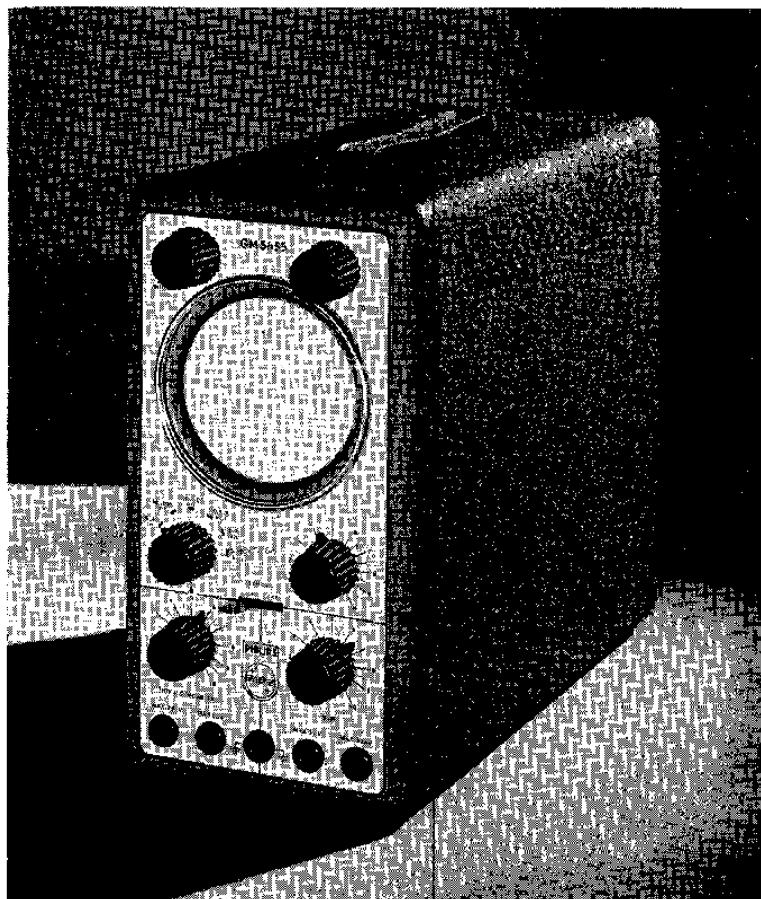


PHILIPS

KATHODESTRAAL-OSCILLOGRAAF



TYPE GM 5655

GEBRUIKSAANWIJZING

DOEL

De oscillograaf GM 5655 is geschikt voor het weergeven van periodieke elektrische verschijnselen, alsmede van magnetische, mechanische, optische, acoustische en thermische verschijnselen, die met behulp van een daartoe geschikt apparaat in elektrische wisselspanningen kunnen worden omgezet.

Mede door het buitengewoon kleine formaat en door de uitstekende elektrische eigenschappen kan het apparaat onder zeer verschillende omstandigheden en voor de meest uiteenlopende doeleinden worden gebruikt. Het aantal toepassingsmogelijkheden is dan ook te groot om er een compleet overzicht van te geven.

In het algemeen zal de oscillograaf voor allerlei constructie-, controle en servicewerk in aanmerking komen.

Een speciale toepassing, die voor radio-servicewerkplaatsen van groot belang is, zij hier vermeld en wel: het op de verschillende punten in een ontvangtoestel snel zichtbaar kunnen maken van het gemoduleerde H.F. signaal, zgn. "Signal tracing", waartoe de meetkop, type GM 4575, kan worden geleverd. Hiermee is het mogelijk de plaats en meestal ook de aard van een fout zeer snel op te sporen. Ook kan hiermee op eenvoudige wijze de versterking per trap ongeveer worden berekend.

