
PHILIPS

TYPE GM 3152



GEBRUIKSAANWIJZING

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>BESCHRIJVING</u>	1
<u>Electrische eigenschappen</u>	2
 <u>INSTALLATIE</u>	
<u>Inzetten van de lampen</u>	4
<u>Instellen voor de juiste netspanning en smeltveiligheid</u>	5
<u>Aansluiten</u>	5
 <u>INSTELLING EN BEDIENING</u>	
<u>Inschakelen</u>	6
<u>Instellen van de beeldhelderheid en de beeldscherpte</u>	6
<u>Instellen van de beeldbreedte</u>	6
<u>Instellen van de horizontale lijn</u>	6
<u>Instellen van de plaats van de lijn op het scherm</u>	7
<u>Verticale afbuiging</u>	
Met versterker; groote gevoeligheid; 10 000 ohm ingangsimpedantie	7
Met versterker; kleinere gevoeligheid; 170 000 ohm ingangsimpedantie	7
Zonder versterker	8
Met versterker; groote gevoeligheid; 1 megohm ingangsimpedantie	8
<u>Horizontale afbuiging en synchronisatie</u>	
Tijdbasis ingeschakeld; interne synchronisatie	9
Tijdbasis ingeschakeld; externe synchronisatie	9
Tijdbasis uitgeschakeld; interne synchronisatie	9
Tijdbasis uitgeschakeld; externe synchronisatie	10
Tijdbasis ingeschakeld; synchronisatie met 50 \wedge	10
Tijdbasis uitgeschakeld; synchronisatie met 50 \wedge	10

<u>Het ingebouwde tijdbasisapparaat</u>	11
<u>Het weergeven van zeer hooge frequenties . .</u>	12
<u>Fotografeeren van het beeld</u>	12
<u>Tijdindicatie</u>	13
<u>Tijdelijke onderdrukking van de katho-</u> <u>destraal</u>	13



GM3152

GEBRUIKSAANWIJZING VOOR DE PHILIPS
KATHODESTRAALOSCILLOGRAAF TYPE GM 3152

B E S C H R I J V I N G

De Philips Kathodestraaloscillograaf type GM 3152 is geschikt voor het waarnemen en registreeren van periodische of slechts eenmaal optredende elektrische spanningsfluctuaties. Tengevolge van de zeer gunstige elektrische eigenschappen (zie verder) zijn de toepassingsmogelijkheden vrijwel onbeperkt. Alle kortstondige verschijnselen, die met behulp van geschikte hulpapparaten in elektrische spanningsvariatiës kunnen worden omgezet, onverschillig of het periodische of slechts eenmaal optredende verschijnselen betreft, kunnen op de oscillograaf zichtbaar worden gemaakt.

Als illustratie volgt hieronder een korte opsomming van toepassingsmogelijkheden:

1. Elektrische verschijnselen: vorm van hoog- en laagfrequente spanningen en stroomën; spanning en stroomverloop bij het openen en sluiten van automatische schakelaars en max. stroomschakelaars en verder bij het doorsmelten van smeltveiligheiden; modulatie diepte bij hoogfrequentsignalen; weergegeven van de afstemkromme vóór en achter den detector van radioontvangers met behulp van den Philips Service Oscillator GM 2880 en den Philips Frequentie Modulator GM 2881; Lissajou figuren voor nauwkeurige frequentiemeting door zichtbare synchronisatie op het scherm; voor het vergelijken van verschillende frequenties en voor phasemetingen (zie hiervoor ook de uitvoerige technische documentatie die op aanvraag gaarne wordt verstrekt).
2. Magnetische trillingen: de vorm en het verloop van het magnetische veld in de omgeving van transformatoren en in de luchtspleet van smoorspoelen met behulp van een klein los spoeltje.
3. Mechanische trillingen: voor het onderzoek van storende trillingen in fabrieken, drukkerijen, werkplaatsen, ver-

der in motoren, machines, enz. met behulp van de Philips trillingopnemers GM 4004 (horizontale trillingen) en GM 4005 (verticale trillingen) in combinatie met het bedieningskastje GM 4003.

4. Acoustische trillingen: het opnemen en registreren van hinderlijke geluiden met behulp van de Philips microfoon 4225 in combinatie met het bedieningskastje GM 4003.
5. Optische trillingen: het opnemen van snelle lichtvariaties, die met behulp van een foto-electrische cel in elektrische stroomfluctuaties worden omgevormd. Hierdoor is onderzoek en registratie mogelijk van lichtsterkte-variaties bij projectiedoeleinden en het verrichten van snelheidsmetingen door het onderbreken van de lichtstraal.
6. Snelle temperatuurfluctuaties zoals deze bij ventilatiesystemen kunnen optreden. Verder voor het onderzoek van luchtwervelingen; hierbij wordt gebruik gemaakt van de weerstandsvariatie van een draad door wisselende afkoelingsintensiteit.
7. Diversen: Het controleren van de belichtingstijd van sluiters van phototoestellen door het fotografeeren van stilstaande sinusvormen met een nauwkeurig bekende frequentie. Hiervoor is de Philips toongenerator GM 2304 bij uitstek geschikt. Materiaal onderzoek: rek in de uiterste vezel, inwendige demping enz.

De oscillograaf kan, dank zij het geringe gewicht, gemakkelijk worden getransporteerd. Rondom het scherm, op de voorzijde, zijn 4 schroeven met 4 mm draad aangebracht, voor bevestiging van een observatiebuis of van een scherm met schaalverdeling.

Electrische eigenschappen

De oscillograaf bevat een versterker met twee trappen (met een lineair frequentiebereik van 10 tot 1 000 000 Hz en een maximale gevoeligheid van 6 mV_{eff}/per cm totale beeldhoogte), een regelbare tijdbasis en een voedingsapparaat. Het is moge-

lijk, den ingebouwden versterker uit te schakelen en de waar te nemen spanningen rechtstreeks aan de afbuigplaten te leggen. De ingangsgoedigheid van den versterker kan op twee verschillende waarden worden ingesteld en in elke trap continu worden geregeld.

