

11707 } (EN)
11700 }

PHILIPS

ELEKTRONENSTRAAL-
OSCILLOGRAAF
GM 5655/03

66 400 87.1-27

15/259



GEBRUIKSAANWIJZING

PHILIPS

GEBRUIKSAANWIJZING

ELEKTRONENSTRAAL- OSCILLOGRAAF GM 5655/03

66 400 87.1-27

15/259



80716

INHOUD

	Blz.
INLEIDING	3
Toepassing	3
Eigenschappen.	3
Mechanische constructie	3
WERKING	4
Versterker voor verticale afbuiging	4
Versterker voor horizontale afbuiging	4
Tijdbasisgenerator	4
Elektronenstraalbuis	5
Voedingsgedeelte.	5
Meetkop GM 4575/01	5
TECHNISCHE GEGEVENS	6
Ingangen	6
Versterkers	6
Tijdbasis	7
Buizen	7
Voeding	7
Afmetingen en gewicht	7
INSTALLATIE	8
Instelling spanningskiezer	8
Aansluiting	8
BEDIENING	8
Inschakelen	8
Beeldinstelling.	8
Verticale afbuiging	8
Via de ingebouwde versterker	8
Direct op de afbuigplaten.	8
Horizontale afbuiging.	9
Door middel van een externe spanning	9
Door middel van de zaagtandspanning	9
Gebruik van de meetkop GM 4575/01.	10
Aansluiting op de frequentiemodulator GM 2886	10
Aansluiting op de elektronenschakelaar GM 4580.	10
Aansluiting op de batterijvoorversterker GM 4574	11
VERVANGING VAN ONDERDELEN	11
ONDERDELENLIJST	12

Vermeld bij correspondentie over dit apparaat steeds het typenummer en het serienummer; deze nummers zijn vermeld op het typeplaatje aan de achterzijde van het apparaat.

INLEIDING

TOEPASSING

De PHILIPS elektronenstraaloscillograaf GM 5655/03 is bestemd voor metingen van wisselspanningen in het frequentiegebied van 1 Hz tot 250 kHz. Het is mogelijk zowel periodieke als aperiodieke verschijnselen zichtbaar te maken, evenals fazebetrekkingen tussen twee elektrische verschijnselen.

De uitstekende elektrische eigenschappen, het kleine formaat en het relatief grote scherm maken het apparaat voor de meest uiteenlopende doeleinden geschikt: voor gebruik in radio-servicewerkplaatsen, voor onderwijsdoeleinden, voor controlewerkzaamheden (b.v. bij fabricagebanden), voor routinewerk in laboratoria en fabrieken (door het kleine formaat is inbouw in meetpanelen op eenvoudige wijze mogelijk), enz.

Door toepassing van de meetkop GM 4575/01 kan het apparaat als signal tracer worden gebruikt. Aldus kan men op verschillende punten in een radio-ontvangtoestel de L.F.-component afkomstig van het antennesignaal zichtbaar maken, waardoor het mogelijk is de plaats – en meestal ook de aard – van een fout in het toestel zeer snel op te sporen.

Deze meetkop kan op bestelling separaat worden geleverd.

In combinatie met andere meetapparaten kan het toepassingsgebied van de oscillograaf nog aanmerkelijk worden uitgebreid. Zo kan men voor het zichtbaar maken van de doorlaatkromme van een bepaalde schakeling een frequentiemodulator (b.v. de PHILIPS GM 2886) gebruiken. Met behulp van een elektronenschakelaar (b.v. de GM 4580) kan men twee verschijnselen gelijktijdig op het scherm van de oscillograaf zichtbaar maken. Wanneer zeer kleine spanningen moeten worden gemeten, kan men gebruik maken van de batterijvoorversterker GM 4574, waardoor de gevoeligheid van de oscillograaf in het frequentiegebied van deze voorversterker een factor 100 wordt vergroot.

EIGENSCHAPPEN

Het apparaat heeft de volgende kenmerkende eigenschappen:

- De elektronenstraalbuis heeft een schermdiameter van 7 cm en geeft een helder groen beeld.
- De versterkers voor horizontale en verticale afbuiging zijn geschikt voor het weergeven van impuls- en rechthoekspanningen. Zij hebben een nagenoeg gelijke versterking en frequentiekenmerk.
- De tijdbasisgenerator heeft een frequentiebereik van 5 Hz tot 30 kHz en is voorzien van de mogelijkheid tot interne en externe synchronisatie.
- De elektronenstraal wordt tijdens de terugslag automatisch onderdrukt.
- De mogelijkheid is aanwezig om spanningen via een ingebouwde condensator direct op de verticale-afbuigplaten aan te sluiten.
- Het apparaat is geschikt voor gebruik in tropisch klimaat.

MECHANISCHE CONSTRUCTIE

Voor deze oscillograaf is een constructiemethode toegepast (zie fig. 1) die het mogelijk maakte een apparaat met kleine afmetingen en een laag gewicht te verkrijgen. Doordat een normale elektronenstraalbuis wordt gebruikt, is de schermdiameter groot ten opzichte van de afmetingen van het apparaat.

Het apparaat bestaat uit een aantal constructie-eenheden, gemonteerd in een vakwerk van metalen platen, die een