BESCHRIJVING

MECHANISCHE CONSTRUCTIE

In deze oscillograaf is een nieuwe constructiemethode toegepast, waardoor het mogelijk

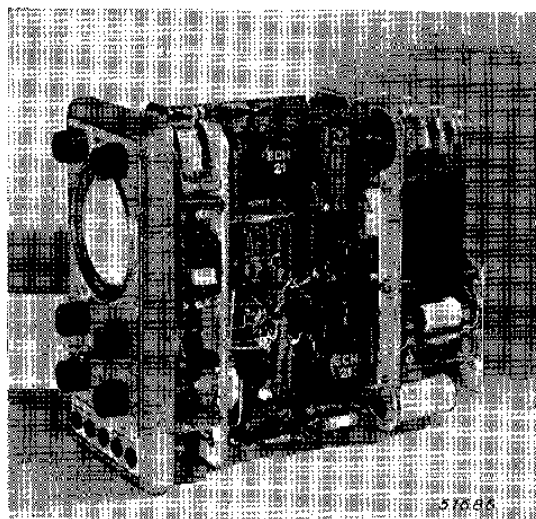


Fig. 1
Binnenaanzicht

werd een apparaat te verkrijgen van uiterst kleine afmetingen en een zeer gering gewicht. Doordat een normale kathodestraalbuis wordt gebruikt, is de schermdiameter (7 cm) t.o.v. de afmetingen van het apparaat zeer groot.

Bij deze methode zijn de verschillende gedeeltes, zoals versterkers, tijdbasis- en voedingsgedeelte (zie hieronder) als constructie-eenheden in een vakwerk van stalen platen gebouwd. Door juiste opstelling van de delen is een stevig, compact geheel met korte verbindingen verkregen, terwijl de onderlinge afscherming en de warmteafvoer (vooral van het voedingsgedeelte) daardoor is verzekerd. Dank zij de moderne bouw heeft de montage aan overzichtelijkheid gewonnen en is de mogelijkheid tot snelle uitwisseling van de onderdelen ten zeerste verbeterd.

WERKING

Versterkers

De oscillograaf is voorzien van twee versterkers, één voor verticale en één voor horizontale afbuiging van de electronenstraal, die een versterking van het ingangssignaal mogelijk maken van ca. $500 \times$. Zowel de „verticale”, als de „horizontale” versterker bevat een ECH 21, waarvan het triodegedeelte als voor- en het heptodegedeelte als eindversterker dienst doet. Bij beide versterkers is een sterke tegenkoppeling toegepast, die het apparaat praktisch onafhankelijk maakt van netspanningsvariaties en van onderlinge verschillen van de buizen. Voor de verticale afbuiging is de maximum gevoeligheid ca. $30 \text{ mV}_{\text{eff}}/\text{cm}$ en voor horizontale afbuiging ca. $45 \text{ mV}_{\text{eff}}/\text{cm}$. De gevoeligheid is regelbaar met een continuverzwakker.