De frequentie van de tijdbasis is in 10 trappen en verder in elke trap continu regelbaar tusschen 2 en 150 000 Hz. De synchronisatie kan met de te registreeren frequentie, met de netfrequentie of met een van buitenaf toegevoerde frequentie, b.v. van de Philips toengenerator GM 2304, geschieden.

Verder bestaat de mogelijkheid, een afzonderlijke tijdbasis te gebruiken, die eveneens op de drie genoemde methoden kan worden gesynchroniseerd.

Voor metingen bij zeer hoge frequenties (b.v. 60 MHz, d.i. 5 m golflengte) zijn drie van de afbuigplaten met zeer korte verbindingen naar buiten uitgevoerd, waardoor de strooicapaciteit zeer laag wordt gehouden.

Er zijn aansluitbussen aanwezig voor het toevoeren van een laagfrequent signaal, waarmee de kathodestraal kan worden gemoduleerd. Hierdoor wordt dan een gestippelde lijn verkregen, zoodat men bij fotografische opnamen in het geheele oscillogram een tijdindicatie heeft, als de toegevoerde frequentie bekend is. De Philips toengenerator GM 2304 kan hiervoor zeer goed worden gebruikt, daar men hierbij de frequentie direct kan aflezen.

Met behulp van een droge batterij kan de kathodestraal tijdelijk worden onderdrukt, hetgeen bij bepaalde fotografische opnamen van belang kan zijn. De sluiters van het toestel wordt dan opgehouden en het beeld zal dan slechts gedurende het eigenlijke verschijnsel op het scherm verschijnen. Dit inschakelen kan dan door het te meten apparaat zelf geschieden.

Voor het fotografeeren van de verschijnselen wordt het Philips opklapbare statief GM 4192 in combinatie met de "Rolleicord" camera aanbevolen, hetwelk op zeer eenvoudige wijze op de oscillograaf kan worden bevestigd.

De aan de oscillograaf toegevoerde meet of synchronisatie-spanningen kunnen met behulp van de Philips Lampvoltmeter type GM 4150 worden gemeten.

I N S T A L L A T I E

INZETTEN VAN DE LAMPEN

Na het losnemen van de zes bevestigingsschroeven in den rand van den voorwand (fig. 1) en van de beide schroeven S_1 en S_2 naast de netaansluiting "V" aan de achterzijde (fig. 2), kan het châssis naar voren uit de kast worden geschoven.

De volgende lampen worden nu volgens figuur 3 in het apparaat gezet:

Kathodestraalbuis DN 9/3.

Na het losschroeven van de twee kartelschroeven A kan de lamphouder B van de kathodestraalbuis naar achteren worden geschoven. De buis wordt dan in den afschermkoker geschoven en de pennen van de voet voorzichtig in de lamphouder gestoken. De buis wordt vervolgens in de gummiring van den voorwand gestoken en de lamphouder met de twee kartelschroeven A vastgezet. De afschermkoker wordt zoodanig gedraaid, dat deze met den daarvoor bestemden beugel D aan aarde kan worden gelegd.

Vijf penthoden 4673, waarvan de topaansluitingen met de corresponderende snoeren moeten worden verbonden. Twee van deze lampen zijn resp. "1" en "2" gemerkt; men dient erop te letten, dat deze lampen in de overeenkomstig gemerkte lamphouders worden geplaatst.

Eén penthode AL 4.

Eén gelijkrichtlamp voor hoge spanningen 1876.

Eén dubbelfasige gelijkrichtlamp AZ 1.

Eén helium-stabilisatorlamp 7475.

Het châssis wordt nu weer in de kast geschoven en met de 6 bevestigingsschroeven in den rand van den voorwand en de twee schroeven aan weerszijden van de netaansluiting "Λ" vastgezet.

INSTELLEN VOOR DE JUISTE NETSPANNING EN SMELTVEILIGHEDEN

Na het verwijderen van de afdekplaat aan de onderzijde wordt de z.g. spanningscarrousel zichtbaar. Men ga na, of het door de stip aangegeven getal met de netspanning ter plaatse overeenkomt. Indien dit niet het geval is, trekt men de carrousel uit en draait deze zoo, dat de juiste spanning door de stip wordt aangegeven. De carrousel wordt dan weer ingedrukt.

De contacten van de zekeringhouders naast de spanningscarrousel worden normaal kortgesloten. Is het echter gewenscht, het apparaat primair te zekeren, dan zet men in de beide zekeringhouders een 1-A smeltveiligheid.

De afdekplaat wordt dan weer aangebracht.

AANSLUITEN

Klem "↓" aan de achterzijde (fig. 2) moet goed worden geaard. De verzonken stekerpennen "Λ" aan de achterzijde zijn voor de netaansluiting van de oscillograaf bestemd.

I N S T E L L I N G E N B E D I E N I N G

(zie fig. 1)

INSCHAKELEN

Het apparaat wordt ingeschakeld, door den helderheidsregelaar R_1 rechtsom te draaien, tot de netschakelaar SK_4 inschakelt. Na ongeveer een minuut hebben de lampen hun bedrijfstemperatuur bereikt.

INSTELLEN VAN DE BEELDHELDERHEID EN DE BEELDSCHERPTE

Combinatieschakelaar SK_3 wordt in stand "1" gezet voor het inschakelen van het ingebouwde tijdbasisapparaat. R_1 wordt zoo ver rechtsom gedraaid, dat een lijn op het scherm verschijnt. Met helderheidsregelaar R_1 wordt nu de helderheid en met scherpteregelaar R_2 de scherpthe van de lijn ingesteld. Daar deze instellingen elkaar eenigszins beïnvloeden, zal een kleine bijregeling vereischt zijn, om de verlangde helderheid en scherpthe te verkrijgen.

Er wordt uitdrukkelijk op gewezen, dat het beeldscherm kan worden beschadigd, als een punt gedurende langen tijd met een te groote helderheid op dezelfde plaats blijft staan.

INSTELLEN VAN DE BEELDBREEDTE

De beeldbreedte kan nu met R_4 worden ingesteld.