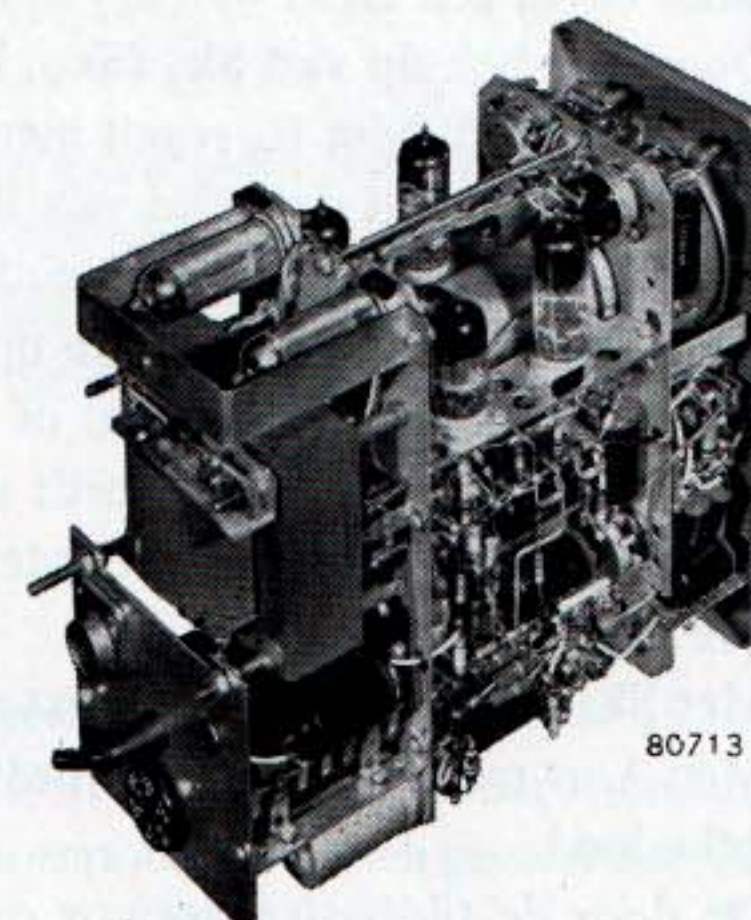


Fig. 1. Binnenaanzicht

goede afscherming verzekeren. In het middencompartiment zijn aan weerszijden van de elektronenstraalbuis de twee versterkers aangebracht. Aan de onderzijde bevindt zich de tijdbasisgenerator. (De warmte van de hierbij gebruikte buis wordt afgevoerd naar de vaste verzwakker, hetgeen in een tropische of vochtige omgeving aan de frequentiestabiliteit van dit netwerk ten goede komt.) Door deze methode is een stevig, compact geheel met korte verbindingen verkregen en heeft de montage aan overzichtelijkheid gewonnen, zodat eventuele service zeer eenvoudig is.

WERKING

Het apparaat is opgebouwd uit de volgende delen (zie fig. 2):

VERSTERKER VOOR VERTICALE AFBUIGING

De waar te nemen spanning sluit men aan op de bussen Bu_4 en Bu_3 (aarde) of op Bu_5 en Bu_3 ; in het laatste geval is een van de frequentie onafhankelijke verzwakker (vaste verzwakking 10 : 1) ingeschakeld. De ingangsspanning wordt via de continuverzwakker R_5 (verzwakking regelbaar tot minstens 1000 : 1) toegevoerd aan het stuurrooster van de voorversterkbuis EF 80 (B_1). De eindtrap bevat een ECC 81, waarvan de twee trioden in balans geschakeld zijn (B_2 en B_2'). Het toegepaste tegenkoppelnets is zo gedimensioneerd, dat een goede weergave van rechthoekspanningen wordt verkregen. De symmetrische uitgangsspanning van de versterker wordt toegevoerd aan de platen voor verticale afbuiging. Op deze platen kan de te onderzoeken spanning ook rechtstreeks (d.w.z. via een condensator van 0,1 μF) worden aangesloten (Bu_8 en Bu_9). De versterker wordt dan automatisch afgeschakeld.

VERSTERKER VOOR HORIZONTALE AFBUIGING

Deze versterker is identiek aan die voor verticale afbuiging.

Wanneer Sk_2 in de stand „EXT.” staat (in fig. 2 Sk_{2a} in stand 1) is de versterkeringang verbonden met de ingangsbussen. Het is dan mogelijk om een spanning als functie van een willekeurige andere spanning waar te nemen. De spanning voor de horizontale afbuiging sluit men aan op Bu_2 en Bu_3 of op Bu_1 en Bu_3 (verzwakking 10 : 1). Met Sk_2 in de standen 2–8 (Sk_{2a} in stand 2) is de tijdbasisgenerator ingeschakeld. Nu kan een spanning als functie van de tijd worden waargenomen.

De gevoeligheid van de versterker is continu regelbaar met R_4 . De versterkte spanning wordt toegevoerd aan de platen voor horizontale afbuiging.

TIJDBASISGENERATOR

Deze bevat een ECH 81 (B_8) in multivibratorschakeling.

Door met behulp van Sk_2 (Sk_{2b} in fig. 2) een bepaalde condensator in te schakelen, kiest men het frequentiegebied. Met R_3 regelt men de sterkte van de stroom waarmee de condensator ontladen wordt; zodoende bepaalt de stand van R_3 de tijdbasisfrequentie binnen het gekozen gebied.

De synchronisatiespanning wordt toegevoerd aan het schermrooster van B_8 . Wil men een stilstaand beeld verkrijgen, dan dient de tijdbasisgenerator gesynchroniseerd te worden met een spanning, waarvan de frequentie gelijk aan, of een veelvoud van, de frequentie van de waar te nemen spanning is. Met Sk_3 in stand „INT.” wordt deze synchronisatiespanning ontleend aan de uitgang van de versterker voor verticale afbuiging. De interne synchronisatie is niet regelbaar, doch geschiedt automatisch voor alle frequenties.

Met Sk_3 in stand „EXT.” is externe synchronisatie mogelijk.

Men kan met R_4 de beeldbreedte instellen zonder dat de frequentie van de tijdbasisspanning wordt beïnvloed.

De door de tijdbasisgenerator opgewekte zaagtandspanning is beschikbaar aan Bu_6 , ten behoeve van een frequentiemodulator.

