

STRENG VERKOEWELIJK
Alleen voor Philips
Service Handelaars
Auteursrechten voorbehouden

Uitgegeven van de
CENTRALE SERVICE AFDELING
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Eindhoven

PHILIPS

SERVICE DOCUMENTATIE

voor Oscillograaf

GM 5650



1956

A. ALGEMEEN

A1 DOEL

Het apparaat is bedoeld zowel voor de televisie- en radio service als voor het gebruik bij de impulstechniek.

A2 FIGUREN

- Fig. 1 : Principeschema.
- Fig. 2 : Rechter zij aanzicht.
- Fig. 3 : Linker zij aanzicht.
- Fig. 4 : Vooraanzicht.
- Fig. 5 : Achteraanzicht.
- Fig. 6 : Principe gelijkspanningsversterker.
- Fig. 7 : Principe zaagtandgenerator.
- Fig. 8 : Schakelaars.
- Fig. 9 : Transformator.
- Fig. 10 : Synchronisatieverzwakker.

A3 TECHNISCHE GEGEVENS.

a. Electronenstraalbuis

De electronenstraalbuis heeft een schermdiameter van 7 cm en wordt symmetrisch gestuurd.

b. Versterker

De versterker is een gelijkspanningsversterker, die door middel van SK3 omschakelbaar is voor twee gevoeligheden.

Gevoeligheid	10 mVeff/cm-28 mVtt/cm (minimaal 15 mVeff/cm)	100 mVeff/cm-280mVtt/cm
Freq.bereik bij max.gevoeligheid (1kHz = 100%)	0-300 kHz binnen 30% (-3dB) 0-450 kHz binnen 50% (-6dB)	0-3 MHz binnen 30% (-3dB) 0-4,5MHz binnen 50% (-6dB)

c. Verzwakker

De verzwakkers zijn allen uitgevoerd als stappenverzwakkers, die praktisch frequentie-onafhankelijk zijn.

1. In beide standen van de gevoeligheids- en bandbreedteschakelaar SK3 is de verzwakker omschakelbaar in twee stappen met verzwakkingen van 1:3 en 1:10. Er dient dan rekening mee gehouden te worden dat de gevoeligheid in de stand 0-3 MHz een factor 10 kleiner is dan die in de stand 0-300 kHz.

Ingangsbussen : Bu4 en Bu3 (aarde).

Ingangscap. : 50 pF

Ingangsweerst. : 1 MΩ

2. Verzwakking door keuze van de ingangsbussen

Bu5 en Bu3; 1 : 30) Ingangsweerstand : 1 MΩ

Bu6 en Bu3; 1 : 100) Ingangscapaciteit : 50 pF

Deze verzwakkers zijn alleen juist afgerogeld, indien de versterker door middel van SK3 omgeschakeld is voor de gevoeligheid van 100 mVeff/cm (stand 3).

3. Verzwakking door middel van de meetkop GM 4650. Hiervoor wordt verwezen naar de betreffende documentatie van de meetkop GM 4650.

d. Tijdbasis

De tijdbasiegenerator kan zowel vrijlopend als getriggerd werken. De max. triggerfrequentie bedraagt 100 kHz. Interne triggering is mogelijk bij een beeldhoogte van 1 cm en meer.

De min. spanning nodig voor externe triggering is 0,5 V~.

Maximaal mag aangesloten worden 3 V-en 100 V .

Ingangsbussen : Bu2 en Bu1 (aarde)

Ingangscapaciteit : < 25 pF

Ingangsweerstand : 120 kΩ

Omschakeling voor externe triggering geschiedt automatisch door middel van een schakelstekerbus.

De looptijd van de tijdbasis bedraagt 0,1 sec tot 3,3 μsec. en is regelbaar in stappen en continu. De laagste herhalingsfrequentie per stap is op de instructieplaat aangegeven. Alle bereiken overlappen elkaar.

Tijdens de terugslag heeft straalonderdrukking plaats.

e. Voeding

Het apparaat is geschikt voor netspanningen van 110-125-145-200-220 en 245 Volt bij frequenties van 50-100 Hz.

Opgenomen vermogen ca 60 Watt.

f. Buizen

B1 - PCF80	B6 - PCC85
B2 - PCC85	B7 - PCF80
B3 - DG7-32	B8 - EZ80
B4 - EAA91	B9 - EAA91
B5 - PCF80	Gr1- OA81

g. Afmetingen

Breedte : 11,5 cm
 Hoogte : 23,5 cm
 Diepte : 40 cm

h. Gewicht: ca 7,5 kg.

B. PRINCIFE

Het apparaat bestaat uit de volgende delen:

1. De versterker.
2. De verzwakkers.
3. De meetkop.
4. De synchronisatieverzwakker.
5. De tijdbasisgenerator.
6. Het circuit van de electronenstraalbuis.
7. De voeding.

B1 DE VERSTERKER

Het apparaat is uitgevoerd met een gelijkspanningsversterker, die omschakelbaar is voor twee verschillende bandbreedten. Dit brengt met zich mee dat de versterker dus ook twee gevoeligheden heeft.

- a. Een gevoeligheid van 10 mVeff/cm bij de bandbreedte van 0-300 kHz.
- b. Een gevoeligheid van 100 mVeff/cm bij de bandbreedte van 0-3 MHz.

De versterker, die uit twee trappen bestaat bevat de buizen B1 en B2. Het pentodedeel van B1 vervult de rol van voorversterkerbuis. De eindtrap, gevormd door de beide triodesystemen van B2, is, in verband met de symmetrische uitsturing van de electronenstraalbuis, in balans geschakeld. Een vereenvoudigd schema van de versterker wordt weergegeven door fig. a. Het omschakelen van de gevoeligheid geschiedt in de voortrap, door het vergroten of verkleinen van de anodeweerstand van B1. Daar de versterker gelijkspanningsgekoppeld is, moet punt b zowel met grote als met kleine anodenweerstand gelijk van potentiaal blijven, om de eindtrap in balans te kunnen houden. Dit bereikt men door punt d op een lagere spanning aan te sluiten dan punt c. Deze lagere spanning is bovendien instelbaar en kan dus zo worden ingesteld, dat in beide gevallen de potentiaal van punt b gelijk blijft. De voedingbron waarop punt d wordt aangesloten moet laagohmig zijn en bovendien voor verschillende frequenties dezelfde inwendige impedantie opleveren. Hiervoor gebruikt men het triodesysteem B1' van de buis in de voortrap die voor dit doel als anodebasis geschakeld is. De grootte van de spanning op

punt d is dan in te stellen door het roosterpotential van B1' te variëren. Gelijkzeitig met het omschakelen van de gevoeligheid moet, voor de juiste weergave van kanteelspanningen een correctie worden aangebracht in de katode-impedantie van B1. Dit geschiedt door het bij of afschakelen van C15.

