Controleer het filter volgens paragraaf 110.

112. CONTROLE MODULE 34

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3601
2. Reserve modules 1, 2, 27, 28, 29, 30, 31 en 32.

Module 34 is het randelement van de zender-ontvanger RT-3610, d.w.z. de RT-3610 met alle uitneembare modules verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 34 de onder 2 genoemde modules aan te brengen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de RT-3610. Zie hiervoor paragraaf 32 en de 3TH.

113. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 34

a. Demonteren en monteren

Het demonteren en monteren van het aandrijfmechanisme van de MHz-knop (knop "153) van de zender-ontvanger RT-3610 is op tekening 69 weergegeven.

1. As (getrapt)
2. O-ring
3. Tandwiel
4. Cylinderkopschroef
5. Rechte veerring
6. Steunplaat
7. Kogellagereenheid
8. Rechte veerring
9. Cylinderkopschroef
10. Montagehulpstuk
11. Schakelaaractivatorarm
12. Borgring
13. Koppelingssamenstel
14. Trekveer
15. Arrêteerinrichting
16. As (getrapt)
17. Aansluitklem
18. Kunststoftule
19. Tandwiel
20. Rubber pakking

Het demonteren verloopt als volgt:

. Zet de MHz-knop (knop "153") in de stand "47" en verwijder deze knop zoals in de beschrijving 1/2TH, paragraaf 86 is beschreven.
. Klap het front neer.
. Draai de bevestigingsschroef van het koppelingssamenstel (13) los en verwijder dit.
. Verwijder achtereenvolgens de trekveer (14), de borgring (12), de schakelaaractivatorarm (11) en de arrêteerinrichting (15).
. Draai de drie cylinderkopschroeven (9) los en verwijder de rechte veerringen (8) en de kogellagereenheid (7).
. De steunplaat (6) kan nu losgeschroefd worden van de kogellagereenheid (7).
. Het tandwiel (3), de O-ring (2) en de as (1) kunnen nu evenals de as (16) en het tandwiel (19) verwijderd worden.

Het monteren verloopt als volgt:

. Monteer de as (1), de O-ring (2) en het tandwiel (3). (Het tandwiel (3) niet vastzetten op de as (1)).
. Monteer het tandwiel (19) op de as (16) en plaats de as in het kogellager.
. Bevestig de steunplaat (6) met de twee cylinderkopschroeven (4) en rechte veerringen (5) op de kogellagereenheid (7) en monteer deze door de drie cylinderkopschroeven (9) en rechte veerringen (8) aan te brengen.

Let op de stand van de nok op het tandwiel (3); plaats deze zoals op de tekening is aangegeven.
. Monteer achtereenvolgens de arrêteerinrichting (15), de schakelaaractivatorarm (11) de borgring (12) en de veer (14).
. Monteer de MHz-knop (knop "153") op de as en zet deze knop in de stand "47".
. Monteer nu het tandwiel (3) zoals op tekening 69 is aangegeven.
. Monteer het koppelingssamenstel (13), zodanig dat de nokken, nadat het front is dichtgeklapt, vertikaal staan. Gebruik hierbij bij voorkeur de voor dit doel bestemde mal.

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 34 het beste met behulp van reservemodules 1, 2, 27, 28, 29, 30, 31 en 32 gecompleteerd worden tot een RT-3610, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 32 aangegeven wijze. Bij afwijkingen worden nu echter niet in de eerste plaats modules uitgewisseld, maar wordt het betreffende circuit in het randelement gecontroleerd met o.m. een universeelmeter.

114. CONTROLE MODULE 38

Te gebruiken meetapparatuur:

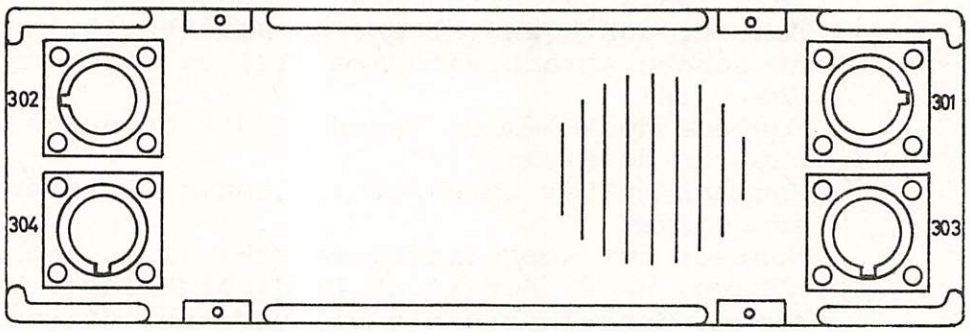
1. Meetkast TS-3602
2. Reserve module 11.

Module 38 is het randelement van de regel- en luidsprekereenheid AF-3620, d.w.z. de AF-3620 met module 11 verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 38 een reserve module 11 te plaatsen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de AF-3620. Zie hiervoor paragraaf 50 en de 3TH.

115. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 38

a. Demonteren en monteren

Voor het demonteren en monteren van onderdelen van module 38 (randelement van de regel- en luidsprekereenheid AF-3620) zijn, met uitzondering van het demonteren en monteren van de luidspreker en de aansluitstroken voor module 11 geen speciale voorschriften nodig. Het demonteren en monteren van de luidspreker en de aansluitstroken is in paragraaf 122, resp. paragraaf 85a behandeld.
In figuur 16 is aangegeven in welke stand de doosconnectors moeten worden bevestigd. Let erop dat onder elke doosconnector een rubber O-ring gemonteerd wordt en dat deze O-ring is ingevet zoals in paragraaf 28 is beschreven.
Merk bij het lossolderen de aansluitdraden en raadpleeg eventueel de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH.



FIGUUR 16

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 38 het beste met behulp van een reserve module 11 gecompleteerd worden tot een AF-3620, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 51 aangegeven wijze.
Indien dit niet mogelijk is kan een losse module 38 aan de hand van schema en bedradingslijsten worden doorgemeten.

116. CONTROLE MODULE 39

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3601
2. Reserve module 40

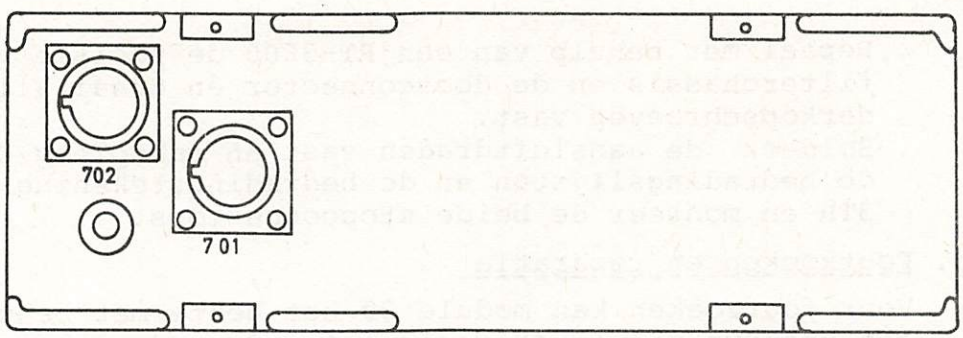
Module 39 is het randelement van de doorverbindingskast JB-3600, d.w.z. de JB-3600 met module 40 verwijderd.
De aangewezen methode van controleren is om in module 39 een module 40 te plaatsen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de JB-3600.
Zie hiervoor paragraaf 36 en de 3TH.

117. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 39

a. Demonteren en monteren

(1) Algemeen

In het onderstaande zijn enige algemene punten beschreven.
De doosconnectors PD2 en PD3 moeten bij vervanging in de stand gemonteerd worden die in figuur 17 is aangegeven.
Let erop dat onder elke doosconnector een ingevette rubber O-ring gemonteerd wordt en raadpleeg voor de bedrading de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH.



FIGUUR 17

Controleer bij vervanging van elektrolytische condensatoren en dioden op de aansluitstrook de polariteit met behulp van de bedradingstekening in de 3TH.
De coaxiale contacten die in de 15-polige doosconnector van het filter zijn gemonteerd kunnen uit deze connector worden verwijderd zoals in de 3TH is beschreven.

(2) Het demonteren en monteren van het filter.

De 15-polige doosconnector, de h.f.-spoelen L1 t/m L11 en de condensatoren C1 t/m C11 kunnen alleen vervangen worden nadat het gehele filter uit de basiseenheid verwijderd is.
Soldeer daartoe de aansluitdraden los en merk deze. Neem de beide miniatuur stopconnectors los en verwijder de drie cylinderkopschroeven vanaf de onderzijde van het chassis.

Het demonteren en monteren van het filter verloopt nu als volgt:

- Verwijder de zes cylinderkopschroeven, rechte veerringen en sluitringen waarmee de hoeksteun bevestigd is.
- Soldeer alle aansluitingen die niet op de doosconnector zijn gemonteerd los.
- Verwijder de doosconnector met alle spoelen en condensatoren.
- Het monteren verloopt in omgekeerde volgorde. Draai de schroeven waarmee de doosconnector en het filterchassis zijn gemonteerd niet geheel vast.

. Bepaal met behulp van een RT-3600 de positie van het filterchassis en de doosconnector en draai alle cylinderkopschroeven vast.
. Soldeer de aansluitdraden vast en raadpleeg daarbij de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH en monteer de beide stopconnectors.

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 39 het beste met behulp van een reserve module 40 gecompleteerd worden tot een JB-3600, waarna gehandeld kan worden op de in de 3TH aangegeven wijze. Bij afwijkingen moet nu het betreffende circuit van het randelement gecontroleerd worden.

118. CONTROLE MODULE 40

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3603A	-	Meetaansluitkast
16		Signaalgenerator op BD46, ontvanger op BD45	schrijvende Z-G diagraaf

1. Zet de aandrijving van de TS-3603A in de stand 47 MHz (hoge band).
2. Zet de te controleren module 40 eveneens op 47 MHz (Koppelingen vertikaal, stippen boven). Plaats de module op de TS-3603A en draai de bevestigingsschroeven vast.
3. Verbind stekers BS47 (grijs, groen, geel) en BS48 (blauw zwart, wit) met resp. PD2 (achterzijde) en PD1 (koppelingzijde) van module 40.
4. Maak de doorlaatkromme en de kromme voor de reflektiedemping zichtbaar.
5. Draai met de TS-3603A het gehele frequentiegebied 47 .. 70 MHz en na het omzetten van de bandschakelaar 26 .. 47 MHz door. Er moet aan de volgende eisen worden voldaan:
   . de doorlaatdemping mag nergens groter zijn dan 3 dB
   . de reflektiedemping mag bij de nominale frequentie nergens kleiner zijn dan 10 dB.
   . de doorlaatkromme mag slechts één top vertonen.
   . de demping voor F_o-20 MHz en F_o +20 MHz moet steeds minstens 50 dB zijn
   . in het gebied 26 ... 50 MHz moet de demping voor F_o -5 MHz en F_o+5 MHz steeds minstens 16 dB zijn.
   . in het gebied 50 ... 70 MHz moet de demping voor F_o -10% en F_o + 10% steeds minstens 20 dB zijn.

   Indien aan één of meer eisen niet wordt voldaan, zie paragraaf 119.
6. Indien aan alle eisen is voldaan is module 40 goedgekeurd.

119. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 40

a. Demonteren en monteren

Het demonteren en het monteren van het radio-interferentiefilter (module 40) is op tekening 73 weergegeven.

1. Stelschroef
2. Veer
3. Lagerkogel
4. Lagerkogelhuis
5. Elektrische doosconnector
6. H.f.-spoel
7. Bladveer
8. Rechte veerring
9. Cylinderkopschroef
10. Moer
11. Rechte veerring
12. Microschakelaar
13. Isolatieplaat
14. Bandfilter
15. Rechte veerring
16. Cylinderkopschroef
17. Isolatieplaat
18. Microschakelaar
19. Cylinderkopschroef
20. Cylinderkopschroef
21. Rechte veerring
22. Koppeling
23. Afdekking

Het demonteren van de bandfilters verloopt als volgt:

. Soldeer van het betreffende bandfilter de aansluitdraden op de spoelen L7 en L8 los. Verwijder, indien de bandfilterschakeling 40A of 40C vervangen moet worden, de afdekking (23) van de betreffende elektrische doosconnector en soldeer de aansluitdraad in de connector los.
. Draai de cylinderkopschroeven (16) en (20) los en verwijder de rechte veerringen (15) en (21).
. Verwijder het bandfilter en let er daarbij op dat het pencontact dat in de contactdoos op het bandfilter valt (BD4) niet beschadigd wordt.

De microschakelaars (12) en (18) en twee bladveren (7) kunnen nu vervangen worden zoals op de tekening is weergegeven.

. Het bandfilter kan in omgekeerde volgorde gemonteerd worden.

Het demonteren en monteren van de lagerkogel (3), schroefvormige drukveer (2) en de stelschroef (1) kan geschieden zoals op de tekening is aangegeven. Draai bij het monteren de stelschroef zover in dat deze stuit.
De beide koppelingen (22) kunnen vervangen worden na het losdraaien van de beide inbusschroeven of de schroef van de klemconus. Zet voor het monteren van de koppelingen de afstemcondensator op maximale capaciteit en de bandschakelaar in de blokkeringsstand. De blokkeringsstand is de stand waarbij de lagerkogel in de uitsparing van de arrêtnok valt. Monteer de koppelingen nu zodanig dat de nokken op de koppelingen vertikaal staan met de stippen boven. Draai de koppeling van de afstemcondensator nu nog 1 ...3° linksom en draai de schroeven vast. De beide assen moeten na het monteren van het radio-interferentiefilter in de doorverbindingskast JB-3600 altijd in deze stand gezet worden Deze stand komt overeen met een frequentie van 47,000 MHz. Na het vervangen van de koppeling van de afstemcondensator moet module 40 opnieuw worden afgeregeld. Indien de h.f.-spoelen L7 en L8 (6) vervangen moeten worden kunnen deze met de hand uit en in het filterchassis gedrukt worden.

b. Foutzoeken en reparatie

Voer eerst de controlemetingen volgens par. 118 uit. Handel bij afwijkingen als volgt.

1. Er zijn verschillende mogelijkheden.
   - Helemaal geen uitgangsspanning op één of meer frequenties: naar punt 2.
   - Doorlaatdemping groter dan 3 dB op één of meer frequenties: naar punt 3.
   - Reflektiedemping of demping buiten het doorlaatgebied te klein: naar punt 4.

2. Nergens uitgangsspanning: demonteer de afdekplaten en inspecteer de module op onderbreking of sluiting in de bedrading. In één van beide banden geen uitgangsspanning: controleer de schakelaars SK1 t/m SK4. Als deze in orde zijn de overige onderdelen controleren. Voor de hoge band worden er spoelen parallel geschakeld aan de lage band spoelen. Een fout in het lage band gedeelte zal dus als regel ook het hoge band gedeelte beïnvloeden. Een fout in de hoge band heeft meestal geen invloed op de lage band.
   Geen uitgangsspanning op sommige frequenties: controleer de variabele condensatoren op sluiting tussen de platen.

3. Als de doorlaatdemping slechts weinig te groot is moet de module opnieuw worden afgeregeld zoals onder c. beschreven is. Bij een veel te grote doorlaatdemping (bijv. ca. 30 dB) in één of beide banden handelen als onder punt 2 beschreven is.
   Als de top van de doorlaatkromme verschoven is t.o.v. de nominale frequentie kan dit veroorzaakt worden doordat de koppeling verdraaid is t.o.v. de as. Controleer dit altijd eerst. Neem hiertoe de module 40 uit de TS-3603A en zet de koppeling van de variabele condensator met de nokken vertikaal en de stippen boven. De variabele condensator moet nu nagenoeg helemaal ingedraaid zijn. Het moet echter mogelijk zijn de koppeling nog 1 ... 3° verder linksom te draaien voor de variabele condensator tegen de stuit komt.
   Als de koppeling niet of te veel voorbij de vertikale stand kan worden gedraaid moet de stand van de koppeling worden gekorrigeerd.
   Na het korrigeren van de stand van de koppeling moet de module altijd opnieuw worden gecontroleerd volgens paragraaf 118. Regel zonodig af volgens paragraaf 119c.
   Indien de koppeling goed blijkt te staan terwijl de doorlaatkromme verschoven is moet de module worden afgeregeld volgens paragraaf 119c.

4. Als de reflektiedemping of de demping buiten het doorlaatgebied te klein zijn moet de module worden afgeregeld zoals in paragraaf 119c beschreven is.

c. Afregeling

Zie voor de te gebruiken meetapparatuur en meetopstelling paragraaf 118.