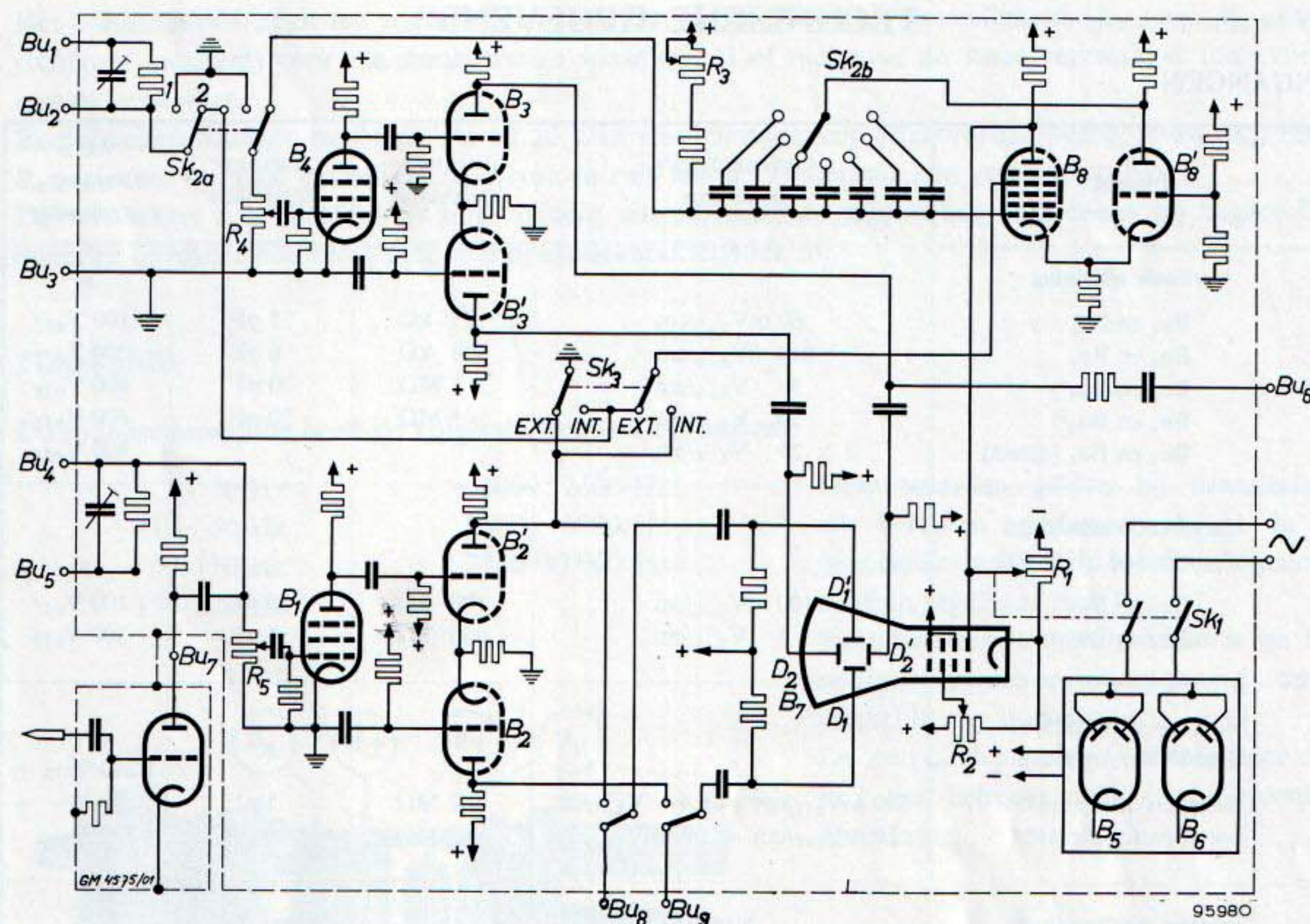


Fig. 2. Vereenvoudigd prinsipschema

ELEKTRONENSTRAALBUIS

Teneinde een goede beeldkwaliteit te verkrijgen wordt symmetrische sturing van de afbuigplaten toegepast. Met R_1 wordt de helderheid, met R_2 de scherpte van het beeld geregeld.

De spanning aan de katode bedraagt -300 V, die aan de tweede anode $+400$ V. Deze anode werkt dus met een potentiaal van 700 V ten opzichte van de katode.

Tijdens de terugloop van de zaagtandspanning ontstaat aan de anode van het heptodedeel van B_8 een negatieve spanningsimpuls; deze wordt toegevoerd aan de wehneltcilinder. Op deze wijze wordt de automatische onderdrukking van de elektronenstraal tijdens de terugslag tot stand gebracht. Bij de hogere tijdbasisfrequenties is deze onderdrukking minder werkzaam.

VOEDINGSGEDEELTE

De benodigde voedingsspanningen worden verkregen met behulp van twee gelijkrichtbuizen EZ 80. B_5 , die is opgenomen in een tweefazige gelijkrichtschakeling, levert een spanning van $+400$ V en B_6 , die op een helft van de tweefazige wikkeling is aangesloten, een spanning van -450 V.

De voedingstransformator is voorzien van een statische afscherming; in de netaansluiting is een temperatuurveiligheid aangebracht.

MEETKOP GM 4575/01

Deze meetkop bevat een triode EC 92, die als roosterdetector geschakeld is. Een gemoduleerde H.F.-spanning wordt hiermede gedetecteerd; de ontstane L.F.-spanning wordt via Bu_7 toegevoerd aan de ingang van de versterker voor verticale afbuiging. Aldus wordt de L.F.-component van een gemoduleerde H.F.-draaggolf zichtbaar op het scherm.

De meetkop is omschakelbaar voor twee gevoelheden.

TECHNISCHE GEGEVENS¹⁾

INGANGEN

Ingang	Gevoeligheid ²⁾ beter dan	Ingangs- weerstand	Ingangs- capaciteit	Max. ingangs- spanning
Verticale afbuiging Bu ₄ en Bu ₃ Bu ₅ en Bu ₃ Bu ₈ en Bu ₃ ⁴⁾ Bu ₉ en Bu ₃ ⁵⁾ Bu ₈ en Bu ₉ (direct)	60 mV _{t-t} /cm 600 mV _{t-t} /cm 50 V _{t-t} /cm 50 V _{t-t} /cm 2 × 25 V _{t-t} /cm	85 kΩ 800 kΩ > 3 MΩ > 3 MΩ	35 pF 6 pF 30 pF 30 pF	³⁾ 100 V _{eff} 300 V _{eff} 400 V _{eff} 400 V _{eff} 400 V _{eff}
Horizontale afbuiging (Sk ₃ in stand „INT.”) Bu ₂ en Bu ₃ Bu ₁ en Bu ₃	100 mV _{t-t} /cm 1 V _{t-t} /cm	100 kΩ 900 kΩ	45 pF 6 pF	³⁾ 100 V _{eff} 300 V _{eff}
Meetkop GM 4575/01 (aansluiten op Bu ₇) meetpen uitgedraaid meetpen ingedraaid	⁶⁾ 500 mV _{eff} /cm = 1,4 V _{t-t} /cm 50 mV _{eff} /cm = 140 mV _{t-t} /cm	⁷⁾ 0,2 MΩ 0,2 MΩ	5 pF 10 pF	$\left\{ \begin{array}{l} 250 V_{\sim} + \\ 100 V_{\sim} = \\ 390 V_{top} \end{array} \right.$
Externe synchronisatie (Sk ₃ in stand „EXT.”) Bu ₂ en Bu ₃ Bu ₁ en Bu ₃	Min. synchronisatiespanning 2 V 20 V	0,1 MΩ 0,9 MΩ	45 pF 6 pF	³⁾ 100 V _{eff} 300 V _{eff}

