

# PHILIPS

## TELEVISIE- SERVICE-GENERATOR GM 2891/50-F en GM 2891/60-F

66 400 61.1-27

15/557



### GEBRUIKSAANWIJZING

# INHOUD

	Blz.
INLEIDING . . . . .	3
BESCHRIJVING . . . . .	3
Principe . . . . .	3
Videogenerator . . . . .	3
F.M. generator . . . . .	6
H.F. generator . . . . .	6
Modulator . . . . .	6
TECHNISCHE GEGEVENS . . . . .	7
Frequenties . . . . .	7
Schaalnauwkeurigheid . . . . .	7
Modulatiekeuzeschakelaar . . . . .	7
Uitgangsspanningen . . . . .	7
Voeding . . . . .	8
Buizen . . . . .	8
Toebehoren . . . . .	8
Gewicht en afmetingen . . . . .	8
INSTALLATIE . . . . .	9
Instelling spanningskiezer . . . . .	9
Aansluiting op het net . . . . .	9
Aansluiting aan de TV-ontvanger . . . . .	9
Inschakelen . . . . .	9
H.F. afstemming . . . . .	9
CONTROLES . . . . .	10
Beeldinstelling . . . . .	10
Synchronisatie . . . . .	10
Lineariteit van de afbuigingen . . . . .	10
Aansluiting van de afbuigspoelen . . . . .	11
Sprongkarakteristiek . . . . .	11
Frequentiedoorlaatkarakteristiek . . . . .	12
Brom . . . . .	12
Weergeefbuis . . . . .	12
Videoversterker . . . . .	12
Geluidskanaal . . . . .	12
Afstand beeld—geluid . . . . .	13
VERVANGING VAN BUIZEN . . . . .	13
ONDERDELENLIJST (met schema) . . . . .	13

Gelieve bij correspondentie over dit apparaat steeds het typenummer en het serienummer op te geven; zie hiertoe het typeplaatje op de achterzijde van het apparaat.

Wanneer in deze gebruiksaanwijzing eigenschappen zijn uitgedrukt in getalwaarden met opgave van toleranties, dan zijn dit garantiewaarden. Zijn geen toleranties opgegeven, dan dienen de waarden slechts ter oriëntatie en geven zij de eigenschappen aan van een gemiddeld apparaat.

## INLEIDING

Door de uitstekende eigenschappen die de televisie-service-generator GM 2891 kenmerken is dit apparaat een bijzonder praktisch hulpmiddel bij het uitvoeren van de benodigde instellingen, reparaties en metingen aan een televisie-ontvanger, waarbij men dan niet afhankelijk is van de zendtijd van de TV-zenders. Het apparaat is vooral voor service-doeleinden van belang, daar het door zijn kleine afmetingen en gering gewicht gemakkelijk transportabel is.

Doordat het apparaat, mede door de overzichtelijke frontplaat, eenvoudig te bedienen is, kunnen de controles aan een TV-ontvanger snel en nauwkeurig worden verricht. De GM 2891 is bovendien een veelzijdig apparaat, daar het zowel geschikt is voor het testen van ontvangers met beeld- en geluidsmiddenfrequentie parallel als voor ontvangers volgens het interdraaggolfsysteem en zowel voor de lage als hoge televisieband kan worden gebruikt.

De frequentie van de H.F. draaggolf is n.l. continu regelbaar in een gebied van 40...80 MHz (GM 2891/50), resp. 45...90 MHz (GM 2891/60) en van 170...225 MHz. Het apparaat is hiertoe voorzien van een afstemknop met draaibare schaal; deze heeft voor beide televisiebanden een schaalverdeling die een duidelijke indicatie geeft van de frequentie, waarop het apparaat is ingesteld. Tevens is op de schaal de locatie van de beelddraaggolf van de verschillende televisiekanalen aangegeven.

Voor het testen van het beeldkanaal kan men uit vijf verschillende videosignalen kiezen, die de H.F. draaggolf in amplitude moduleren; voor het testen van het geluidskanaal bestaat de moduleringspanning uit een L.F. spanning, die de H.F. draaggolf in frequentie moduleert. Bij het omschakelen van beeld op geluid verkrijgt men automatisch de geluidsdraaggolffrequentie op de vereiste afstand van de beelddraaggolffrequentie.

Met het apparaat kan een groot aantal controles worden verricht; de verschillende signalen maken het mogelijk onder meer raster- en lijnlineariteit, synchronisatie, frequentiekenmerktiek, plaats en grootte van het raster, afstand tussen beeld en geluid, enz. te controleren.

Daar de GM 2891 behalve van een H.F. uitgang ook van een uitgang voor de videospanning is voorzien, bestaat de mogelijkheid TV-ontvangers ook achter de beelddetectortrap te onderzoeken.

Het apparaat wordt in verschillende uitvoeringen geleverd. De breedten van de door de GM 2891/50 geleverde synchroniseer- en onderdrukkingssignalen stemmen overeen met de door het Comité Consultatif International des Radiocommunications aanbevolen standaard; die van de GM 2891/60 zijn gelijk aan de door de Federal Communications Committee vastgelegde norm.

Het apparaat is niet geschikt voor gebruik in een zeer warme en/of vochtige omgeving.

## BESCHRIJVING

### PRINCIPE

Fig. 1 toont het blokschema van de GM 2891.

Het apparaat bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

1. Videogenerator. Deze levert het videosignaal.
2. F.M. Generator. Door deze generator wordt een wisselspanning met een centrale frequentie van 5,5 MHz (GM 2891/50), resp. 4,5 MHz (GM 2891/60) opgewekt.
3. H.F. Generator. Deze levert een H.F. wisselspanning waarvan de frequentie de twee televisiebanden bestrijkt.
4. Modulator. Deze moduleert de H.F. spanning met het videosignaal of met het signaal van de F.M. generator.
5. Voeding gedeelte.

### VIDEOGENERATOR

Door deze generator wordt een compleet videosignaal opgewekt, bestaande uit de lijn- en raster-synchroniseerimpulsen, de overeenkomstige onderdrukkingsimpulsen en de beeldsignalen.

#### Synchroniseersignaal

Dit signaal bestaat uit kanteelspanningen van samengestelde vorm.

In overeenstemming met de vastgelegde normen heeft het synchroniseersignaal voor de horizontale aftasting (lijnimpuls) een frequentie van 15625 Hz (C.C.I.R.), resp. 15750 Hz (F.C.C.). Het synchroniseersignaal voor de verticale aftasting (rasterimpuls) heeft een frequentie gelijk aan de netfrequentie. In het videosignaal hebben beide synchroniseersignalen een even grote amplitude. Het synchroniseersignaal van de GM 2891 is