Wanneer op de bussen Bu4, Bu5 of Bu6 geen uitwendige spanning wordt aangesloten, kan het stuurrooster van B1 zich door eventuele roosterstroom gaan instellen op een bepaald potentiaal. Dit potentiaal is afhankelijk van de inwendige weerstand van de aan te sluiten spanningsbron en kan een hinderlijke verschuiving van het beeld opleveren. Ter compensatie geeft men, door middel van een instelbare spanning (R20), het stuurrooster een geringe negatieve voorspanning.

De fazedraaiing nodig voor de symmetrische sturing van de eindtrap vindt plaats over de gemeenschappelijke katodeweerstand van B2 en B2'. Het stuurrooster van B2' ligt nl. voor wisselspanningen via C14 aan aarde. B2' wordt dus via de katode gestuurd. Voor gelijkspanning ligt dit stuurrooster echter niet aan aarde, zodat hiermede de mogelijkheid geschapen is met behulp van R5 de balans van de eindtrap in te stellen. R5 doet dan tevens dienst als shift-regelaar (verschuiving van het beeld in verticale zin).

In verband met deze shiftregelaar moet er op gewezen worden dat het beeld aan de boven of de onderzijde niet buiten het scherm van de katodestraalbuis mag vallen. De eindtrap is nl. zodanig ingesteld, dat bij gemiddelde frequenties het scherm volledig kan worden uitgestuurd. Bij een te groot signaal of bij een bepaalde shift, bestaat dan de mogelijkheid dat één van de buizen stroomloos wordt of roosterstroom gaat trekken.

Ten behoeve van de stabiliteit is in de versterker tegenkoppeling toegepast, niet alleen voor wisselspanning, doch eveneens voor gelijkspanning. Hiertoe is het schermrooster van B1 verbonden met de katoden van B2 en B2'. Frequentie correctie vindt plaats door middel van L1, L2 en L3.

B2 DE VERZWAKKERS

De verzwakkers zijn onderverdeeld in twee groepen, waarvan de eerste groep wordt bediend met SK3 en de tweede groep door gebruikmaking van de ingangsbussen Bu5 of Bu6 wordt ingeschakeld. Om onderlinge beïnvloeding tegen te gaan, worden steeds de niet gebruikte takken tegen aarde kortgesloten. De verzwakkers in de standen 1 en 2 van SK3 zijn gelijk aan die in de standen 4 en 5. Dit is noodzakelijk omdat in verband met het variëren van de ingangscapaciteit van B1 bij het omschakelen van de gevoeligheid de mogelijkheid aanwezig moet zijn de verzwakkers afzonderlijk af te regelen. De verzwakkers in de standen 1 en 2 van SK3 zijn voorzien van een extra capaciteit (C10, C20). Deze capaciteiten dienen om de ingangscapaciteit van deze verzwakkers gelijk te maken aan de ingangscapaciteit van B1. Zodoende is het dus mogelijk de verzwakkers, aangesloten op de bussen Bu5 en Bu6, voor de standen 1, 2 en 3 van SK3 (grootste bandbreedte) juist af te regelen.

B3 DE MEETKOP

Zie hiervoor de documentatie van de meetkop GM 4650.

B4 DE SYNCHRONISATIEVERZWAKKER

Bij het apparaat wordt een synchronisatieverzwakker meegeleverd. Deze dient om de GM 5650 te kunnen synchroniseren met de GM 2889. De GM 2889 geeft een spanning af van 70 V, 50 Hz die te hoog is om rechtstreeks als synchronisatiespanning te dienen.

B5 DE TIJDBASIS

In grote lijnen komt de tijdbasis overeen met een drie pentoden schakeling (twee pentoden zijn hier vervangen door een triode). Deze schakeling vormt met twee hulpbuizen een eenvoudig getriggerd systeem.

Werking (zie fig. 7)

Uitgaande van de toestand dat B7 geleidend is, volgt hieruit dat de spanning op punt A, evenals de spanning op het stuurrooster van B5', laag zal zijn. Is verder C27-C35 niet geladen, dan heeft punt B een hoog potentiaal, zodat B5' niet geleidend is. De laadtriode B6 is geleidend, waardoor C27-C35 wordt geladen. Dit laden gaat door tot de spanning op punt B zover is gedaald, dat B5' geleidend wordt. Dit geleidend worden wordt door de werking van B7 nog versneld, waardoor C27-C35 snel wordt ontladen over B5'. Dit versnellen van de ontlading geschiedt doordat de anodestroom van B5' een spanningsval over R52 en R53 veroorzaakt, die via R68 wordt doorgegeven aan B7. Deze buis wordt dan stroomloos, zodat de roosterspanning van B5' sterk positief wordt, hetgeen een versnelde ontlading van C27-C35 ten gevolge heeft. Aan het einde van de ontlading stijgt de spanning op het stuurrooster van B7 weer, waardoor B5' opnieuw stroomloos wordt, terwijl C27-C35 ondertussen nagenoeg ontladen is. B7 gaat nu weer geleiden enz.

Het verschil met de normale drie pentodenschakeling is, dat het stuurrooster van B7 niet capaciteef, doch gelijkspanningsgekoppeld is met B5'. Hierdoor is bereikt, dat indien B7 stroomloos wordt gemaakt, de ontladen toestand van C27-C35 blijft gehandhaafd, terwijl in het geval B7 in zijn normaal werkpunt wordt ingesteld, een repeterende zaagtandspanning wordt verkregen. Door het al of niet blokkeren van B7 hebben wij het dus in de hand het tijdstip van de terugslag te beïnvloeden. Het beïnvloeden van de instelling van B7 geschiedt met behulp van E7'. Deze buis is gekoppeld met B7 via de gemeenschappelijke katodeweerstand R65 en de weerstand R68 van de anode van B7' naar het rooster van B7. Met behulp van R4 is het gelijkspanningspotentiaal van het stuurrooster van B7' te regelen, waardoor de schakeling op twee wijzen kan worden ingesteld:

- a. vrijlopend of gesynchroniseerd,
 - b. getriggered.
- a. In de eerste plaats kan B7' zo ingesteld worden dat de tijdbasis schakeling normaal werkt en B7' als synchronisatieversterker dienst kan doen. Door het toevoeren van synohronisatiesignalen aan het stuurrooster van B7' beïnvloedt men de instelling van B7 en zodoende het tijdstip van de terugslag.
 - b. In de tweede plaats kan met behulp van R4 het rooster van B7' zover positief gemaakt worden dat B7 wordt geblokkeerd. B7 en B7'

werken nu als een z.g. "flip-flop" schakeling. De anodespanning van B7, evenals de roosterspanning van B5' zijn nu hoog. B5' is dus geleidend, zodat C27-C35 in de ontladen toestand blijft verkeren. Voert men echter aan het stuurrooster van B7' een negatieve impuls toe dan klapt de "flip-flop" schakeling om, zodat de anodespanning van B7 sterk daalt en B5' wordt geblockeerd. De slag van de zaagtandspanning neemt nu een aanvang. De schakeling is nu voor de duur van de slag min of meer vergrendeld. Dit min of meer vergrendeld zijn hangt af van de vorm van het trigger-sigitaal. Heeft dit sigitaal een te grote positieve component, dan zal B7' vóór het beëindigen van de slag weer stroom gaan voeren. De terugslag vangt dus te vroeg aan. Dit kan voorkomen worden door het triggersigitaal niet te groot te nemen. In het normale geval blijft B7' dus vergrendeld en zal aan het einde van de slag B5' stroom gaan voeren. Hierdoor daalt de anodespanning van B5' evenals de roosterspanning van B7. Dit heeft tot gevolg dat de "flip-flop" schakeling omslaat en weer gereed staat voor het volgende triggersigitaal.