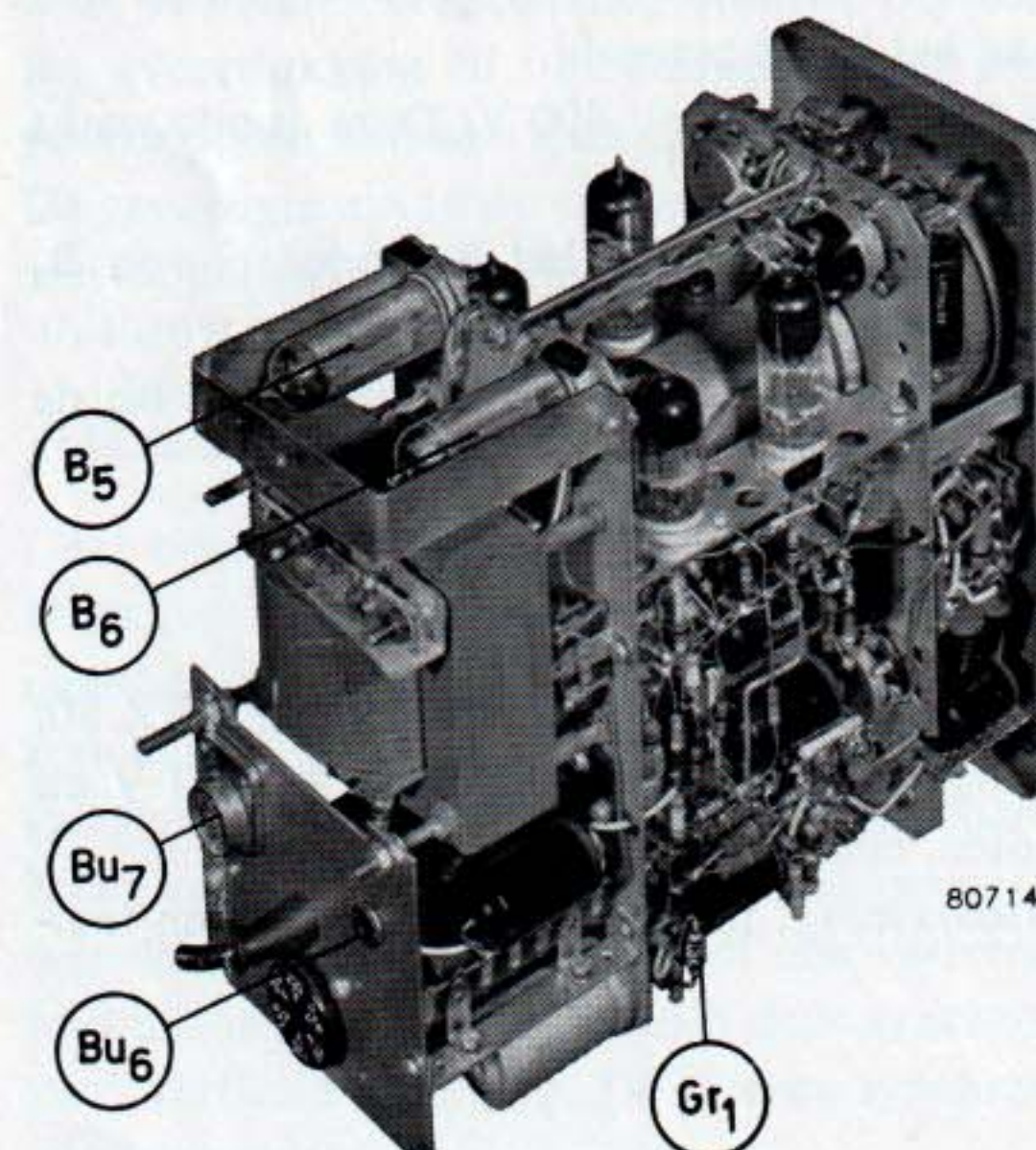


Fig. 3

¹⁾ 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.

²⁾ Per cm totale beeldhoogte.

³⁾ $V_{eff} = V_{\sim} + V_{\sim eff}$ (Dit geldt voor een ongeveer sinusvormige wisselspanning).

⁴⁾ Bu₉ aan aarde leggen.

⁵⁾ Bu₈ aan aarde leggen.

⁶⁾ Bij 30% modulatie diepte (400 Hz). De gevoeligheid is constant voor frequenties van 250 kHz tot 25 MHz; bij hogere frequenties neemt de gevoeligheid af.

⁷⁾ Bij 1 MHz.

VERSTERKERS

Voor beide versterkers is de karakteristiek van de amplitudeversterking als functie van de frequentie recht van 3 Hz tot 150 kHz.

Bij 3 Hz is de karakteristiek 3 dB gestegen (tolerantie 0,5 dB), bij 150 kHz is de karakteristiek 3 dB gedaald (tolerantie 0,5 dB). Voor hogere frequenties kan ter oriëntatie worden vermeld, dat de karakteristiek bij 300 kHz 6 dB is gedaald.

Het vorenstaande geldt ten opzichte van 1000 Hz en bij maximale gevoeligheid (R_4 resp. R_5 geheel rechtsom gedraaid) voor een sinusvormige spanning, al of niet over de vaste verzwakker toegevoerd aan de versterker.

Rechthoekspanningen tussen 20 Hz en 50 kHz worden nagenoeg onvervormd weergegeven (R_4 , resp. R_5 rechtsom op max. gevoeligheid). Brom en ruis van de versterkers zijn verwaarloosbaar.

De versterkers zijn bij 100 kHz nog volledig uitstuurbaar; de uitstuurbaarheid neemt bij hogere frequenties ongeveer evenredig met de amplitudekarakteristiek af.

TIJDBASIS

De tijdbasisgenerator heeft de volgende frequentiegebieden:

5– 20 Hz	500– 2600 Hz
15– 50 Hz	2500– 8000 Hz
50–170 Hz	7500–30 000 Hz
150–520 Hz	

Deze waarden gelden bij benadering; alle bereiken overlappen elkaar. In de genoemde gebieden is de frequentie continu regelbaar met R_3 .

Bij uitwendige synchronisatie is de benodigde synchronisatiespanning onafhankelijk van de frequentie.

De zaagtandspanning is afneembaar van Bu_6 ten behoeve van een frequentiemodulator.