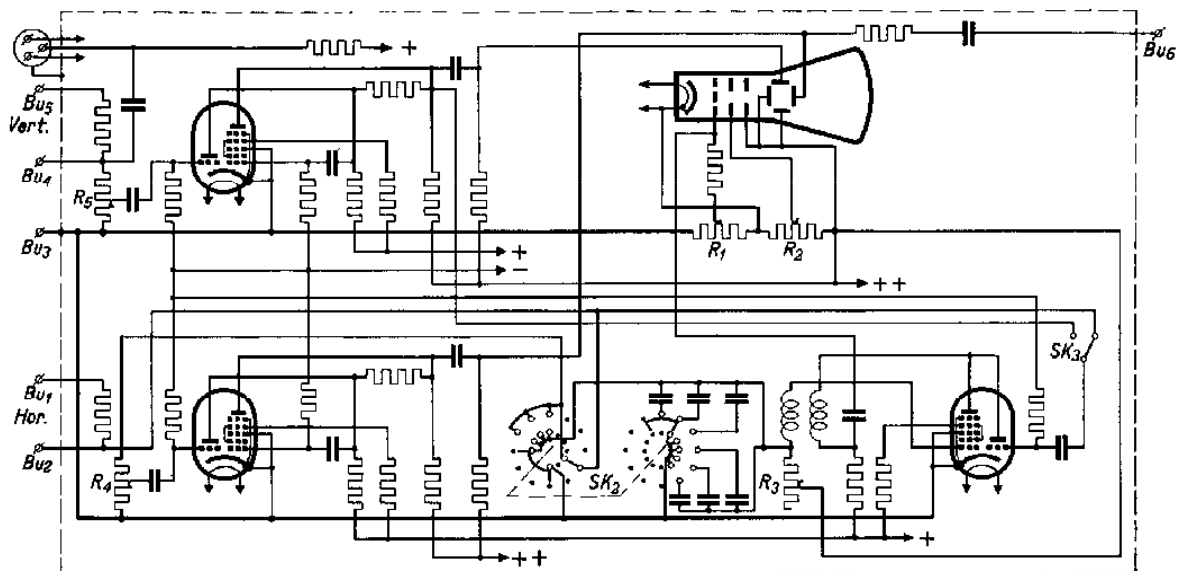


Fig. 2
Principeschema

64502

Bij aansluiting van het te onderzoeken signaal (zie fig. 2) op Bu₂, resp. Bu₄ en Bu₃ (aarde) is de continuverzwakker van de „horizontale”, resp. „verticale” versterker ingeschakeld en bij aansluiting op Bu₁, resp. Bu₅ en Bu₃ bovendien een vaste verzwakker van 13 : 1. Het frequentiegebied van de versterkers strekt zich uit van 6-100 000 Hz (maximum afwijking +5 % tot -25 %).

Tijdbasisoscillator

In het apparaat is een tijdbasisoscillator ingebouwd voor horizontale afbuiging evenredig met de tijd. Deze is eveneens uitgerust met een ECH 21, waarvan het heptode-gedeelte als oscillator is gebruikt.

Het triode-gedeelte dient voor het synchroniseren van de tijdbasisspanning met het te onderzoeken signaal afkomstig van de verticale versterker of met een willekeurig uitwendig signaal. De interne synchronisatie is niet regelbaar doch zeer vast, terwijl toch geen oversynchronisatie kan optreden.

De tijdbasisfrequentie kan worden ingesteld tussen 15 en 20 000 Hz. De uitgangsspanning van de tijdbasisoscillator wordt via de horizontale versterker aan de horizontale afbuigplaten gelegd, waarbij men met behulp van de continuverzwakker de beeldbreedte kan instellen, zonder dat de frequentie van de tijdbasisspanning wordt beïnvloed.

Tijdens de terugslag wordt de electronenstraal automatisch onderdrukt. Hiertoe levert de oscillator tijdens de terugslag een negatieve spanningsimpuls, die aan het rooster van de kathodestraalbuis wordt toegevoerd.

Voedinggedeelte

Het apparaat is bestemd voor voeding uit wisselstroomnetten van 110, 125, 145, 200, 220 of 245 V (40-100 Hz), waartoe het met behulp van een carrouselchakelaar kan worden ingesteld. De gelijkspanning voor de voeding van de versterkers, tijdbasisoscillator en kathodestraalbuis wordt verkregen met twee in serie geschakelde dubbelphasige gelijkrichtcircuits van 250 en 380 V, zodat de totaal beschikbare spanning 630 V bedraagt.

Meetkop voor “Signal tracing”

De afzonderlijk geleverde meetkop, GM 4575, bevat een H.F.-penthode EF 41. Het gemoduleerde H.F.-signaal wordt hiermee gedemoduleerd, waarna het L.F.-signaal aan de ingang van de verticale versterker wordt gelegd. De meetkop is omschakelbaar voor twee gevoeligheden.

TECHNISCHE GEGEVENS

Verticale afbuiging

Ingang	Max. gevoeligheid		Ingangsweerstand M Ω	Ingangscapaciteit pF	Max. ingangsspanning V *)
	mV _{eff} /cm	mV _{top-top} /cm			
Bus ₄ en Bus ₃	30	84	0,1	30	50
Bus ₅ en Bus ₃	390	1090	1,1	12	300

*) V_{max.} = V_{DC} + V_{~eff} (Dit geldt, evenals bij de andere opgegeven maximum spanningen, voor een ongeveer sinusvormige wisselspanning.)

Horizontale afbuiging

Ingang	Max. gevoeligheid		Ingangsweerstand M Ω	Ingangscapaciteit pF	Max. ingangsspanning V *)
	mV _{eff} /cm	mV _{top-top} /cm			
Bus ₂ en Bus ₃ SK3 in stand „Int.“	45	140	0,1	65	50
Bus ₂ en Bus ₃ SK3 in stand „Ext.“	90	280	0,05	65	50
Bus ₁ en Bus ₃	585	1820	1,1	12	300

*) V_{max.} = V_{DC} + V_{~eff}

Frequentiegebied voor horizontale en verticale afbuiging

Het frequentiegebied is voor beide versterkers hetzelfde. De gegeven waarden worden verkregen met de continuverzwakker in stand maximum.