De hierboven beschreven schakeling heeft nog één bezwaar; nl. dat, gedurende het tijdverloop tussen het beëindigen van de terugslag en het optreden van een nieuwe trigger-impuls, B6 stroom blijft voeren. Deze stroom veroorzaakt een spanningsval over R52-R53, waardoor de instelling van de "flip-flop" schakeling wordt beïnvloed.

De continu frequentieregeling vindt plaats door met behulp van R3 de laadstroom van C27-C35 te variëren. Bij verschillende standen van R3 zal ook tijdens de z.g. "wachttijd" van de tijdbasisschakeling de spanningsval over R52-R53 verschillend zijn. Om dit te voorkomen is B6' gekoppeld met de laadbuis B6. Gedurende de "wachttijd" is B7 niet geleidend. De anode potentiaal van deze buis is nu hoog, evenals die van de stuurroosters van B5' en B6'. Het gevolg hiervan is dat B6' stroom voert en de katodespanning van B6 en B6' stijgt. Hierdoor wordt de laadstroom door B6 tijdens de "wachttijd" onderdrukt en heeft de continu frequentie-regeling geen invloed meer op de instelling van de "flip-flop" schakeling.

B6 HET CIRCUIT VAN DE ELECTRONENSTRAALBUIS

Als electronenstraalbuis is een laagspanningsbuis toegepast met een totale anodespanning van 400 V. De buis wordt gedeeltelijk positief en negatief gevoed. De afbuiging geschiedt symmetrisch. De helderheid is instelbaar met R1, de focussing met R2. Voor de terugslag-onderdrukking maakt men gebruik van de negatieve impuls, die aan de anode van B5' tijdens de terugslag ontstaat. De zaagtandspanning wordt afgenomen van de katode van B5' en wordt via B5, die als fase omkeerbuis is geschakeld, aan de horizontale afbuigplaten van de electronenstraalbuis toegevoerd. De koppeling tussen B5 en de electronenstraalbuis vindt plaats door middel van R-C koppel-elementen, waarbij B4 en B4' dienst doen als niveaudioden. Dit laatste is noodzakelijk, omdat in het geval de tijdbasisschakeling wordt getriggert, er een onregelmatigheid in het signaalpatroon kan ontstaan. Dit kan een verschuiving van het beeld op de electronenstraalbuis ten gevolge hebben. Om dezelfde reden als hierboven moet B5 zich eveneens op een bepaald niveau kunnen instellen.

Dit is mogelijk door het feit dat B5, uitgaande van de "wachtpositie" van de tijdbasischakeling als rusttoestand, uitsluitend negatief wordt gestuurd. Men kan nu de buis zichzelf door roosterstroom op een bepaald niveau laten instellen. In het Wehnelt circuit is een diode opgenomen om bij het onregelmatig optreden van onderdrukkingsimpulsen, in geval van triggering, helderheidsvariaties te voorkomen.

B7 DE VOEDING

De voedingsgelijkspanningen worden verzorgd door B8 en B9. B8 is normaal als dubbelfasige gelijkrichter geschakeld en levert een spanning van +400 Volt. B9 is enkelfasig geschakeld en zorgt voor een negatieve spanning van 70 Volt. De transformator is statisch afgeschermd. Ter voorkoming van overslag tussen katode en gloeidraad zijn de gloeidraden van B1, B2, B4, B5, B6 en B7 op een positief potentiaal t.o.v. aarde gelegd.

C. VERVANGING VAN ONDERDELEN

1. Verwijderen van de kast

Voor het vervangen van onderdelen moet het apparaat uit de kast worden genomen. Dit is mogelijk na het verwijderen van de dopmoeren en de aardklem aan de achterzijde van het apparaat.

2. Buizen

De buizen dienen bij vervanging, met uitzondering van de gelijkrichtbuizen en de electronenstraalbuis, 100 uur te worden voorbehandeld. Voor dit voorbranden moet het stuurrooster met de katode en de overige roosters met de anode worden verbonden. De gloei spanning wordt gelijk genomen aan de nominale waarde. De anode gelijkspanning wordt zodanig ingesteld dat de katodestroom $1/6$ x de maximum opgegeven waarde bedraagt. Voor het vervangen van B3 dient de afschermkap verwijderd te worden. Deze is met een bajonetsluiting op de frontplaat bevestigd. Wordt B3 vernieuwd dan moet deze buis zo gedraaid worden, dat de tijdbasislijn horizontaal komt te liggen. Daarna de buis vastzetten. Bij remplace van B1 t/m B7 kan een nieuwe afregeling van de oscillograaf noodzakelijk zijn.

D. KONTROLE EN AFREGELING

a. Vertikale versterker (GM 2314)

1. Afregeling

Met R5 de beeldlijn op het midden van het scherm brengen. R20 zodanig instellen, dat bij het telkens kortsluiten van Bu3 en Bu4 de beeldlijn niet meer verspringt.

SK3 in stand 6.

Met R5 de beeldlijn in het midden van het scherm brengen.

SK3 in stand 3.

Met R6 de beeldlijn opnieuw in het midden van het scherm brengen.

Bij de nominale netspanning mag de beeldlijn bij het overschakelen van SK3 van stand 6 naar stand 3 niet meer dan 2 mm verspringen.

Bij de onder volgende afregelingen moet de beeldhoogte steeds op 3 cm gehouden worden en moet er voor gezorgd worden dat het beeld zich in het midden van het scherm bevindt.

SK3 in stand 3.

Een kanteelspanning van 50 kHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4. C12 zodanig afregelen dat er juist geen doorschot optreedt en de hoeken niet te veel worden afgerond.

SK3 in stand 6.

Met een rechthoekspanning van 5 kHz controleren of deze onvervormd wordt weergegeven. Ook bij 20 Hz mag er geen vervorming zichtbaar zijn.

SK3 in stand 3.

Ook nu mag met een kanteelspanning van 20 Hz geen vervorming zichtbaar zijn.

2. Frequentiekarakteristiek

De frequentiekarakteristiek wordt opgenomen met behulp van een sinusvormige spanning en moet verlopen als hieronder is aangegeven.