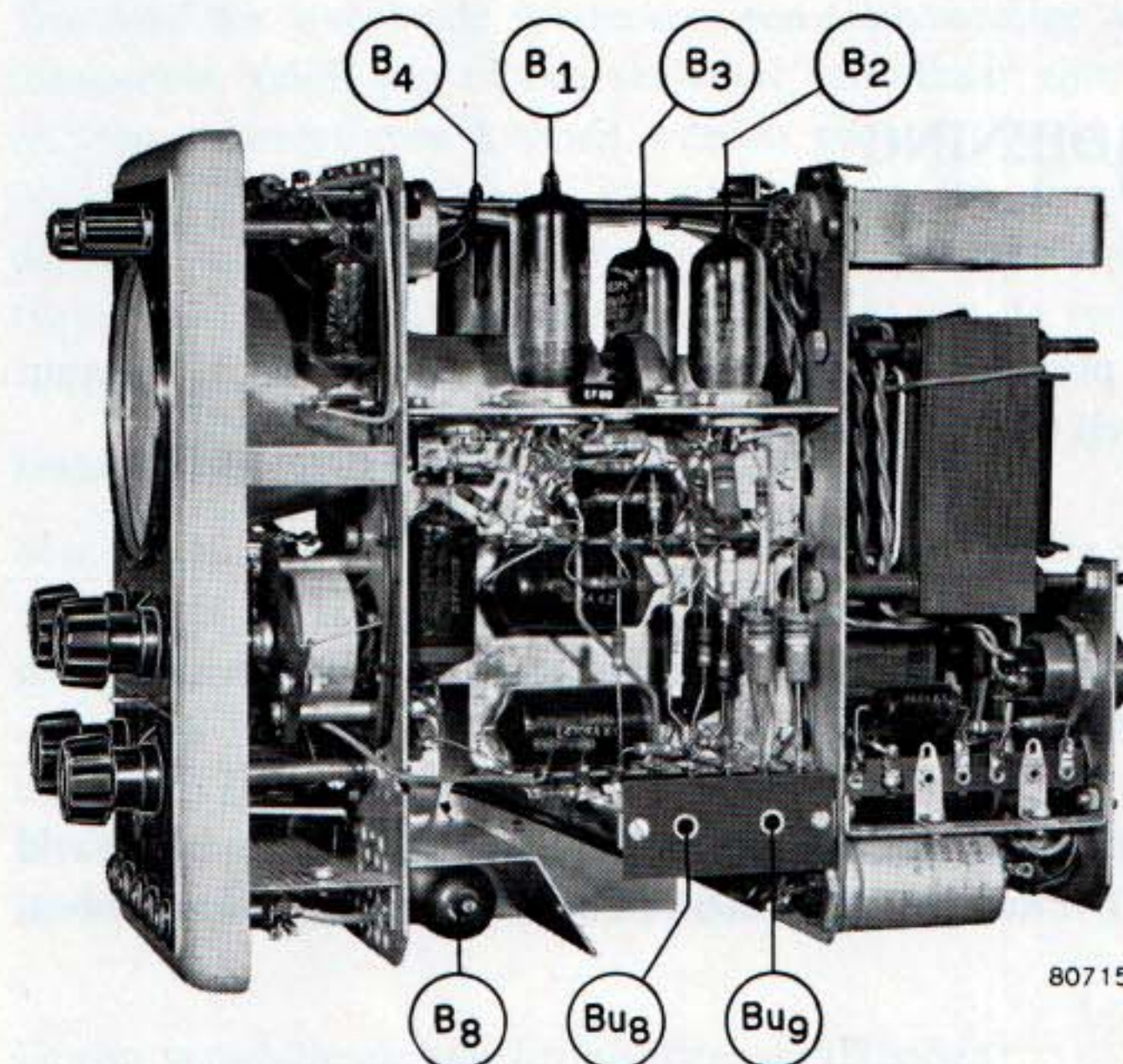


Fig. 4

BUIZEN

Het apparaat bevat in totaal 8 buizen, nl. voor:

Verticale versterker:	EF 80	(B_1)
	ECC 81	(B_2)
Horizontale versterker:	ECC 81	(B_3)
	EF 80	(B_4)
Voedingsgedeelte:	EZ 80	(B_5)
	EZ 80	(B_6)
Elektronenstraalbuis:	DG 7–32	(B_7)
Tijdbasisgenerator:	ECH 81	(B_8)
en een germaniumdiode	OA 81	(Gr_1)

De plaats van de buizen in het apparaat is aangegeven in fig. 3 en 4.

VOEDING

Het apparaat kan worden gevoed uit wisselspanningsnetten met een frequentie van 40 tot 100 Hz en een spanning van 110, 125, 145, 200, 220 of 245 V. Bij netfrequenties lager dan 50 Hz mag de oscillograaf alleen op de nominale netspanning worden aangesloten.

Het opgenomen vermogen bedraagt 40 W.

De voedingstransformator is beschermd door een temperatuurveiligheid.

AFMETINGEN EN GEWICHT

Breedte 11,6 cm; hoogte 24,5 cm (incl. handgreep); diepte 30 cm (incl. knoppen en aardklem). Gewicht 6,5 kg.

INSTALLATIE

In fig. 7 is de benaming van de op het frontpaneel aanwezige bedieningsorganen aangegeven.

INSTELLING SPANNINGSKIEZER

Door de opening aan de achterzijde van het apparaat kan men controleren of de draaibare spanningskiezer goed is ingesteld. Indien het getal op de kiezer niet overeenkomt met de plaatselijke netspanning, moet men het afdekplaatje verwijderen (twee schroeven losdraaien). Daarna trekt men de spanningskiezer een weinig uit en draait deze zodanig dat de gewenste spanningswaarde zich aan de bovenzijde bevindt.

AANSLUITING

Alvorens men het apparaat met het wisselspanningsnet verbindt, dient de aardklem, aan de achterzijde van het apparaat, goed te worden geaard.

Daarna kan men de verbinding met het net tot stand brengen. Knop Sk_1/R_1 moet hierbij in de stand „0” staan.

BEDIENING

INSCHAKELEN

Wanneer men de knop Sk_1/R_1 in de stand „~” plaatst wordt het apparaat ingeschakeld. Na ca. 1 minuut hebben de buizen hun bedrijfstemperatuur bereikt en is het apparaat gereed voor het gebruik.

BEELDINSTELLING

Met Sk_1/R_1 kan men de helderheid en met R_2 de scherpte van het beeld instellen. Hierbij moet men rekening houden met het feit, dat deze instellingen elkaar enigszins beïnvloeden.

N.B. Men dient er op toe te zien dat een scherp ingesteld stilstaand beeld niet met een te grote helderheid gedurende lange tijd op het scherm blijft staan. Dit kan het inbranden van het scherm tengevolge hebben, waardoor een blijvende beschadiging ontstaat.

VERTICALE AFBUIGING

Via de ingebouwde versterker

De te observeren spanning sluit men aan op de bussen Bu_4 en Bu_3 (aarde) of op Bu_5 en Bu_3 . De maximale spanning (d.w.z. de som van de eventueel aanwezige gelijkspanning en de effectieve waarde van de wisselspanning) bedraagt voor Bu_4 100 V en voor Bu_5 300 V. Wanneer de grootte van de ingangsspanning niet bekend is kan men voor een snelle instelling het beste beginnen met maximale verzwakking. De beeldhoogte regelt men met de continuegelaar R_5 . Daar R_5 afhankelijk is van de frequentie, dient men er rekening mee te houden dat de beste weergave voor rechthoekspanningen wordt verkregen wanneer R_5 op minimale verzwakking (dus geheel rechtsom) staat.

Direct op de afbuigplaten

Voor b.v. het weergeven van verschijnselen met een frequentie die buiten het frequentiebereik van de versterker valt, of bij gebruik van de PHILIPS elektronenschakelaar GM 4580 kan men een spanning rechtstreeks (d.w.z. via een condensator van $0,1 \mu F$; C_{43} en C_{44} in fig. 6) op de verticale-afbuigplaten

aansluiten; hiertoe zijn op de rechterzijwand van het apparaat de bussen Bu_8 en Bu_9 aangebracht (zie fig. 4). De spanning mag dan ten hoogste $400 V_{eff}$ bedragen.

Is de ingangsspanning symmetrisch dan gebruikt men Bu_8 en Bu_9 ; bij een asymmetrische spanning sluit men deze aan op Bu_8 en Bu_3 (Bu_9 aan aarde leggen) of op Bu_9 en Bu_3 (Bu_8 aan aarde leggen).