Verzwakker	Ingangsbussen	Frequentiegebied Hz	Max. afwijking %	Faseverschillen te meten in gebied (Hz)
continu	Bus ₂ Bus ₃ of Bus ₄ —Bus ₃	6—100 000	± 5 tot —25	6—100 000
continu	Bus ₂ —Bus ₃ of Bus ₄ —Bus ₃	6— 50 000	± 5 tot —10	6—100 000
vast en continu	Bus ₁ —Bus ₃ Bus ₅ —Bus ₃	6— 30 000	± 10	6— 2500

“Signal tracing” met de meetkop GM 4575

Stand	Gevoeligheid mV _{eff} /cm *)	Ingangsweerstand bij 1 MHz M Ω	Ingangscapaciteit pF	Max. ingangsspanning	Frequentiegebied I.F. signaal
1	ca. 650	0,82	2	250 V _{DC} + 100 ~	tot 30 MHz
2	ca. 65		10		

*) bij een modulatie diepte van 30%.

Tijdbasis

Frequentiegebieden	15— 60 Hz	500— 2000 Hz	In deze gebieden kan de frequentie met R3 continu worden geregeld.
	50— 200 Hz	1500— 6000 Hz	
	150— 600 Hz	5000—20000 Hz	
4	GM 5655/01:	5 — 20 Hz	400 — 1200 Hz
		20 — 100 Hz	1200 — 5000 Hz
		100 — 400 Hz	5000 — 20 000 Hz

Uitwendige synchronisatie

Ingang	Minimum spanning V_{eff}	Maximum spanning V_{eff}	Ingangs- weerstand M Ω
Bu2 en Bu3	0,3	2	0,1
Bu1 en Bu3	3	20	1,1

Voeding

Geheel uit het wisselstroomnet gevoed, omschakelbaar voor 110, 125, 145, 200, 220 of 245 V. Netfrequentie 40-100 Hz.

Het opgenomen vermogen bedraagt ca. 35 W.

De nettransformator is voorzien van een temperatuurveiligheid.

Buizen

- 1 kathodestraalbuis DG 7-4,
- 1 triode-heptode ECH 21 voor de versterker voor verticale afbuiging,
- 1 triode-heptode ECH 21 voor de versterker voor horizontale afbuiging,
- 1 triode-heptode ECH 21 voor de tijdbasisoscillator en synchronisatie-versterker,
- 2 tweefasige gehjkrichtbuizen EZ 2 voor de voeding.

Gewicht

Compleet met buizen 6,4 kg.

Afmetingen

Grootste breedte 11,6 cm. Grootste hoogte 24 cm. Grootste diepte 29,5 cm.

INSTALLATIE

INSTELLING VOOR DE PLAATSELIJKE NETSPANNING

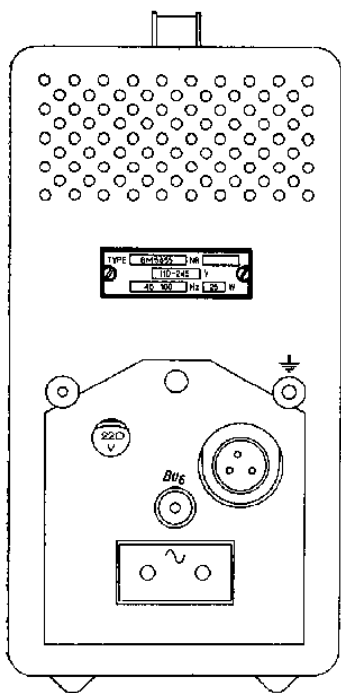


Fig. 3 Achteraanzicht 51688

Voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, dient men na te gaan, of het apparaat voor de plaatselijke netspanning is ingesteld. Hiertoe moet het getal, dat door de opening aan de achterzijde van het apparaat zichtbaar is (zie fig. 3), overeenkomen met de waarde van de plaatselijke netspanning. Is dit niet het geval, dan wordt het dekseltje op de achterwand, na losdraaien van de kartelmoer midden op de achterzijde, verwijderd. Men trekt nu de carrouselchakelaar iets uit, draait deze tot de gewenste spanning boven staat en drukt hem dan weer in. Hierna kan het dekseltje weer worden aangebracht.