1. Verwijder de afdekplaat van de module en monteer de afregeldekplaat
2. Zet de aandrijving van de TS-3603A op 47 MHz (hoge band)
3. Zet de af te regelen module 40 eveneens op 47 MHz (koppelingen verticaal, stippen boven). Plaats de module op de TS-3603A en draai de bevestigingsschroeven vast.
4. Verbind stekers BS47 (grijs, groen, geel) en BS48 (blauw, zwart, wit) met resp. PD2 (achterzijde) en PD1 (koppelingzijde) van module 40
5. Draai de kernen van de spoelen L1 en L5 linksom tot deze gelijk staan met de bovenrand van de spoelvormen.
6. Zet de TS-3603A op 26 MHz en stem de markergenerator van (16) eveneens af op 26 MHz.
7. Stel de frequentiezwaai van (16) in op 23 ... 28 MHz.
8. Stel het meetapparaat (16) in voor het zichtbaar maken van de reflektiedemping - complex.
9. Er wordt nu een oscillogram zichtbaar volgens fig. 18 of fig. 19.

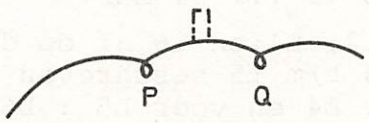
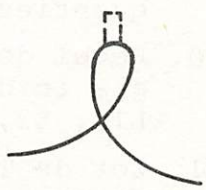


FIG. 18


FIG. 19

Indien volgens fig. 18 doorgaan met punt 10 en 11, indien volgens fig. 19 doorgaan met punt 12 t/m 14. Daarna in beide gevallen doorgaan met punt 15.

10. Regel de spoelen L1 en L3 zo af dat de punten P en Q symmetrisch t.o.v. de marker liggen en maak de punten P en Q gelijk, d.w.z. of bij allebei een lusje, of bij geen van beide.
11. Regel spoel L5 zo af dat de punten P en Q ongeveer even ver vanaf het punt 50 ohm ("1" op de Smith kaart) liggen, terwijl bij fazeverandering de figuur om het 50 ohm punt moet draaien, met 50 ohm als middelpunt. Ga nu naar punt 15.
12. Regel spoel L1 zo af dat het lusje in fig. 19 zo klein mogelijk wordt.
Indien hierbij twee lusjes ontstaan verder gaan met punt 10 en 11.

13. Regel spoel L3 zo af dat de marker boven op de lus staat. Zie fig. 19.
14. Regel spoel L5 zo af dat de marker zo dicht mogelijk bij 50 ohm komt (punt "1" op de Smith kaart), terwijl bij faseverandering de figuur om het 50 ohm punt moet draaien, met 50 ohm als middelpunt.
15. Schakel meetapparaat (16) om voor het zichtbaar maken van de reflektiedemping lineair en regel L5 af op maximale reflektiedemping en eventueel een vlakke onderkant van de reflektiedempingskromme. Zie fig. 20.

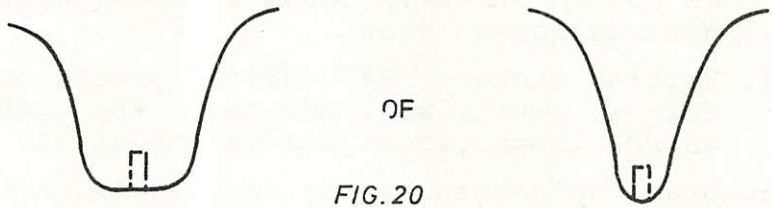


FIG. 20

16. Zet de TS-3603A en de marker generator beide op 46 MHz en stel de frequentiezwaai in op 42 ... 50 MHz.
17. Regel de trimmers C2, C5 en C8 af op dezelfde wijze als in de punten 8 t/m 15 beschreven is voor L1, L3 en L5, waarbij L1 = C2, L3 = C5 en L5 = C8
18. Herhaal de punten 6 t/m 17 enige malen.
19. Zet de TS-3603A op 47 MHz (hoge band) en stem ook de marker generator af op 47 MHz. Stel de frequentiezwaai in op 43 ... 51 MHz.
20. Regel de spoelen L2, L4 en L6 af op dezelfde wijze als in de punten 8 t/m 15 beschreven is. Lees voor L1 : L2, voor L3 : L4 en voor L5 : L6.
21. Zet de TS-3603A en de marker generator beide op 69 MHz en stel de frequentiezwaai in op 64 ... 74 MHz.
22. Regel de trimmers C3, C6 en C9 af op dezelfde wijze als in de punten 8 t/m 15 beschreven is. Lees voor L1 : C3, voor L3 : C6 en voor L5 : C9.
23. Herhaal de punten 19 t/m 22 enige malen.
24. Controleer de module 40 zoals in paragraaf 118 beschreven is.

N.B.: De afregeling moet altijd uitgevoerd worden in de volgorde 26 MHz - 46 MHz - 47 MHz - 69 MHz.

120. CONTROLE, FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 43

Module 43 is het randelement van de antenne-afstemeenheid RF-3610, d.w.z. de RF-3610 met module 57 alsmede de kap verwijderd. De controle omvat hoofdzakelijk een mechanische inspectie. Let er hierbij speciaal op of de rand van de kast die luchtdicht moet aansluiten op de kap, niet beschadigd is.
In geval van een elektrische storing kan het coax.kabeltje dat de contactdoos met module 57 verbindt worden doorgemeten.

121. CONTROLE MODULE 44

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3602
2. Reserve module 11

Module 44 is het randelement van de luidspreker LS-3621, d.w.z. de LS-3621 met module 11 verwijderd.
De aangewezen methode van controleren is om in module 44 een module 11 te plaatsen en het geheel te controleren volgens het controlevoorschrift van de LS-3621.
Zie hiervoor paragraaf 54 en de 3TH.

122. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 44

a. Demonteren en monteren

Het demonteren en monteren van de luidspreker LS1 is op tekening 76 weergegeven.

1. Luidsprekerrooster
2. Rubber O-ring
3. Bout (vierkant)
4. Rechte veerring
5. Moer
6. Afstandbus
7. Luidspreker
8. Sluitring
9. Rechte veerring
10. Montagehulpstuk
11. Afstandbus
12. Aansluitstrook
13. Sluitring
14. Rechte veerring
15. Cylinderkopschroef
16. Cylinderkopschroef
17. Rechte veerring
18. Sluitring
19. Sluitplaat
20. Flenspakking (rubber neopreen)
21. Flenspakking (polyaetheen)
22. Tuimelschakelaar
23. Gewelfde veerring
24. Moer

(1) Het demonteren en monteren van de luidspreker:

- Soldeer de aansluitdraden op de pennen van de aansluitstrook (12) en de aansluitdraden van de luidspreker los en merk deze.
- Draai de twee cylinderkopschroeven (15) los en verwijder de rechte veerringen (14), de sluitringen (13) de aansluitstrook (12) en de afstandbussen (11).
- Neem de luidspreker (6) los door de twee montagehulpstukken (10) en de twee cylinderkopschroeven (16) los te draaien en verwijder de rechte veerringen en sluitringen.
- Verwijder de sluitplaat (19) en de drie flenspakkingen (20) en (21).
- Het luidsprekerrooster kan losgenomen worden door de lijm te verhitten tot ca. 150° C. (bijv. met een soldeerbout).
- Het monteren van de onderdelen verloopt in omgekeerde volgorde als hierboven is aangegeven. Voor het vastlijmen van het luidsprekerrooster (1) wordt verwezen naar het voorschrift in punt (3).

(2) Het vervangen van de overige onderdelen.

De bout (3) en de rubber O-ring (2) kunnen vervangen worden nadat de luidspreker is verwijderd zoals in punt (1) is beschreven.

(3) Lijmvoorschrift.

Voor het lijmen wordt gebruik gemaakt van tubes aethoxylinehars en harder. De procedure verloopt als volgt:

- Ontvet de te lijmen onderdelen zorgvuldig.
- Meng gelijke hoeveelheden aethoxylinehars en harder. De mengsels zijn bij kamertemperatuur (ca. 18°C) ongeveer 45 minuten houdbaar. Indien het mengsel te dik is geworden mag dit beslist niet verdund worden. Maak daarom nooit meer mengsel dan voor direkt gebruik nodig is.
- Breng de lijm aan met een kwastje of een spatel.
- Plaats de gelijmde onderdelen in een oven met een temperatuur van 70°C, gedurende 3 uur.
- Laat de gelijmde onderdelen daarna afkoelen tot kamertemperatuur (ca. 18°C).

Indien elektrische eigenschappen worden geëist (hoge oppervlakteweerstand) mag deze lijm niet verwerkt worden bij een relatieve vochtigheid > 60%.

b. Foutzoeken en reparatie

Voor foutzoeken kan module 44 het beste met behulp van een reserve module 11 gecompleteerd worden tot een LS-3621, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 55 aangegeven wijze.

123. CONTROLE MODULE 45

Te gebruiken meetopstelling:

Nr	Typenr	Aansluiten op	Bijzonderheden
1 16	TS-3603A KL/GSM-3109	- Zwaaigenerator op BD46 Ontvanger op BD45	Meetaansluitkast Zwaaigenerator met oscilloscoop

1. Zet de aandrijving van de TS-3603A in de stand 47 MHz (hoge band)
2. Zet de te controleren module 45 eveneens op 47 MHz (koppelingen verticaal, stippen boven). Plaats de module op de TS-3603A en draai de bevestigingsschroeven vast.
3. Controleer het driekringsbandfilter zoals in paragraaf 118 beschreven is voor module 40.
4. Ga nu over tot controle van de ruisfilters. Verbind BS47 (grijs, groen, geel) en BS48 (blauw, zwart, wit) met resp. PD5 (grijs) en PD8 (blauw) van module 45.
5. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 20 ... 45 MHz.
6. Zet de TS-3603A op 26 MHz (lage band) en maak de doorlaatkromme en de reflektiedempingskromme zichtbaar.
7. Meet de doorlaatdemping bij 26 MHz.
   Eis: 0,85 dB of minder.
   Meet de reflektiedemping bij 26 MHz.
   Eis: 20 dB of meer.
   Meet de demping bij 26 + 5 MHz en 26 - 5 MHz. Eis:
   5,4 dB of meer. Fout: zie paragraaf 124b punt 1.
8. Herhaal punt 7 met de TS-3603A op 27, 28 ... t/m 36 MHz.
9. Verbind BS47 en BS48 nu met resp. PD4 (groen) en PD7 (zwart) van module 45.
10. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 30 ... 60 MHz.
11. Zet de TS-3603A op 37 MHz (lage band) en maak de doorlaatkromme en de reflektiedempingskromme zichtbaar.
12. Meet de doorlaatdemping bij 37 MHz.
    Eis: 0,85 dB of minder
    Meet de reflektiedemping bij 37 MHz
    Eis: 20 dB of meer.
    Meet de demping bij 37 + 5 MHz en bij 37 - 5 MHz.
    Eis: 5,4 dB of meer.
    Fout: zie paragraaf 124b punt 2.

13. Herhaal punt 12 met de TS-3603A op 38, 39 ... t/m 50 MHz.

14. Verbind BS47 en BS48 nu met resp. PD3 (geel) en PD6 (wit).

15. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 44 ... 80 MHz.

16. Zet de TS-3603A op 51 MHz (hoge band) en maak de doorlaatkromme en de reflektiedempingskromme zichtbaar.

17. Meet de doorlaatdemping bij 51 MHz
Eis: 0,85 dB of minder.
Meet de reflektiedemping bij 51 MHz.
Eis: 20 dB of meer.
Meet de demping bij 51 MHz + 10% en 51 MHz - 10%.
Eis: 5,4dB of meer.
Fout: zie paragraaf 124b punt 3.

18. Herhaal punt 17 met de TS-3603A op 52, 53 .... t/m 69 MHz.

19. Indien aan alle eisen is voldaan is de module 45 goedgekeurd.

124.. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 45

a. Demontage en montage

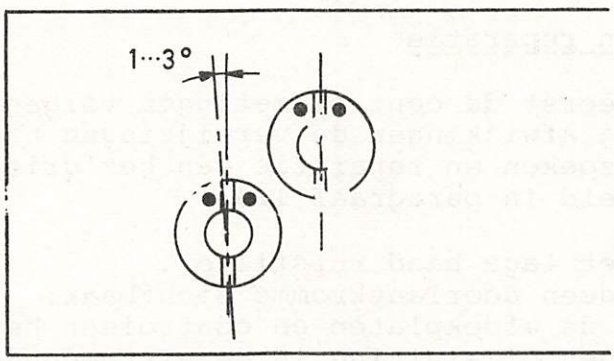
(1) Het vervangen van de koppelingen

Het vervangen van de flexibele koppeling van de afstemcondensator moet, als het filter niet is ontregeld, op onderstaande wijze gebeuren.

- Verwijder de defekte koppeling.
- Plaats de nieuwe koppeling op de as, maar draai de bevestigingsschroef nog niet vast.
- Monteer de module op de speciale afregelmal voor de koppelingen (behorende bij de TS-3603) en draai de mal tegen de koppelingen.
- Maak de doorlaatkromme van het hoge band ruisfilter bij 52 MHz zichtbaar.
  Zie voor de meetopstelling paragraaf 123.
- Verbind BS47 en BS48 met resp. PD3 (geel) en PD6 (wit).
- Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 44 ... 60 MHz.
- Draai met behulp van de tandwielen de afstemcondensator zo dat de top van de doorlaatkromme precies op 52 MHz ligt.
- Zet de koppeling nu vast.
- Controleer de module volgens paragraaf 123.

Indien het filter ontregeld is, of als alleen de koppeling van de bandschakelaar moet worden vervangen dient als volgt te worden gehandeld.

. Verwijder de defekte koppeling.
. Zet voor het monteren van de koppeling van de bandschakelaar de bandschakelaar in de blokkeringsstand, d.w.z. de stand waarbij de lagerkogel in de uitsparing van de arrêtnok valt.
Monteer de koppeling nu met de nokken vertikaal en de stippen boven.
. Draai voor het monteren van de koppeling van de afstemcondensator de afstemcondensator geheel linksom tegen de stuit.
. Plaats de koppeling op de as met de nokken vertikaal en de stippen boven.
. Draai de koppeling nu nog 1 ... 3° linksom (zie figuur 21) en draai de bevestigingsschroef vast.



FIGUUR 21

. Regel het filter opnieuw af (zie paragraaf 124).

(2) Het demonteren van de bandfilters (zie tekening 78).

1. H.f.-spoelensamenstel
2. Rechte veerring
3. Cylinderkopschroef
4. H.f.-spoelensamenstel
5. Rechte veerring
6. Cylinderkopschroef
7. Elektrische doosconnector

Het demonteren en monteren van de bandfilters, de microschakelaars, de bladveren en spoelen L7 en L8 is in paragraaf 119 beschreven en op tekening 73 weergegeven.
Het vervangen van de h.f.-spoelensamenstellen (ruisfilters) verloopt als volgt:

. Soldeer de statoraansluitingen (3x) van de variabele condensator, die op de knooppunten (op de tekening aangegeven met B) van de spoelen L9-L10, L13-L14 en L17-L18 van het h.f.-spoelensamenstel (4) zijn gemonteerd , los.
. Soldeer de aansluitingen van de zes doorvoerisolatoren op het h.f.-spoelensamenstel (1) los.

. Draai de vier cylinderkopschroeven (6) los, verwijder de vier rechte veerringen (5) en trek het h.f.-spoelensamenstel (4) uit de filtereenheid.
. Soldeer de zes rotoraansluitingen van de variabele condensator op het h.f.-spoelensamenstel (1) los. De zes soldeerpunten zijn op de tekening met een A aangeduid.
. Draai de vier cylinderkopschroeven (3) los, verwijder de vier rechte veerringen (2) en trek het h.f.-spoelensamenstel (1) uit de filtereenheid.
. Het monteren van de beide h.f.-spoelensamenstellen verloopt in omgekeerde volgorde.

De elektrische doosconnectors (7) kunnen nadat het h.f.-spoelensamenstel (4) verwijderd is vervangen worden.

b. Foutzoeken en reparatie

Voer altijd eerst de controlemetingen volgens paragraaf 123 uit. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten. Foutzoeken en reparatie van het driekringsbandfilter wordt behandeld in paragraaf 119.

1. Fout in het lage band ruisfilter.
   Helemaal geen doorlaatkromme zichtbaar:
   Verwijder de afdekplaten en controleer het filter op losse verbindingen of sluiting in de afstemcondensator.
   Doorlaatdemping te hoog, reflektiedemping te klein, of demping buiten het doorlaatgebied te laag:
   regel het filter opnieuw af volgens paragraaf 124c. Doorlaatkromme goed, maar verschoven in frequentie t.o.v. de nominale waarde: controleer eerst of de koppeling goed staat (zie onder a.). Koppeling in juiste stand: regel opnieuw af volgens paragraaf 124c.
2. Fout in het middenband ruisfilter.
   Handel als bij punt 1.
3. Fout in het hoge band ruisfilter.
   Handel als bij punt 1.

c. Afregeling

Zie voor de afregeling van het driekringsfilter paragraaf 119c.