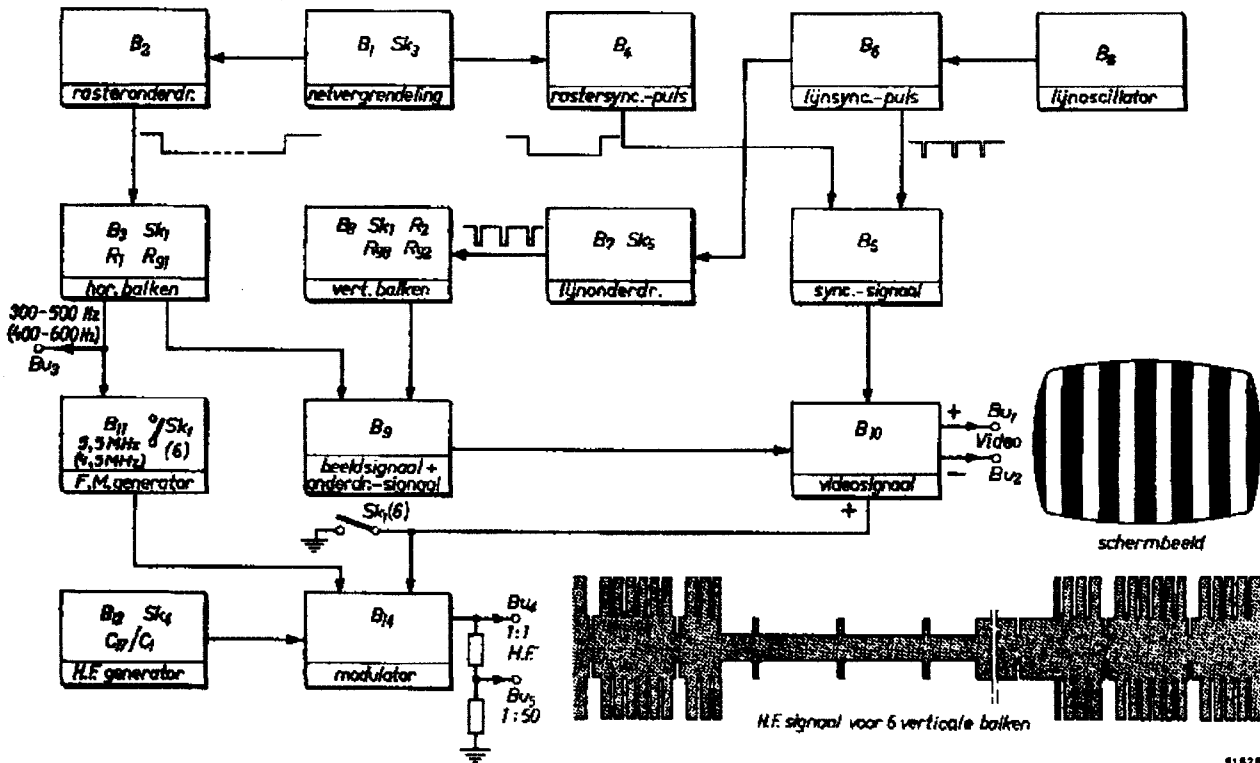


Fig. 1. Blokschema

echter niet geheel gelijk aan het gestandaardiseerde signaal. Er wordt n.l. uitgegaan van twee geheel onafhankelijk van elkaar werkende oscillatoren. De ene, een vrijlopende LC-oscillator, bepaalt de lijnfrequentie, waarvan de lijnpulsen zijn afgeleid; de andere bepaalt de rasterfrequentie, die met de frequentie van het lichtnet gekoppeld kan worden. Hierdoor vindt er op het scherm van de TV-ontvanger geen geïnterlineerde aftasting plaats, hetgeen voor service-doeleinden echter geen bezwaar is.

De frequentie van de LC-oscillator ( $B_8$ ) is tot op 0,5% nauwkeurig ingesteld. De onderdelen van de oscillatorkring zorgen door hun uitstekende kwaliteit voor een goede frequentiestabiliteit. Het synchroniseersignaal, zoals geleverd door de GM 2891, is weergegeven in fig. 2.

De lijnpulsen worden verkregen met behulp van de buis  $B_6$ , de rasterimpulsen met de gestuurde multivibrator  $B_4$ . In  $B_5$  worden de lijn- en rasterimpulsen opgeteld. De somspanning komt op het stuurrooster van het triodedeel van  $B_{10}$ .

Om de rasterimpulsen aan het net te vergroeden worden impulsen gebruikt, opgewekt door de buis  $B_1$ , die via een weerstand op een wisselspanning met de netfrequentie is aangesloten. De spanningsval tussen ontsteekspanning en brandspanning op  $B_1$  geeft dan via een condensator een impuls met de netfrequentie door.

Door middel van de schakelaar  $Sk_3$  kan  $B_1$  uitgeschakeld worden. De frequentie van de rasterimpulsen is dan niet meer synchronoos met de netfrequentie (max. afwijking  $\pm 4$  Hz).

### Onderdrukkingssignaal

De breedten van de onderdrukkingssignalen zijn ingesteld op de genormaliseerde waarden. In fig. 3 is de horizontale onderdrukking (lijnonderdrukking) aangegeven (c), evenals de lijnimpuls (b). De lijnonderdrukking wordt geleverd door  $B_7$ , die gestuurd wordt door  $B_6$ . De verticale onderdrukking (rasteronderdrukking) (e) is met de rasterimpuls (d) eveneens te zien in fig. 3. De in het genormaliseerde signaal aangegeven egaliseerimpulsen zijn niet in het sig-

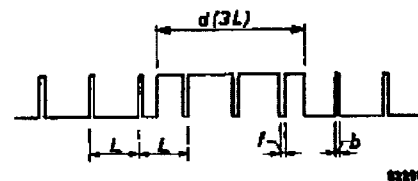


Fig. 2

Synchroniseersignaal (625 lijnen)

- L = lijnperiode
  - b = lijnimpuls
  - d = rasterimpuls
  - f = omgekeerde impuls
- De breedte van f is gelijk aan die van b.

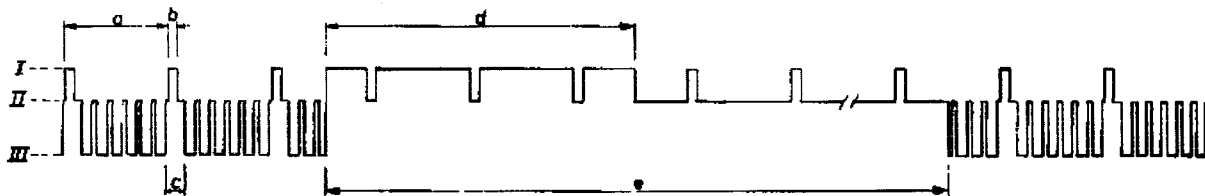


Fig. 3a

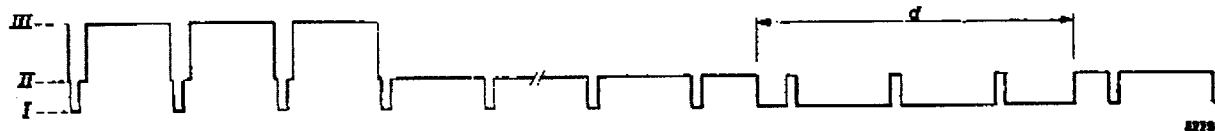


Fig. 3b

Fig. 3. Voorbeelden van videospanningen

- a) Negatieve videospanning (beschikbaar aan  $B_{u2}$ ) voor zes verticale balken  
 b) Positieve videospanning (beschikbaar aan  $B_{u1}$ ) voor horizontale balken  
 I = ultrazwartniveau, II = zwartniveau, III = witniveau

GM 2891/50 GM 2891/60

	GM 2891/50	GM 2891/60
a lijnperiode	L	L
b lijnimpuls	0,09 L	0,08 L
c lijnonderdrukking	0,18 L	0,16 L
d rasterimpuls	3 L	3 L
e rasteronderdrukking	23 L	23 L

naal van de GM 2891 aanwezig; daar geen geïnterlineerde aftasting wordt verkregen, zijn deze impulsen niet nodig.

Bij de rasteronderdrukking is alleen een achterstoep aanwezig.

De rasteronderdrukking wordt geleverd door  $B_2$ .

### Beeldsignaal

De door de GM 2891 geleverde beeldspanningen zijn altijd kanteelspanningen, zodat bepaalde figuren in zwart en wit op het scherm van de ontvanger worden gevormd.

De spanningen voor de horizontale en verticale balken worden door multivibratoren ( $B_3$ , resp.  $B_4$ ) opgewekt. De frequentie van deze multivibratoren is regelbaar met  $R_1$ , resp.  $R_2$ , waardoor het aantal balken op het scherm van de ontvanger kan worden gevarieerd.

De kanteelspanningsgenerator  $B_3$  is gekoppeld met  $B_2$ ;  $B_4$  is gekoppeld met  $B_7$ . Met de keuzeschakelaar  $Sk_1$  worden de generatoren in- of uitgeschakeld, al naar gelang het vereiste beeld op het scherm.

### Videosignaal

De signalen afkomstig van  $B_3$  en  $B_4$ , die dus de beeld- en de onderdrukkingssignalen bevatten, worden in  $B_9$  samengevoegd en naar het pentode-deel van  $B_{10}$  gevoerd. Het rooster van  $B_{10}$  ontvangt een dermate grote stuurspanning dat deze buis of geheel open of geheel afgeknepen is. Hierdoor ontstaan scherp afgesneden spanningsimpulsen aan de anode en de katode van deze buis.

Aan het triodedeel van  $B_{10}$  wordt het synchroni-

seersignaal toegevoerd. Aan de gezamenlijke katode en de doorverbonden anodes ontstaat nu het positieve, resp. negatieve videosignaal. Deze signalen worden via elektrolytische scheidingscondensatoren toegevoerd aan de bussen  $B_{u1}$  en  $B_{u2}$  (zie ook fig. 3).