SK3 in stand 3		SK3 in stand 6	
f	%	f	%
100 Hz	100	100 Hz	100
100 kHz	100	10 kHz	100
500 kHz	100	50 kHz	100
1 MHz	99	100 kHz	99
2 MHz	92	200 kHz	91
3 MHz	80	300 kHz	80
5 MHz	60	500 kHz	64

b. Verzwakkers

Contrôle

Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu4. De verzwakking bij de navolgende standen van SK3 moet zijn: (tolerantie 20%).

Stand SK3	Verzwakking
6	1 x
5	3 x
4	10 x
3	1 x
2	3 x
1	10 x

Opmerking: Er moet op gewezen worden dat in de standen 1, 2 en 3 van SK3 de gevoeligheid van de verticale versterker kleiner is dan die in de standen 4, 5 en 6.

Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu5. De verzwakking moet 30x bedragen. Hetzelfde signaal aansluiten tussen Bu3 en Bu6. De verzwakking moet nu 100x bedragen.

Afregeling

De afregeling van de verzwakkers moet zodanig geschieden dat na het afregelen de kanteelspanning op het scherm van de oscillograaf zo min mogelijk vervormd is.

Een kanteelspanning met een frequentie van 5 kHz aansluiten tussen de bussen Bu3 en Bu4.

SK3 in de stand 5, verzwakker afregelen met C4.

SK3 in de stand 4, verzwakker afregelen met C2.

SK3 in de stand 2, verzwakker afregelen met C1.

SK3 in de stand 1, verzwakker afregelen met C5.

Een kanteelspanning met een frequentie van 5 kHz aansluiten tussen Bu3 en Bu5.

SK3 in de stand 3, verzwakker 1:30 afregelen met C7.

Dezelfde kanteelspanning als boven aansluiten tussen Bu3 en Bu6.

SK3 in de stand 3, verzwakker 1:100 afregelen met C9.

Tussen Bu3 en Bu5 een kanteelspanning van 5 kHz aansluiten.

SK3 in de stand 2, verzwakkers met C10 op elkaar afregelen.

SK3 in de stand 1, verzwakkers met C20 op elkaar afregelen.

Opmerking: C49 wordt alleen dan opnieuw afgeregeld, indien bij het apparaat de meetkop GM 4650 wordt gebruikt en de meetkop met behulp van de daarin aanwezige trimmer niet kan worden aangepast aan de oscillograaf.

c. Tijdbasisgenerator

1. De looptijd

Tijdbasis met R4 net vrijlopend instellen.

De looptijd is regelbaar tussen 0,1 sec. en 3,3 μ sec.

De diverse bereiken van SK2 moeten elkaar overlappen.

De kortste looptijd van 3,3 μ sec ($\pm 10\%$) moet bereikt kunnen worden met R3 geheel linksom gedraaid.

Alleen bij de kortste looptijden mag bij normale lichtsterkte net iets van de terugslag zichtbaar zijn. Deze moet bij de langere looptijden geheel onderdrukt zijn.

2. Interne triggering

SK2 in stand 3.

R3 linksom.

SK3 in stand 5.

Tijdbasis net niet vrijlopend instellen met R4.

Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.

Bij een beeldhoogte van 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld zijn in te stellen.

SK2 in stand 7.
R3 linksom.
SK3 in stand 3.
Tijdbasis net niet vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 100 kHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 1 om moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

3. Interne synchronisatie

SK2 in stand 8.
Tijdbasis vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 MHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 2,5 om moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

4. Externe synchronisatie

SK2 in stand 7.
Tijdbasis vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormige spanning van 300 mV, 100 kHz aansluiten tussen Bu1 en Bu2 en een tweede signaal van dezelfde frequentie aansluiten tussen Bu3 en Bu4 (beeldhoogte 1 om).
Met R3 moet nu een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

5. Externe triggering

SK2 in stand 7.
Tijdbasis net niet vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormige spanning van 300 mV, 100 kHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 1 om moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld op de buis verkregen kunnen worden.

6. Contrôle zaagtandspanning op Bu7.

SK2 in stand 2.
R3 linksom.
Tijdbasis vrijlopend instellen met R4.
Tussen Bu7 en aarde moet nu een signaal staan met een amplitude van minimaal 30 V, indien tussen Bu7 en aarde een belasting van 10 MΩ wordt aangebracht.

d. Spanningen en stromen

De spanningen en stromen zijn in het principeschema (fig. 1) aangegeven. Zij moeten beschouwd worden als gemiddelde waarden.

MECHANISCHE ONDERDELEN

Pos.	Fig.	Aant.	Omschrijving	Codenummer
1	2	3	Schakelstekerbus	M7 751 78.0
2	2	1	Handvat	M7 076 00.1
3	2	2	Beugel	E2 742 67.1
4	4	1	Sierring	P5 655 97/04
5	4	1	Raster	M7 335 95
6	4	1	Instructieplaat	M7 188 93
7	3	1	Buishouder voor electronenstraalbuis	B1 506 09
8	5	1	Spanningscaroussel	M7 737 11.0
				#
			Voor de normale onderdelen wordt verwezen naar de Service-katalogus	
			LJ/EG	