1. Verwijder de afdekplaten aan boven- en onderzijde van de module 45.
2. Zet de aandrijving van de TS-3603A op 47 MHz (hoge band)
3. Zet de af te regelen module 45 eveneens op 47 MHz (koppelingen verticaal, stippen boven). Plaats de module op de TS-3603A en draai de bevestigingsschroeven vast.
4. Verbind BS47 met PD5 (grijs) en BS48 met PD8 (blauw).
5. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 20 ... 45 MHz.
6. Zet de TS-3603A op 28 MHz (lage band) en maak de doorlaatkromme en de reflektiedempingskromme zichtbaar.
7. Regel met de kernen van L17 en L18 af op minimale demping en maximale reflektiedemping.
8. Zet de TS-3603A op 36 MHz en regel met trimmer C14 op minimale demping.
9. Herhaal punt 6 t/m 8 tot op beide frequenties de doorlaatdemping niet meer dan 0,85 dB en de reflektiedemping niet minder dan 20 dB is. Doorlaatdemping te hoog: buig de windingen van L19 en L20 wat naar elkaar toe en herhaal de afregeling.
10. Zet de TS-3603A op 36 MHz en meet de demping bij 31 MHz en 41 MHz. Eis: meer dan 5,4 dB. Demping te laag: buig de windingen van L19 en L20 wat uit elkaar en herhaal de afregeling.
11. Verbind BS47 nu met PD4 (groen) en BD48 met PD7 (zwart).
12. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 30 ... 60 MHz.
13. Zet de TS-3603A op 38 MHz (lage band) en regel met de kernen van L13 en L14 af op minimale demping en maximale reflektiedemping.
14. Zet de TS-3603A op 50 MHz (hoge band) en regel met trimmer C12 af op minimale demping.
15. Herhaal punt 13 en 14 tot op beide frequenties de doorlaatdemping niet meer dan 0,85 dB en de reflektiedemping niet minder dan 20 dB is. Doorlaatdemping te hoog: buig de windingen van L15 en L16 wat naar elkaar toe en herhaal de afregeling.

1e verv.

16. Zet de TS-3603 op 50 MHz en meet de demping bij 45 MHz en 55 MHz. Eis: meer dan 5,4 dB. Demping te laag: buig de windingen van L15 en L16 wat uit elkaar en herhaal de afregeling.

17. Verbind BS47 nu met PD3 (geel) en BS48 met PD6 (wit)

18. Stel de zwaaigenerator in op een frequentiezwaai van 44 ... 80 MHz.

19. Zet de TS-3603A op 52 MHz (hoge band) en regel met de kernen van L9 en L10 af op minimale demping en maximale reflektiedemping.

20. Zet de TS-3603A op 68 MHz (hoge band) en regel met trimmer C10 af op minimale demping.

21. Herhaal punt 19 en 20 tot op beide frequenties de doorlaatdemping niet meer dan 0,85 dB en de reflektiedemping niet minder dan 20 dB is. Doorlaatdemping te hoog: buig de windingen van L11 en L12 wat naar elkaar toe en herhaal de afregeling.

22. Zet de TS-3603A op 68 MHz en meet de demping bij 61,2 MHz en 74,8 MHz. Eis: meer dan 5,4 dB. Demping te laag: buig de windingen van L11 en L12 wat uit elkaar en herhaal de afregeling.

23. Monteer de afdekplaten weer en controleer het filter volgens paragraaf 123.

125. CONTROLE MODULE 46

Te gebruiken meetopstelling.

Nr.	Type nr.	aansluiten op	bijzonderheden
1	TS-3604	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3.	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroom-ingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
5	TS-3007A/U	BD7(+), BD8(-)	Universeelmeter (DC-30mA)

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
2. Stel voeding (2) in op 24V, af te lezen op meter (4).
3. Plaats de module 46 in de houder "46". Er mogen geen andere modules op de TS-3604 zijn geplaatst.
4. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik. Druk toets "D1" en "D2". Meter (3) moet 27 ... 33 mA aanwijzen, meter (5) 9 ... 12 mA. Fout: zie paragraaf 126 punt 1.
5. Draai potentiometer "R1" geheel linksom. Druk toets "D3" ("D1" en "D2" blijven in).
6. Draai potentiometer "R1" rechtsom tot meter (5) 1 ... 2 mA aan wijst. Meter (4) moet nu 19 ... 21 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 126 punt 2.
7. Draai potentiometer "R1" weer geheel linksom. Druk toets "D4" ("D3" lost, "D1" en "D2" blijven in).
8. Draai potentiometer "R1" rechtsom tot meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst. Meter (4) moet nu 14 ... 15 V aanwijzen. Fout: zie paragraaf 126 punt 3.
9. Draai potentiometer "R2" geheel linksom. Druk toets "D5" ("D4" lost, "D1" en "D2" blijven in). Stel meter (3) in op het 1A DC-bereik.
10. Draai potentiometer "R2" rechtsom tot meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst. Deze stroom wordt na enige ogenblikken weer geleidelijk groter. Corrigeer dit met "R2" en herhaal dit enige malen tot de aanwijzing van meter (5) niet meer oploopt. Lees dan meter (3) af. Eis: 280 ... 300 mA. Fout: zie paragraaf 126 punt 4.
11. Draai potentiometer "R2" weer geheel linksom. Druk toets "D6" ("D5" lost, "D1" en "D2" blijven in). Stel meter (3) in op het 100 mA DC-bereik.
12. Draai potentiometer "R2" rechtsom tot meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst. Deze stroom wordt na enige ogenblikken weer geleidelijk groter. Corrigeer dit met "R2" en herhaal dit enige malen tot de aanwijzing van meter (5) niet meer oploopt. Lees dan meter (3) af.

Eis: 88 ... 92 mA. Fout: zie paragraaf 126 punt 5.

13. Indien geen fout is gevonden is de module 46 goedgekeurd.

126. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 46

Controleer eerst module 46 volgens het voorschrift in paragraaf 125. Volg bij afwijkingen de verwijzingen naar onderstaande punten. Herhaal na reparatie of bijregelen altijd de controle volgens paragraaf 125.

1. Opgenomen stroom en/of regelstroom wijkt af. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanningen op onderstaande meetpunten.

MP1	: 18,4	... 24	V,	afhankelijk van stand R1.
MP2	: 21,9	... 23,9	V	
MP3	: 18,4	... 24	V,	afhankelijk van stand R3.
MP4	: 21,2	... 23,2	V	
MP5	: 17,4	... 19,4	V	
MP6	: 2,7	... 7	V,	afhankelijk van stand R12.
MP7	: 22	... 24	V	
MP8	: 3,4	... 5,9	V,	afhankelijk van stand R14.
MP9	: 4,5	... 5,4	V	
MP10	: 5,1	 6,1	V	
MP11	: 14,2	... 18,2	V	
MP12	: 18,1	... 20,1	V	
MP13	: 10,2	... 12,2	V	
MP14	: 17,4	... 19,4	V	
MP15	: 17	... 21	V	
MP16	:	< 1	V	
MP17	:	< 1	V	

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren. Indien de regelstroom (meter (5)) nul is, draai dan R1, R3, R12 en R14 rechtsom en probeer of de regelstroom normaal is. Regel vervolgens de module af volgens punten 2a, 3a, 4a en 5a hierna.

2. De spanningsbeveiliging werkt niet goed. Er zijn twee mogelijkheden:
   a. De beveiliging werkt wel, maar bij de verkeerde spanning. Stel met "R1" de aanwijzing van meter (4) in op 20 V. Regel nu R12 "C" zo af dat meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst.
   b. De beveiliging werkt helemaal niet. Stel met "R1" de aanwijzing van meter (4) in op 20 V. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten.

MP6	: > 5,6	V	(instelbaar met R12. Zie a.)
MP7	: <22	V	
MP11	: >18,4	V	
MP15	: < 4	V	(bij 2 mA op meter (5)).

   Zie voor de spanningen op de overige meetpunten ook punt 1. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

3. Spanningsregeling voor 10W uitgangsvermogen werkt niet goed. Er zijn twee mogelijkheden.

a. De regeling werkt wel, maar bij de verkeerde spanning. Stel met "R1" de aanwijzing meter (4) in op 14,5 V. Regel nu R14 "D" zo af dat meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst.

b. De regeling werkt helemaal niet. Stel met "R1" de aanwijzing van meter (4) in op 14,5 V. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten.
MP7 : < 22 V
MP8 : > 5,6 V (in te stellen met R14)
MP11 : < 18,4 V
MP15 : < 4 V (bij 2 mA op meter (5)).
Zie voor de spanningen op de overige meetpunten ook punt 1. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

4. Stroomregeling voor eindtrap werkt niet goed. Er zijn twee mogelijkheden.

a. De regeling werkt wel, maar bij de verkeerde stroom. Stel met "R2" de aanwijzing van meter (3) in op 290 mA. Regel nu R3 "B" zo af dat meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst.

b. De regeling werkt helemaal niet. Stel met "R2" de aanwijzing van meter (3) in op 290 mA. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten.
MP3 : < 22,2 V (in te stellen met R3)
MP11 : < 18,4 V
MP15 : < 4 V (bij 2 mA op meter (5)).
MP17 : > 5,6 V
Zie voor de spanningen op de overige meetpunten ook punt 1. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

5. Stroomregeling voortrap werkt niet goed. Er zijn twee mogelijkheden.

a. De regeling werkt wel, maar bij de verkeerde stroom. Stel met "R2" de aanwijzing van meter (3) in op 90 mA. Regel nu R1 "A" zo af dat meter (5) 1 ... 2 mA aanwijst.

b. De regeling werkt helemaal niet. Stel met "R2" de aanwijzing van meter (3) in op 90 mA. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande meetpunten.
MP1 : < 22,2 V (in te stellen met R1)
MP11 : < 18,4 V
MP15 : < 4 V (bij 2 mA op meter (5)).
MP17 : > 5,6 V
Zie voor de spanningen op de overige meetpunten ook punt 1. Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

127. CONTROLE MODULE 47 (zie ook verkorte procedure op blad 2-292a)

a. Algemeen

In verband met de tijdrovende demontage van module 47 wordt de module altijd gecontroleerd samen met het randelement, module 48. Dit maakt bovendien het aansluiten eenvoudiger.
Voor tot het controleren van een module 47 wordt overgegaan moet eerst de meetopstelling worden gecontroleerd.
Dit is apart beschreven. Indien meerdere modules 47 achter elkaar worden gecontroleerd kan worden volstaan met deze controleprocedure 1x per dag uit te voeren, alsmede wanneer er iets aan de meetopstelling wordt gewijzigd.

Te gebruiken meetopstelling:

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3604	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3007/A	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
7		BD11(+), BD12(-), vrij van aarde	Gestab. voeding
9	SG-4009	Zie figuur 22	Meetgenerator
10		Zie figuur 22	Twee-kanaals oscilloscoop
11		Zie figuur 22	Zwaaigenerator
12		Zie figuur 22	Mixer
13		Zie figuur 22	Breedband versterker
14		Zie figuur 22	Laagdoorlaatfilter
15		Zie figuur 22	Reflektometer
16		BD15	Wattmeter 50 ohm, 50 Watt
17		Ingang BD20, Uitgang BD21	Doorgaande Wattmeter
18		Zie figuur 22	Verzwakker 28 dB met detektor

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
19		BD22	Calorische Wattmeter
20x	ME-3189	Niet aansluiten	H.F.-Voltmeter
21		Zie figuur 22	3 dB verzwakker 50 ohm

x = Alleen voor foutzoeken.

b. Controle meetopstelling

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.

2. Sluit de meetapparatuur waarvan de aansluiting nog niet onder a. gegeven is aan volgens figuur 22 . Houd vooral de leidingen van (13) naar (14) en van (14) naar (15) zo kort mogelijk.

3. Verbind BD34 met BD38.

4. Stel voeding (7) in op 30 V. Let erop dat deze voeding vrij van aarde moet zijn.

5. Druk toets "D8".

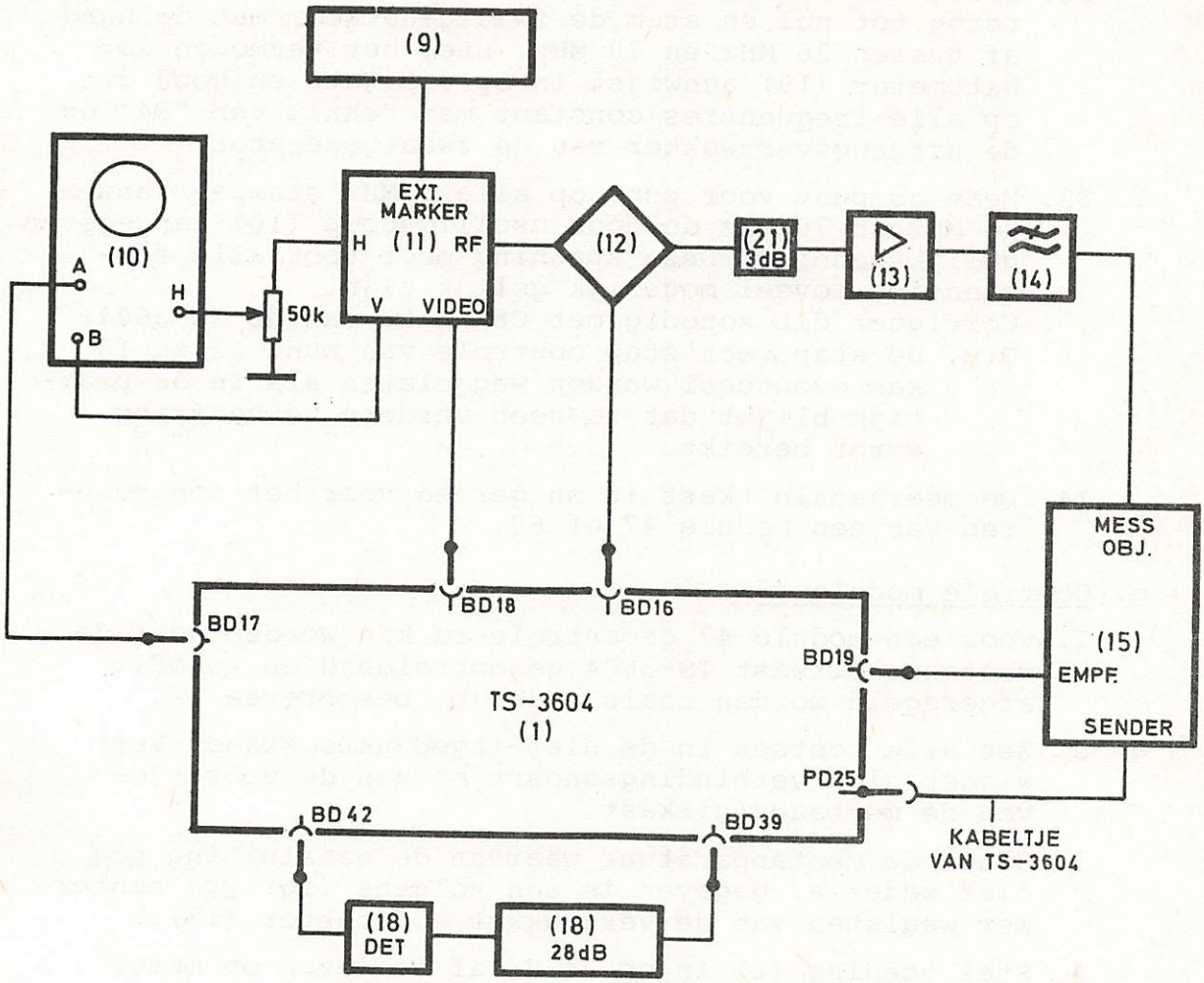
6. Stel de meetapparaten als volgt in.
Laagdoorlaatfilter (14) : 70 MHz.
Reflektometer (15) : gereflekteerd (is achterste voren in de schakeling opgenomen).
Doorgaande Wattmeter (17) : stop voor 5 Watt, 25 - 60 MHz.
Zwaaigenerator (11) : frequentie zwaai 26 - 70 MHz, herhalingsfrequentie ca. 15 Hz, uitgangsspanning maximaal 0,5V.
Oscilloscoop (10) : externe 50 kohm potentiometer instellen op gewenste beeldbreedte.
Als de oscilloscoop voorzien is van een eigen beeldbreedteregeling kan de externe potentiometer worden weggelaten.
Meetgenerator (9) : uitgangssignaal instellen zodat duidelijke markers zichtbaar worden.

7. Op oscilloscoop (10) is nu zichtbaar de ijklijn voor het vermogen en het gecorrigeerde uitgangssignaal van reflektometer (15).