AANSLUITING

Aarde

De aardklem aan de achterzijde moet met een goede aardleiding worden verbonden.

Eerst daarna wordt de verbinding met het net tot stand gebracht.

Net

Het netsnoer wordt aangesloten op de verzonken stekerpennen aan de achterzijde en daarna met het wisselstroomnet verbonden.

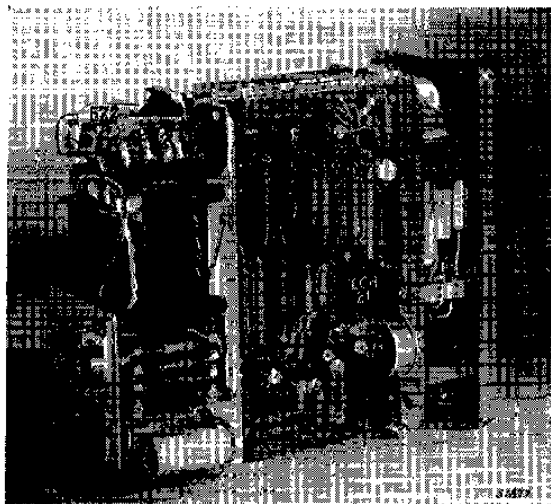


Fig. 4
Binnenaanzicht

BUIZEN

De buizen zijn reeds in het apparaat aangebracht, zodat dit onmiddellijk na ontvangst voor het gebruik gereed is.

Teneinde de buizen eventueel te verwisselen, moet het apparaat uit de kast worden genomen. Hiertoe worden de moeren op de achterzijde losgedraaid en wordt het apparaat voorzichtig met de voorzijde op de tafel geplaatst. Terwijl het handvat naar buiten wordt getrokken, kan de kast dan van het apparaat worden afgelicht.

De plaats van de buizen is aangegeven in fig. 1 en 4.

BEDIENING (fig. 5)

INSCHAKELEN

De oscillograaf wordt ingeschakeld door de gecombineerde netschakelaar-helderheidsregelaar SK1/R1 rechtsom te draaien, tot men een klik hoort. Na ca. een halve minuut hebben de buizen hun bedrijfstemperatuur bereikt en kan het apparaat in gebruik worden genomen.

BEELDHELDERHEID EN BEELDSCHERPTE

De helderheid wordt met R1, de scherppte van de lijn met R2 ingesteld. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit, dat deze twee instellingen elkaar enigszins beïnvloeden. Er wordt uitdrukkelijk voor gewaarschuwd geen lijn of punt met te grote helderheid gedurende lange tijd op het scherm te laten staan, daar anders het scherm zou inbranden en een blijvende beschadiging zou worden veroorzaakt.

VERTICALE AFBUIGING

Het te observeren signaal wordt aangesloten op de bussen Bu₃ (aarde) en Bu₄ bij een maximum spanning van 50 V_{eff} (bij aanwezigheid van een gelijkspanningscomponent V_{max.} = V_{..} + V_{~eff} = 50 V) of op Bu₃ en Bu₅ bij een maximum spanning van 300 V_{eff} (eventueel V_{max.} = V_{..} + V_{~eff} = 300 V).

De beeldhoogte kan met R5 continu worden geregeld. Zie voor verdere eigenschappen van deze ingangen onder „Technische Gegevens”.

HORIZONTALE AFBUIGING

1. Afbuiging als functie van een wisselspanning

Schakelaar SK₂ wordt geheel linksom in stand „—” gedraaid en de „horizontale” afbuigspanning op de bussen Bu₃ (aarde) en Bu₁ of Bu₂ (zie „Technische gegevens”) aangesloten. Het is gewenst SK₃ in stand „Int.” te zetten, daar in stand „Ext.” de max. gevoeligheid en de ingangsweerstand tussen Bu₂ en aarde tot de helft worden verlaagd. Wanneer zowel aan de „horizontale” als aan de „verticale” versterker een sinusvormige wisselspanning is aangesloten, ontstaan de bekende Lissajous-figuren, waaruit fase en frequentie kunnen worden bepaald. Daar echter de beide versterkers reeds een faseverschuiving ten opzichte van elkaar kunnen vertonen, moet men, wil men betrouwbare resultaten verkrijgen, deze eerst elimineren. Hiertoe sluit men op beide ingangen hetzelfde signaal aan; daarna zoekt men een zodanige stand van R4 en R5 op, dat op het scherm een rechte lijn verschijnt. De uitgangssignalen van beide versterkers zijn dan in fase.