GM 5650

Y1		MT 614 59.0			
Y11	125*	06 100 97.0			
L1	100 µH	A1 000 81.0			
L2	4.5 µH	A3 115 77.0			
L3	4.5 µH	A3 115 77.0			
L4	30 mH	B3 162 15.0			
L5	51.3 mH, 196 Ω±10%	MT 450 06.0			
C1	25 pF	A9 999 07/06-25E			
C2	12.5 pF	A9 999 07/1.5B-12.5B			
C3	22 pF	A9 999 04/22E			
C4	25 pF	A9 999 07/5B-25E			
C5	6 pF	A9 999 07/1B-6E			
C6	15 pF	A9 999 04/15E			
C7	2.5 pF	A9 005 62.2			
C8	100 pF	A9 999 04/100E			
C9	2.5 pF	A9 005 62.2			
C10	50 pF	A9 999 07/10B-50E			
C11	350 pF	A9 999 04/350E			
C12	400 pF	A9 999 07/250B-400E			
C13	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C14	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C15	3300 pF	A9 999 06/3K3			
C16	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C17	0.47 µF	A9 999 06/470K			
C18	0.22 µF	A9 999 06/220K			
C19	0.22 µF	A9 999 06/220K			
C20	10-50 pF	A9 999 07/10B-50E			
C21	0.47 µF	A9 999 06/470K			
C22	0.22 µF	A9 999 06/220K			
C23	22 pF	A9 999 04/22E			
C24	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C25	10000 pF	A9 999 06/10K			
C26	4.7 pF	A9 999 04/47E			
C27	0.33 µF	A9 999 06/330K			
C28	0.12 µF	A9 999 06/120K			
C29	27000 pF	A9 999 06/27K			
C30	68000 pF	A9 999 06/68K			
C31	6800 pF	A9 999 06/68E			
C32	2200 pF	A9 999 06/22K			
C33	680 pF	A9 999 04/680E			
C34	820 pF	A9 999 04/820E			
C35	58 pF	A9 999 04/58E			
C36	22 pF	A9 999 04/22E			
C37	0.22 µF	C 101 24/220K			
C38	47 pF	A9 999 04/47E			
C39	25 µF	AC 6031 25+25			
C40	0.47 µF	A9 999 06/470K			
C41	25 µF	C39			
C42	25 µF	AC 6031 25+25			
C43	25 µF	C42			
C44	12.5 µF	A9 999 12/12.5+12.5			
C45	12.5 µF	C44			
C47	25+25 µF	A9 999 12/25+25			
C48	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C49	2.5 pF	A9 005 62.2			
C50	0.1 µF	A9 999 06/100K			
C51	39 pF	A9 999 04/39E			
C52	39 pF	A9 999 04/39E			
C53	100 pF	A9 999 04/100E			
R1	0.1 MΩ var.11n. (+SK1)	46 301 60/2E100K			
R2	50000 Ω var.11n.	A9 999 16/5E50K			
R3	0.2 MΩ var.11n.	A9 999 16/5E200K			
R4	50000 Ω var.11n.	A9 999 16/5E50K			
R5	50000 Ω var.11n.	A9 999 16/5E50K			
R6	50000 Ω var.11n.	A9 999 16/5E50K			
R7	0.68 MΩ	MT 632 35			
R8	0.47 MΩ	MT 632 34			
R9	1 MΩ	MT 632 36			
R10	0.1 MΩ	MT 632 33			
R11	0.1 MΩ	MT 632 33			
R12	0.68 MΩ	MT 632 35			
R13	0.47 MΩ	MT 632 34			
R14	1 MΩ	MT 632 36			
R15	0.1 MΩ	MT 632 33			
R16	1 MΩ	MT 632 36			
R17	33000 Ω	MT 632 32			
R18	1 MΩ	MT 632 36			
R19	10000 Ω	MT 632 31			
R20	200 Ω	B3 133 46			
R21	1 MΩ	A9 999 00/1M			
R22	100 Ω	A9 999 00/100E			
R23	37000 Ω	A9 999 00/37K			
R24	2200 Ω	A9 999 00/58K			
R25	100 Ω	A9 999 00/2K2			
R26	220 Ω	A9 999 00/100E			
R27	0.15 MΩ	A9 999 00/220K			
R28		A9 999 00/150K			
R29	100 Ω	A9 999 00/100E			
R30	0.15 MΩ	A9 999 00/150K			
R31	270 Ω	A9 999 00/270E			
R32	0.42 MΩ	A9 999 00/220K			
R33	0.12 MΩ	A9 999 00/120K			
R34	100 Ω	A9 999 00/100E			
R35	1000 Ω	A9 999 00/1K			
R36	10000 Ω	A9 999 00/10K			
R37	18000 Ω	A9 999 00/18K			
R38	18000 Ω	A9 999 00/18K			
R39	4.7 MΩ	A9 999 00/47M			
R40	10000 Ω	A9 999 00/10K			
R41	18000 Ω	A9 999 00/18K			
R42	18000 Ω	A9 999 00/18K			
R43	4.7 MΩ	A9 999 00/47M			
R44	68000 Ω	A9 999 00/68K			
R45	68000 Ω	A9 999 00/68K			
R46	100 Ω	A9 999 00/100E			
R47	1 MΩ	A9 999 00/1M			
R48	15000 Ω	A9 999 00/15K			
R49	0.22 MΩ	A9 999 00/220K			
R50	130 Ω	A9 999 00/130E			
R51	10000 Ω	A9 999 00/10K			
R52	39000 Ω	A9 999 00/39K			
R53	100 Ω	A9 999 00/100E			
R54	10 MΩ	A9 999 00/10M			
R55	15000 Ω	A9 999 00/15K			
R56	15000 Ω	A9 999 00/15K			
R57	0.47 MΩ	A9 999 00/470K			
R58	100 Ω	A9 999 00/100E			
R59	0.33 MΩ	A9 999 00/330K			
R60	1 MΩ	A9 999 00/1M			
R61	39000 Ω	A9 999 00/39K			
R62	100 Ω	A9 999 00/100E			
R63	56000 Ω	A9 999 00/56K			
R64	0.1 MΩ	A9 999 00/100K			
R65	27000 Ω	A9 999 00/27K			
R66	0.15 MΩ	A9 999 00/150K			
R67	100 Ω	A9 999 00/100E			
R68	0.56 MΩ	A9 999 00/560K			
R69	39000 Ω	A9 999 00/39K			
R70	100 Ω	A9 999 00/100E			
R71	100 Ω	A9 999 00/100E			
R72	0.68 MΩ	A9 999 00/680K			
R73	100 Ω	A9 999 00/100E			
R74	39000 Ω	A9 999 00/39K			
R75	0.12 MΩ	A9 999 00/120K			
R76	10000 Ω	A9 999 00/10K			
R77	0.22 MΩ	A9 999 00/220K			
R78	0.12 MΩ	A9 999 00/120K			
R79	82000 Ω	A9 999 00/82K			
R80	1000 Ω	A9 999 00/1K			
R81	470 Ω	A9 999 00/470E			
R82	2200 Ω	A9 999 00/22K			
R83	0.39 MΩ	A9 999 00/390K			
R84	82 Ω	A9 999 00/82E			
R85	82 Ω	A9 999 00/82E			
R86	47000 Ω	A9 999 00/47K			
R87	47000 Ω	A9 999 00/47K			
R88	1000 Ω	A9 999 00/1K			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