8. Regel met potentiometer "R4" van de TS-3604 het niveau van het op de oscilloscoop (10) zichtbare reflektometer uitgangssignaal op ca. de helft van het niveau waarbij het signaal vastloopt.

9. Regel met potentiometer "R5" van de TS-3604 eventueel aanwezige dippen in het oscilloscoopsignaal op minimum.
Te ver opendraaien van "R5" veroorzaakt oscillatie in de regellus. Dit is op de oscilloscoop duidelijk te zien. Stel "R5" juist onder dit punt in.
Stel voor controle van het gebied 26 ... 45 MHz het laagdoorlaatfilter (14) in op 45 MHz.

10. Indien de nu verkregen doorlaatkromme nog niet volkomen vlak is moet met C8 en L8 van de TS-3604 afgeregeld worden op een zo vlak mogelijke doorlaatkromme. De onregelmatigheden mogen niet meer dan ca. 5% van de totale hoogte van de kromme bedragen.
C8 en L8 zijn bereikbaar vanaf de onderzijde van de TS-3604.


(9)
EXT.
MARKER
H (11) RF
V VIDEO
(10)
A
B
H
50k
(12)
(21)
3dB
(13)
(14)
MESS
OBJ.
(15)
EMPF.
SENDER
BD17
BD18
BD16
BD19
TS-3604
(1)
PD25
BD42
BD39
KABELTJE
VAN TS-3604
(18)
DET
(18)
28dB

FIGUUR 22

11. Los toets "D8". Verwijder de verbinding BD34 - BD38 en verbind BD34 met BD40. Druk toets "D8" weer.

12. Draai de frequentiezwaai van zwaaigenerator (11) terug tot nul en stem de zwaaigenerator met de hand af tussen 26 MHz en 70 MHz. Stel het vermogen dat Wattmeter (19) aanwijst in op 0,5 Watt en houd dit op alle frequenties constant met behulp van "R4" en de uitgangsverzwakker van de zwaaigenerator.

13. Meet zo punt voor punt op alle 5 MHz stappen tussen 26 MHz en 70 MHz de door oscilloscoop (10) aangegeven gelijkspanning. Deze spanning moet voor alle frequenties zoveel mogelijk gelijk zijn.
Corrigeer dit zonodig met C8 en L8 van de TS-3604.
N.B. De stap voor stap controle van punt 12 en 13 kan eventueel worden weggelaten als in de praktijk blijkt dat zo geen verdere verbetering wordt bereikt.

14. De meetaansluitkast is nu gereed voor het controleren van een module 47 of 60.

c. Controle module 47

1. Voor een module 47 gecontroleerd kan worden moet de meetaansluitkast TS-3604 gecontroleerd en zonodig afgeregeld worden zoals onder b. beschreven is.

2. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand. Verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.

3. Sluit de meetapparatuur waarvan de aansluiting nog niet onder a. gegeven is aan volgens fig. 22, echter met weglaten van de verzwakker + detektor (18).

4. Stel voeding (2) in op 24 V, af te lezen op meter (4). Zet "SK3" in de stand "L.B.".

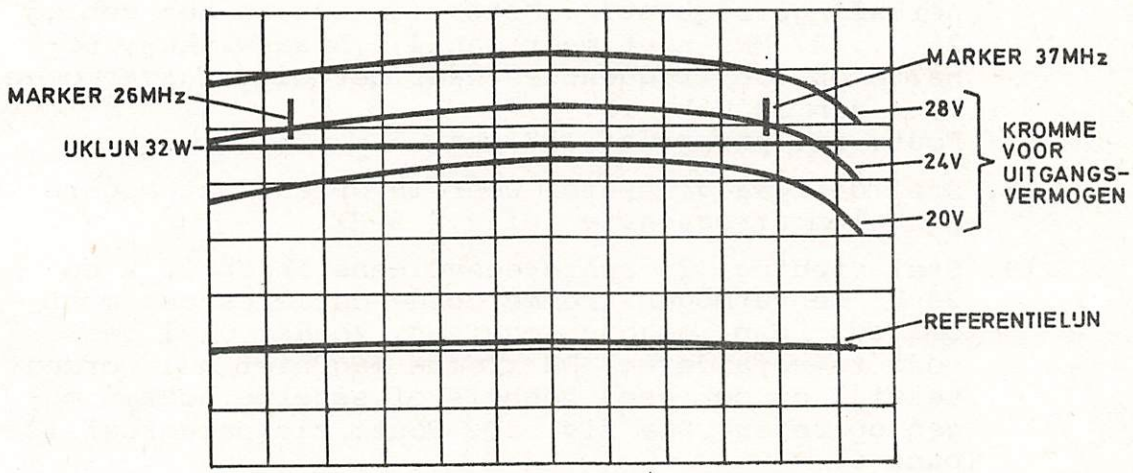
5. Plaats de te controleren module 47 + 48 op de meetaansluitkast. Sluit BS23, BS24 en BS30 aan op resp. "601", BD1 en 47 -PD1 van module 47 + 48. Verbind de 3 uitgangskabeltjes van module 47 met PD27 (grijs), PD28 (groen) en PD29 (geel). Plaats de regeleenheid van de TS-3604 in de houder voor module 46 van de te controleren module 48.

6. Verbind BD31 met BD36, BD35 met BD39 en BD34 met BD38. Zet meter (3) op het 1A-DC-bereik.

7. Druk toets "D1", "D8" en "D10". Meter (3) moet 100 ... 300 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 128 punt 1.

8. Stel zwaaigenerator (11) in op een frequentiezwaai tussen 26 en 37 MHz. Zet het laagdoorlaatfilter (14) op 45 MHz en meter (3) op het 10A DC-bereik.

9. Op oscilloscoop (10) is nu de referentielijn voor het ingangsvermogen zichtbaar.
   Stel "R5" zo in dat deze lijn zo vlak mogelijk verloopt. Dit is juist onder het punt waar de regellus begint te oscilleren.
10. Stem de zwaaigenerator (11) af op 31 MHz bij minimale zwaai en stel "R4" zo in dat meter (17) een ingangsvermogen van 1,5 Watt aanwijst.
11. Druk toets "D11" ("D1", "D8" en "D10" blijven in) en stel de zwaaigenerator (11) weer in op het frequentiegebied 26 - 37 MHz.
    Draai de potentiometer "R6" op de regeleenheid van de TS-3604 (die module 46 vervangt) rechtsom.
12. Op oscilloscoop (10) wordt nu ook de kromme voor het uitgangsvermogen zichtbaar. Zie fig. 23. Fout: zie paragraaf 128 punt 2.



FIGUUR 23

13. Druk toets "D9" ("D1", "D8", "D10" en "D11" blijven in). Op oscilloscoop (10) wordt nu in plaats van de referentielijn de ijklijn voor het vermogen zichtbaar.
14. Stem de zwaaigenerator (11) af op 31 MHz bij minimum zwaai. Stel het vermogen dat Wattmeter (16) aanwijst in op 32 Watt door "R6" linksom te draaien. Geen 32 Watt uitgangsvermogen bij 24 V voedingsspanning: zie paragraaf 128 punt 3.
15. Stel met "R3" van de TS-3604 de ijklijn in op het nu door oscilloscoop (10) aangegeven 32 Watt niveau. Stel de zwaaigenerator weer in op 26 ... 37 MHz zwaai en "R6" weer helemaal rechtsom.
16. De nu weer zichtbare vermogenskromme moet in het gebied 26 ... 37 MHz boven de 32 Watt ijklijn liggen. Fout: zie paragraaf 128 punt 4.
17. Stel de zwaaigenerator (11) in op een zeer lage herhalingsfrequentie. Meter (3) mag in het gebied 26 ... 37 MHz niet meer dan 4,5 A aanwijzen, behalve op die frequenties waar het uitgangsvermogen meer dan 38 Watt is.
    Fout: zie paragraaf 128 punt 5.
18. Stel de zwaaigenerator weer in op een wat hogere herhalingsfrequentie (bijv. 15 Hz).
19. Stel voeding (2) achtereenvolgens in op 20 V en 28 V. De vermogenskromme op de oscilloscoop moet omlaag, resp. omhoog schuiven, zonder veel van vorm te veranderen. De kromme mag niet hol worden, terwijl er ook geen bobbels of scherpe hoeken mogen optreden. Zie fig. 23. Fout: zie paragraaf 128 punt 6.
    N.B.: De voedingsspanning mag nooit hoger dan 28 V worden, aangezien de versterker dan defekt kan raken.
20. Stel de voedingsspanning weer in op 24 V en stem zwaaigenerator (11) af op 31 MHz bij minimale zwaai.
21. Draai "R6" op de regeleenheid linksom.
    De aanwijzing van meter (16) moet van 32 Watt of meer teruggeregeld kunnen worden tot nagenoeg nul.
    Fout: zie paragraaf 128 punt 7.
22. Draai "R6" weer rechtsom. Druk toets "D7" ("D1", "D8", "D9", "D10" en "D11" blijven in).
23. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op 10 Watt.
24. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-1.
    Eis: 10 ... 15 V.
    Fout: zie paragraaf 128 punt 8.
25. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op maximum vermogen. Indien dit meer dan 40 Watt is

"R6" instellen op 40 Watt uitgangsvermogen.

26. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-3 . Eis: 7 ... 14,5 V. Fout: zie paragraaf 128 punt 9.

27. Los alle toetsen. Verwijder de verbinding BD31 - BD36 en verbind BD32 met BD36. Zet "SK3" in de stand "M.B.".

28. Druk toets "D1", "D8" en "D10".

29. Stel zwaaigenerator (11) in op een frequentiezwaai tussen 37 en 51 MHz. Zet het laagdoorlaatfilter (14) op 70 MHz.

30. Op oscilloscoop (10) is nu de referentielijn voor het ingangsvermogen zichtbaar.
Stel "R5" zo in dat deze lijn zo vlak mogelijk verloopt. Dit is juist onder het punt waar de regellus begint te oscilleren.

31. Stem de zwaaigenerator (11) af op 44 MHz bij minimale zwaai en stel "R4" zo in dat meter (17) een ingangsvermogen van 1 Watt aanwijst.

32. Druk toets "D11" ("D1", "D8" en "D10" blijven in) en stel de zwaaigenerator (11) weer in op het frequentiegebied 37 ... 51 MHz.

33. Op oscilloscoop (10) wordt nu ook de kromme voor het uitgangsvermogen zichtbaar. Zie fig. 23. (Markers zijn nu 37 en 51 MHz). Fout: zie paragraaf 128 punt 10.

34. Druk toets "D9" ("D1", "D8", "D10" en "D11" blijven in). Op oscilloscoop (10) wordt nu in plaats van de referentielijn de ijklijn voor het vermogen zichtbaar.

35. Stem de zwaaigenerator (11) af op 44 MHz bij minimum zwaai. Stel het vermogen dat Wattmeter (16) aanwijst in op 32 Watt door "R6" linksom te draaien.
Geen 32 Watt uitgangsvermogen bij 24 V voedingsspanning: zie paragraaf 128 punt 11.

36. Stel met "R3" van de TS-3604 de ijklijn in op het nu door de oscilloscoop (10) aangegeven 32 Watt niveau.
Stel de zwaaigenerator weer in op 37 ... 51 MHz zwaai en "R6" weer helemaal rechtsom.

37. De nu weer zichtbare vermogenskromme moet in het gebied 37 ... 51 MHz boven de 32 Watt ijklijn liggen.
Fout: zie paragraaf 128 punt 12.

38. Stel de zwaaigenerator (11) in op een zeer lage herhalingsfrequentie. Meter (3) mag in het gebied 37 ... 51 MHz niet meer dan 4,5 A aanwijzen, behalve waar het uitgangsvermogen meer dan 38 Watt is.
Fout: zie paragraaf 128 punt 13.

39. Stel de zwaaigenerator weer in op een wat hogere herhalingsfrequentie (bijv. 15 Hz).

40. Stel de voeding (2) achtereenvolgens in op 20 V en 28 V. De vermogenskromme op de oscilloscoop moet omlaag, resp. omhoog schuiven, zonder veel van vorm te veranderen. De kromme mag niet hol worden, terwijl er ook geen bobbels of scherpe hoeken mogen optreden. Zie fig. 23. Fout: zie paragraaf 128 punt 14.
N.B. De voedingsspanning mag nooit hoger dan 28 V worden, aangezien de versterker dan defekt kan raken.

41. Stel de voedingsspanning weer in op 24 V en stem zwaaigenerator (11) af op 44 MHz bij minimale zwaai.

42. Druk toets "D7" ("D1", "D8", "D9", "D10" en "D11" blijven in).

43. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op 10 Watt.

44. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-1. Eis: 10 .. 15 V. Fout: zie par. 128 punt 15.

45. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op maximum vermogen. Indien dit meer dan 40 Watt is "R6" instellen op 40 Watt uitgangsvermogen.

46. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-3. Eis: 7 .. 14,5 V. Fout: zie par. 128 punt 16.

47. Los alle toetsen. Verwijder de verbinding BD32 - BD36 en verbind BD33 met BD36. Zet "SK3" in de stand "H.B."

48. Druk toets "D1", "D8" en "D10".

49. Stel zwaaigenerator (11) in op een frequentiezwaai tussen 51 en 70 MHz. Zet het laagdoorlaatfilter (14) op 110 MHz.

50. Op oscilloscoop (10) is nu de referentielijn voor het ingangsvermogen zichtbaar. Stel "R5" zo in dat deze lijn zo vlak mogelijk verloopt. Dit is juist onder het punt waar de regellus begint te oscilleren.

51. Stem de zwaaigenerator (11) af op 59 MHz bij minimale zwaai en stel "R4" zo in dat meter (17) een ingangsvermogen van 1,5 Watt aanwijst.

52. Druk toets "D11" ("D1", "D8" en "D10" blijven in). en stel de zwaaigenerator (11) weer in op het frequentiegebied 51 ... 70 MHz.

53. Op oscilloscoop (10) wordt nu ook de kromme voor het uitgangsvermogen zichtbaar. Zie fig. 23. (Markers zijn nu 51 en 70 MHz). Fout: zie paragraaf 128 punt 17.

54. Druk toets "D9" ("D1", "D8", "D10" en "D11" blijven in). De oscilloscoop (10) wordt nu in plaats van de referentielijn de ijklijn voor het vermogen zichtbaar.

55. Stem de zwaaigenerator (11) af op 59 MHz bij minimale zwaai. Stel het vermogen dat Wattmeter (16) aanwijst in op 32 Watt door "R6" linksom te draaien. Geen 32 Watt uitgangsvermogen bij 24 V voedingsspanning: zie par. 128 punt 18.

56. Stel met "R3" van de TS-3604 de ijklijn in op het nu door de oscilloscoop (10) aangegeven 32 Watt niveau. Stel de zwaaigenerator weer in op 51 ... 70 MHz zwaai en "R6" weer helemaal rechtsom.

57. De nu weer zichtbare vermogenskromme moet in het gebied 51 ... 70 MHz boven de 32 Watt ijklijn liggen. Fout: zie paragraaf 128 punt 19.

58. Stel de zwaaigenerator (11) in op een zeer lage herhalingsfrequentie. Meter (3) mag nergens in het gebied 51 ... 70 MHz meer dan 4,5 A aanwijzen, behalve waar het uitgangsvermogen meer dan 38 Watt is. Fout: zie paragraaf 128 punt 20.

59. Stel de zwaaigenerator weer in op een wat hogere herhalingsfrequentie (bijv. 15 Hz).

60. Stel de voeding (2) achtereenvolgens in op 20 V en 28 V. De vermogenskromme op de oscilloscoop moet omlaag resp. omhoog schuiven, zonder veel van vorm te veranderen. De kromme mag niet hol worden, terwijl er ook geen bobbels of scherpe hoeken mogen optreden. Zie fig. 23. Fout: zie paragraaf 128 punt 21.
N.B.: De voedingsspanning mag nooit hoger dan 28 V worden, aangezien de versterker dan defekt kan raken.

61. Stel de voedingsspanning weer in op 24 V en stem zwaaigenerator (11) af op 59 MHz bij minimale zwaai.

62. Druk toets "D7" ("D1", "D8", "D9", "D10" en "D11" blijven in).

63. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op 10 Watt.

64. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-1. Eis: 10 .. 15 V. Fout: zie par. 128 punt 22.

65. Stel met "R6" de aanwijzing van meter (16) in op maximum vermogen. Indien dit meer dan 40 Watt is "R6" instellen op 40 Watt uitgangsvermogen.

66. Meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47-3. Eis: 7 ... 14,5 V. Fout: zie paragraaf 128 punt 23.

67. Los alle toetsen. Indien aan alle eisen is voldaan is de module 47 goedgekeurd.

128. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 47

a. Demonteren en monteren.

Zie tekening 81.