N.B. Wanneer men een stekker aansluit op de ingangsbussen Bu_8 en Bu_9 wordt automatisch de verbinding tussen versterker en afbuigplaten verbroken. Het is echter mogelijk dat bij een grote ingangsspanning op deze versterker, speciaal bij hoge frequenties, overspreken zal plaats vinden. Het verdient daarom aanbeveling bij gebruik van de directe platenaansluiting de spanning op de ingang van de versterker te verwijderen.

HORizontALE AFBuIGING

Door middel van een externe spanning

Wil men een spanning als functie van een andere spanning waarnemen, dan moet men deze laatste aansluiten op Bu_1 (resp. Bu_2) en Bu_3 . Sk_2 zet men in de meest linkse stand („EXT.“). De beeldbreedte kan geregeld worden met R_4 .

Wanneer b.v. aan beide versterkers een sinusvormige wisselspanning wordt aangesloten, waarvan de frequenties gelijk aan of een veelvoud van elkaar zijn, ontstaat een Lissajous-figuur, waarmee faze- en frequentiemetingen kunnen worden gedaan. De beide versterkers kunnen echter reeds een faze-verschuiving ten opzichte van elkaar vertonen. Om deze te elimineren sluit men eerst op beide ingangen dezelfde spanning aan. Daarna zoekt men een zodanige stand van R_4 en R_5 dat op het scherm een rechte lijn verschijnt. De uitgangsspanningen van de versterkers zijn dan in faze.

Door middel van de zaagtandspanning

Met Sk_2 in een van de standen 2–8 wordt de door de tijdbasisgenerator opgewekte spanning aan de ingang van de versterker voor horizontale afbuiging toegevoerd. De amplitude van de afbuigspanning is regelbaar met R_4 . Om geen vervorming in de horizontale afbuiging te verkrijgen, verdient het aanbeveling om R_4 niet op maximum te plaatsen, maar steeds zodanig dat de uiteinden van het beeld juist binnen de scherm diameter vallen.

Bij hogere frequenties van de tijdbasisgenerator wordt de amplitude van de zaagtandspanning kleiner. Hierdoor zal de maximum beeldbreedte afnemen.

Er zijn verschillende synchronisatiemogelijkheden:

a. Externe synchronisatie

Men zet Sk_3 in stand „EXT.“. De synchronisatiespanning sluit men aan op Bu_1 (resp. Bu_2) en op Bu_3 . De frequentie van de tijdbasisspanning regelt men op de juiste waarde in stappen met Sk_2 en met R_3 continu in het gebied, dat met Sk_2 is ingeschakeld. Wanneer de frequentie van de te observeren spanning gelijk aan of een veelvoud van de tijdbasisfrequentie is, wordt een stilstaand beeld verkregen.

Bij gebruik van de directe platenaansluiting (Bu_8 en Bu_9) is interne synchronisatie niet mogelijk; synchronisatie moet dus extern plaats vinden.

N.B. De minimumspanning, benodigd voor een goede synchronisatie, bedraagt voor Bu_1 20 V en voor Bu_2 2 V. Men dient er wel op toe te zien, dat de aangesloten spanning niet veel hoger wordt dan voor een goede synchronisatie nodig is, daar anders synchronisatievervorming kan optreden.

b. Geen synchronisatie

Wanneer Sk_3 in stand „EXT.“ staat en geen spanning op Bu_1 of Bu_2 is aangesloten, vindt geen synchronisatie plaats.

c. Interne synchronisatie

Zet men Sk_3 in stand „INT.”, dan wordt de tijdbasisgenerator gesynchroniseerd met een spanning afgenomen van de uitgang van de versterker voor verticale afbuiging.

GEBRUIK VAN DE MEETKOP GM 4575/01

Met een combinatie van de GM 5655/03 en de GM 4575/01 (deze wordt op afzonderlijke bestelling geleverd) is het mogelijk, nagenoeg alle delen van een radio-ontvangtoestel te onderzoeken („signal tracing”). Voert men aan de antennebus van het te onderzoeken ontvangtoestel een gemoduleerd signaal toe en brengt men de contactpen van de meetkop in aanraking met een punt in de ontvanger, waarop de versterkte ingangsspanning aanwezig is, dan wordt deze spanning gedetecteerd in de meetkop en wordt de modulatiespanning toegevoerd aan de ingang van de versterker voor verticale afbuiging. Is de tijdbasis ingeschakeld, dan verschijnt op het scherm een beeld van de modulatiespanning als functie van de tijd. Aan de hand van de vorm en de amplitude van het beeld kan men dan afleiden of het deel van het ontvangtoestel tussen de ingang en het desbetreffende meetpunt naar behoren functioneert. De gemoduleerde H.F.-spanning kan men verkrijgen door middel van een H.F.-generator, b.v. de PHILIPS GM 2883, GM 2884 of GM 2893.

De steker van de meetkop GM 4575/01 plaatst men in de bus Bu_7 aan de achterzijde van de oscillograaf en zet men vast met de gekartelde ringmoer.

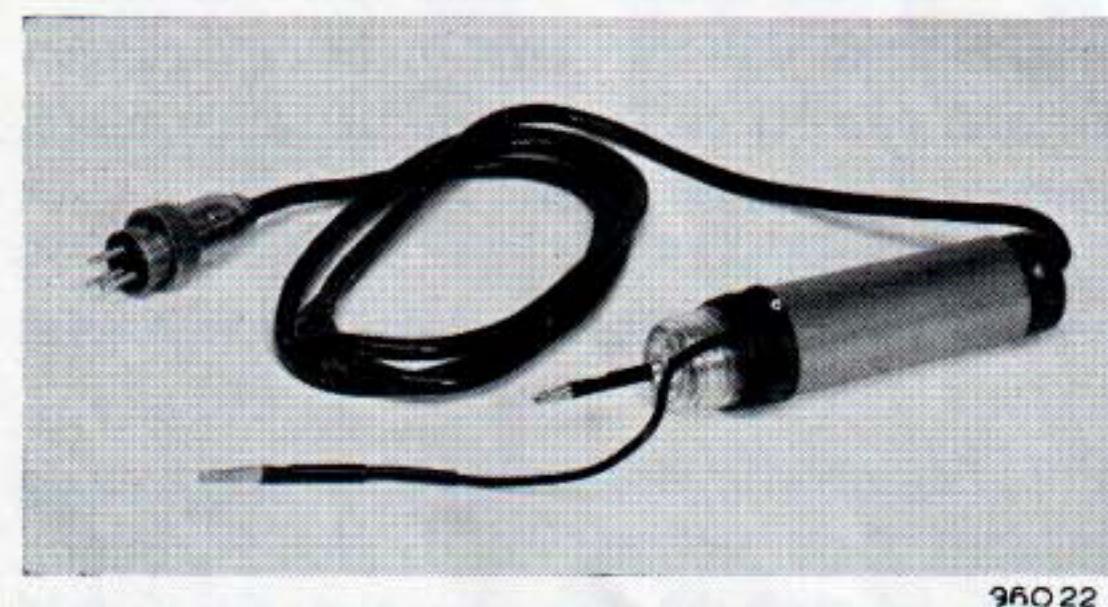


Fig. 5. Meetkop GM 4575/01

Het is gewenst de service-generator en de ontvanger te aarden. Bij gelijkstroom-wisselstroom-apparaten dient het ontvangtoestel via een transformator met gescheiden wikkelingen te worden gevoed.