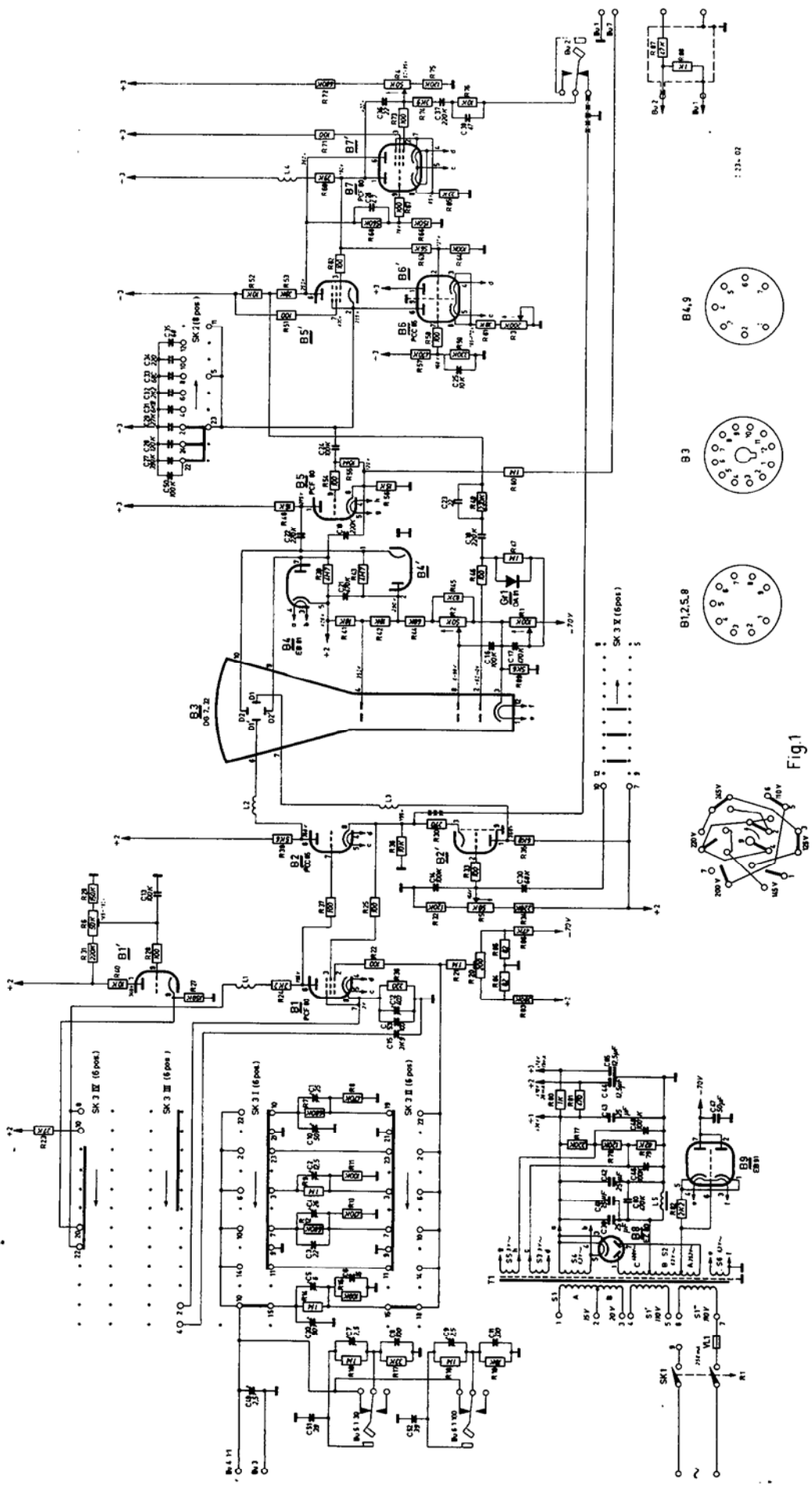
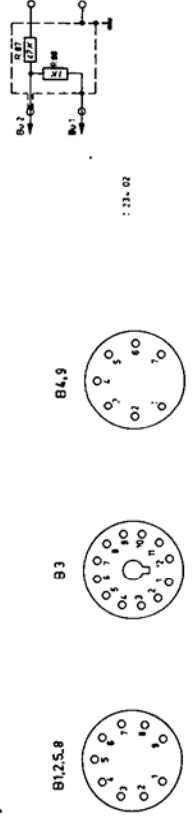