1. Rekschroef
2. Cylinderkopschroef
3. Rechte veerring
4. Sluitring
5. H.f.-kabelsamenstel
6. Afdekplaat
7. Cylinderkopschroef
8. Rechte veerring
9. Sluitring
10. Detectie-eenheid (schakeling 47B)
11. Ring

12. Geïsoleerde doorvoeraansluitklem
13. Afdekking
14. Cylinderkopschroef
15. Soldeerlip
16. Rechte veerring
17. Sluitring
18. Cylinderkopschroef
19. Rec hte veerring
20. Sluitring
21. Cylinderkopschroef
22. Rechte veerring
23. Sluitring
24. Ingangs-eenheid (schakeling 47A)
25. Filtersubsamenstel
26. H.f.-versterker subsamenstel

De h.f.-versterker (module 47) kan na uit het randelement (module 48) verwijderd te zijn als volgt verder gemonteerd worden:

. Draai de zes cylinderkopschroeven(14) los en verwijder de rechte veerringen (16), de sluitringen (17) en de afdekking (13).
. Soldeer de aansluitdraden van de geïsoleerde doorvoer-aansluitklemmen (12) "2" t/m "15" en de draad die aan de elektrische doosconnector PD1 gemonteerd is los. De aanduiding voor de aansluitklemmen (12) is op de afdekking (13) aangebracht.
. Soldeer weerstand U1, de spoelen L10, L14 en L22, de strip naar 47C-C4 en de condensatoren C5, C16 en C27 van het h.f.-versterker subsamenstel (24) los.
. Draai de veertien cylinderkopschroeven (18) los en verwijder de rechte veerringen (19) en sluitringen (20).
. Draai de twee cylinderkopschroeven waarmee de detectie-eenheid (10) op het subsamenstel h.f.-versterker (26) is bevestigd los en verwijder de beide rechte veerringen en sluitringen.
. Het filter bestaande uit het filtersubsamenstel (25) en de detectie-eenheid (10) kan nu losgenomen worden van het h.f.-versterker subsamenstel (26) met de ingangseenheid (24).
. De detectie-eenheid (10) kan nu vervangen worden door achtereenvolgens de aansluitdraad op de geïsoleerde doorvoeraansluitklem ("1") los te solderen, de afdekplaat (6) te verwijderen, de draden op de aansluitpennen 1, 2 en 3 van de detectie-eenheid los te solderen en de cylinderkopschroef (7) los te draaien.
. De ingangseenheid (24) kan na het lossolderen van de overige aansluitdraden vervangen worden zoals op tekening 81 is aangegeven.
. Voor het losnemen en monteren van de transistoren TS1 t/m TS6 moet een speciale schroevendraaier worden gebruikt.
. Bij het monteren van de transistoren TS1 t/m TS6 moet heatsink compound worden aangebracht tussen transistor en koelplaat en tussen moer en koelplaat.

De geïsoleerde doorvoeraansluitklemmen "1" t/m "15" kunnen losgenomen worden door de lijm met bijv. een soldeerbout te verwarmen. Het vastlijmen moet volgens het voorschrift

in paragraaf 122, punt (3) geschieden.
De h.f.-versterker kan na reparatie in omgekeerde volgorde gemonteerd worden. Raadpleeg eventueel tekening 80.

b. Foutzoeken en reparatie

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt.
Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 127 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure.
Na een reparatie moet steeds weer het controlevoorschrift volgens paragraaf 127 worden uitgevoerd.

1. Opgenomen stroom (bij ontvangst, in de lage band) wijkt af.

   a. Stroom te laag: druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande punten.

47-2	: +24 V	
47-6	: +24 V	
47-7	: +1,1 ... 1,6 V	("SK3" op L.B.)
47-12	: +1,1 ... 1,6 V	("SK3" op M.B.)
47-14	: +1,1 ... 1,6 V	("SK3" op H.B.)
60-7	: +24 V	
59-7	: +24 V	
RE3-1	: +24 V	
RE4-1	: +24 V	
48A-3	: +24 V	
47-11	: +24 V	
48A-10	: +24 V	
48A-2	: +20...23 V	
RE8-1	: +24 V	
RE3-5	: +0,5...1,0 V	("SK3" op L.B.)
RE4-5	: +24 V	("SK3" op L.B.)

   Controleer bij afwijkingen het betreffende deel van de bedrading.

   b. Stroom te hoog: soldeer de verbinding naar punt 47-2 los. De stroom moet nu kleiner dan 150 mA zijn.
   Goed: controleer in module 47 de drie eindtrappen op sluiting, defekte transistoren of defekten in het circuit dat de voorinstelling van de eindtransistoren verzorgt.
   Nog fout: soldeer de verbinding naar punt 47-6 los. De stroom mag nu slechts met enkele mA verminderen.
   Fout: controleer in module 47 de drie voortrappen op sluiting, defekte transistoren of defekten in het circuit dat de voorinstelling van de voortraptransistoren verzorgt.

Goed: soldeer de verbinding naar punt 47-7 los ("SK3" op L.B.). De stroom moet nu kleiner dan 100 mA zijn.
Fout: controleer module 48 op sluiting.

2. Geen uitgangsvermogen in de lage band. Stem zwaaigenerator (11) af op 31 MHz bij minimale zwaai en meet met H.F. voltmeter (20) de spanning op onderstaande punten.

47A-1	: 5...10 V)	Fout: naar 2a.
47A-9	: 3... 5 V)	
Basis 47-TS5	: 0,5...1 V)	
Coll. 47-TS5	: 10...17 V)	Fout: naar 2b
Knooppunt C27-R30	: 10...17 V)	
Basis 47-TS6	: 2...4 V	Fout: naar 2c
Coll. 47-TS6	: 18...30 V	Fout: naar 2d
Uitgang (C36)	: 35...50 V	Fout: naar 2e

a. Geen signaal op 47A-1: controleer de verbinding van 47A-1 naar 47-PD1 op onderbreking of sluiting. Controleer gedrukte schakeling 47A op sluiting. Wel signaal op 47A-1, maar niet op 47A-9: druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op:
47A-2: ca. +16V, met "R6" terug te regelen naar nul

47A-5: 0 ohm naar massa
Geen oplossing: demonteer 47A en controleer GR1 t.m. GR6, GR9, L1, L2 en de bijbehorende onderdelen.

b. Defekt in stuurtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7". Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten.

Basis 47-TS5 : +0,4 ... 0,6 V
Collector 47-TS5: +24 V
Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

c. Defekt in tussenfilter. Controleer 47C-C25, C27, C28, L7 en 47-U1.

d. Defekt in eindtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7".
Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op

Collector 47-TS6 : +24 V
Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

e. Defekt in uitgangsfilter. Controleer 47C-C29, C30, C31, C32, C36, L8, L9 en 47-C37.

3. Uitgangsvermogen te laag. Los toets "D1" en "D8" Soldeer C22 los van punt 47A-9. Sluit het coax-kabeltje dat uit de regeleenheid komt aan op dit punt 47A-9. Sluit het tweede coax. kabeltje (met steker) dat uit de regeleenheid komt aan op BD40. Druk toets "D1" en "D8". Meter (19) moet nu 600 mW of meer aanwijzen met "R6" helemaal rechtsom gedraaid. Fout: controleer gedrukte schakeling 47A volgens punt 2a. Goed: meet de wisselspanningen volgens punt 2 en kijk of deze een nadere aanwijzing geven betreffende het lokaliseren van de fout. Nog fout: regel de versterker opnieuw af volgens punt 4.

4. Te laag uitgangsvermogen op één of meer punten in de lage band. Regel de versterker opnieuw af. Zie voor de ideale vermogenskromme figuur 23.Van de afregelorganen heeft 47C-L7 vooral invloed op de bandbreedte. Spoelen 47C-L8, 47C-L9 en 47-L22 kunnen verder worden afgeregeld op een zo vlak mogelijke kromme, met minimale bobbels. De spoelen die niet van een kern zijn voorzien moeten worden afgeregeld door de windingen dichter bij elkaar of verder uit elkaar te buigen. Om onnodig heen en weer buigen te voorkomen dient gebruik te worden gemaakt van een afregelstaafje, bestaande uit een stukje isolatiebuis, met aan één kant een poederijzerkern, en aan de andere kant een koperkern. Door dit staafje bij de betreffende spoel te houden kan snel worden nagegaan wat voor invloed vergroten of verkleinen van de zelfinductie op de doorlaatkromme heeft.
Een scherpe knik in de doorlaatkromme wordt vaak veroorzaakt door te lange aansluitdraden van 47-C45, 47-C46 of 47-C29. Let hierop bij het vervangen van deze condensatoren.

5. Opgenomen stroom te hoog. Regel de versterker opnieuw af zoals in punt 4 beschreven is.

6. Vermogenskromme vertoont onregelmatigheden bij hoge of lage voedingsspanning (meestal hol worden van de kromme bij 20V). Regel de versterker opnieuw af (zie punt 4) tot het verschijnsel niet meer optreedt.

7. Vermogensregeling werkt niet goed. Druk toets "D7" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op punt 47A-2. Deze moet met "R6" te regelen zijn tussen 0 V en ca. +16 V. Goed: demonteer gedrukte schakeling 47A en controleer GR1 t.m. GR6 en de bijbehorende onderdelen.

8. Detektor op gedrukte schakeling 47B werkt niet goed. Controleer 47B-GR3 en de bijbehorende onderdelen.

9. Detektor voor collectorspanning werkt niet goed. Controleer 47-GR6 en de bijbehorende onderdelen.

10. Geen uitgangsvermogen in de middenband. Stem zwaaigenerator (11) af op 44 MHz bij minimum zwaai en meet met H.f.-voltmeter (20) de spanning op onderstaande punten:

47A-8	: 3 ... 5 V	Fout: naar 10a
Basis 47-TS3	: 0,5 ... 1 V)	
Coll. 47-TS3	: 10 ... 17 V)	Fout: naar 10b
Knooppunt C16-R33	: 10 ... 17V)	
Basis 47-TS4	: 2 ... 4 V	Fout: naar 10c
Coll. 47-TS4	: 18 ... 30 V	Fout: naar 10d
Uitgang C24)	: 35 ... 50 V	Fout: naar 10e

a. Geen signaal op 47A-8 : druk "D7" en meet met meter (4) of punt 47A-4 met massa verbonden is. Goed: controleer 47A-GR8 en de bijbehorende onderdelen.

b. Defekt in stuurtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7". Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten:

Basis 47-TS3 : +0,4 ... 0,6 V
Coll. 47-TS3 : +24 V
Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

c. Defekt in tussenfilter. Controleer 47C-C13, C14, C15, C16, L4 en 47-L10.

d. Defekt in eindtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7". Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op:

Coll. 47-TS4 : +24V

Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

e. Defekt in het uitgangsfilter. Controleer 47C-C17 C20, C24, L5, L6 en 47-C38.

11. Uitgangsvermogen te laag. Controleer gedrukte schakeling 47A zoals in punt 3 is beschreven.
Goed: meet de wisselspanningen volgens punt 10 en kijk of deze een nadere aanwijzing geven.
Nog fout: regel de versterker opnieuw af volgens punt 12.

12. Te laag uitgangsvermogen op één of meer punten in de middenband. Regel de versterker opnieuw af. Zie voor de ideale vermogenskromme figuur 23. Van de afregelorganen heeft 47C-L4 vooral invloed op de bandbreedte. Spoelen 47C-L5, 47C-L6, 47-L10 en 47-L14 kunnen verder worden afgeregeld op een zo vlak mogelijke kromme, met minimale bobbels.
Zie ook punt 4.
Een scherpe knik in de doorlaatkromme wordt vaak veroorzaakt door te lange aansluitdraden van 47-C44 of 47-C18. Let hierop bij het vervangen van deze condensatoren.

13. Opgenomen stroom te hoog. Regel de versterker opnieuw af zoals in punt 12 beschreven is.

14. Vermogenskromme vertoont onregelmatigheden bij hoge of lage voedingsspanning (meestal hol worden van de kromme bij 20 V). Regel de versterker opnieuw af (zie punt 12) tot het verschijnsel niet meer optreedt.

15. Detektor op gedrukte schakeling 47B werkt niet goed. Controleer 47B-GR2 en de bijbehorende onderdelen.

16. Detektor voor collectorspanning werkt niet goed. Controleer 47-GR4 en de bijbehorende onderdelen.

17. Geen uitgangsvermogen in de hoge band. Stem zwaaigenerator (11) af op 59 MHz bij minimum zwaai en meet met de H.F. voltmeter (20) de spanning op onderstaande punten.

    47A-7 : 3...5 V Fout: naar 17a
    Basis 47-TS1 : 0,5...1 V)
    Coll. 47-TS1 : 10...17 V) Fout: naar 17b
    Knooppunt 47-C5/47C-C1 : 10...17 V)
    Basis 47-TS2 : 2...4 V. Fout: naar 17c
    Coll. 47-TS2 : 18...30 V Fout: naar 17d
    uitgang (C12) : 35...50 V Fout: naar 17e

    a. Geen signaal op 47A-7:druk "D7" en meet met meter (4) of punt 47A-3 met massa verbonden is. Goed: controleer 47A-GR7 en de bijbehorende onderdelen.

    b. Defekt in stuurtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7". Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten

       Basis 47-TS1 : +0,4 ... 0,6 V
       Coll. 47-TS1 : +24 V
       Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

    c. Defekt in tussenfilter. Controleer 47C-C1, C3 C4 en L1.

    d. Defekt in eindtrap. Los toets "D8" (H.F. signaal uit) en druk "D7". Meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op:

       Coll. 47-TS2 : + 24 V

       Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen.

    e. Defekt in het uitgangsfilter. Controleer 47C-C5, C8, C12, L2, L3 en 47-C39.

18. Uitgangsvermogen te laag. Controleer gedrukte schakeling 47A zoals in punt 3 is beschreven.
Goed: meet de wisselspanningen volgens punt 17 en kijk of deze een nadere aanwijzing geven.
Nog fout: regel de versterker opnieuw af volgens punt 19.

19. Te laag uitgangsvermogen op één of meer frequenties in de hoge band. Regel de versterker opnieuw af.
Zie voor de ideale vermogenskromme figuur 23.
Van de afregelorganen heeft 47C-L1 vooral invloed op de bandbreedte.
Spoelen 47C-L2, 47C-L3 en 47-L7 kunnen verder worden afgeregeld op een zo vlak mogelijke kromme, met minimale bobbels. Zie ook punt 4.
Een scherpe knik in de doorlaatkromme wordt vaak veroorzaakt door te lange aansluitdraden van 47-C43 of 47-C7.
Let hierop bij het vervangen van deze condensatoren.

20. Opgenomen stroom te hoog. Regel de versterker opnieuw af zoals in punt 19 is beschreven.

21. Vermogenskromme vertoont onregelmatigheden bij hoge of lage voedingsspanning (meestal hol worden van de kromme bij 20 V) Regel de versterker opnieuw af (zie punt 19) tot het verschijnsel niet meer optreedt.

22. Detektor op gedrukte schakeling 47B werkt niet goed. Controleer 47B-GR1 en de bijbehorende onderdelen.

23. Detektor voor collectorspanning werkt niet goed. Controleer 47-GR2 en de bijbehorende onderdelen.

129. CONTROLE MODULE 48

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3601
2. Reservemodules 45, 46 en 60.
3. Referentietoestel TS-3600.

Module 48 is het randelement van de h.f.-versterker AM-3600, d.w.z. de AM-3600 met modules 45, 46 en 60 verwijderd. Module 47 maakt deel uit van het randelement en wordt bij controle niet verwijderd. Bij de controle van paragraaf 127 is module 47 gemonteerd in het randelement. Bij deze controle wordt uiteraard ook een deel van de bedrading van het randelement gemeten. Het grootste deel van de schakelingen van het randelement blijft bij deze controle echter buiten spel. Daarom moet, na de controle volgens paragraaf 127 het randelement worden gecompleteerd met gecontroleerde modules 45, 46 en 60 en het geheel worden gecontroleerd volgens paragraaf 40 en de 3TH.

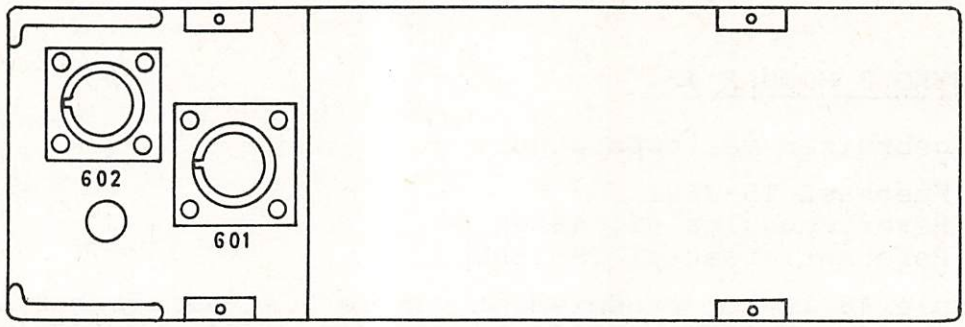
130. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 48

a. Demonteren en monteren

(1) Het vervangen van module 47.
- Neem de elektrische stopconnector BS13 los.
- Soldeer de aansluitdraden op de geïsoleerde doorvoeraansluitingen "1" t/m "15" van de module los en merk de aansluitdraden.
- Draai de vier rekschroeven (zie tekening 81, (1)) los en neem de module uit het randelement (module 48).
- Het plaatsen van module 47 verloopt in omgekeerde volgorde. Breng heatsink compound aan tussen de bodem van module 47 en het front.