N.B. Men dient er rekening mee te houden dat tijdens metingen met de meetkop de bus Bu_3 (aarde) niet kan worden gebruikt. Wanneer in Bu_3 een steker is geplaatst, is nl. het ingangsfILTER van de meetkop kortgesloten (zie ook het schema, fig. 6). Als aardpunt moet men nu de aardaansluiting op de meetkop gebruiken.

AANSLUITING OP DE FREQUENTIEMODULATOR GM 2886

Wil men de selectiviteitskromme van een M.F.-kring nauwkeurig bepalen, dan kan men deze kromme zichtbaar maken met behulp van de frequentiemodulator GM 2886 en een H.F.-generator. Het is dan tevens mogelijk de bandbreedte te bepalen.

De tijdbasisspanning wordt afgenomen van Bu_6 aan de achterzijde van de oscillograaf. Sk_3 zet men in de stand „EXT.”. Bu_4 of Bu_5 verbindt men met de uitgang van de te meten schakeling. Alleen de H.F.-generator wordt rechtstreeks geaard. Bu_3 verbindt men met het chassis van de ontvanger.

Verder kan naar de gebruiksaanwijzing van de GM 2886 worden verwezen.

AANSLUITING OP DE ELEKTRONENSCHAKELAAR GM 4580

Met behulp van een elektronenschakelaar kunnen twee spanningen gelijktijdig op het scherm van de oscillograaf zichtbaar worden gemaakt. Men kan hierdoor twee grootheden, b.v. stroom en spanning van een gelijkrichter, motor of transformator, tegelijkertijd zichtbaar maken en hun spanning- en stroomverloop en onderlinge fazeverschuiving direct waarnemen.

De verticale-afbuigplaten sluit men via de bussen Bu_8 en Bu_9 van de oscillograaf aan op de bussen Bu_9 en Bu_{10} op de achterzijde van de GM 4580. Alleen de elektronenschakelaar wordt rechtstreeks geaard. De aardbus van de oscillograaf (Bu_3) verbindt men met een aardbus (Bu_4 of Bu_7) van de elektronenschakelaar.

Voor de bediening zie men de desbetreffende gebruiksaanwijzing.

N.B. Bij toepassing van de combinatie GM 5655/03—GM 4580 zal de regelknop voor de verticale beeldverplaatsing van de GM 4580 (R_3) niet functioneren, daar de verbinding met de verticale afbuigplaten via een condensator plaats heeft.

AANSLUITING OP DE BATTERIJVOORVERSTERKER GM 4574

Indien zeer kleine spanningen moeten worden gemeten, kan men gebruik maken van de GM 4574, waardoor de gevoeligheid van de oscillograaf in het frequentiegebied van de voorversterker een factor 100 wordt vergroot. (Met behulp van deze versterker kunnen sinusvormige spanningen tot 150 kHz en impuls- en rechthoekspanningen, nagenoeg zonder vervorming, tot 10 kHz zichtbaar worden gemaakt.) Steker Bu_3 van de GM 4574 sluit men aan op Bu_4 of Bu_5 van de GM 5655/03, steker Bu_4 van de GM 4574 plaatst men in de aardbus Bu_3 van de oscillograaf.

Voor bediening zie men verder de gebruiksaanwijzing voor de GM 4574.

VERVANGING VAN ONDERDELEN

VERWIJDEREN VAN DE KAST

Voor het vervangen van buizen of andere onderdelen moet het apparaat uit de kast genomen worden. Hiertoe verwijdert men eerst het afdekplaatje van de spanningskiezer (twee schroeven losdraaien). Vervolgens moet men de aardklem en de bevestigingsmoer losdraaien. Daarna kan men het apparaat uit de kast schuiven.

TEMPERATUURVEILIGHEID

De voedingstransformator is voorzien van een temperatuurveiligheid, codenr. 08 100 97. Een nieuwe temperatuurveiligheid brengt men aan door deze aan het spiraalveertje te bevestigen en over het haakje van de voedingstransformator heen te trekken.

BUIZEN

De buizen kunnen zonder meer vervangen worden: bijregeling van het apparaat is niet noodzakelijk. Bij het vervangen van buizen raadplege men eventueel fig. 3 en 4.

ONDERDELENLIJST
(wijzigingen voorbehouden)

Condensatoren	
C ₁	5600 pF
C ₂	3300 pF
C ₃	100 nF
C ₅	6 pF
C ₆	270 nF
C ₇	8 µF
C ₈	100 nF
C ₉	6 pF
C ₁₀	150 nF
C ₁₂	10 nF
C ₁₃ *	3,3 pF
C ₁₄	100 nF
C ₁₅	100 nF
C ₁₇ *	5,6 pF
C ₁₈	6 pF
C ₁₉	150 nF
C ₂₀	100 nF
C ₂₁	10 nF
C ₂₂	100 nF
C ₂₃	8 µF
C ₂₄	150 pF
C ₂₅	270 nF
C ₂₆	18 pF
C ₂₇	10 pF
C ₂₉	6 pF
C ₃₀	3,3 pF

C ₃₁	330 nF
C ₃₂	12,5 µF
C ₃₃	12,5 µF
C ₃₄	12,5 µF
C ₃₅	12,5 µF
C ₃₆	12,5 + 12,5 µF
C ₃₇	12,5 + 12,5 µF
C ₄₀	10 nF
C ₄₁	100 nF
C ₄₂	100 nF
C ₄₃	100 nF
C ₄₄	100 nF
C ₄₅	100 nF
C ₄₆	470 nF
C ₄₇	22 nF
C ₄₈	390 pF
C ₄₉	12 pF
C ₅₀	220 nF
C ₅₁	6 pF
C ₅₂	220 nF
C ₅₃	560 pF
C ₅₄	82 nF
C ₅₅	56 nF
C ₅₆	15 nF
C ₅₇	4700 pF
C ₅₈	1200 pF
C ₅₉	270 pF
C ₆₀	68 pF
C ₆₁	10 nF
C ₆₂	10 nF

Weerstanden	
R ₁	50 kΩ (lin.)
R ₂	200 kΩ (lin.)
R ₃	5 MΩ (lin.)
R ₄	100 kΩ (lin.)
R ₅	100 kΩ (lin.)
R ₇	750 kΩ
R ₈	560 kΩ
R ₉	220 kΩ
R ₁₀	22 kΩ
R ₁₁	180 kΩ
R ₁₂	1 kΩ
R ₁₃	1 kΩ
R ₁₄	1 MΩ
R ₁₅	100 kΩ
R ₁₆	56 kΩ
R ₁₇	390 Ω
R ₁₈	4,7 MΩ
R ₁₉	470 kΩ
R ₂₀	1 MΩ
R ₂₁	1 MΩ
R ₂₂	820 kΩ
R ₂₃	330 kΩ
R ₂₄	1 kΩ
R ₂₅	62 kΩ
R ₂₆	8,2 kΩ
R ₂₇	1 kΩ