Fig 1



: 13 : 02

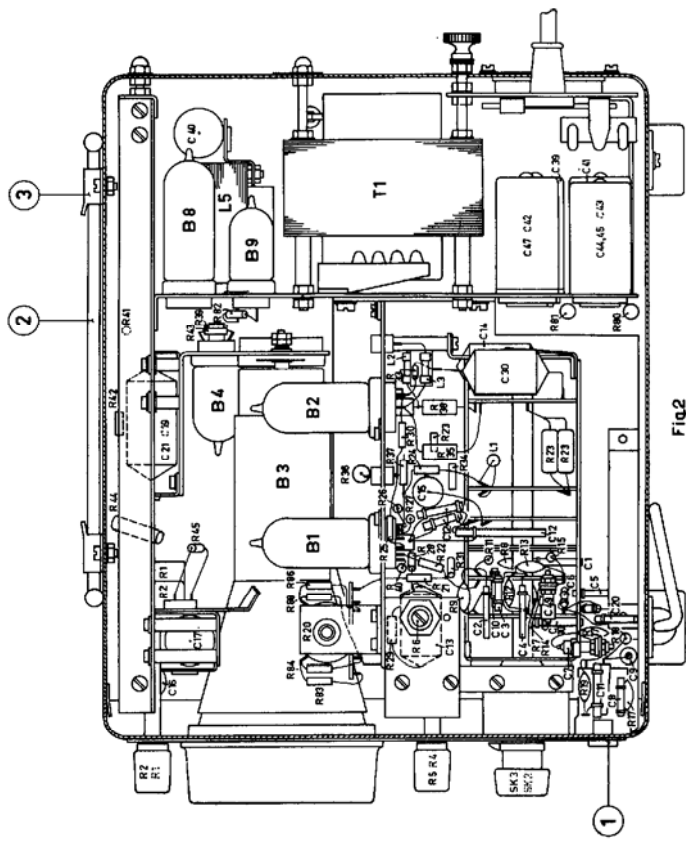


Fig. 2

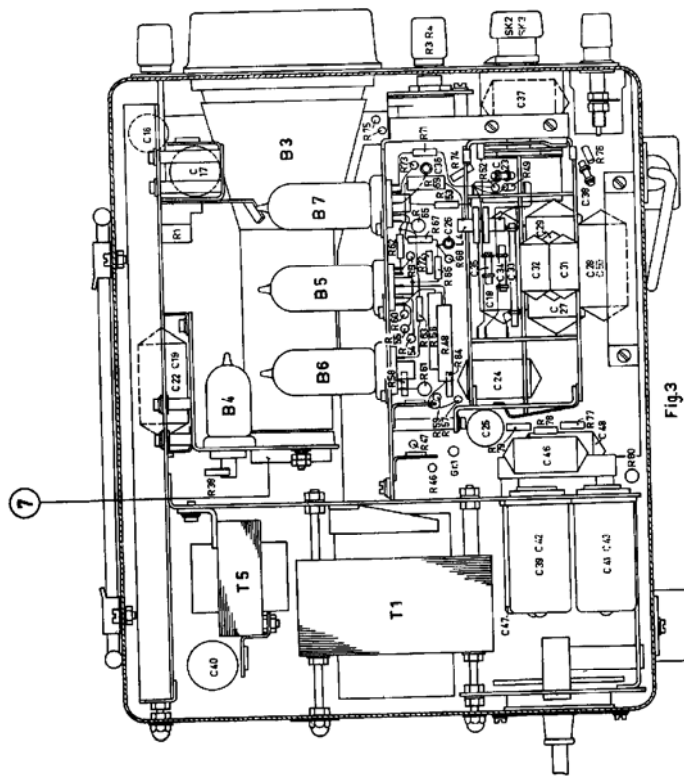
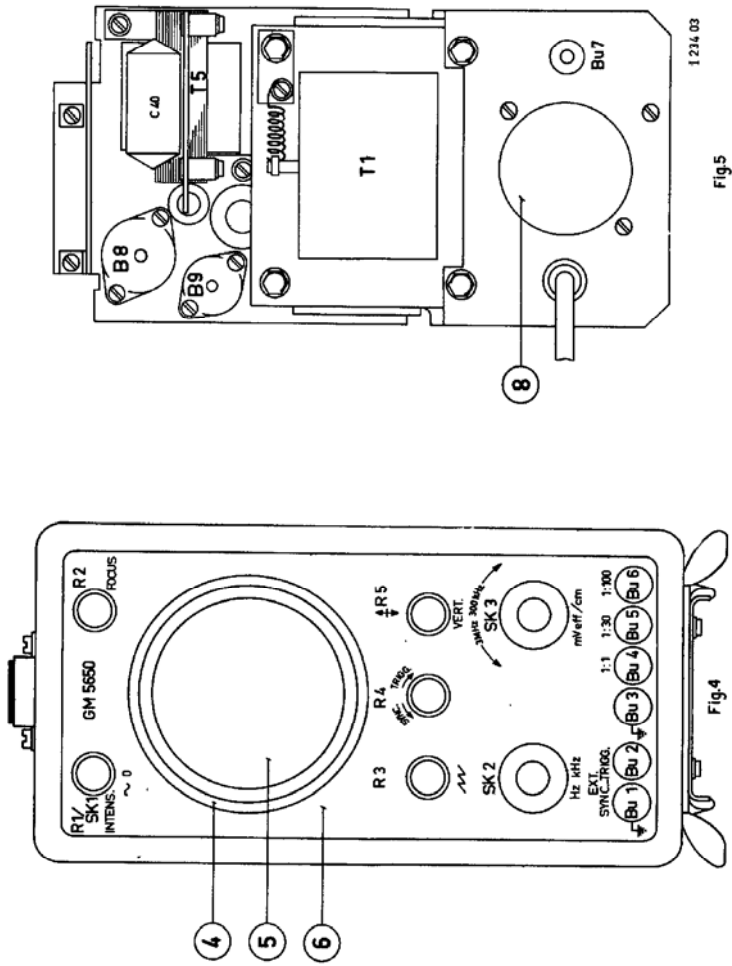


Fig 3

GM 5650



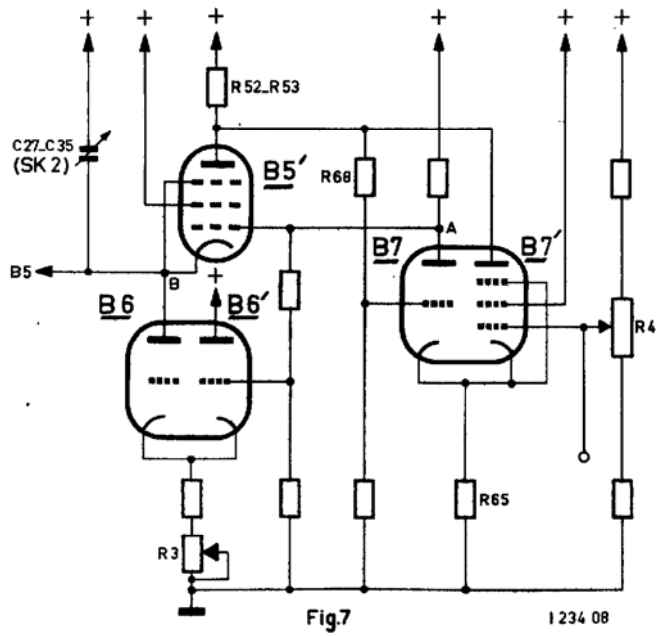
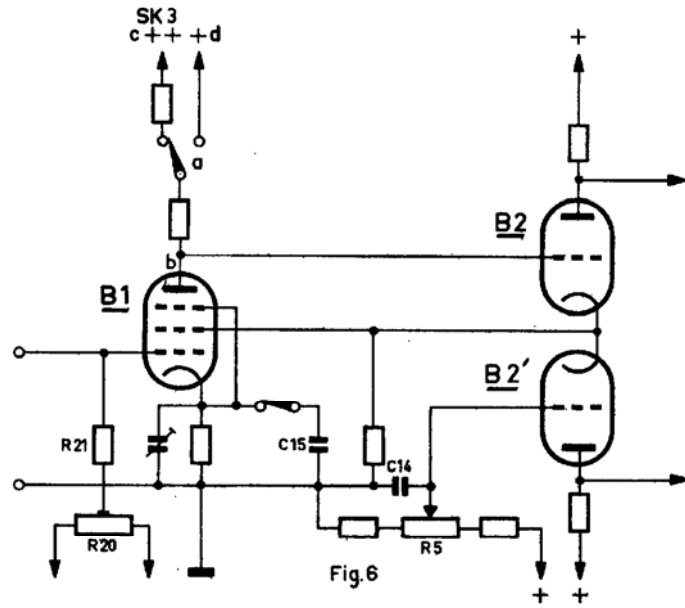
1 234 03

Fig. 5

1 234 04

Fig. 4

GM5650



GM5650

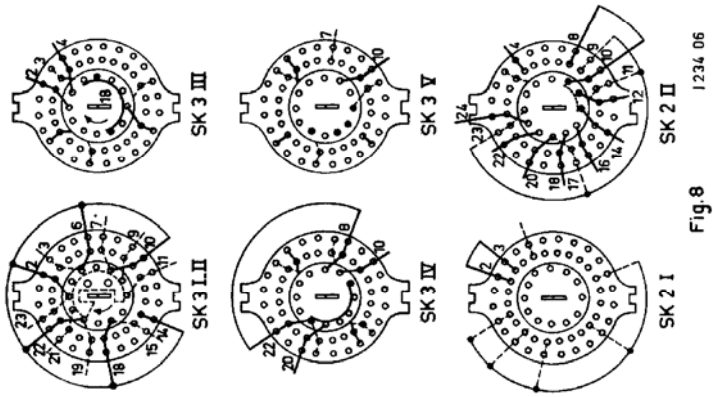
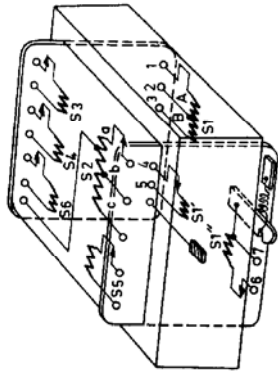


Fig. 8 1234 06



1234 05

Fig. 9

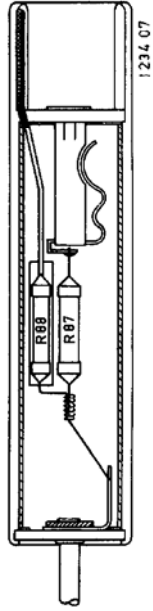


Fig. 10

1234 07

N.V. PHILIPS GLOEILAMPEN FABRIEKEN EINDHOVEN	Afleveringscontrole		Blad I
			DATUM
CENTRALE SERVICE AFDELING	GROEP: P.I.T. EMA ARTIKEL: Gelijkspanningsoscillograaf TYPE: GM 5650		LJ/EG

A. MECHANISCH

Het apparaat op de volgende punten controleren:

1. Beschadigingen.
2. Goed sluiten van de kast.
3. Goed aansluiten van de instructieplaat tegen de kast.
4. Bevestiging van de knoppen; aanwezigheid klemtopjes.
5. Goed arretteren van de roterende schakelaars.
6. Aanwezigheid van gebruiksaanwijzing en synchronisatieverzwakker.