(2) Het vervangen van de overige onderdelen.

De relaisopstellingen kunnen op eenvoudige wijze vervangen worden. Raadpleeg bij het demonteren en monteren de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH. Let erop dat elektrolytische condensatoren en dioden met de juiste polariteit gemonteerd worden. Het vervangen van de aansluitstroken van module 46 verloopt nagenoeg gelijk aan wat in paragraaf 85a is beschreven. Het vastzetkoppel is echter 2,5 kgcm. Het vervangen van de elektrische (miniatuur) stopconnectors die in de 15-polige doosconnector van het filter zijn gemonteerd is in de 3TH beschreven. Het demonteren en monteren van alle overige onderdelen van het filter verloopt analoog aan wat in paragraaf 117a punt (2) is beschreven.
In figuur 24 is aangegeven in welke stand de doosconnectors op het front bevestigd moeten worden.



FIGUUR 24

Let erop dat onder elke doosconnector de rubber O-ring aangebracht wordt en raadpleeg bij het monteren de bedradingslijsten en de bedradingstekening.

b. Foutzoeken en reparatie.

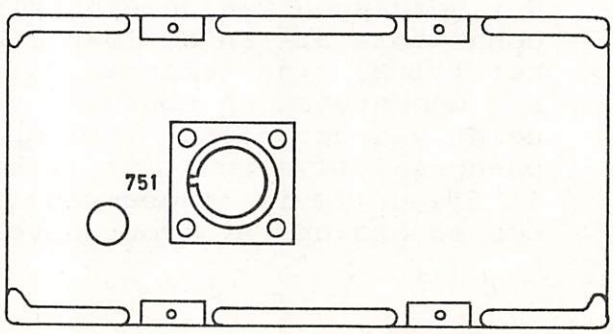
Voor foutzoeken kan module 48 het beste met behulp van reserve modules 45, 46 en 60 gecompleteerd worden, waarna gehandeld kan worden op de in paragraaf 41 en de 3TH aangegeven wijze. Bij afwijkingen moeten nu niet in de eerste plaats modules worden vervangen maar moet het betreffende circuit in het randelement worden gecontroleerd.

131. CONTROLE, FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 49

Te gebruiken meetapparatuur:

1. Meetkast TS-3601
2. Reserve module 33
3. Reserve RT-3610

Module 49 is het randelement van de doorverbindingskast JB-3610, d.w.z. een JB-3610 met module 33 verwijderd. De aangewezen methode van controleren is om in module 49 een reserve module 33 te monteren en het geheel te controleren volgens paragraaf 38 en de 3TH.
Voor het demonteren en monteren van onderdelen van module 49 zijn geen speciale voorschriften nodig. Het demonteren en monteren van de miniatuur contactdoos in de 15-polige doosconnector die in het filter is gemonteerd is beschreven in de 3TH. Het demonteren en monteren van alle overige onderdelen van het filter verloopt analoog aan wat in paragraaf 117a punt (2) is beschreven. In figuur 25 is aangegeven in welke stand de 26-polige doosconnector op het front moet worden bevestigd.



FIGUUR 25

Raadpleeg bij het monteren tevens de bedradingslijsten en de bedradingstekening in de 3TH.

132. CONTROLE EN REPARATIE MODULE 50

Module 50 is de kast van de zender-ontvanger RT-3610. De kast omvat geen elektrische onderdelen, zodat bij controle volstaan kan worden met een mechanische inspectie. Let hierbij speciaal op de volgende punten.

- De randen van de kast, die luchtdicht moeten aansluiten op de basiseenheden, mogen niet beschadigd zijn.
- Eventuele deuken in de kast mogen niet zo groot zijn dat het in- en uitnemen van basiseenheden wordt bemoeilijkt.
- De knevels en de daarin gemonteerde schroefjes moeten in goede staat zijn.
- Indien de kast geschilderd moet worden moet erop gelet worden dat het blok, de koppelpen en de zoekpennen die in de kast zijn aangebracht niet geschilderd mogen worden.

133. CONTROLE MODULE 53

a. Controle stuurschakeling

Te gebruiken meetopstelling

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3612B	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroom-ingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
5		BD7, BD8 (aarde)	Frequentieteller

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand.
2. Stel voeding (2) in op 24 V.
3. Sluit de te controleren module 53 aan op de TS-3612B.
4. Zet schakelaar "SK2" op de TS-3612B in stand "1".
5. Druk toets "D1". (Meter (4) wijst de voedingsspanning aan). De schakelaar van module 53 zal meestal één of meer stappen doen. De schakelaar mag niet blijven draaien, het lampje "LA1" op de TS-3612 moet doven zodra de schakelaar stil staat. Fout: zie paragraaf 134b punt 1.
6. Druk toets "D2" ("D1" blijft in). Meter (3) moet 0,7 .. 0,9 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 134b punt 2.
7. Zet meter (3) op het 1A DC-bereik. Druk toets "D3" ("D1" en "D2" blijven in).
8. Zet schakelaar "SK2" op de TS-3612 van stand "1" naar stand "2". De teller (5) moet één impuls aanwijzen. Fout: zie paragraaf 134b punt 3.
9. Zet schakelaar "SK2" achtereenvolgens in de standen "3", "4" enz. t/m "10". Er moet steeds één impuls geteld worden, behalve bij het omschakelen van "5" naar "6", waar twee impulsen geteld worden. Fout: zie par. 134b punt 3.
10. Zet schakelaar "SK2" achtereenvolgens in de standen "9",

"8" enz. t/m "1". De teller (5) moet bij iedere stap 11 impulsen aanwijzen behalve bij het omschakelen van "6" naar "5". In dit geval worden er 10 impulsen geteld. Fout: zie paragraaf 134b punt 3. Het lampje "LA1" moet branden zolang de schakelaar draait. Fout: zie par. 134b punt 4.

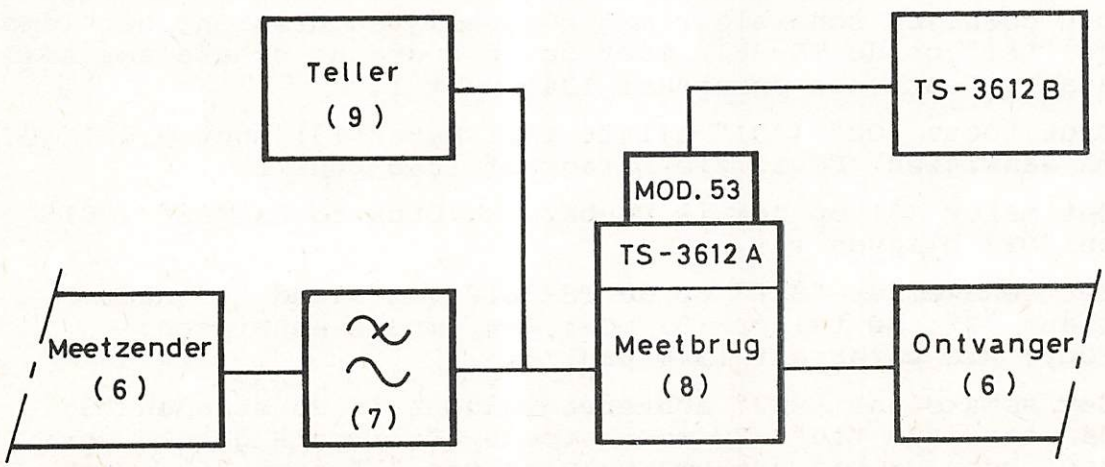
11. Indien geen fout is gevonden is de stuurschakeling van module 53 goedgekeurd.

b. Controle H.F. gedeelte

Te gebruiken meetopstelling

Nr	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3612A +TS-3612B		Meetaansluitkast en adaptor voor meetbrug
2		BD1 (+), BD2 (-)	Gestabiliseerde voeding
6		zie figuur 26	Meetzender + ontvanger
7		zie figuur 26	Laagdoorlaatfilter
8		zie figuur 26	VHF meetbrug
9		zie figuur 26	Frequentieteller

1. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand.
2. Stel voeding (2) in op 24 V.
3. Verwijder de veer van de module 53.
4. Plaats de module 53 in de houder TS-3612A op de meetbrug (8) en sluit de steker van de TS-3612B aan op de contactdoos van de module 53. De verbinding tussen de meetbrug en de bovenkant van module 53 moet nog open blijven. (knop kwart slag draaien).
5. Maak een meetopstelling volgens figuur 26.



FIGUUR 26

De teller (9) moet een hoogohmige ingang hebben.

6. Druk toets "D1" en "D3" en zet "SK2" in de stand "1". Zet filter (7) op 30 MHz.
7. Stem meetzender (6) af op 27,0 MHz, af te lezen op teller (9). Zet de uitgangsverzwakker van meetzender (6) op 6+3 dB, en de ingangsverzwakker van ontvanger (6) op 40 dB.
8. Zet alle instellingen van meetbrug (8) in de nulstand.
9. Breng met de "TRIM-R" en "TRIM-C" instellingen van meetbrug (8) de brug in evenwicht (minimum aanwijzing van ontvanger (6)).
10. Vergroot de gevoeligheid van de ontvanger geleidelijk en herhaal punt 9 totdat ook in de gevoeligste stand van ontvanger (6) de brug in evenwicht is.
11. Sluit de meetbrug aan op de bovenkant van de module 53. Zet de ingangsverzwakker van ontvanger (6) weer op 40 dB.
12. Breng met de "Picofarad" en "Millimho" knoppen van meetbrug (8) de brug in evenwicht (minimum aanwijzing van ontvanger (6)).
13. Vergroot de gevoeligheid van de ontvanger geleidelijk en herhaal punt 12 totdat ook in de gevoeligste stand van ontvanger (6) de brug in evenwicht is. De "Picofarad" knop moet nu op 80 ... 100 pF staan, de "Millimho" knop op 0,2 of minder. Fout: zie paragraaf 134c punt 1.
14. Herhaal punt 6 t/m 13 voor de overige subbanden van de module 53. Zie voor de instellingen en meetwaarden onderstaande tabel.

Stand "SK2"	Meetzender		Filter	Meetbrug (8)	
	Freq.	verzw.	(7)	Picofarad	Millimho
1	27 MHz	3 + 6 dB	30 MHz	+80...100	Max. 0,2
2	30 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	+30...40	Max. 0,15
3	34,5 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	+ 8...14	Max. 0,1
4	39,5 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	+1,5.. 6,5	Max. 0,15
5	44,5 MHz	3 + 6 dB	70 MHz	-1...+3	Max. 0,15
6	49 MHz	3 dB	70 MHz	-1...+3	Max. 0,15
7	53 MHz	3 dB	70 MHz	-4...+1	Max. 0,15
8	57,5 MHz	3 dB	70 MHz	-6,5...-1,5	Max. 0,2
9	62,5 MHz	3 dB	70 MHz	-12...-6	Max. 0,2
10	67,5 MHz	3 dB	70 MHz	-14...-8	Max. 0,3

15. Indien geen fout is gevonden is module 53 goedgekeurd.

134. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 53

a. Demonteren en monteren.

Het demonteren van module 53 is weergegeven op tekening 86. Let op de volgende punten.

- Controleer bij het vervangen van transistor 53B-TS1 het mica isolatieplaatje en vervang dit zonodig. Controleer na vervanging of de transistor geen sluiting maakt met plaat 53B.
- De bevestigingsmoeren van spoelen L1 t/m L7 en trimmers C1 en C3 op 53C moeten worden vastgezet met borglak.

b. Foutzoeken en reparatie stuurschakeling

Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 133 uit. Volg bij fouten de verwijzingen naar onderstaande punten.

1. Er zijn nu verschillende mogelijkheden.
   (a) Schakelaar blijft draaien en lampje "LA1" blijft branden. Druk toets "D4" ("D1" blijft in) en meet met behulp van de testpen en meter (4) de gelijkspanning op onderstaande punten.

53A-5	: 22 ...	23	V
53A-6	: 22 ...	23	V
53A-7	: 22....	23	V
53A-8	: 0 ...	0,3	V
53A-9	: 0 ...	0,3	V
53A-10	: 0 ...	0,3	V

   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.

   (b) Schakelaar blijft draaien maar lampje "LA1" gaat af en toe uit. Druk toets "D4" ("D1" blijft in) en meet met behulp van testpen en meter (4) de spanning op 53A-14 : 0 ... +9,4 V. Goed: controleer 53B-TS1. Fout: controleer 53A-TS4 en bijbehorende onderdelen.

   (c) Schakelaar blijft niet draaien maar lampje "LA1" blijft branden: controleer het onderbreekcontact van de schakelaar en de onderdelen op 53D.

2. Opgenomen stroom wijkt af: controleer op 53A: R1 t/m R6 en TS1 t/m TS4.

3. Er zijn nu twee mogelijkheden.
   (a) De schakelaar draait helemaal niet: controleer het verbreekcontact en de spoel van de schakelaar, diode GR1 en transistor 53B-TS1.

   (b) De schakelaar maakt een verkeerd aantal stappen: druk toets "D4" en meet met behulp van de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande punten voor de band(en) waarbij een afwijking optreedt.

Band	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53A-5	0	0	0	23V	23V	0	0	0	23V	23V
53A-6	23V	0	0	0	0	23V	0	0	0	0
53A-7	23V	23V	0	0	23V	23V	23V	0	0	23V
53A-8	23V	23V	23V	0	0	23V	23V	23V	0	0
53A-9	0	23V	23V	23V	23V	0	23V	23V	23V	23V
53A-10	0	0	23V	23V	0	0	0	23V	23V	0

Controleer de betreffende onderdelen op 53A en de verbindingen naar schakelaardek A.

4. Lampje "LA1" brandt niet als de schakelaar draait: controleer de onderdelen op 53D en de verbinding naar het verbreekcontact van de schakelaar.

c. Foutzoeken en reparatie HF-gedeelte

Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 133b uit. Handel bij afwijkingen als volgt.

1. Controleer, afhankelijk van de band waarin de afwijking optreedt de volgende onderdelen.

Band	Onderdeel
1	53C-C2, 53C-C3
2	53C-C1
3	C7
4	L8, 53C-L1, C1
5	53C-L2, C2
6	53C-L3, C3
7	53C-L4, C4
8	53C-L5, C5
9	53C-L6, C6
10	53C-L7

Regel zonodig opnieuw af volgens paragraaf 134d. Niet af te regelen en geen defecte onderdelen: keur de module 53 af.

d. Afregeling

1. Handel volgens paragraaf 133b punt 1 t/m 11
2. Stel de "Picofarad" knop van de meetbrug (8) in op de nominale waarde voor de betreffende band en regel met de bijbehorende spoel of trimmer af op minimum aanwijzing van de ontvanger (6). Onderstaande tabel geeft een overzicht van afregelfrequenties, nominale capaciteit en te gebruiken afregelorgaan voor de 10 banden.

Stand "SK2"	Meetzender Freq.	Verzw.	Filter (7)	Nom. Cap.	Afregel orgaan
1	27 MHz	3 + 6 dB	30 MHz	90 pF	53C-C3
2	30 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	35 pF	53C-C1
3	34,5 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	11 pF	-
4	39,5 MHz	3 + 6 dB	45 MHz	4 pF	53C-L1
5	44,5 MHz	3 + 6 dB	70 MHz	1 pF	53C-L2
6	49 MHz	3 dB	70 MHz	1 pF	53C-L3
7	53 MHz	3 dB	70 MHz	-1,5 pF	53C-L4
8	57,5 MHz	3 dB	70 MHz	-4 pF	53C-L5
9	62,5 MHz	3 dB	70 MHz	-9 pF	53C-L6
10	67,5 MHz	3 dB	70 MHz	-11 pF	53C-L7

N.B. De "Millimho" knop van de meetbrug moet op nul blijven staan!

De afregelorganen zijn bereikbaar via gaten in de achterplaat van de TS-3612A. Bij ieder gat staat het afregelorgaan en de band aangegeven.
Vergroot tijdens de afregeling de gevoeligheid van ontvanger (6) naarmate het evenwicht van de brug dichter benaderd wordt.