Het oscillogram volgens fig. 4 toont de positieve videospanning met acht balkimpulsen voor drie lijntijden.



Fig. 4

### F.M. GENERATOR

De F.M. generator ( $B_{11}$ ) levert een in frequentie gemoduleerde wisselspanning met een centrale frequentie van 5,5 MHz<sup>\*</sup>), dus gelijk aan de verschilfrequentie tussen beeld- en geluidsdraag-golf. Het ene triodedeel van  $B_{11}$  dient als oscillator, terwijl het andere als reactantiebuis is geschakeld ( $B_{11}'$ ).

In stand 6 van  $Sk_1$  wordt  $B_{11}$  in- en  $B_2$  uitgeschakeld.  $B_3$  levert nu een kanteelspanning, die door een filter omgevormd wordt tot een vrijwel

<sup>\*</sup>) Voor de uitvoering GM 2851/60 is de frequentie 4,5 MHz.

sinusvormige spanning. Deze L.F. spanning, waarvan de frequentie door middel van  $R_1$  kan worden geregeld, wordt toegevoerd aan het rooster van  $B_{11}'$  en is tevens beschikbaar aan  $Bu_3$ . De frequentie van  $B_{11}$  is tot op 0,5% nauwkeurig ingesteld op 5,5 MHz.

Met  $Sk_1$  in de zesde stand — het videosignaal voor de moduleerbuis  $B_{14}$  is dan kortgesloten — wordt de in frequentie gemoduleerde spanning aan de katode van  $B_{14}$  toegevoerd.

## H.F. GENERATOR

De H.F. draaggolf wordt verkregen met behulp van de dubbeltriode  $B_{12}$ . Beide triodesystemen zijn opgenomen in een colpittsschakeling. De terugkoppeling vindt plaats over de interne buiscapaciteiten.

Met behulp van  $Sk_4$ , waarmee men de frequentieband kiest, wordt één van de triodesystemen van de benodigde voedingsspanning voorzien. De H.F. spanning wordt dan toegevoerd aan de katode van  $B_{14}$ .

## MODULATOR

De modulator ( $B_{14}$ ) moduleert de in de H.F. generator opgewekte draaggolf met het videosignaal of mengt deze met de spanning, afkomstig van de F.M. generator.

### Videomodulatie

Met  $Sk_1$  in de standen 1...5 wordt aan het rooster van  $B_{14}$  het complete videosignaal toegevoerd. Het gemoduleerde H.F. signaal heeft dan een vorm zoals weergegeven is in b.v. fig. 7a. Het synchroniseersignaal is dus positief en het beeldsignaal negatief gericht (negatieve modulatie). De modulatie diepte komt overeen met de genormaliseerde waarde van de televisiezenders.

Het gemoduleerde signaal is voorhanden aan de uitgangen  $Bu_4$  en  $Bu_5$  (zie fig. 5a).

Is  $Bu_2$  kortgesloten door middel van de kortsluitsteker, dan wordt de videospanning zoveel verzwakt dat aan  $Bu_4$  en  $Bu_5$  een bijna ongemoduleerde H.F. spanning beschikbaar is.

### Audiomodulatie

Met  $Sk_1$  in stand 6 wordt het videosignaal kortgesloten, terwijl de F.M. generator nu op de voedingsspanning aangesloten is. De H.F. draaggolf wordt dan in amplitude gemoduleerd met de in

frequentie gemoduleerde 5,5 MHz draaggolf. Op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  ontstaan nu naast de beelddraaggolf (ongemoduleerd) zowel een hogere als een lagere zijbandfrequentie op 5,5 MHz afstand (beide in frequentie gemoduleerd met de L.F. spanning). De TV-ontvanger selecteert één van de zijbanden. Ook is op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  de spanning van de F.M. generator (5,5 MHz) voorhanden (zie fig. 5b).

Wordt  $Bu_2$  kortgesloten, dan zijn de zijbanden niet gemoduleerd.

## Uitgang

De verhouding van de spanningen op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  bedraagt 50 : 1. De grootte van de spanning op  $Bu_4$  komt overeen met de signaalsterkte bij lokale ontvangst, terwijl de spanning op  $Bu_5$  overeenkomt met de signaalsterkte bij ontvangst op grotere afstand. Van  $Bu_4$  en  $Bu_5$  kan de spanning worden afgenomen door middel van de afgeschermde coaxiale kabel.

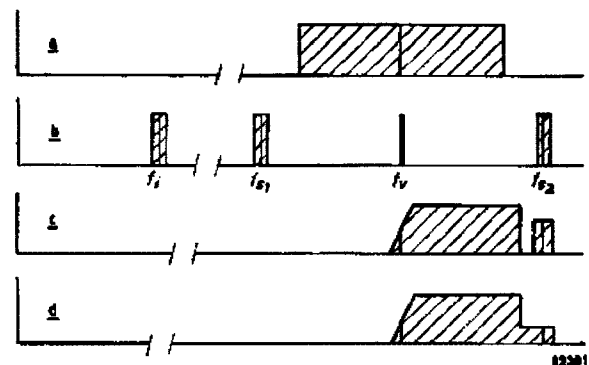


Fig. 5a. Frequentiespectrum bij videomodulatie

Fig. 5b. Frequentiespectrum bij audiomodulatie

Fig. 5c. Doorlaatkromme van een ontvanger met beeld- en geluidsmiddenfrequentie parallel

Fig. 5d. Doorlaatkromme van een ontvanger volgens het interdraaggolfsysteem

$f_v$  = beelddraaggolfrequentie; regelbaar van 40...80 MHz (GM 2891/50), resp. 45...90 MHz (GM 2891/60) en van 170...225 MHz

$f_s$  = geluidsdraaggolfrequentie;  $f_s$  ligt op een afstand van 5,5 MHz (GM 2891/50), resp. 4,5 MHz (GM 2891/60) van  $f_v$ .

$f_i$  = frequentie van 5,5 MHz (resp. 4,5 MHz), afkomstig van de F.M. generator

De proporties van de tekening zijn niet op schaal; duidelijkheidshalve zijn de geluidsbanden overdreven breed getekend.

# TECHNISCHE GEGEVENS

In fig. 17 op het uitslagblad is de benaming van de bedieningsorganen aangegeven.

## FREQUENTIES

Uitvoering	GM 2891/50-F	GM 2891/60-F
Beelddraaggolffrequentie		
Lage band	40— 80 MHz	45— 90 MHz*)
Hoge band	170— 225 MHz	170— 225 MHz
Lijnfrequentie	15 625 Hz (+ 0,5%)	15 750 Hz (± 0,5%)
Rasterfrequentie	50 Hz	60 Hz
Beeldmodulatie	negatief	negatief
Afstand beeld-geluid	5,5 MHz (± 0,5%)	4,5 MHz (± 0,5%)
Geluidsmodulatie	F.M.	F.M.

## SCHAALNAUWKEURIGHEID

De afstemming op de televisiekanalen ligt altijd binnen de op de draaibare schaal aangegeven vakjes. Voor de lage band bedraagt de breedte van deze vakjes 2 MHz en voor de hoge band 3 MHz.

## MODULATIEKEUZESCHAKELAAR

Door middel van  $Sk_1$  kunnen de volgende beelden worden verkregen:

- Stand 1 — Blank raster, waarbij de moduleerspanning uit synchroniseer- en onderdrukingsimpulsen bestaat.
- Stand 2 — Horizontale balken\*\*), waarvan het aantal met  $R_1$  regelbaar is van 6 tot 9.
- Stand 3 — Verticale balken, waarvan het aantal met  $R_2$  regelbaar is van 6 tot 9.
- Stand 4 — Blokken, waarvan het aantal kan worden geregeld met  $R_1$  en  $R_2$ .
- Stand 5 — Vast ingesteld blokpatroon, bestaande uit 8 blokken in horizontale richting en 6 blokken in verticale richting.
- Stand 6 — Geluidscontrole. Het videosignaal is nu uitgeschakeld, de F.M. generator ingeschakeld.

## UITGANGSSPANNINGEN

### Videosignaal

- $Bu_1$  — Positieve videospanning ( $1 V_{t-t}$ ). Hierbij is de beeldmodulatie positief en de synchronisatie negatief gericht.
- $Bu_1$  is via een semi-bipolaire elektrolytische con-

densator van  $14 \mu F$  aangesloten op een weerstand ( $R_{53}$ ) van 150 ohm.