INSTELLEN VAN DE HORIZONTALE LIJN

Als de oscillograaf voor de eerste maal in gebruik wordt genomen en de lijn niet geheel horizontaal is, worden de einden van de lijn met een zacht potlood of met inkt op de buis gemerkt.

Het apparaat wordt dan uitgeschakeld, doordat men het netsnoer verwijdert. De oscillograaf moet nu uit de kast worden gehaald (zie hiervoor "Inzetten van de lampen").

Men lette er echter op, het apparaat eerst ongeveer twee minuten ná het uitschakelen uit de kast te halen, daar een hoge spanning nog eenigen tijd op verschillende deelen in het châssis blijft staan.

De twee bevestigingsschroeven C (zie figuur 3) van den lamphouder van de kathodestraalbuis worden dan losgeschroefd en de lamphouder B zoodanig gedraaid, dat de twee merkteekens op de buis zuiver horizontaal liggen; de bevestigingsschroeven C worden dan weer vastgeschroefd en het châssis weer in de kast vastgezet.

INSTELLEN VAN DE PLAATS VAN DE LIJN OP HET SCHERM

Vervolgens wordt met stelschroef R_6 de verticale stand van de lijn ingesteld. Met stelschroef R_7 wordt nu de horizontale stand van de lijn op het scherm zoodanig ingesteld, dat deze even ver van den linker als van den rechter rand verwijderd is.

VERTICALE AFBUIGING

Combinatieschakelaar SK_1 biedt de volgende mogelijkheden:

SK_1 in stand "II". Met versterker; groote gevoeligheid;
10 000 ohm ingangsimpedantie

De aansluiting geschiedt op de bussen "5" (aarde) en "7".
De ingangsweerstand bedraagt 10 000 ohm, de ingangscapaciteit ca. $10 \mu\text{F}$.

De gevoeligheid bedraagt 6 mV (effectieve waarde) per cm totale beeldhoogte.

De hoogte van het beeld kan met R_6 worden ingesteld.

De som van de wissel- en gelijkspanning, welke maximaal mag worden aangesloten, bedraagt 45 V.

SK_1 in stand "I". Met versterker; kleinere gevoeligheid;
170 000 ohm ingangsimpedantie

De aansluiting geschiedt op de bussen "5" (aarde) en "7".
De ingangsweerstand bedraagt 170 000 ohm, de ingangscapaciteit ca. $5 \mu\text{F}$.

De gevoeligheid is 100 mV (effectieve waarde) per cm totale beeldhoogte.

De beeldhoogte kan met R_6 worden ingesteld.

De som van de wissel- en gelijkspanning, welke maximaal mag worden aangesloten, bedraagt ca. 150 V.

SK₁ in stand "I". Zonder versterker

De aansluiting geschiedt weer op de bussen "5" (aarde) en "7" (direct op de verticale afbuigplaten).

De ingangsweerstand bedraagt 2 Megohm, de ingangscapaciteit ca. 30 μ F.

De gevoeligheid is 10 V (effectieve waarde) per cm totale beeldhoogte. De beeldhoogte moet bij de spanningsbron zelf worden ingesteld.

De maximum toelaatbare piekwaarde van de aangelegde spanning bedraagt 250 V (d.i. dus de eventuele gelijkspanning + de piekwaarde van de wisselspanning). Hierdoor is het mogelijk het diagram zoo groot te maken dat een gedeelte van het scherm af loopt. Met behulp van R_6 kan men nu het gewenschte gedeelte van het diagram op het scherm laten vallen, dat dan, tengevolge van de vergroting, nauwkeurig kan worden bestudeerd.

R_6 geheel linksom gedraaid. Met versterker; groote gevoeligheid; 1 megohm ingangsimpedantie

Is de ingangsweerstand in stand "II" van SK₁ te klein, dan draait men R_6 geheel linksom tot SK₅ omschakelt. Aansluiting geschiedt dan op de bussen "5" (aarde) en "6".

De ingangsimpedantie bedraagt dan 1 megohm, de ingangscapaciteit ca. 12 μ F.

De gevoeligheid is 6 mV (effectieve waarde) per cm totale beeldhoogte.

De beeldhoogte moet bij de spanningsbron zelf worden ingesteld. De som van de wissel- en gelijkspanning, welke maximaal mag worden aangesloten bedraagt 150 V.

HORIZONTALE AFBUIGING EN SYNCHRONISATIE

Omschakelknop SK₃ heeft hiertoe de volgende standen:

Stand "1". Tijdbasis ingeschakeld; interne synchronisatie

In dezen stand is het ingebouwde tijdbasisapparaat in bedrijf. Voor de frequentiebereiken zie desbetreffend hoofdstuk. Synchronisatie kan geschieden met de op de verticale platen staande meetspanning. Eerst stelt men, met R_3 geheel linksom gedraaid, de frequentie van de tijdbasis zoo goed mogelijk in en draait dan R_3 juist zoo ver rechtsom tot het beeld geheel stilstaat. (Niet verder naar rechts draaien dan noodig is!)

De in het apparaat opgewekte zaagtandspanning kan van de bussen "1" (aarde) en "2" worden afgenomen onder voorwaarde, dat de belastingsweerstand niet kleiner is dan 5 megohm.

Stand "2". Tijdbasis ingeschakeld; externe synchronisatie

Ook in dezen stand is het tijdbasisapparaat in bedrijf. Voor synchronisatie moet een geschikte spanning aan de bussen "3" (aarde) en "4" worden toegevoerd. De ingangsweerstand van deze bussen is 0,5 megohm. De toegevoerde synchronisatiespanning moet tenminste 25 V bedragen en mag 150 V niet overschrijden. Deze externe synchronisatie zal b.v. noodig zijn als verschillende frequenties met ongeveer gelijke amplitudes tegelijk moeten worden waargenomen en men het beeld bij één bepaalde frequentie wenscht te synchroniseeren.

Stand "3". Tijdbasis uitgeschakeld; interne synchronisatie

In dezen stand is het ingebouwde tijdbasisapparaat uitgeschakeld en kan een horizontale afbuigspanning of meetspanning aan de bussen "1" (aarde) en "2" worden toegevoerd.