3. Herhaal na de afregeling de controleprocedure volgens paragraaf 133b.

135. CONTROLE MODULE 54

Geen testeisen voor module 54.

136. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 54

Geen foutzoeken en reparatiegegevens voor module 54.

137. CONTROLE MODULE 57

Controle van het afstemnetwerk van module 57 kan het beste gebeuren in de complete RF-3610, op de in de 3TH beschreven wijze. Voer deze controle uit bij uitgeschakelde verzwakker (instelling voor RT-3610 + JB-3610), aangezien me t ingeschakelde verzwakker vrijwel altijd aan de eisen wordt voldaan. Meet de verzwakker (57A) afzonderlijk door. Sluit hiertoe BS2 af met een signaalgenerator en meet met behulp van een geschikte elektronische voltmeter de demping. Eis: 3 dB ± 0,5 dB. Teneinde complicaties te vermijden kan dit het beste gebeuren bij een veel lagere frequentie dan de 47 ... 57 MHz, waarbij de verzwakker normaal wordt gebruikt. Meten bij bijv. 1000 Hz is hier zonder meer toelaatbaar.
Bij afwijkingen: zie paragraaf 138.

138. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 57

Voer eerst de controle volgens paragraaf 137 uit. Fout in het afstemnetwerk: controleer L1 en C1.
Fout in de verzwakker: controleer de weerstanden R1 t/m R7.

139. CONTROLE MODULE 60 (zie ook verkorte procedure op blad 2-292c)

Te gebruiken meetopstelling.

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
1	TS-3604	-	Meetaansluitkast
2		BD1(+), BD2(-)	Gestab. voeding
3	TS-3018/U	BD3(+), BD4(-)	Universeelmeter (DC-stroomingang)
4	TS-3018/U	BD5(+), BD6(-)	Universeelmeter (DC-spanningsingang)
6		BD9(+), BD10(-), vrij van aarde	Digitale voltmeter
7		BD11(+), BD12(-) vrij van aarde	Gestab. voeding
8		BD13(+), BD14(-)	Gestab. voeding
9	SG-4009	Zie figuur 22	Meetgenerator
10		Zie figuur 22	Twee-kanaals oscilloscoop
11		Zie figuur 22	Zwaaigenerator
12		Zie figuur 22	Mixer

Nr.	Type nr.	Aansluiten op	Bijzonderheden
13		Zie figuur 22	Breedband versterker
14		Zie figuur 22	Laagdoorlaatfilter
15		Zie figuur 22	Reflektometer
17		BD20, BD21	Doorgaande Wattmeter
18		Zie figuur 22	Verzwakker 28 dB met detektor
19		BD22	Calorische Wattmeter
21		Zie figuur 22	3dB Verzwakker

1. Sluit de meetapparatuur waarvan de aansluiting niet in bovenstaande tabel gegeven is aan volgens fig.22 (paragraaf 127).
2. Controleer de meetopstelling op de in paragraaf 127b aangegeven wijze.
3. Zet alle toetsen in de niet-ingedrukte stand en verwijder alle verbindingssnoertjes aan de voorzijde van de meetaansluitkast.
4. Verwijder de verzwakker + detektor (18).
5. Plaats de te controleren module 60 op de TS-3604 en sluit de module aan. Verbind BS26 met de rechter coax. aansluiting van module 60.
   Via een los coax. kabeltje wordt de linker coaxiale aansluiting van module 60 verbonden met de vrijkomende aansluiting van reflektometer (15).
6. Stel voeding (2) in op 24 V, af te lezen op meter (4). Stel voeding (8) in op 35 V. Zet meter (3) op het 100 mA DC-bereik.
7. Druk toets "D1" en "D12". Meter (3) moet 13,5 ... 15,5 mA aanwijzen. Fout: zie paragraaf 140 punt 1.
8. Los toets "D1" ("D12" blijft in). Verbind BD39 met BD41 en BD38 met BD37.
9. Stel zwaaigenerator (11) in op een zwaai van 26 ... 70 MHz (met behulp van markergenerator (9)).
10. Zet "R4" in de middenstand en draai "R5" drie-kwart rechtsom. Zet de reflektometer (15) in de stand voor gereflekteerd vermogen. (reflektometer zit achterstevoren in de schakelingen). Schakel versterker (13) uit.
11. Druk toets "D8" ("D12" blijft in).
12. Draai van de module 60 "R8" "A" geheel rechtsom m.b.v. de schroevendraaier in de houder. Stel R11 "D" zo in dat meter (6) 125 mV $\pm$ 5 mV aanwijst. Stel nu R8 "A" zo in dat meter (6) 1 mV aanwijst. Niet in te stellen: zie paragraaf 140 punt 2.

13. Schakel versterker (13) weer in. Stem de zwaaigenerator (11) af op 47 MHz, bij minimale zwaai. Zet van het fasedraaiend netwerk van de TS-3604 de punt op de schijf tegenover de punt op het front.
14. Draai R8 "A" rechtsom tot Wattmeter (17) een gereflekteerd vermogen van 0,8 W aangeeft. Verwijder de verbindingen BD39-BD41 en BD37-BD38 en verbind BD37 met BD41.
15. Stel de zwaaigenerator (11) weer in op een frequentiezwaai van 26 ... 70 MHz.
16. Stel de nu op de oscilloscoop (10) zichtbare referentielijn met "R4" in op de helft van het niveau waarbij vastlopen optreedt.
17. Stel "R5" zo in dat de referentielijn zo vlak mogelijk verloopt. Dit is juist onder het punt waar de regellus begint te oscilleren.
18. Zet de motor van het fasedraaiend netwerk aan met "SK4".
19. Druk toets "D9" (referentielijn verdwijnt) en "D14" ("D8" en "D12" blijven in).
20. Op oscilloscoop (10) is nu een kromme zichtbaar die de frequentie- en fase-afhankelijkheid van de reflektometer aangeeft.
    Meet nu de grootte van de toppen en dalen van deze kromme door met "R3" de ijklijn naar deze toppen en dalen toe te schuiven, en de aanwijzing die meter (6) daarbij geeft te noteren. Zorg er hierbij voor dat het nulniveau van de ijklijn samenvalt met het nulniveau van de kromme.
    Doe dit eerst voor het gebied 40 ... 70 MHz. Zet dan filter (14) in de stand 45 MHz en meet het gebied 26 ... 40 MHz.
    Voor het nauwkeurig meten van de toppen en dalen kan de motor het beste worden uitgeschakeld en het fasedraaiend netwerk met de hand worden gedraaid.
    De verhouding tussen de aanwijzing van meter (6) bij de toppen en bij de dalen mag niet meer dan 1,14 zijn. Fout: zie paragraaf 140 punt 3.
21. Schakel met "SK4" de motor uit. Los toets "D8", "D9" en "D14" ("D12" blijft in). Verwijder alle verbindingssnoertjes.
22. Stem zwaaigenerator (11) af op 37 MHz bij minimale zwaai. Schakel reflektometer (15) op voorwaarts vermogen en laagdoorlaatfilter (14) op 45 MHz. Verwissel de beide coaxiale kabeltjes die op de module 60 zijn aangesloten (BS26 naar linker aansluiting, losse kabeltje naar rechter aansluiting).
23. Verbindt BD 37 met BD 38 en BD 39 met BD 40; druk toets "D8" en "D13" ("D12" blijft in).
24. Stel met "R4" het door meter (17) aangegeven vermogen in op 8 Watt.
25. Draai R8 "A" van module 60 zover linksom dat meter (6) 65 mV $\pm$ 2 mV aanwijst.
26. Stel met "R4" het door meter (17) aangegeven vermogen in op 10 Watt. Meter (6) moet nu 120 ... 130 mV aanwijzen. Fout: zie paragraaf 140 punt 4.

27. Indien geen fout is gevonden is de module 60 goedgekeurd.

140. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 60

a. Demonteren en monteren

Zie tekening 90
1. Connector
2. Afdekking
3. Gedrukte schakeling 60A
4. Afschermplaat
5. Montagehulpstuk
6. As

Verwijder de vier schroeven en afschermplaat (4). Soldeer de verbindingsdraden naar pen 1, 2 en 3 los. Verwijder de montagehulpstukken (5). Gedrukte schakeling 60A kan nu uit de doos worden genomen. Afdekking (2) is vastgesoldeerd. Het is niet toegestaan de gehele module module zodanig te verhitten dat de soldeer smelt. Aanbevolen wordt een klein hoekje te verhitten en dit met een puntig voorwerp omhoog te buigen, zodra de soldeer smelt. Door zo langs de omtrek te werken kan de afdekking worden verwijderd zonder dat de module te heet wordt. Bij het monteren zal als regel een nieuwe afdekking moeten worden gebruikt, omdat de oude te veel verbogen is.
De spoel L1 is van de as (6) geïsoleerd met teflon band en vastgelijmd met twee componenten lijm. Zie voor het lijmvoorschrift paragraaf 122a punt (3). Bij het monteren moeten montagehulpstukken (5) worden vastgezet met borglak.

b. Foutzoeken en reparatie

De foutzoekprocedure kan niet zelfstandig worden gebruikt. Voer altijd eerst de controleprocedure volgens paragraaf 139 uit. Als hierbij een fout wordt gevonden kan rechtstreeks worden overgegaan naar het aangegeven punt van de foutzoekprocedure. Na een reparatie moet steeds het controlevoorschrift volgens paragraaf 139 worden uitgevoerd.

1. Opgenomen stroom wijkt af. Druk toets "D7" ("D1" en "D12" blijven in) en meet met de testpen en meter (4) de spanning op onderstaande punten.
   60A - 5 : + 24 V
   Knoopunt GR3-GR4 : 17 ... 18,6 V
   60A - 2 : 17,5 ... 19 V
   60A - 3 : 17,5 ... 19 V
   Controleer bij afwijkingen de betreffende onderdelen en vervang defekte exemplaren.
2. Uitgangsspanning module 60 niet in te stellen:
   Controleer de gelijkspanningen volgens punt 1.
   Vervang zonodig de versterker IC1.

3. Helemaal geen kromme zichtbaar:

   Controleer GR1, GR5 en GR6. Meet de gelijkspanningen volgens punt 1.
   Kromme niet vlak genoeg:

   Stem zwaaigenerator (11) af op 47 MHz bij minimale zwaai. Zet van het fasedraaiend netwerk van de TS-3604 de zwarte punt op de schijf tegenover de zwarte punt op het front. Stel met R8 "A" van module 60 het gereflekteerde vermogen in op 0,8 Watt, af te lezen op meter (17). Zet nu de motor aan met "SK4" en regel C1 "B" en C3 "C" af op minimale variatie van het signaal op oscilloscoop (10).

   N.B.: Gebruik voor het afregelen een geïsoleerde trimsleutel. Bij een sluiting tussen een trimmer en het deksel van module 60 raakt diode GR1 of GR2 defekt.

4. Instelling gereflekteerd vermogen niet juist. Stel met R11 "D" de aanwijzing van meter (6) in op 125 mV bij 10 Watt gereflekteerd vermogen op meter (17). Niet in te stellen: zie ook punt 1.

141. CONTROLE MODULE 62

Module 62 is het randelement van de batterijhouder BX-3600, d.w.z. de BX-3600 met module 54 verwijderd. Controle kan het beste gebeuren door in module 62 een module 54 te monteren en de procedure uit de 3TH toe te passen.

142. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 62

Zie hiervoor de 3TH, de paragraaf voor de BX-3600.

143. CONTROLE MODULE 63.

Module 63 is het randelement van de batterijhouder BX-3610, d.w.z. de BX-3610 met module 54 verwijderd. Controle kan het beste gebeuren door in module 63 een module 54 te monteren en de procedure uit de 3TH toe te passen.

144. FOUTZOEKEN EN REPARATIE MODULE 63

Zie hiervoor de 3TH, de paragraaf voor de BX-3610.

145. CONTROLE MODULE 67

Module 67 is de veer van de antenne-eenheid RF-3620. Controle blijft beperkt tot een mechanische inspectie en het doormeten van het in de veer gemonteerde coax kabeltje. Reparatie in geval van defekten is niet mogelijk.

146. CONTROLE MODULE 68

Module 68 is de antenne-eenheid RF-3620 minus module 67. Voor elektrische controle zie paragraaf 133, voor mechanische controle paragraaf 44.

147. REPARATIE MODULE 68

Zie hiervoor paragraaf 134 en de 3TH de paragraaf voor de RF-3620.

Verkorte foutzoek- en reparatieprocedure voor module 47.

Tabel 1: te gebruiken meetopstelling.

nr.	typenr.	apparaat	aansluiten op	bijzonderheden
1		testkast module 47		
2	PP-4765	voedingstoestel (gestabiliseerd)	BD1(+),BD2(-),	instellen op 24V
3	TS-3007	universeelmeter	BD3(+),BD4(-),	DC-bereik 1A
4	TS-3007	universeelmeter	BD5(+),BD6(-),	DC-bereik 10A
5	SG-4009	meetgenerator	ingang AM-4816	sturing voor AM-4816
6	AM-4816	breedbandverst.	coaxplug BD7	
7	ME-3647	doorgaande wattmeter	coaxplug BD8	
8	MX-3672	belastingweerstand uitgang ME-3647		
9	TS-4796	digitale voltmeter		

1 Sluit de meetapparatuur aan volgens tabel 1.

2 Bevestig de van koelpasta gereinigde module 47 op het koelelement van de testkast.

3 Sluit de genummerde testkastsnoertjes aan op de overeenkomstig genummerde aansluitpunten van module 47 en het coaxkabeltje gemerkt "input" op PD1 van die module.
Verbind de gekleurde coaxkabeltjes van module 47 met de overeenkomstig gekleurde coaxaansluitingen van de testkast.

4 Zet schakelaar SK1 op "uit",schakelaar SK2 in de stand "lage band" en schakelaar SK3 in de stand "10 watt".

5 Stel de meetzender en de breedbandversterker zo in dat een vermogen van 1 watt aan module 47 wordt afgegeven.
Verbind de digitale voltmeter met testpunt 3 van de testkast.
Zet schakelaar SK1 op "aan".

6 Meet het uitgangsvermogen en de detectorspanning van de vermogensregeling (testpunt 3) van module 47 volgens tabel 2.
Varieer steeds de meetzender over het aangegeven frequentie-gebied en varieer tevens het aan de module toegevoerde vermogen tussen 1 en maximaal 2 watt.

Tabel 2

schakelaar SK2	freq.gebied meetzender	vermogen breedband-versterker	detector-spanning TP3	uitgangs-vermogen module 47
lage band	26-37 MHz	1-2 watt	17 -19,5V	8-15 watt
midden band	37-51 MHz	1-2 watt	17,5-19,5V	8-15 watt
hoge band	51-70 MHz	1-2 watt	17 -18V	8-15 watt

7 Zet schakelaar SK3 in de stand "30 watt".
Het uitgangsvermogen van de breedbandversterker moet steeds op 1 watt gehouden worden.

8 Meet het uitgangsvermogen, de opgenomen stroom van vóór- en eindtrap en het niveau van de maximale collectorspanning-detector volgens tabel 3.

Tabel 3

schakelaar SK2	frequentie gebied meetzender	stroom vóórtrap (meter 3)	stroom eindtrap (meter 4)	collector-spanning detector	uitgangs-vermogen module 47
lage band	26-37 MHz	0,4-0,7A	3-4A	9,5-12V	40-45W
midden band	37-51 MHz	0,4-0,7A	2,5-3,5A	11,5-15V	37-45W
hoge band	51-70 MHz	0,6-0,9A	2-3A	10-13V	35-40W

9 Stel vervolgens de breedbandversterker zo in dat de module een uitgangsvermogen van 38 watt afgeeft; de totaal opgenomen stroom mag niet meer bedragen dan 4,5A.

10 Indien aan al deze eisen is voldaan dan is de betreffende module 47 goedgekeurd.

Verkorte foutzoek- en reparatieprocedure voor module 60.

Te gebruiken meetopstelling, zie ook het aansluitschema.

nr.	typenr.	apparaat	aansluiten op	bijzonderheden
1	ME-3647	meetuitrusting HF vermogen	connector B	met stop van 50 ohm/50 watt afgesloten
2	PP-4388	voedingstoestel	banaanstekers "voeding"	instellen op 24V
3	AM-4816	breedbandversterker met vermogensinstelling	connector A	
4	TS-4796	digitale meter	(+) en (-) testkast	DC-bereik 2V
5	TS-3007	universeelmeter	tussen +voeding en testkast	DC-bereik 100 mA
6	OS-4848	oscilloscoop	zie punt 2	meten met Philips meetsnoer
7	TS-4804	millivoltmeter	zie tekst	meten met HF meetkop
8	SG-4009	meetgenerator	AM-4816	sturing voor AM-4816

-- Gebruik coax-kabels met een lengte van ca. 1 meter om de connectors A en B van de testkast voor module 60 aan te sluiten.