R ₂₈	62 kΩ
R ₂₉	62 kΩ
R ₃₀	1 kΩ
R ₃₁	8,2 kΩ
R ₃₂	820 kΩ
R ₃₃	330 kΩ
R ₃₄	1 MΩ
R ₃₅	4,7 MΩ
R ₃₆	1 MΩ
R ₃₇	1 kΩ
R ₃₈	62 kΩ
R ₃₉	470 kΩ
R ₄₀	180 kΩ
R ₄₁	56 kΩ
R ₄₂	1 kΩ
R ₄₃	100 kΩ
R ₄₄	390 Ω
R ₄₅	1 kΩ
R ₄₆	1 MΩ
R ₄₇	27 kΩ
R ₄₈	100 kΩ
R ₄₉	2,2 MΩ
R ₅₀	820 kΩ
R ₅₁	120 kΩ
R ₅₂	2,2 MΩ
R ₅₃	22 kΩ
R ₅₄	22 kΩ
R ₅₅	1,5 kΩ

R ₅₆	2,2 kΩ
R ₅₈ *	3,9-18 kΩ
R ₅₉	10 MΩ
R ₆₀	4,7 MΩ
R ₆₁	4,7 MΩ
R ₆₂	4,7 MΩ
R ₆₃	4,7 MΩ
R ₆₄ *	11 kΩ
R ₆₅	4,7 MΩ
R ₆₆	470 kΩ
R ₆₇	15 kΩ
R ₆₉	1 MΩ
R ₇₀	1 MΩ
R ₇₁	560 kΩ
R ₇₂	3,9 MΩ
R ₇₃	47 kΩ
R ₇₄	100 // 120 = 55 kΩ
R ₇₅	470 kΩ
R ₇₆	100 Ω
R ₇₇	8,2 kΩ
R ₇₈	82 kΩ
R ₇₉	10 MΩ
R ₈₀	330 kΩ
R ₈₁	2,7 MΩ
R ₈₂	VD 1000A/680B**
R ₈₄	270 kΩ
R ₈₅	1 MΩ

GM 4575/01

- B₁ EC 92
- C₁ 150 pF
- R₁ 820 kΩ

- 1 µF = 10⁻⁶ F
- 1 nF = 10⁻⁹ F = 10⁻³ µF = 10³ pF
- 1 pF = 10⁻¹² F = 10⁻⁶ µF

* De juiste waarde wordt
gekozen bij de fabricage van
het apparaat.
** Van de spanning af-
hankelijke weerstand (VDR).

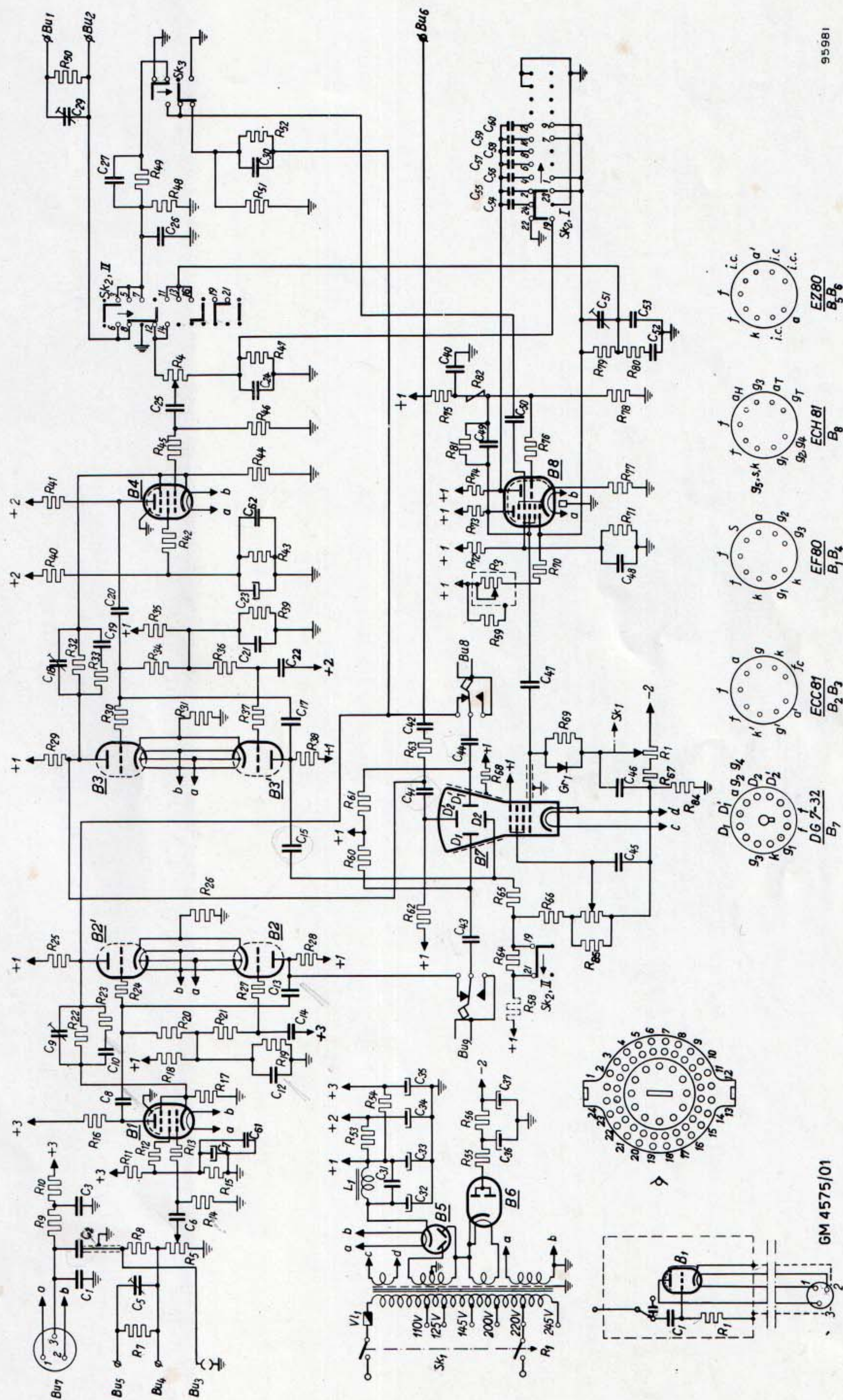


Fig. 6. Schema van de oscillograaf GM 5655/03 (wijzigingen voorbehouden)
Op verscheidene plaatsen is de schakeling met de kast verbonden.



Fig. 7