$Bu_2$  — Negatieve videospanning ( $1 V_{t-t}$ ). Hierbij is de beeldmodulatie negatief en de synchronisatie positief gericht.

$Bu_2$  is via een semi-bipolaire elektrolytische condensator van  $14 \mu F$  aangesloten op een weerstand ( $R_{49}$ ) met een waarde tussen 120 en 270 ohm, waarmee de modulatie diepte wordt afgeregeld.

De belastingsweerstand voor beide bussen moet tenminste 10 000 ohm bedragen. De max. toelaatbare spanning op beide bussen is  $+ 300 V_{DC}$  plus  $10 V_{AC}$  of  $- 30 V_{DC}$  plus  $10 V_{AC}$ .

### L.F. signaal

$Bu_3$  — L.F. wisselspanning ( $1 V_{eff}$ ), waarvan de frequentie door middel van  $R_1$  gevarieerd kan worden van 300 tot 500 Hz (bij de GM 2891/60 van 400 tot 600 Hz).

Deze uitgangsbuss mag alleen gebruikt worden met  $Sk_1$  in stand 6.

De inwendige impedantie bedraagt 30 000 ohm. Bij externe L.F. modulatie moet de belastingsweerstand kleiner zijn dan 300 ohm; de interne modulatie wordt dan voldoende onderdrukt.

Aan  $Bu_3$  mag een externe wisselspanning van max. 1,5 V worden toegevoerd, doch geen externe gelijkspanning.

\*) Eenvoudigheidshalve is voor beide uitvoeringen bij de desbetreffende schakelaar aangegeven: „40—80 MHz”.

\*\*) Teneinde misverstand te vermijden, wordt er op gewezen dat in deze gebruiksaanwijzing met „balken” de oplichtende delen van het scherm bedoeld zijn.

## H.F. signaal

$Bu_4$  — H.F. spanning.

$Bu_5$  —  $\frac{1}{50} \times$  H.F. spanning.

Met  $Sk_1$  in de standen 1..5 is op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  de met het videosignaal gemoduleerde draaggolf aanwezig. Wanneer men de kortsluitsteker in de bus voor de negatieve videospanning ( $Bu_2$ ) plaatst, dan wordt de modulatie bijna geheel onderdrukt \*).

Met  $Sk_1$  in stand 6 is op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  de H.F. draaggolf met twee zijbanden aanwezig (frequentie-afstand 5,5 MHz); de zijbanden zijn in frequentie gemoduleerd (frequentiezwaai > 25 kHz). Sluit men de L.F. uitgang ( $Bu_3$ ) kort door middel van de stekerven, dan wordt de 5,5 MHz-oscillator niet gemoduleerd; op de uitgang zijn dan, naast de H.F. draaggolf, twee ongemoduleerde zijbanden beschikbaar.

Van  $Bu_4$  en  $Bu_5$  kan de H.F. spanning worden afgenomen door middel van de H.F. kabel (golfweerstand 75 ohm). De kabel is voorzien van een aanpassingsnetwerk voor schijnsymmetrische aansluiting (uitgangsimpedantie 300 ohm). Bij belasting met 300 ohm tussen de punten „Y1” en „Y2” is de aanwezige H.F. spanning groter dan 10 mV (kabel aangesloten op  $Bu_4$ ).

Aan  $Bu_4$  en  $Bu_5$  mag geen externe gelijk- of wisselspanning worden toegevoerd.

## VOEDING

Het apparaat kan worden gevoed uit wisselspanningsnetten van 110, 125, 145, 200, 220 of 245 V. Net frequentie 50 Hz (GM 2891/50), resp. 60 Hz (GM 2891/60). Opgenomen vermogen 50 W.

De voedingstransformator is voorzien van een temperatuurveiligheid, codenr. 08 100 97 ( $VI_1$  in fig. 6).

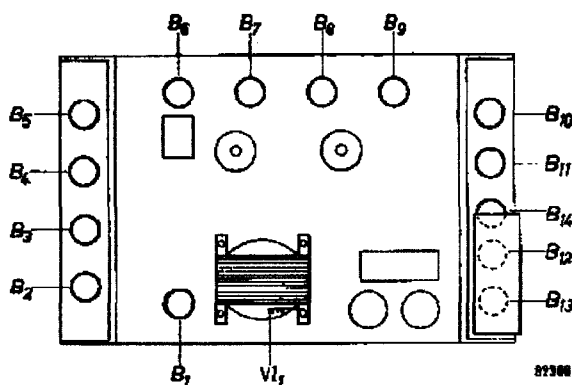


Fig. 6. Plaats van de buizen

## BUIZEN

No.	Type	Functie
B <sub>1</sub>	Z 1 M	neonbuis voor synchronisatie met het net
B <sub>2</sub>	ECL 80	multivibrator voor rasteronderdrukking
B <sub>3</sub>	FCL 80	multivibrator voor horizontale balken
B <sub>4</sub>	ECL 80	multivibrator voor rastersynchronisatie
B <sub>5</sub>	ECL 80	mengbuis voor raster- en lijnsynchronisatie
B <sub>6</sub>	ECL 80	oscilleerbuis voor lijnfrequentie
B <sub>7</sub>	ECL 80	multivibrator voor lijnonderdrukking
B <sub>8</sub>	ECL 80	multivibrator voor verticale balken
B <sub>9</sub>	ECL 80	mengbuis voor hor. en vert. balken
B <sub>10</sub>	ECL 80	mengbuis voor synchronisatie en balken
B <sub>11</sub>	ECC 85	oscilleerbuis en frequentie-moduleerbuis
B <sub>12</sub>	ECC 85	H.F. oscilleerbuis
B <sub>13</sub>	FZ 80	gelijkrichtbuis
B <sub>14</sub>	EC 80	moduleerbuis
Gr <sub>1</sub>	OA 81	detector
La <sub>1</sub>	7181 N	signaallampje 8—10 V 0,05 A

## TOEBEHOREN

Bij het apparaat worden meegeleverd :

1. Een afgeschermd coaxiale H.F. kabel met aan de ene zijde een aansluitplug voor  $Bu_4$  en  $Bu_5$  en aan de andere zijde een aansluitdoos voor schijnsymm. aanpassing (300 ohm).
2. Een afgeschermd kabel, die op  $Bu_1$ ,  $Bu_2$  of  $Bu_3$  kan worden aangesloten.
3. Een kabel voor de netaansluiting.
4. Een kortsluitsteker, waarmee de videospanning of de L.F. spanning kan worden uitgeschakeld ( $Bu_2$ , resp.  $Bu_3$ ) \*\*).

## GEWICHT EN AFMETINGEN

Gewicht 9 kg.  
Lengte 33,5 cm.  
Hoogte 22 cm.  
Diepte 16,5 cm.

\*) Bij gebruik van de nagenoeg ongemoduleerde H.F. spanning plaatse men  $Sk_1$  bij voorkeur in stand 1.

\*\*) Wanneer de kortsluitsteker niet in gebruik is, kan men hem altijd in  $Bu_1$  plaatsen, teneinde zoekraken te voorkomen.



# INSTALLATIE

## INSTELLING SPANNINGSKIEZER

De netspanning waarvoor het apparaat is ingesteld kan worden afgelezen door de ronde opening aan de achterzijde. Komt deze spanning niet met die van het plaatselijke net overeen, dan verwijderd men het plaatselijke net overeen, dan verwijderd men het afdekplaatje (vier schroeven losdraaien), trekt de spanningskiezer een weinig naar zich toe en draait deze tot de vereiste spanningswaarde bovenaan staat. Vervolgens drukt men de spanningskiezer in en brengt het afdekplaatje weer op zijn plaats.

## AANSLUITING OP HET NET

Alvorens men het apparaat met het wisselspanningsnet verbindt, dient de aardklem op de achterzijde van het apparaat aan aarde te worden gelegd. Het verdient aanbeveling vóór het aansluiten van het apparaat op het net knop  $Sk_2/R_2$  geheel linksom te draaien.

## AANSLUITING AAN DE TV-ONTVANGER

De meeste ontvangers zijn voorzien van een symmetrische 300 ohm-aanpassing. Men verbindt dan de schroefjes op de aanpassingsdoos van de H.F. kabel, gemerkt „ $\Upsilon$  1” en „ $\Upsilon$  2”, door middel van twee zo kort mogelijke draadjes (enkele centimeters) met de antenneklemmen van de ontvanger. Heeft de ontvanger een aardaansluiting, dan moet men deze verbinden met het aardcontact op de aanpassingsdoos.