-- Plaats de module 60 in de houder en sluit de module aan volgens de tabel en het aansluitschema; let vooral op de letters R en L op de connectors.

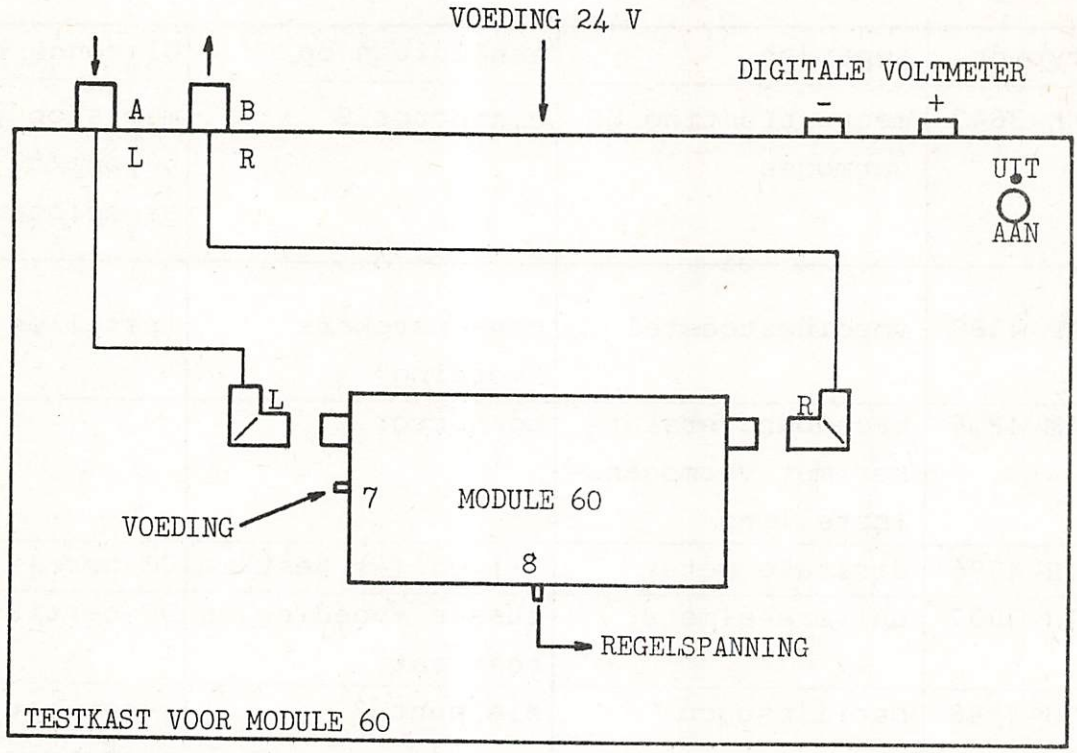
-- Zet de schakelaar aan/uit op "uit".

1 Meetgenerator (8) afregelen op een frequentie van 47 MHz, output van (3) instellen op 10 watt met behulp van meter (1).

2 Met oscilloscoop (6) en Philips meetsnoer/verzwakker 1:1 meten op knooppunt R2/R5/GR1/C1; signaal met C1 instellen op 1,2 Vt-t.

3 Schakel het HF-vermogen af door de breedbandversterker (3) uit te schakelen.

4 Zet de schakelaar aan/uit op "aan"; controleer de opgenomen stroom met meter (5), deze moet 5...7 mA aanwijzen.
Indien fout: zie spanningstabel.



AANSLUITSCHEMA

5 Draai R8 geheel rechtsom, stel R11 zo in dat meter (4) 125 $\pm$2 mV aanwijst.

6 Verwissel de connectors A en B, zodat het afgegeven vermogen van de breedbandversterker (3) dienst doet als reflectie-signaal voor module 60.

7 Schakel de breedbandversterker (3) weer in en stel het HF-signaal in op 8 watt; aflezen op (1).

8 Draai R8 zover linksom dat digitale meter (4) 65 $\pm$2 mV aanwijst.

9 Stel het HF-signaal nu in op 10 watt; aflezen op meetuitrusting (1). Meter (4) moet nu 125 $\pm$2mV aangeven; eventueel met R11 bijstellen.

10 Voer het HF-vermogen op van 0 tot 10 watt en controleer op meter (4) het begin van de werking van de module. Dit punt moet liggen tussen 7 en 8 watt.

spanningstabel	punt 60 A-5	24 V
	knooppunt GR3-GR4	17.....18,6V
	punt 60 A-2	17,5...19 V
	punt 60 A-3	17,5...19 V

Sectie 4 - Bedradingslijsten

148. ALGEMEEN

Zie voor de bedradingslijsten van de randelementen de 3TH Hoofdstuk 2, sectie 4.
Niet in de 3TH opgenomen is de bedrading van module 17.
Zie hiervoor paragraaf 149.

149. BEDRADING MODULE 17

Onderstaande lijst moet steeds worden gebruikt samen met tekening 57.

Nr.	Kleur	Van	Naar	Draadvorm
1	Oranje	BD5-1	TS6-B	1
2	Blauw	BD5-2	TS6-C	1
3	Rood-wit	BD5-3	TS1-C	1
4	Geel-wit	BD5-5	TS2-C	1
5	Oranje-wit	BD5-6	TS4-C	1
6	Groen	BD5-7	TS4-B	1
7	Rood	BD5-8	TS6-E	1
8	Oranje	BD5-11	TS1-E	1
9	Oranje-wit	BD5-13	TS2-E	1
10	Geel-wit	BD5-15	TS4-E	1
12	Wit	TS1-B	TS6-E	
13	Rood	TS2-B	TS4-E	
20	Oranje-wit	BD6-1	TS8-B	2
21	Geel-wit	BD6-2	TS8-C	2
22	Groen	BD6-3	TS7-E	2
23	Groen-wit	BD6-4	TS7-C	2
24	Rood-wit	BD6-5	TS3-C	2
25	Blauw	BD6-6	TS5-C	2
26	Oranje	BD6-7	TS5-B	2
27	Geel	BD6-8	TS8-E	2
28	Groen	BD6-9	TS7-E	2
29	Groen	BD6-10	TS7-E	2
30	Groen-wit	BD6-11	TS7-C	2
31	Groen-wit	BD6-12	TS7-C	2
32	Oranje-wit	BD6-13	TS3-E	2
33	Rood	BD6-15	TS5-E	2
34	Rood	TS3-B	TS5-E	
35	Oranje	TS7-B	TS8-E	
38	-	BD6-2	C3	
39	-	C3	BD6-4	

HOOFDSTUK 3

Verzending en beperkte opslag

150. ALGEMEEN

P.M.

HOOFDSTUK 4

Vernieling

151. ALGEMEEN

Het doel van de vernieling is om verbindingsdienstmaterieel, dat aan de vijand moet worden prijsgegeven in onbruikbare staat achter te laten, zodat het de vijand onmogelijk is na te gaan waarvoor het werd gebruikt, hoe het werkte, en het door herstellen weer bruikbaar te maken.
Bij gebrek aan tijd of aan voldoende hulpmiddelen dienen de vitale delen en de bijbehorende reservedelen te worden vernietigd, evenals de bijbehorende documentatie en gegevens over frequenties, roepnamen, enz.

152. VERNIELINGSMETHODEN

Het zal van de omstandigheden van het gebruik en van het beschikbaar zijn van hulpmiddelen afhangen op welke wijze het materieel moet worden vernield.
Hier volgen enige algemene methoden.

Stukslaan	- gebruik een voorhamer, bijl of een ander voorwerp.
Snijden	- gebruik een hakmes, bajonet of ander snijdend voorwerp.
Verbuigen	- gebruik een koevoet, houweel of iets dergelijks.
Verbranden	- gebruik benzine, kerosine, olie of een vlammenwerper.
Stukschieten	- gebruik gericht geweervuur
Opblazen	- gebruik handgranaten, trotyl of andere springstoffen.
Verbergen	- begraven in loopgraven of in schutterputten; in zee, meren of rivieren gooien.

HOOFDSTUK 5

Uitvoeringsvormen

153. ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de kleine wijzigingen in de modules, die tijdens de produktie zijn ingevoerd nader behandeld.
Teneinde de verschillende uitvoeringen van elkaar te kunnen onderscheiden zijn de gedrukte schakelingen voorzien van een gestempeld nummer. Bij een wijziging op de gedrukte schakeling verandert dit nummer bijv. van "1" naar "2" of van "3" naar "4". Deze nummerverandering moet ook worden doorgevoerd als een "oude" gedrukte schakeling later, bijv. bij reparatie, gewijzigd wordt in de "nieuwe" uitvoering.
Teneinde aan de buitenzijde van een module te kunnen zien welke uitvoeringen van de gedrukte schakelingen gemonteerd zijn is ook op het doosje een nummer aangebracht.
Als bijv. op een module 1 het nummer "43" staat wil dat zeggen dat van gedrukte schakeling 1A uitvoering "4" en van 1B uitvoering "3" is gemonteerd. Bij een wijziging van een gedrukte schakeling moet dus ook het nummer op het bijbehorende doosje worden gewijzigd.
Bij module 6, die een groot aantal gedrukte schakelingen bevat, is dit systeem niet uitvoerbaar.
Module 6 is gesplitst in 6-1 (versterker, hoogfrequentie) en 6-2 (afstemeenheid). Beide delen hebben een uitvoeringsnummer dat voor iedere wijziging één opschuift.

154. MODULE 1

Module 1 omvat de gedrukte schakelingen 1A en 1B. Op gedrukte schakeling 1A zijn tijdens de produktie de volgende wijzigingen aangebracht.

- Weerstand R29 is gewijzigd van 10 kohm naar 8,2 kohm. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "3" naar "4". Bij vervanging van R29 altijd 8,2 kohm gebruiken.
- Weerstand R5 is gewijzigd van 27 kohm in 22 kohm. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "4" naar "5". Bij vervanging van R5 altijd 22 kohm gebruiken.
- Transistor TS10 is gewijzigd van type BFY55 in type 2N930 Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "5" naar "6". Bij vervanging van TS10 altijd type 2N930 gebruiken.
- Weerstand R25 is gewijzigd van 6,8 kohm naar 3,9 kohm, weerstand R26 van 330 ohm naar 180 ohm. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "6" naar "7". Bij vervanging van R25 of R26 steeds ook de andere weerstand vervangen en voor beide weerstanden de nieuwe waarde gebruiken. Bij vervanging van diode GR10 ook R25 en R26 vervangen door weerstanden met de nieuwe waarde.

. Diode GR3 is gewijzigd van type CV 7101 in type CV 7100.
Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "7" naar "8".
Bij vervanging van GR3 altijd type CV 7100 gebruiken.

. Weerstand R3 is gewijzigd van 470 ohm naar 3900 ohm.
Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "8" naar "9".
Bij vervanging van R3 altijd 3900 Ohm gebruiken.

Van gedrukte schakeling 1B zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

155. MODULE 2

Op gedrukte schakeling 2A zijn dioden GR4 en GR5 type CV 7076 uitvoering "2", type CV 7332 in uitvoering "3".
Op gedrukte schakeling 2B is C6 91 pf in uitvoering "3", 100 pf in uitvoering "4".

156. MODULE 3

Module 3 omvat de gedrukte schakelingen 3A en 3B. Op gedrukte schakeling 3A is tijdens de produktie de volgende wijziging aangebracht.

. Weerstand R4 is gewijzigd van 68 kohm naar 27 kohm.
Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "3" naar "4".
Bij vervanging van R4 altijd 27 kohm gebruiken.

Van gedrukte schakeling 3B zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

157. MODULE 4

Van module 4 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

158. MODULE 5

Van module 5 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

159. MODULE 6

Van module 6-1 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.
In module 6-2 zijn tijdens de produktie de volgende wijzigingen aangebracht.

. Bij de M.F. uitgang PD2 zijn spoel L5 en condensator C4 gemonteerd. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "3.6." naar "4.6.".

- Op gedrukte schakeling 6C is een afstandstuk toegevoegd onder C 5. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "4.6." naar "6".
- Spoel 6B-L5 is gewijzigd van een vaste spoel in een instelbare spoel. Tevens is t.b.v. het afregelen van deze spoel een gat in het deksel gemaakt. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "6" naar "7".
- Tussen de pennen 6D-3 en 6D-4 is een weerstand (R1, 220 ohm) gemonteerd. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "7" naar "8".
- Tussen de pen 6E-2 en aarde van de vobaco is een condensator (C5, 10 pF) gemonteerd. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "8" naar "9".

160. MODULE 7

Van module 7 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

161. MODULE 10

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5, onder RT-3600.

162. MODULE 11

Module 11 omvat de plaat 11A en gedrukte schakeling 11B.
Plaat 11A draagt uitvoeringsnummer "1".
Indien de transistoren TS1 en TS2 worden vervangen door transistoren met korte uitlopers, dient een teflon schijf te worden toegevoegd (zie tek. 50) en de uitlopers te worden verlengd met geïsoleerd montagedraad. Het uitvoeringsnummer dient dan te worden gewijzigd in "2".
Van gedrukte schakeling 11B zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop, het uitvoeringsnummer is "1".

163. MODULE 13

Van module 13 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

164. MODULE 14

Van module 14 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

165. MODULE 15

Van module 15 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

166. MODULE 16

Module 16 omvat de gedrukte schakelingen 16A en 16B. Op gedrukte schakeling 16A is tijdens de produktie de volgende wijziging aangebracht.

. De diodes GR2 en GR5 zijn gewijzigd van type CV 7105 in type CV 7142. Het uitvoeringsnummer verandert hierbij van "1" naar "2". Bij vervanging van GR2 of GR5 steeds het type CV 7142 gebruiken.

Van gedrukte schakeling 16B zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

167. MODULE 17

Van module 17 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop

168. MODULE 18

Van module 18 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

169. MODULE 21

Van module 21 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

170. MODULE 23

Van module 23 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

171. MODULE 27

Van module 27 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

172. MODULE 28

Op gedrukte schakeling 28A is tijdens de produktie toegevoegd condensator C2. Het uitvoeringsnummer is hierbij gewijzigd van "2" naar "3".

173. MODULE 29

Van module 29 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

174. MODULE 30

Van module 30 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop

175. MODULE 31

Van module 31 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

176. MODULE 32

Van module 32 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

177. MODULE 33

Van module 33 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

178. MODULE 34

Van module 34 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

179. MODULE 38

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder AF-3620. Verder dient op het volgende te worden gelet. Indien in een module 38 een luidspreker LS1 van het oude type (vierkante magneet) wordt vervangen door een nieuwe (cylindrische magneet), dan moet tevens bij relais RE1 het afschermplaatje worden aangebracht.
Nadat deze wijziging is uitgevoerd moet het cijfer "01" op het modificatieplaatje worden doorgekrast.

180. MODULE 39

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder JB-3600.

181. MODULE 40

Van module 40 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

182. MODULE 41

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder JB-3600.

183. MODULE 43

Van module 43 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

184. MODULE 44

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder LS-3621.

185. MODULE 45

Van module 45 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

186. MODULE 46

Van module 46 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

187. MODULE 47

Module 47 omvat de gedrukte schakelingen 47A en 47B, het filtersamenstel 47C en de koelplaat met o.m. de transistoren. Tijdens de produktie zijn de volgende wijzigingen aangebracht.

. Op gedrukte schakeling 47A zijn de dioden GR3, GR5, GR7, GR8 en GR9 voorzien van isolatieringen. Het uitvoeringsnummer van 47A is hierbij gewijzigd van "3" naar "4".
. Op gedrukte schakeling 47B zijn afstandstukken toegevoegd onder C2, C5 en C8. Het uitvoeringsnummer van 47B is hierbij gewijzigd van "2" naar "3".

188. MODULE 48

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder AM-3600.

189. MODULE 49

Van module 49 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

190. MODULE 53

Zie ook de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder RF-3620.
Van Module 53 zijn de dioden GR1, GR2, GR3 op plaat 53A vervangen door condensatoren C8, C9, C10. Het uitvoeringsnummer is hierbij gewijzigd van "1" naar "2".

191. MODULE 54

Tijdens de produktie is bij potentiometer R6 de letterindicatie "A" aangebracht. Het uitvoeringsnummer is hierbij gewijzigd van "2" naar "3".

192. MODULE 57

Van module 57 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

193. MODULE 60

Tijdens de produktie is onder gedrukte schakeling 60A een extra isolatieplaatje aangebracht. Het uitvoeringsnummer van module 60 is hierbij gewijzigd van "2" naar "3"

194. MODULE 62

Van module 62 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in omloop.

195. MODULE 63

Van module 63 zijn geen verschillende uitvoeringsvormen in in omloop.

196. MODULE 68

Zie hiervoor de 3TH 11-170, Hoofdstuk 5 onder RF-3620.