De ingangsweerstand bedraagt 2 megohm. De maximale waarde van de toegevoerde wisselspanning mag niet hoger zijn dan 120 V (effectieve waarde). De beeldbreedte moet bij de spanningsbron zelf worden ingesteld.

Voor synchronisatie van deze afbuigspanning met de verticale afbuigspanning kan van de bussen "3" (aarde) en

"4" een synchronisatiespanning van ca. 25 V worden afgetakt onder voorwaarde dat de belastingsweerstand niet lager is dan 0,5 megohm.

Stand "4". Tijdbasis uitgeschakeld; externe synchronisatie

Deze stand is gelijk aan stand "3", behalve dat van de bussen "3" en "4" geen synchronisatiespanning kan worden afgetakt.

Stand "5". Tijdbasis ingeschakeld; synchronisatie met 50 $\sqrt{}$

In dezen stand is het ingebouwde tijdbasisapparaat in bedrijf. Synchronisatie kan nu geschieden met de netfrequentie (50 $\sqrt{}$). Hiertoe stelt men eerst de frequentie van het tijdbasisapparaat ongeveer op 50 Hz in (1 volledige sinuskromme bij een meetsignaal van 50 Hz) en draait dan R_3 juist zoo ver rechtsom tot het beeld stilstaat.

De in het apparaat opgewekte zaagtandspanning kan weer van de bussen "1" (aarde) en "2" worden afgenomen, onder voorwaarde, dat de belastingsweerstand niet kleiner is dan 5 megohm.

Stand "6". Tijdbasis uitgeschakeld; synchronisatie met 50 $\sqrt{}$

In dezen stand is het ingebouwde tijdbasisapparaat uitgeschakeld en kan een horizontale afbuigspanning aan de bussen "1" (aarde) en "2" worden toegevoerd. De ingangsweerstand bedraagt 2 megohm. De maximale waarde van de toegevoerde wisselspanning mag niet hoger zijn dan 120 V (effectieve waarde). De beeldbreedte moet bij de spanningsbron zelf worden ingesteld.

Voor synchronisatie van deze afbuigspanning met de netfrequentie (50 $\sqrt{}$) kan van de bussen "3" (aarde) en "4" een synchronisatiespanning worden afgetakt. De grootte van deze spanning hangt af van de waarde van den belastingsweerstand. Bij een 0,5 megohm belastingsweerstand wordt ca. 25 V verkregen. Voor grotere spanningen neme men een grooteren belastingsweerstand en omgekeerd.

HET INGEBOUWDE TIJDBASISAPPARAAT

Het ingebouwde tijdbasisapparaat, dat ingeschakeld is in de standen "1", "2" en "5" van SK_3 , heeft een frequentiebereik van 2 - 150 000 Hz.

De frequentie kan eerst met SK_2 bij benadering en dan met R_5 nauwkeurig worden ingesteld.

De benaderende waarden voor de verschillende frequentiebereiken bij de standen van SK_2 , zijn uit onderstaande tabel af te lezen:

Stand "1"	=	2 Hz	-	40 Hz
Stand "2"	=	20 Hz	-	120 Hz
Stand "3"	=	40 Hz	-	240 Hz
Stand "4"	=	75 Hz	-	450 Hz
Stand "5"	=	150 Hz	-	900 Hz
Stand "6"	=	400 Hz	-	3000 Hz
Stand "7"	=	1400 Hz	-	10000 Hz
Stand "8"	=	7 kHz	-	20 kHz
Stand "9"	=	17 kHz	-	95 kHz
Stand "10"	=	30 kHz	-	150 kHz

De frequentiebereiken in de verschillende standen overlappen elkaar voor een groot gedeelte, hierdoor wordt het opzoeken van een bepaalde frequentie vergemakkelijkt. Voor het verkrijgen van een korte teruglooptijd verdient het echter aanbeveling, steeds een zoo hoog mogelijke stand van SK_2 te kiezen.

De amplitude van de tijdbasisspanning dus ook de beeldbreedte wordt met R_4 ingesteld. Daar deze instelling de frequentie eenigszins beïnvloedt, zal het nodig zijn R_5 eenigszins bij te regelen, om de gewenste frequentie weer te verkrijgen.

Voor het bepalen van de tijdbasisfrequentie bij een bepaalden stand van SK_2 en R_5 kan men voor de lagere frequenties gebruik maken van het Philips 50 periodenkastje GM 4000 en voor de hogere frequenties van den Philips toongenerator GM 2304.

HET WEERGEVEN VAN ZEER HOOG FREQVENTIES

Na het afdekplaatje aan de achterzijde van het apparaat te hebben verwijderd, worden 3 strippen zichtbaar (fig. 2). Normaal bevinden deze strippen zich in stand "1", zocals in de figuur is aangegeven.

Voor het weergeven van zeer hoge frequenties kunnen drie van de vier afbuigplaten met zeer korte verbindingen (dus zeer kleine bedradingscapaciteiten) op de bussen A, B en E worden uitgevoerd. Hiertoe schakelt men de drie strippen in stand "2".

De twee platen voor de verticale afbuiging zijn dan met de bussen A en B en één van de platen voor horizontale afbuiging met bus E verbonden. De tweede plaat voor de horizontale afbuiging staat in elektrische verbinding met aarde, zoodat hiervoor de aardklem kan worden gebruikt.

FOTOGRAFEEREN VAN HET BEELD

Voor het fotografeeren van het beeld wordt het Philips opklapbare statief GM 4192 met de "Rolleicord"-camera speciaal aanbevolen, waarbij de opname in daglicht kan geschieden en het beeld ook gedurende de opname zichtbaar blijft. Dit statief kan zeer eenvoudig met de twee kartelschroeven op de oscillograaf worden bevestigd. Wordt het statief niet gebruikt, dan kan het worden opgeklapt (zie afbeeldingen hiernaast).

Het beeld kan verder op normale wijze met een gewone camera worden opgenomen. Hierbij dient de opname echter in een ruimte, die eenigszins donker is gemaakt, te geschieden. De camera wordt hierbij bij voorkeur met een in den handel te verkrijgen afstandsstatief voorzien. Dit vergemakkelijkt de opname, verhindert bewegingen gedurende de belichting en verzekert automatisch het instellen van de camera op scherp.