Heeft de ontvanger een asymmetrische 75 ohm-aanpassing, dan kan men de antenneklemmen rechtstreeks met de H.F. uitgang van de GM 2891 verbinden.

Voor levering van de H.F. spanning moet men bij voorkeur de uitgang  $Bu_5$  (lage spanning) kiezen\*). Wil men meer ontvangers tegelijkertijd beproeven dan kan men aan de uitgang  $Bu_4$  een draad van b.v. 50 cm lengte bevestigen. De straling is dan zo groot, dat de ontvangers voldoende antenne-energie toegevoerd krijgen.

Is de ontvanger geschikt voor gelijkstroom/wisselstroomvoeding, dan is het mogelijk dat het chassis onder de volle netspanning ten opzichte van aarde staat. Men moet daarom tussen de ontvanger en het lichtnet een scheidingstransformator aanbrengen.

Zijn de benodigde voorzieningen getroffen, dan kan men de ontvanger op het net aansluiten.

\*) Bij een niet goed functionerende ontvanger is het mogelijk dat het ingangssignaal te zwak is en het beeld niet doorkomt of te veel ruis bevat. In dat geval moet men de H.F. spanning afnemen van de uitgang  $Bu_4$ .

## INSCHAKELEN

De GM 2891 schakelt men in door knop  $Sk_2/R_2$  rechtsom te draaien, waarna het controlelampje  $La_1$  gaat branden. Na ongeveer één minuut hebben de buizen hun bedrijfstemperatuur bereikt en is het apparaat gereed voor het gebruik.

Ook  $Sk_3/R_1$  wordt rechtsom gedraaid; de raster-synchronisatie is dan met de netfrequentie gekoppeld.

## H.F. AFSTEMMING

### Ontvangers met interdraaggolfsysteem

1. Generator instellen op vast blokpatroon ( $Sk_1$  in stand 5).
2. Helderheid van het beeld zodanig instellen dat het scherm juist voldoende oplicht (helderheidsregelaar van de ontvanger).
3. Generator instellen op de gewenste band ( $Sk_4$ ).
4. Generator zodanig instellen op het gewenste kanaal ( $C_1/C_{17}$ ), dat het beeld, dat nu op het scherm zichtbaar wordt, zo goed mogelijk is.
5. Met  $Sk_1$  in stand 6 wordt nu het bij deze afstemming behorende geluid hoorbaar.

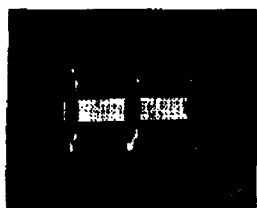
De H.F. afstemming geschiedt dus door in te stellen op een zo goed mogelijk beeld en niet door op maximaal geluid in te stellen.

### Ontvangers met gescheiden kanalen

Bij ontvangers met gescheiden kanalen voor beeld en geluid geschiedt de H.F. afstemming door op optimale geluidsterkte in te stellen.

1. Generator instellen op vast blokpatroon ( $Sk_1$  in stand 5).
2. Helderheid van het beeld zodanig instellen dat het scherm juist voldoende oplicht (helderheidsregelaar van de ontvanger).
3. Generator instellen op de gewenste band ( $Sk_4$ ).
4. Generator ongeveer instellen op het gewenste kanaal ( $C_1/C_{17}$ ). Op het scherm wordt nu het blokpatroon zichtbaar.
5.  $Sk_1$  van generator in stand 6 plaatsen.
6. Generator zodanig bijstellen met  $C_1/C_{17}$  dat de geluidsterkte optimaal wordt.
7. Brengt men  $Sk_1$  nu weer in stand 5, dan verschijnt het bij deze afstemming behorende beeld op het scherm.

## CONTROLES



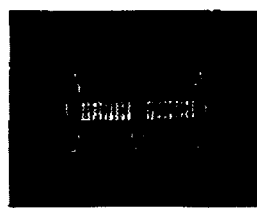
←  $T_1$  →

Fig. 7a



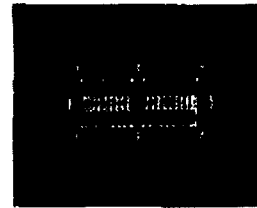
←  $T_r$  →

Fig. 7b



←  $T_1$  →

Fig. 7c



←  $T_1$  →

Fig. 7d

Oscillogrammen van de H.F. uitgangsspanning

a) Blank raster, b) horizontale balken, c) verticale balken, d) horizontale en verticale balken

$T_1$  = lijnperiode,  $T_r$  = rasterperiode

### BEELDINSTELLING

Zet men  $Sk_1$  in stand 1, dan heeft de uitgangsspanning op  $Bu_4$  en  $Bu_5$  de vorm als is weergegeven in fig. 7a. De rechthoekige toppen zijn de lijnsynchroniseersignalen. Aan weerszijden ervan bevindt het signaal zich even op zwartniveau: de voorgeschreven voorstoep en achterstoep. De H.F. spanning, tussen de lijnsynchroniseersignalen in, heeft een kleine amplitude, die overeenkomt met „wit”. Met een frequentie gelijk aan de netfrequentie wordt een rastersynchroniseersignaal gegeven (niet te zien in fig. 7a); dit signaal wordt begeleid door een achterstoep.

Voert men het in fig. 7a afgebeelde signaal toe aan de ontvanger, dan worden de horizontale en de verticale afbuiging van de ontvanger door de generator gesynchroniseerd en moet de terugslag onzichtbaar zijn en het scherm gelijkmatig wit worden. Het beeldoppervlak moet het scherm tot aan de randen bedekken. Is dit niet het geval, dan moeten de regelaars voor de beeldhoogte en/of -breedte worden bijgesteld.

Ook bestaat de mogelijkheid dat een zijde van het beeldscherm voor een klein gedeelte donker blijft. De oorzaak hiervan kan zijn dat de ionenvalmagneet niet goed is ingesteld.

Wanneer het beeld scheef op het scherm staat zal het afbuigspoelenstel op de hals van de weergeefbuis zijn verschoven. Dit moet dus in de juiste positie gedraaid worden.

De twee laatstgenoemde fouten zullen speciaal na het vervangen van de weergeefbuis kunnen optreden.

### SYNCHRONISATIE

Zet men de schakelaar  $Sk_1$  in stand 2 dan is het beeldsignaal zodanig (zie fig. 7b) dat met tussenpozen reeksen witte lijnen worden geschreven, zodat op het scherm van de T.V.-ontvanger horizontale witte balken zichtbaar worden (fig. 8).

Gedurende de tussenpozen wordt de elektronenbundel onderdrukt.

Wanneer de rastersynchronisatie van de ontvanger niet goed is ingesteld, zullen de balken in verticale richting over het scherm bewegen. Dit is te verbeteren door de rastertijdbasis van de ontvanger bij te regelen.

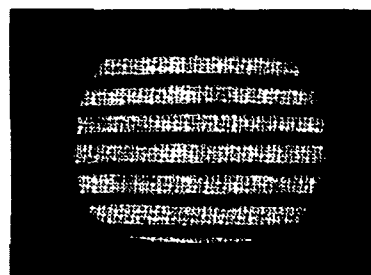


Fig. 8.  $Sk_1$  in stand 2

In stand 3 van  $Sk_1$  krijgt het uitgangssignaal de in fig. 7c afgebeelde vorm. Iedere lijn bestaat hier uit witte en zwarte stukken, die verticale balken vormen (fig. 9). Wanneer de lijnsynchronisatie niet goed werkt, verkrijgt men geen stilstaand beeld. De lijntijdbasis van de ontvanger moet dan worden bijgesteld.

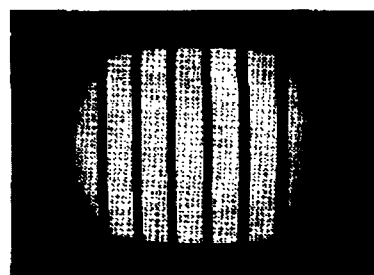


Fig. 9.  $Sk_1$  in stand 3

### LINEARITEIT VAN DE AFBUIGINGEN

Heeft men een stilstaand beeld verkregen dan kan men overgaan tot het controleren van de lineariteit van de afbuigingen. Met  $Sk_1$  in stand 3 be-

wijzen eventuele breedteverschillen tussen de verticale balken dat de horizontale afbuiging (lijntijd-basis) niet lineair is. Brengt men  $Sk_1$  weer in stand 2 en zijn de horizontale balken niet even breed, dan duidt dit er op dat de verticale afbuiging (rastertijdbasis) niet lineair geschiedt, dus bijregeling behoeft.