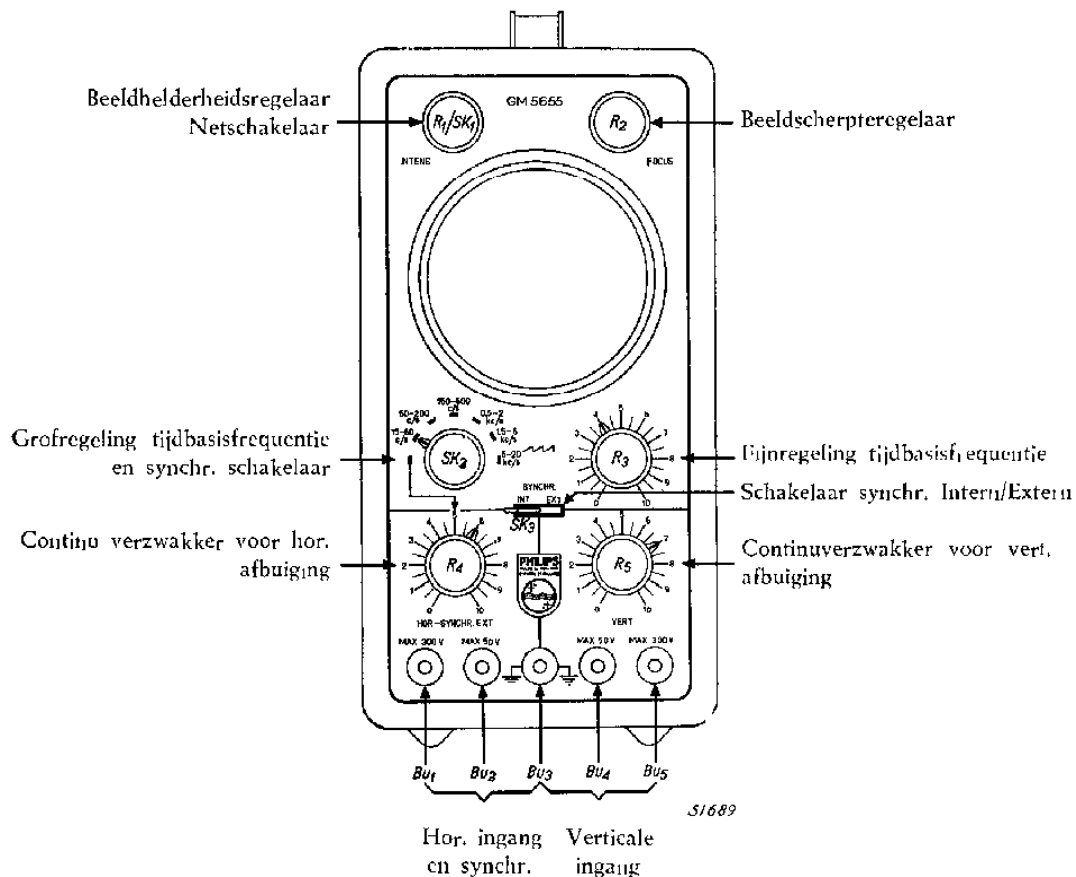


Fig. 5
Bedieningsorganen van de oscillograaf

2. Afbuiging als functie van de tijd.

a. Geen synchronisatie

Men zet SK3 in stand „Ext.“, terwijl op Bu₁ of Bu₂ niets wordt aangesloten. Wordt SK2 nu rechtsonder gedraaid, dan wordt de in het apparaat opgewekte tijdbasisspanning via de versterker aan de horizontale afbuigplaten gelegd. De beeldbreedte kan met R4 worden geregeld.