Tijdindicatie

Bij de fotografische opname van slechts één volledig beeld is het mogelijk, een gestippelde lijn te verkrijgen, waarbij dan de tijd, die tusschen twee stippen verloopt, bekend is. Het is dientengevolge mogelijk, den tijd tusschen twee bepaalde punten in het beeld, te bepalen.

Hiertoe legt men tusschen bus F en aarde (figuur 2) een wisselspanning met een frequentie n ; de impedantie tusschen deze bus en aarde bedraagt ca. 15 000 ohm. Bij voldoende amplitude (ca. 10 V effectieve waarde) wordt de kathodestraal n maal per seconde onderdrukt, zoodat een gestippelde lijn wordt verkregen. De tijd tusschen twee afzonderlijke punten is dan gelijk aan $\frac{1}{n}$ seconde. Het wordt aanbevolen, den Philips toongenerator GM 2304 voor dit doel te gebruiken, waarbij de frequentie direct kan worden afgelezen. Voor het verkrijgen van één volledig beeld maakt men de belichtingstijd van het fototoestel gelijk aan het tijdsverloop van één volledige periode van de tijdbasisfrequentie.

Bij het fotografeeren van verscheidene opeenvolgende beelden over elkaar, zouden de stippen tusschen elkaar kunnen vallen, zoodat dan geen betrouwbare berekeningen mogelijk zouden zijn. Om dit te vermijden kan men de synchronisatie buiten werking stellen en de frequentie van het tijdbasisapparaat zoodanig instellen dat het beeld langzaam verschuift. De op elkaar volgende beelden zullen dan ten opzichte van elkaar iets zijn verschoven.

Tijdelijke onderdrukking van de kathodestraal

Het kan gewenscht zijn, den sluiters van de camera open te houden en het beeld slechts gedurende den tijd, waarin de opname moet worden gemaakt, op het scherm te laten verschijnen. Bij slechts éénmaal optredende verschijnselen zou anders de horizontale tijdas te lang op de fotografische plaat inwerken. Hiertoe moet de kathodestraal dus tijdelijk onderdrukt en slechts gedurende den gewenschten tijd doorgelaten worden. Het onderdrukken van de straal geschiedt met behulp

van een 45-V batterij. Het inschakelen van het beeld geschiedt dan met behulp van een omschakelaar, die door het te meten apparaat zelf kan worden omgeschakeld. Voor het aansluiten van den omschakelaar "U", den potentiometer "P" van 5000 ohm en de 45-V batterij raadplege men fig. 4. Alvorens de aansluiting te maken vergewisse men zich ervan, dat de omschakelaar SK₆ (figuur 4) zich in stand "1" bevindt daar anders een spanning van max. 1200 V op de bussen C en D staat. Bus C wordt met het veerende contact, de negatieve pool van de batterij met het bovenste contactpunt en het glijcontact van den potentiometer met het onderste contactpunt van omschakelaar "U" verbonden. SK₆ wordt na de aansluiting in stand "2" gezet. Er wordt op gewezen, dat alle onderdeelen dan een hoge spanning (max. 1200 V) tegen aarde voeren.

In den ruststand moet het veerende contact van "U" met het bovenste contactpunt in verbinding staan en is het beeld onderdrukt. Men drukt nu den knop van "U" in en stelt dan eerst de verlangde beeldhelderheid met den instelknop van den potentiometer "P" in, (de beeldscherpte eventueel nog met R₂ - figuur 1).

Als men nu het apparaat, waarvan men het spanningsverloop wil opnemen, den knop van den onderbreker "U" gedurende den tijd, waarin het spanningsverloop moet worden opgenomen, zelf laat indrukken, dan zal het beeld dus slechts tijdens het indrukken van dezen knop, op het scherm verschijnen. De sluiters van de camera kan dus worden opengehouden.

Moet de droge batterij enz. weer worden verwijderd, dan moet eerst SK₆ weer in stand "1" worden gezet.

1. Synchroniseeren met behulp van den Philips toongenerator, GM 2304 (zie fig. 5)

Hierbij wordt de klem "v" van den toongenerator niet geaard. A_2 wordt in stand "6" gezet en de klemmen K_3 en K_4 van den toongenerator met de bussen 3 en 4 van de oscillograaf verbonden. (De kast van den toongenerator heeft nu een wisselspanning tegen aarde zoodat deze geïsoleerd moet worden opgesteld!).

De belastingsweerstand van 1000 ohm, die normaal bij stand "6" van A_2 behoort, wordt nu niet aangebracht, daar het niet belangrijk is, of de toegevoerde synchronisatiespanning sinusvormig is. R_1 van de GM 2304 wordt eerst bijna geheel linksom gedraaid en de gewenschte synchronisatiefrequentie met behulp van C_1 of C_3 van den toongenerator ingesteld (zie ook gebruiksaanwijzing GM 2304). Daarna wordt de tijdbasisfrequentie met de knoppen SK_2 en R_5 zoo goed mogelijk op de gewenschte frequentie ingesteld. Dit bereikt men door de bussen 4 en 7 van de oscillograaf even door te verbinden (in fig. 5 gestippeld aangegeven), SK_1 in stand "I" en SK_3 in stand "2" te zetten, de verticale amplitude met R_6 in te stellen en daarna SK_2 en R_5 zoodanig te regelen dat één volledige sinus-kromme op het scherm verschijnt. R_3 van de oscillograaf wordt nu geheel rechtsom gedraaid en daarna R_1 van de GM 2304 vanuit den meest linkschen stand juist zoover rechtsom gedraaid tot het beeld stilstaat. De verbinding tusschen de bussen 4 en 7 wordt dan weer verwijderd.

Opmerking: Is de aan de oscillograaf toegevoerde meetspanning niet van de GM 2304 afkomstig dan zal men C_1 resp. C_3 van de GM 2304 nu en dan voorzichtig weer moeten bijregelen daar het beeld anders toch nog zou gaan verschuiven als de verhouding tusschen de meetfrequentie en de frequentie van de GM 2304, b.v. tengevolge van netspanningsvariaties, iets zou variëren.