Deze beide controles kan men combineren door een aantal blokken op het scherm te zetten ( $Sk_1$  in stand 4 of 5, zie ook fig. 10). Het uitgangssignaal van de GM 2891 heeft dan de vorm zoals weergegeven is in fig. 7d.

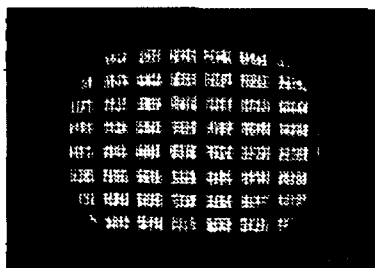


Fig. 10.  $Sk_1$  in stand 4

Met  $Sk_1$  in stand 5 verschijnt een vast ingesteld blokpatroon op het scherm (8 blokken in horizontale en 6 in verticale richting). Eventueel kan men met een goed werkende ontvanger controleren of het juiste aantal op het scherm verschijnt (ontvanger tevens in warme toestand). Blijkt dit niet het geval te zijn (b.v.  $7\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ ), dan kan dit met 2 potentiometers op de achterzijde van de generator worden bijgesteld (zie fig. 11). Met

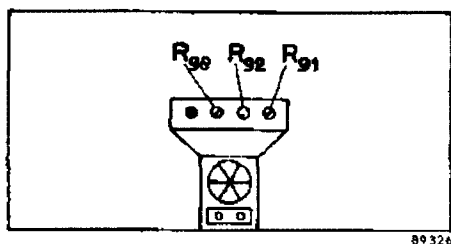


Fig. 11

$R_{91}$  kan het aantal blokken in verticale richting op de juiste waarde (6) worden gebracht, terwijl met  $R_{92}$  het aantal blokken in horizontale richting (8) kan worden bijgesteld. Tevens kan men dan met  $R_{90}$  de breedte van het zwart tussen de blokken in horizontale richting weer gelijk maken aan de zwartbreedte in verticale richting.

#### AANSLUITING VAN DE AFBUIGSPOELEN

Volgens alle vastgestelde televisienormen heeft de aftasting van het beeld voor iedere lijn plaats van links naar rechts en voor ieder beeld van boven naar beneden.

Bij een reparatie bestaat de kans dat de aanslui-

tingen van de afbuigspoelen worden verwisseld. Daardoor zou op het scherm een omgekeerd beeld ontstaan (onder en boven verwisseld, of links en rechts, of beide). Door de symmetrie van de balkenfiguren is een dergelijke omkering niet zonder meer zichtbaar. Deze fout kan men dan constateren door het aantal balken te variëren door middel van de regelknoppen  $Sk_3/R_1$  (horizontale balken) en  $Sk_2/R_2$  (verticale balken).

Vergroot men het aantal horizontale balken, dan moeten de op het scherm komende balken van onderen af worden toegevoegd; bij vergroting van het aantal verticale balken moet dit van rechts geschieden.

#### SPRONGKARAKTERISTIEK

De balken behoren over hun gehele breedte een gelijkmatige helderheid te vertonen. Met behulp van een uit horizontale balken bestaand testbeeld kan men de verdeling van de helderheid van de balken controleren. Hiertoe zet men  $Sk_1$  in stand 2. Tevens dient men er voor te zorgen, dat de ontvanger niet wordt overstuurd (lage ingangsspanning).

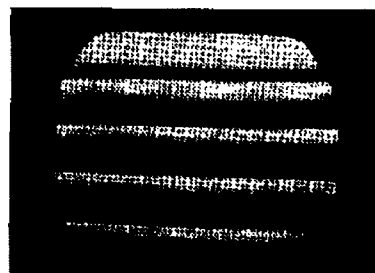


Fig. 12

Bij een slechte weergave van de lage frequenties zal de helderheid van deze balken niet over de gehele breedte gelijk zijn. Fig. 12 geeft een beeld van een dergelijk foutief patroon op het scherm van de TV-ontvanger en fig. 13 toont het vervormde videosignaal op het scherm van een oscillograaf. De rechthoekige impulsen van het videosignaal worden in de ontvanger vervormd tengevolge van verzwakking van de laagfrequente componenten.



Fig. 13

#### FREQUENTIEDOORLAATKARAKTERISTIEK

Men kan controleren of de frequentiedoorlaatkromme in orde is met behulp van een testbeeld

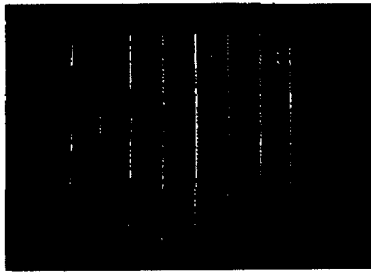


Fig. 14

bestaande uit verticale balken; over de gehele breedte van de balken moet de helderheid gelijk zijn.  $Sk_1$  zet men dus in stand 3. Verder dient men er zorg voor te dragen dat de te testen ontvanger niet wordt overstuurd (lage ingangsspanning). In fig. 14 kan men zien, dat bij een slechte weergave van de hoge frequenties zich links in de balken een helder witte lijn vormt, gevolgd door een aantal minder genuanceerde lichte en donkere lijnen. Fig. 15 toont het oscillogram van het gevormde videosignaal.

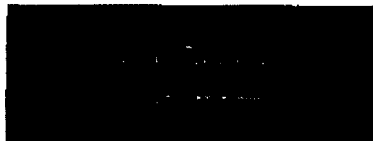


Fig. 15

Ook zonder een defect in de ontvanger kan zich in de verticale balken een helderheidsverloop voordoen, n.l. ingeval de generator niet goed op de ontvanger is afgestemd. Het is dus zaak met de afstemknop van de generator of van de ontvanger in te stellen op een zo gelijkmatig mogelijke helderheid, voordat men tot een fout in de ontvanger concludeert.

### BROM

Teneinde de ontvanger op brom te controleren draait men eerst knop  $Sk_3/R_1$  geheel linksom. De rastervergrendeling is nu uitgeschakeld. De rastersynchroniserimpulsen worden nu aan de ontvanger toegevoerd met een frequentie, die niet synchroon is met de netfrequentie.

$Sk_1$  zet men in stand 3. De verticale balken zullen nu duidelijk waarneembaar gaan golven indien de afvlakking van de voeding van de ontvanger niet in orde is.

Ook kan men brom constateren wanneer  $Sk_1$  in stand 1 staat. Het witte testbeeld zal dan helderheidsvariaties vertonen.

### WEERGEEFBUIS

Met  $Sk_1$  in stand 1 kan de elektronenstraalbuis onderzocht worden, b.v. op beschadigingen of ongevoelige plekken van het scherm. Vanzelf-

sprekend kan deze controle ook met een uit balken bestaand beeld worden verricht. Wanneer men het aantal balken dan langzaam regelt, zijn fouten van het scherm goed te constateren.

### VIDEOVERSTERKER

Het videosignaal van de generator, dat ter grootte van  $1 V_{t-r}$  aan de klemmen  $Bu_1$  (positieve modulatie) en  $Bu_2$  (negatieve modulatie) voorhanden is, kan men rechtstreeks toevoeren aan de videoversterker, zodat deze dus afzonderlijk kan worden getest.

Van deze klemmen kan men ook gebruik maken om de werking van de generator zelf te controleren, door er een oscillograaf op aan te sluiten. Om een getrouwe afbeelding van het videosignaal te kunnen geven moet de oscillograaf in staat zijn impulsen met een stijgtijd van  $1/4 \mu\text{sec}$  goed weer te geven \*).

### GELUIDSKANAAL

Voor het controleren van het geluidskanaal brengt men  $Sk_1$  in stand 6.