De instelling van de frequentie van de tijdbasisspanning op de gewenste waarde geschiedt met SK2 in trappen (zie tekstplaat) en met R3 in het gebied, dat bij een bepaalde stand van SK2 is ingeschakeld, continu. Is de frequentie van het te meten signaal gelijk aan of een veelvoud van de frequentie van de tijdbasisspanning of omgekeerd, dan wordt een stilstaand beeld verkregen.

b. Met externe synchronisatie

Hiervoor geldt hetzelfde als onder „a” beschreven, echter wordt nu de frequentie van de tijdbasisspanning gesynchroniseerd met de frequentie van een externe wisselspanning, die op de bussen Bu₁ of Bu₂ en Bu₃ wordt aangesloten. Voor de waarde van deze spanning enz. zie „Technische Gegevens”. Een stilstaand beeld wordt verkregen, indien de frequentie van het te meten signaal gelijk aan of een veelvoud is van de frequentie van de tijdbasisspanning.

c. Met interne synchronisatie

SK3 wordt in stand „Int.” gezet. Verder geldt hetzelfde als onder „b” beschreven; in dit geval wordt echter de synchronisatie verkregen met de frequentie van de spanning, die op de verticale platen staat.

GEBRUIK VAN DE MEETKOP GM 4575

De stekker van het snoer van de meetkop wordt in de hiervoor bestemde bussen aan de achterzijde van de oscillograaf gedrukt en met de gekartelde ringmoer vergrendeld.

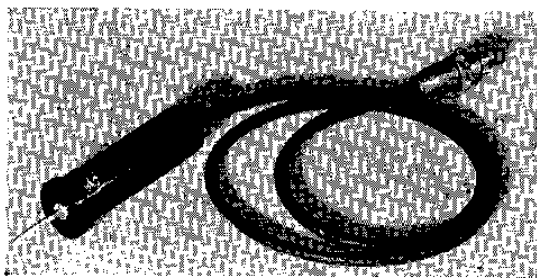


Fig. 6

Meetskop voor "Signal Tracing", GM 4575, welke op het contact aan de achterzijde van de oscillograaf kan worden aangesloten.

Op de antennebus van het te onderzoeken ontvangtoestel wordt een gemoduleerde H.F. spanning van voldoende grootte aangesloten, bijv. met behulp van de Service-oscillator GM 2883 (zie hiervoor de desbetreffende gebruiksaanwijzing).

Dit signaal kan nu achtereenvolgens in alle H.F. en M.F. trappen van het te onderzoeken apparaat worden gevolgd door het op de meetpen en het aardsnoertje van de meetkop aan te sluiten, zodat de plaats van een storing snel kan worden bepaald. Het is gewenst toestel en oscillograaf te aarden. Bij gelijkstroom- en wisselstroomapparaten dient het ontvangtoestel

via een transformator met gescheiden wikkelingen te worden gevoed.

De meetkop kan hierbij geschakeld worden op een lage of een hoge gevoeligheid door de voorzijde van de meetkop in stand „1" of „2" te draaien. Zie voor de waarde van deze gevoeligheid, de ingangscapaciteit, enz. onder „Technische Gegevens". Men kan de versterking per trap ongeveer meten door de hoogte van het beeld, met behulp van de verzwakker van de GM 2883, bij meting aan begin- en eindpunt van een trap even groot te houden. De waarde van de verzwakking, ingesteld bij het beginpunt, kan worden afgelezen op de verzwakker van de GM 2883 en wordt gedeeld door die, ingesteld bij het eindpunt.

GEBRUIK VAN DE FREQUENTIEMODULATOR GM 2881

Voor het gebruik van deze oscillograaf voor het zichtbaar maken van de afstemkromme kan vrijwel geheel naar de gebruiksaanwijzing van de GM 2881 worden verwezen. Op de volgende punten dient te worden gelet:

1. De tijdbasisspanning wordt afgenomen tussen Bu_6 (op de achterzijde) en aarde.
2. Het van de belastingweerstand van de detector afgenomen signaal wordt op de bussen Bu_5 en Bu_3 (aarde) aangesloten.
3. Door middel van de continuverzwakker voor horizontale afbuiging kunnen de flanken van de afstemkromme worden afgesneden, zonder vervorming van het beeld, waardoor het beeld in het midden van het scherm kan komen te staan.