2. Straalmodulatie met behulp van den Philips toongenerator GM 2304 (zie fig. 6)

Hierbij wordt de klem " ψ " van den toongenerator niet geaard. De bussen K_3 en K_4 van den toongenerator worden aangesloten op bus F (fig. 2) en aarde. A_2 van den toongenerator wordt in stand 6 gezet en de belastingsweerstand van 1000 ohm tusschen de klemmen K_3 en K_4 aangesloten.

R_1 van den toongenerator wordt nu zoo ver rechtsom gedraaid tot de stippen duidelijk zichtbaar zijn. Met C_1 resp. C_3 wordt de gewenschte frequentie ingesteld. Voor het fotografeeren van één volledig beeld moet men de belichtingstijd van het fototoestel gelijk maken aan het tijdsverloop van één volledige periode van de tijdbasisfrequentie. Bij het fotografeeren van verscheidene beelden over elkaar (dus een langere belichtingstijd dan één periode van de tijdbasisfrequentie) moet de tijdbasis zoodanig worden ingesteld, dat het beeld langzaam verloopt daar anders de stippen op of tusschen elkaar zouden vallen.

De afstand tusschen twee stippen correspondeert met een tijdsverloop van $\frac{1}{n}$ seconde waarin n = de frequentie in Hz waarvoor de GM 2304 is ingesteld.

3. Instellen van de tijdbasisfrequentie op een bepaalde waarde

Bij sommige metingen kan het van nut zijn de tijdbasis op een bepaalde frequentie in te stellen. Dit kan geschieden:

- A. met behulp van het Philips 50 periodenkastje GM 4000. Hiertoe sluit men het kastje GM 4000 met de verzonken stekerpennen op het wisselstroomnet en met de twee contactpennen op de bussen 5 en 7 van de GM 3152 aan. SK_1 wordt in stand "I" gezet en met R_6 de beeldhoogte ingesteld. SK_3 wordt in stand "5" gezet, R_3 geheel linksom gedraaid en de tijdbasisfrequentie met SK_2 en R_5 zoodanig ingesteld, dat één volledige sinuskrumme op het scherm verschijnt. R_3 wordt dan vervolgens juist zoo ver rechtsom gedraaid tot het beeld goed stilstaat. De tijdbasisfrequentie is dan precies 50 Hz en met het net gesynchroni-

seerd; een meetspanning kan nu, na het verwijderen van de GM 4000, worden toegevoerd.

Op deze manier kan men SK₂ en R₅ eveneens zoodanig instellen dat 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 of 10 volledige sinus-krommen op het scherm verschijnen. Deze beelden kan men dan eveneens met het net synchroniseeren door R₃ juist zoover rechtsom te draaien tot de beelden stilstaan. In die gevallen is de tijdbasisfrequentie dan ingesteld op $\frac{50}{2}$, $\frac{50}{3}$, $\frac{50}{4}$, $\frac{50}{5}$, $\frac{50}{6}$, $\frac{50}{7}$, $\frac{50}{8}$, $\frac{50}{9}$ resp. $\frac{50}{10}$ en eveneens gesynchroniseerd met de netfrequentie. Deze tijdbasisfrequenties zijn van belang bij het waarnemen van verschijnselen die met het wisselstroomnet in verband staan.

Voor een grootere verhouding dan 10:1 van de synchronisatiefrequentie en de tijdbasisfrequentie, is niet in alle gevallen meer een betrouwbare synchronisatie te verkrijgen.

- B. Met behulp van den Philips toongenerator GM 2304 (zie fig. 7). In dat geval worden de klemmen K₃ en K₄ van de GM 2304 met de bussen 5 en 7 van de oscillograaf verbonden. A₂ wordt in stand "1" gezet en R₁ rechtsom gedraaid. SK₁ wordt weer in stand "I" gezet en de beeldhoogte met R₆ en A₁ (GM 2304) ingesteld. C₁ resp. C₃ worden nu op de gewenste frequentie ingesteld en daarna de tijdbasisfrequentie zoodanig met SK₂ en R₅ ingesteld dat één volledige sinus-kromme op het beeld zichtbaar wordt. De tijdbasisfrequentie is dan gelijk aan de frequentie van de GM 2304. Men kan de tijdbasis nu op deze frequentie synchroniseeren door de toongenerator GM 2304 aan te sluiten zooals onder paragraaf 1 is beschreven.

4. Bevalen van de tijdbasisfrequentie en de snelheid van het beeldpunt

De aansluiting geschiedt als onder 3 B (fig. 7) beschreven. Nu draait men echter C₁ of C₃ tot één volledige sinus-kromme op het scherm verschijnt en leest dan de tijdbasisfrequentie af.

Voor het bepalen van de snelheid van het beeldpunt stelt men den toongenerator zoodanig in dat verscheidene volledige sinusvormen verschijnen. De afstand tusschen twee opeenvolgende pieken komt dan overeen met een tijdsverloop van $\frac{1}{n}$ seconde als n = de frequentie in Hz waarvoor de GM 2304 is ingesteld.