B. ELECTRISCH (zie figuur op laatste blad)

1. Verbruik
Schakel de spanningscaroussel op de plaatselijke netspanning en sluit het apparaat op het net aan.
Schakel met SK1 (R1) het apparaat in.
Het opgenomen vermogen: 60 W, opgenomen stroom bij 220 V: 250 mA
2. Vertikale verplaatsing beeldlijn
Het apparaat aansluiten op de nominale netspanning, die constant gehouden moet worden.
SK3 in stand 6.
Tijdbasisgenerator vrijlopend instellen met R4.
Met R5 de beeldlijn op het midden van het scherm brengen.
Bij het overschakelen van SK3 van stand 6 naar stand 3, moet evenals bij het kortsluiten van Bu3 en Bu4, indien hierdoor de beeldlijn zich in verticale richting verplaatst, deze verplaatsing door middel van R5 te corrigeren zijn.
3. Versterker
Bij deze controle moet de beeldhoogte steeds op 3 cm gehouden worden en moet er voor gezorgd worden dat het beeld zich in het midden van het scherm bevindt.
SK3 in stand 3.
Met behulp van een kanteelspanning met een frequentie van resp. 20 Hz en 50 kHz, aangesloten op de bussen Bu3 en Bu4, controleren of er geen doorschot optreedt en/of de hoeken niet te veel worden afgerond.
SK3 in stand 6.
Met behulp van een kanteelspanning met een frequentie van resp. 20 Hz en 5 kHz aangesloten op de bussen Bu3 en Bu4, ook hier controleren of er geen vervorming optreedt.

4. Gevoeligheid

De gevoeligheid in stand 3 van SK3 moet, gemeten bij een frequentie van 1 MHz, beter zijn dan 100 mV eff/cm. In stand 6 van SK3 moet de gevoeligheid gemeten bij een frequentie van 100 kHz, beter zijn dan 15 mV eff/cm.

5. Frequentie karakteristiek

De frequentie karakteristiek wordt opgenomen met behulp van een sinusvormige spanning aangesloten tussen Bu3 en Bu4 en moet verlopen als hieronder is aangegeven.

SK3 in stand 3		SK3 in stand 6	
f	%	f	%
100 Hz	100	100 Hz	100
100 kHz	100	10 kHz	100
500 kHz	100	50 kHz	100
1 MHz	99	100 kHz	99
2 MHz	92	200 kHz	91
3 MHz	80	300 kHz	80
5 MHz	60	500 kHz	64

a. Verzwakkers

Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.

De verzwakking bij de navolgende standen van SK3 moet zijn (tolerantie 20%):

Stand SK3	Verzwakking
6	1 x
5	3 x
4	10 x
3	1 x
2	3 x
1	10 x

Opmerking: Er moet rekening mee gehouden worden dat in de standen 1, 2 en 3 van SK3 de gevoeligheid van de verticale versterker kleiner is dan die in de standen 4, 5 en 6.

Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu5. De verzwakking moet 30x bedragen.

Hetzelfde signaal aansluiten tussen Bu3 en Bu6.

De verzwakking moet 100x bedragen.

- b. Bij deze controle moet er op gelet worden of de kanteelspanning op het scherm van de oscillograaf zonder vervorming wordt weergegeven. Gemeten wordt met een kanteelspanning waarvan de frequentie 5000 Hz bedraagt. Hierbij moet opgemerkt worden dat de vaste verzwakkers (1:30; 1:100) alleen voor de standen 1, 2 en 3 van SK3 (brede band) frequentie gecompenseerd zijn.

Tijdbasis generatora. De looptijd

Tijdbasisgenerator met R4 net vrijlopend instellen.
De looptijd is regelbaar tussen 0,1 sec. en 3,3 μ sec.
De diverse bereiken van SK2 moeten elkaar overlappen.
De kortste looptijd van 3,3 μ sec ($\pm 10\%$) moet bereikt kunnen worden met R3 geheel linksom gedraaid.
Alleen bij de kortste looptijden mag bij normale lichtsterkte net iets van de terugslag zichtbaar zijn. Deze moet bij de langere looptijden geheel onderdrukt zijn.

b. Interne triggering

SK2 in stand 3.
R3 linksom.
SK3 in stand 3.
Tijdbasisgenerator net niet vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld zijn in te stellen.

SK2 in stand 7.
R3 linksom.
SK3 in stand 3.
Tijdbasisgenerator net niet vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 100 kHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 1 cm moet de tijdbasis vlot starten en moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

c. Interne synchronisatie

SK2 in stand 8.
Tijdbasis vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormig signaal met een frequentie van 1 MHz aansluiten tussen Bu3 en Bu4.
Bij een beeldhoogte van 2,5 cm moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

d. Externe synchronisatie

SK2 in stand 7.
Tijdbasisgenerator vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormige spanning van 500 mV, 100 kHz aansluiten tussen Bu1 en Bu2 en een tweede signaal van dezelfde frequentie aansluiten tussen Bu3 en Bu4 (beeldhoogte 1 cm). Met behulp van R3 moet nu een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

e. Externe triggering

SK2 in stand 7.
Tijdbasis net niet vrijlopend instellen met R4.
Een sinusvormige spanning van 500 mV, 100 kHz aansluiten tussen Bu1 en Bu2.
Een signaal van gelijke frequentie aansluiten tussen Bu3 en Bu4 (beeldhoogte 1 cm).
Met behulp van R3 moet een stilstaand beeld verkregen kunnen worden.

Afl.contr. IV

GM 5650

f. Contrôle zaagtandspanning op Bu7

SK2 in stand 2.

R3 linksom.

Tijdbasisgenerator vrijlopend instellen met R4.

Tussen Bu7 en aarde moet nu een signaal staan met een amplitude van minimaal 30 V, indien tussen Bu7 en aarde een belasting van 10 M Ω wordt aangebracht.

GM5650