Op  $Bu_3$  kan men een L.F. generator, b.v. de PHILIPS GM 2308 of GM 2317, aansluiten. De 5,5 MHz-oscillator \*\*) wordt dan in frequentie gemoduleerd met de uitgangsspanning van de L.F. generator. Door het veranderen van de frequentie kan men de amplitudekarakteristiek van het geluidskanaal opnemen. Ook kan men natuurlijk andere spanningsbronnen toepassen, dus b.v. de L.F. spanning afkomstig van de luidsprekertransformator van een radio-ontvangtoestel. De inwendige weerstand dient kleiner te zijn dan 300 ohm (zie ook „L.F. signaal”, blz. 8).

Door het gelijktijdig beschikbaar zijn van de ongemoduleerde H.F. draaggolf en de in frequentie gemoduleerde zijband kan ook het geluidskanaal van ontvangers volgens het interdraaggolfsysteem worden gecontroleerd.

Is het gedeelte vóór de discriminator uitgevallen, dan kan men het geluidskanaal bij genoemde ontvangers onderzoeken door de ingang van het 5,5 MHz-kanaal rechtstreeks te verbinden met de H.F. uitgang van de GM 2891. De 5,5 MHz-spanning kan men dan afnemen van de punten „ $\Upsilon 2$ ” en „ $\frac{1}{3}$ ” op de aanpassingsdoos \*\*\*).

\*) Aan deze eis voldoet b.v. de PHILIPS oscillograaf GM 5654. Een voor service-doelinden genoegzame beoordeling is mogelijk met de GM 5650.

\*\*) Uitvoering GM 2891/50. Voor de GM 2891/60 is de frequentie 4,5 MHz.

\*\*\*) Daar op deze punten ook de beelddraaggolf met de twee geluidszijbanden aanwezig is, verdient het aanbeveling tussen genoemde punten een condensator van 100 pF aan te sluiten.

## AFSTAND BEELD—GELUID

Ook de afstand tussen de beeld- en geluidsdraaggolfrequentie kan men controleren. Bij TV-ontvangers met beeld- en geluidsmiddenfrequentie parallel gaat men uit van een goede instelling van het geluid (optimale geluidssterkte) en beoordeelt dan aan de hand van de kwaliteit van het beeld of de ontvanger een juiste doorlaatkromme heeft, zoals reeds aangeduid is bij „H.F. afstemming” (zie blz. 9).

Schakelt men  $Sk_1$  dus weer in stand 5, dan moet een beeld van goede kwaliteit verschijnen. Een nauwkeurige controle is nu mogelijk door de afstemming van de ontvanger iets te variëren.

Het beeld moet nu slechter worden. Mocht het integendeel mogelijk zijn door verandering van de afstemming de beeldkwaliteit nog op te voeren, dan is de beeld-geluidsafstand niet correct.

## VERVANGING VAN BUIZEN

Voor het vervangen van buizen of van het signaallampje verwijdere men de drie schroeven en de aardklem op de achterwand. Daarna kan het apparaat uit de kast worden genomen.

De plaats van de buizen is aangegeven in fig. 6 (zie blz. 8).

Na het vervangen van buizen is bijregeling van het apparaat meestal niet noodzakelijk.

# ONDERDELENLIJST

(wijzigingen voorbehouden)

## WEERSTANDEN

R <sub>1</sub>	0,2 MΩ (lin.)	R <sub>31</sub>	120 Ω	R <sub>60</sub>	150 kΩ*
R <sub>2</sub>	0,2 MΩ (lin.)	R <sub>32**</sub>	750 kΩ*	R <sub>61</sub>	1 MΩ
R <sub>3</sub>	470 kΩ	R <sub>32***</sub>	470 kΩ*	R <sub>62</sub>	2,2 MΩ
R <sub>4</sub>	1 MΩ	R <sub>33</sub>	10 kΩ	R <sub>63</sub>	1,2 kΩ
R <sub>5</sub>	10 kΩ	R <sub>34</sub>	22 kΩ	R <sub>64</sub>	2,2 MΩ
R <sub>6</sub>	10 kΩ	R <sub>35**</sub>	560 kΩ	R <sub>65</sub>	1 kΩ
R <sub>7</sub>	22 kΩ	R <sub>35***</sub>	390 kΩ	R <sub>66</sub>	120 kΩ
R <sub>8**</sub>	2,2 MΩ*	R <sub>36</sub>	1 MΩ	R <sub>67</sub>	470 kΩ
R <sub>9***</sub>	1,5 MΩ*	R <sub>37</sub>	6,8 kΩ	R <sub>68</sub>	470 kΩ
R <sub>10</sub>	220 kΩ	R <sub>38</sub>	56 kΩ	R <sub>69</sub>	22 kΩ
R <sub>11</sub>	68 kΩ	R <sub>39</sub>	10 kΩ	R <sub>70</sub>	2,2 kΩ*
R <sub>12</sub>	15 kΩ	R <sub>40</sub>	1 MΩ	R <sub>71</sub>	220 kΩ*
R <sub>13</sub>	22 kΩ	R <sub>41</sub>	10 kΩ	R <sub>72</sub>	120 kΩ
R <sub>14</sub>	1,5 kΩ	R <sub>42</sub>	6,8 kΩ	R <sub>73</sub>	4,7 kΩ
R <sub>15</sub>	1 MΩ*	R <sub>43</sub>	47 kΩ	R <sub>74</sub>	560 Ω
R <sub>16</sub>	220 kΩ	R <sub>44**</sub>	120 kΩ*	R <sub>75</sub>	10 kΩ
R <sub>17</sub>	1 MΩ	R <sub>44***</sub>	150 kΩ*	R <sub>76</sub>	100 Ω
R <sub>18</sub>	4,7 kΩ	R <sub>45</sub>	10 kΩ	R <sub>77</sub>	22 kΩ
R <sub>19</sub>	220 Ω	R <sub>46</sub>	68 kΩ	R <sub>78</sub>	56 kΩ
R <sub>20</sub>	15 kΩ	R <sub>47</sub>	3,3 kΩ	R <sub>79</sub>	10 kΩ
R <sub>21</sub>	220 Ω	R <sub>48</sub>	2,2 MΩ	R <sub>80</sub>	390 kΩ
R <sub>22</sub>	82 Ω	R <sub>49</sub>	150 Ω*	R <sub>81</sub>	120 kΩ*
R <sub>23</sub>	3,9 kΩ	R <sub>50</sub>	1 MΩ	R <sub>82</sub>	4,7 kΩ
R <sub>24</sub>	82 Ω	R <sub>51</sub>	22 kΩ	R <sub>83</sub>	15 Ω
R <sub>25</sub>	100 Ω	R <sub>52</sub>	3,3 kΩ	R <sub>84</sub>	50 kΩ (lin.)
R <sub>26</sub>	150 Ω	R <sub>53</sub>	150 Ω	R <sub>85</sub>	50 kΩ (lin.)
R <sub>27</sub>	100 kΩ	R <sub>54</sub>	3,3 kΩ	R <sub>86</sub>	120 kΩ*
R <sub>28</sub>	270 kΩ	R <sub>55</sub>	5,6/2 = 2,8 kΩ	R <sub>87</sub>	10 kΩ
R <sub>29</sub>	220 Ω	R <sub>56</sub>	56 kΩ	R <sub>88</sub>	50 kΩ (lin.)
R <sub>30</sub>	150 Ω	R <sub>57</sub>	2,2 kΩ	R <sub>89</sub>	15 kΩ
		R <sub>58</sub>	22 kΩ	R <sub>90</sub>	10 Ω
				R <sub>100</sub>	10 kΩ