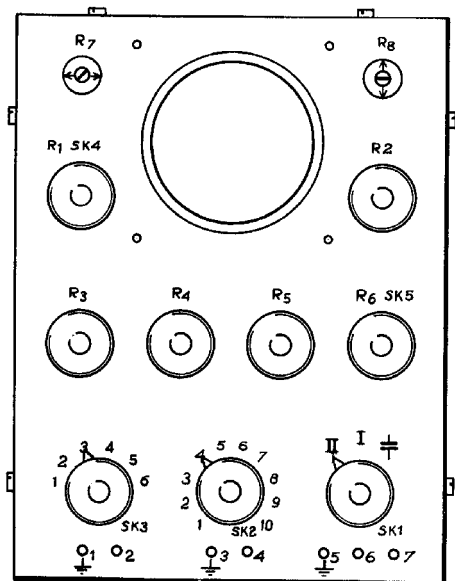


FIG. 1

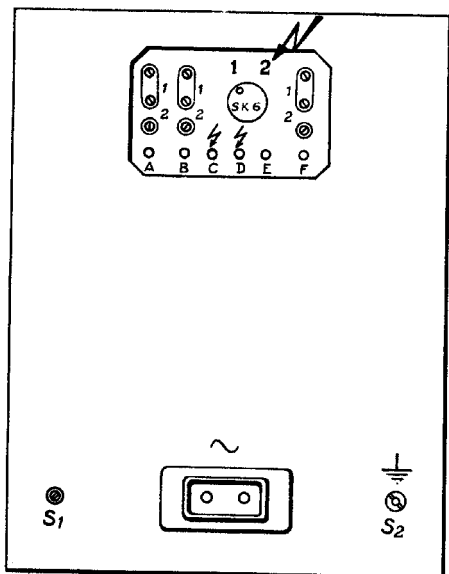


FIG. 2

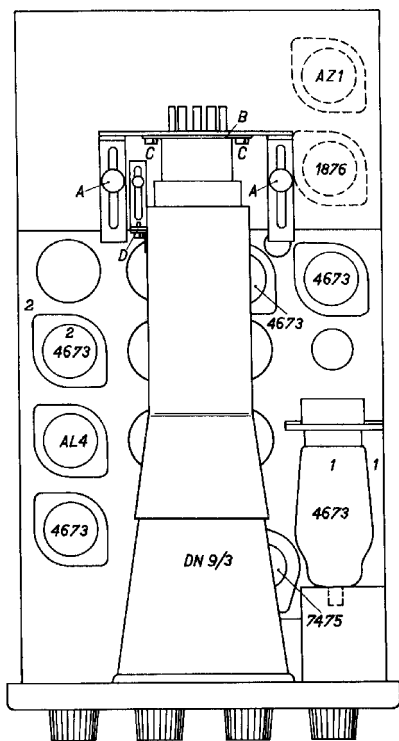


FIG. 3

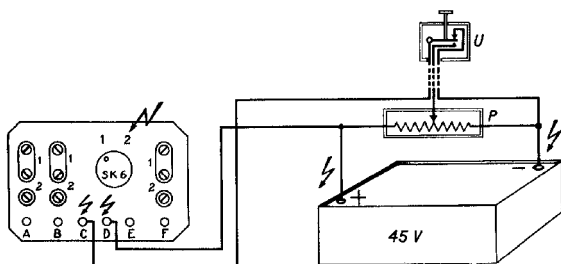
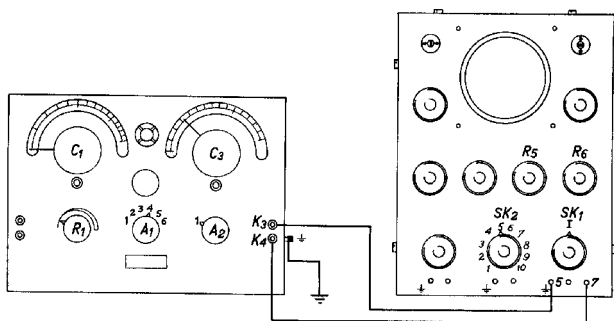
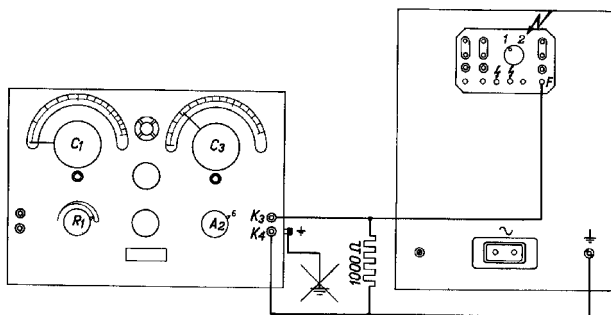
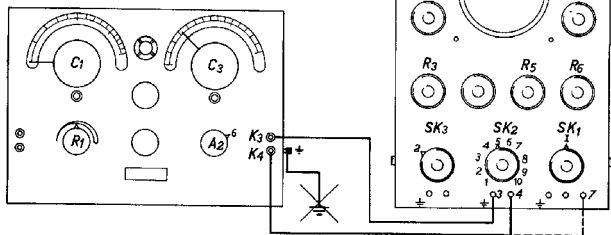
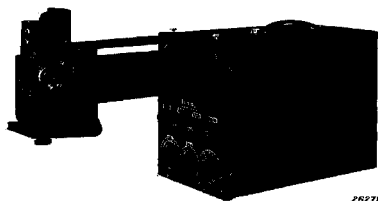


FIG. 4

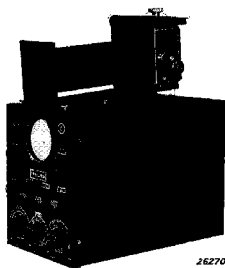
GM 2304



GM 3152 & GM 4192



26271



26270

PHILIPS

KATHODESTRAAL-OSCILLOGRAAF GM 3152

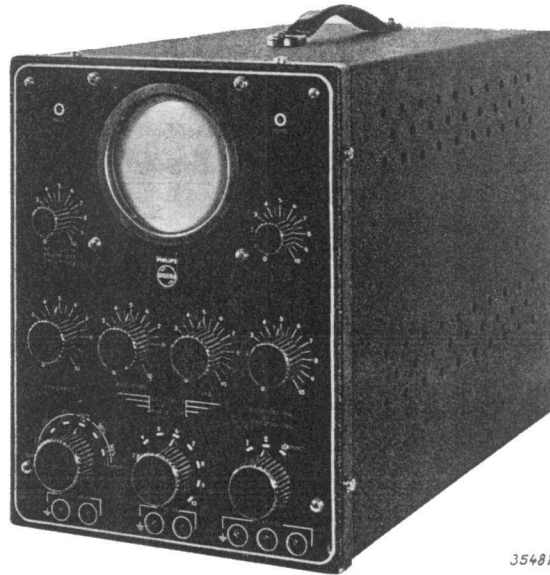


Fig. 1

De draagbare Philips Kathodestraal-Oscillograaf GM 3152 is een zeer veelzijdig, nauwkeurig werkend instrument, dat gebruikt kan worden voor het zichtbaar maken en registreren van elektrische trillingen.