## CONDENSATOREN

C <sub>1</sub>	10 pF	C <sub>22</sub>	5 pF	C <sub>43</sub>	6800 pF
C <sub>2</sub>	1500 pF	C <sub>23</sub>	1500 pF	C <sub>44</sub>	180 000 pF
C <sub>3</sub>	150 pF	C <sub>24</sub>	22 pF	C <sub>45</sub>	1500 pF
C <sub>4</sub>	10 000 pF	C <sub>25</sub>	3,9 pF	C <sub>46**</sub>	220 pF
C <sub>5</sub>	10 000 pF	C <sub>26</sub>	2700 pF	C <sub>46***</sub>	330 pF
C <sub>6</sub>	390 pF	C <sub>27</sub>	2700 pF	C <sub>47</sub>	18 pF
C <sub>7</sub>	2200 pF	C <sub>28</sub>	5 pF	C <sub>48</sub>	1500 pF
C <sub>8</sub>	10 000 pF	C <sub>29</sub>	22 000 pF	C <sub>49</sub>	82 pF
C <sub>9</sub>	25 μF	C <sub>30</sub>	10 000 pF	C <sub>50</sub>	22 000 pF
C <sub>10</sub>	2200 pF	C <sub>31</sub>	100 pF	C <sub>51</sub>	68 pF
C <sub>11</sub>	2200 pF	C <sub>32</sub>	150 pF	C <sub>52</sub>	6800 pF
C <sub>12</sub>	1000 pF	C <sub>33</sub>	68 pF	C <sub>53</sub>	14 μF
C <sub>13</sub>	390 pF	C <sub>34</sub>	180 000 pF	C <sub>54</sub>	14 μF
C <sub>14</sub>	1500 pF	C <sub>35</sub>	180 000 pF	C <sub>55</sub>	1500 pF
C <sub>15</sub>	1500 pF	C <sub>36</sub>	180 000 pF	C <sub>56****</sub>	27-68 pF
C <sub>16</sub>	22 pF	C <sub>37</sub>	50 μF	C <sub>57</sub>	6800 pF
C <sub>17</sub>	64 pF	C <sub>38</sub>	50 μF	C <sub>58</sub>	6,8 pF*
C <sub>18</sub>	4,7 pF	C <sub>39</sub>	50 μF	C <sub>52***</sub>	8 μF
C <sub>19</sub>	1500 pF	C <sub>40</sub>	50 μF	C <sub>59</sub>	10 pF
C <sub>20</sub>	1500 pF	C <sub>41</sub>	68 pF	C <sub>64</sub>	22 pF
C <sub>21</sub>	22 pF	C <sub>42</sub>	47 pF	C <sub>65</sub>	220 μF
				C <sub>66</sub>	1500 pF

\*) De juiste waarde wordt gekozen bij de fabricage van het apparaat.

\*\*\*) GM 2891/50.

\*\*\*\*) GM 2891/60

\*\*\*\*\*) In sommige apparaten kortgesloten.

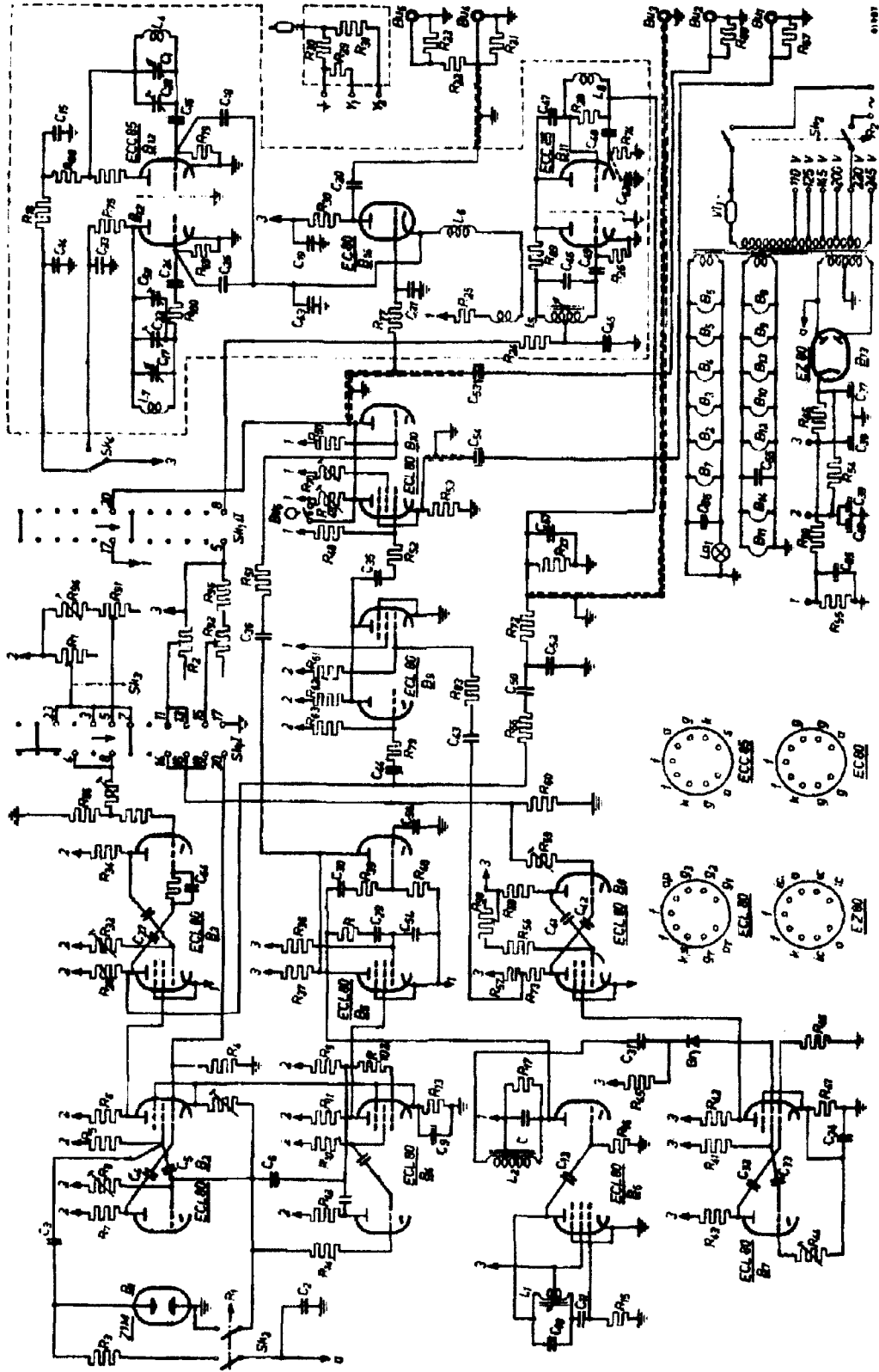


Fig. 16. Schema van de teleprinter-generator GM 2891/90-F en GM 2891/90-F (vrijligings voorbedruks).  
Op verschillende plaatsen is de schakeling met de laat verbeterde.

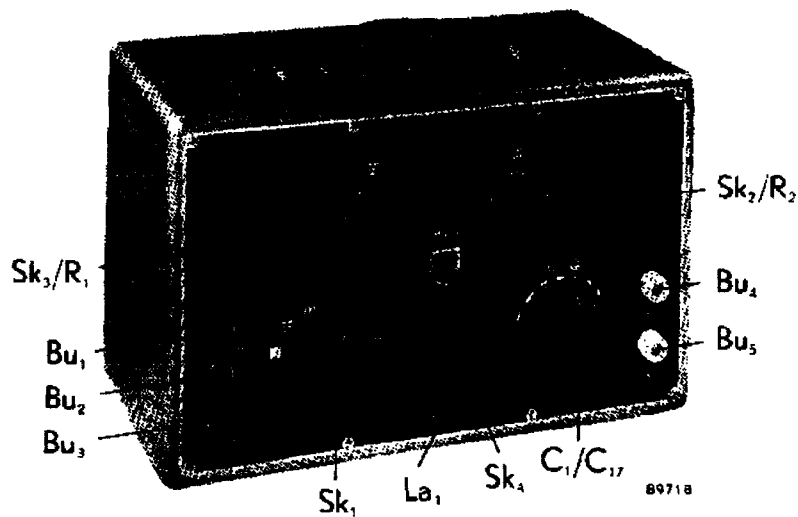


Fig. 17

Benaming van knoppen en aansluitbussen

Sk <sub>1</sub>	Modulatiekeuzeschakelaar	Bu <sub>1</sub>	Uitgang positief videosignaal
Sk <sub>2</sub> /R <sub>2</sub>	{ Netschakelaar Regelknop voor verticale balken	Bu <sub>2</sub>	Uitgang negatief videosignaal
Sk <sub>3</sub> /R <sub>1</sub>	{ Schakelaar voor rastervergrendeling Regelknop voor horizontale balken	Bu <sub>3</sub>	{ Uitgang L.F. spanning Ingang voor externe modulatie
Sk <sub>4</sub>	Omschakelaar hoge/lage televisieband	Bu <sub>4</sub>	Uitgang H.F. signaal (hoge spanning)
C <sub>1</sub> /C <sub>17</sub>	Draaggolffrequentie-afstemknop	Bu <sub>5</sub>	Uitgang H.F. signaal (lage spanning)
		La <sub>1</sub>	Siginaallampje