Door het uitgebreide frequentiebereik van 10 per/sec—1 megaper sec kan de GM 3152 dienen voor het waarnemen van lage frequenties, zoals die voorkomen bij mechanische en acoustische verschijnselen, zoomede van de frequenties die optreden in de hoogfrequent-techniek. Het instrument vindt hierdoor een zeer uitgebreid toepassingsgebied in verschillende bedrijven, laboratoria, enz.

De Philips Kathodestraal-Oscillograaf GM 3152, die in een robuust metalen huis is ondergebracht, is van een frontplaat met duidelijke opschriften voorzien. De functie en de stand van de bedieningsknoppen zijn daarop aangegeven. De continu regelbare knoppen lopen langs een schaalverdeling, zoodat bepaalde standen gemakkelijk kunnen worden teruggevonden.

Door het betrekkelijk lage gewicht, de geringe afmetingen en de robuuste bouw is het instrument gemakkelijk verplaatsbaar.

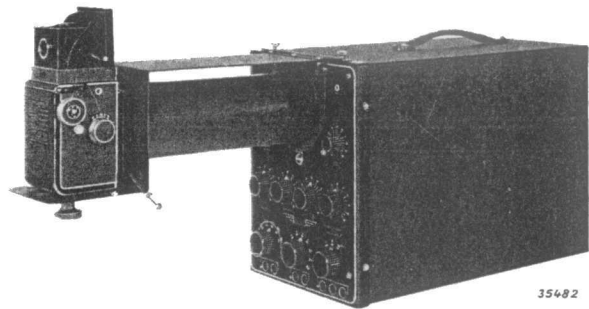


Fig. 2

Registreeren

Het opklapbare fotostatief GM 4192 is bijzonder geschikt voor het registreren van oscillogrammen. Fig. 2 laat zien hoe het statief gebruikt wordt op den Kathodestraal-Oscillograaf GM 3152 met een normale camera, zoals die in den handel verkrijgbaar is.

Stilstaande beelden

Voor het verkrijgen van stilstaande beelden (b.v. voor het registreren met tijdopnamen) kan de tijdbasis naar verkiezing worden gesynchroniseerd met de frequentie, welke men wenscht te meten, met de frequentie van het lichtnet of met een andere uitwendige frequentie.

Tijdsaanduiding

Voor de tijdsaanduiding kan de kathodestraal

door een bekende frequentie telkens voor korten tijd worden onderdrukt. Door deze modulatie ontstaat, in plaats van een doorlopende lijn, een gestippelde lijn. De afstand tusschen twee punten is een directe maat voor den tijd.

Ultra-korte golven

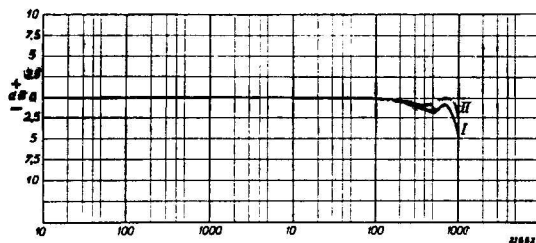
Voor metingen op ultra-korte golven zijn aparte aansluitklemmen aangebracht, die direct met de afbuigingsplaten verbonden zijn.

TECHNISCHE GEGEVENS

Hoogvacuum kathodestraalbuis DN 9—3 met nalichtend scherm, dat groen licht geeft.

Verticale versterker

Een tweetraps versterker met een balans-eindtrap geeft een versterking van omstreeks 1600 maal. Binnen het frequentiebereik van 10 per/sec tot 1000 kiloper/sec is de afwijking van het lineaire verloop geringer dan 2 dB (zie fig. 3).



Frequentiearakteristiek van den versterker
Fig. 3

Grootste gevoeligheid

Deze bedraagt 6 mV_{eff}/cm beeldhoogte bij een ingangsimpedantie van 10 000 ohm en een ingangscapaciteit van omstreeks 10 μμF. De gevoeligheid is continu regelbaar.

Hooge ingangsimpedantie

Bij dezelfde gevoeligheid van 6 mV_{eff}/cm kan ook een ingangsimpedantie worden verkregen van 1 megohm met een ingangscapaciteit van ongeveer 12 μμF.

Verminderde gevoeligheid

100 mV_{eff}/cm beeldhoogte bij een ingangsimpedantie van 170 000 ohm en een ingangscapaciteit van omstreeks 5 μμF.

Aansluiting rechtstreeks aan de afbuigingsplaten

Gevoeligheid 10 V_{eff}/cm beeldhoogte, ingangsimpedantie 2 megohm, ingangscapaciteit ongeveer 30 μμF.

Tijdbasis

De frequentie aan de horizontale afbuigingsplaten is in 10 trappen instelbaar tusschen 2 per/sec en 150 000 per/sec; bovendien is iedere trap continu regelbaar.

Aansluiting aan het lichtnet

Spanningscarrousel voor 110 V, 125 V, 145 V, 200 V, 220 V en 245 V wisselspanning, 40 tot 100 per/sec. Het instrument kan worden aangesloten op een gelijkstroomnet door middel van een trilleromvormer „Vibraphil”, type 7710 voor 110 V—145 V en type 7711 voor 200 V—245 V gelijkspanning. Het totale energieverbruik bedraagt ongeveer 100 W.

Buizen

Kathodestraalbuis	DN 9—3
Versterker:	
3 penthoden	4673
Tijdbasis:	
2 penthoden	4673
1 penthode	AL 4
Voedingsgedeelte:	
Gelijkrichterbus	1876
Gelijkrichterbus	AZ 1
Neon stabilisatiebus	7475

Gewicht:

ongeveer 19 kg.

Afmetingen:

lengte 42 cm, breedte 22,5 cm, hoogte 29 cm.

Uitvoering voor de tropen

De electriche en mechanische uitvoering is van dien aard, dat het instrument in de tropen gebruikt kan worden.

Een uitvoerige gebruiksaanwijzing wordt bij alle Philips meetinstrumenten geleverd.

