

PHILIPS
KATHODESTRAAL-
OSCILLOGRAAF
GM 3155



PHILIPS MEETINSTRUMENTEN



Fig. 1. De nieuwe draagbare Philips Kathodestraal-Oscillograaf GM 3155.

PHILIPS KATHODESTRAAL-OSCILLOGRAAF GM 3155

De nieuwe, draagbare Kathodestraal-Oscillograaf GM 3155 (fig. 1), die voor de vlugge kwalitatieve analyse van periodische en niet-periodische verschijnselen bestemd is, bevat een Philips Kathodestraalbuis DN 7-2 met een scherm van 7 cm diameter, fig. 2. Het instrument is gemakkelijk te transporteren door zijn kleine afmetingen en zijn gering gewicht en is daarom vooral geschikt tot het snel geven van service ter plaatse.

De ingebouwde hulpapparaten, zoals de versterkers voor horizontale en verticale afbuiging van den electronenstraal en het tijdbasis apparaat, worden met één handgreep bediend. Een groote keuze mogelijkheden om te schakelen maakt het onderzoek van vele elektrische trillingen zonder hulpapparaten mogelijk. De mogelijkheden van aansluiting zijn zoo universeel, dat ook mechanische, magnetische en andere trillingen door het gebruik van eenvoudige omvormers kunnen worden onderzocht.

Het geheele instrument wordt uit het net gevoed; geen batterijen, die op het meest ongelegen oogenblik ontladen kunnen zijn, worden gebruikt.

De frequentie-bereiken en andere elektrische eigenschappen maken dezen nieuwen oscillograaf vooral geschikt tot het verrichten van vlugge metingen in de praktijk in de gebieden van de laagfrequent- en hoogfrequent-techniek. Voor metingen op hoogere frequenties, die in de praktijk en in het laboratorium voorkomen, b.v. tusschen 100 000 per/sec en 1 500 000 per/sec, biedt de Philips Kathodestraal-Oscillograaf GM 3152 *), die in alle vakkringen groot succes heeft, zeer vele voordeelen.

CONSTRUCTIE

De oscillograaf (fig. 1) is gebouwd in een zeer stabiel uitgevoerd, metalen huis van kleine afmetingen, dat van een doelmatige en duurzame laklaag is voorzien. Ook bij dit instrument werd aan het uitwendige groote zorg gewijd; het leeren handvat, de keurig uitgevoerde frontplaat, de gemakkelijke vorm van de bedieningsknoppen en de vernuftige plaatsing van de verschillende stekerbussen op de frontplaat mogen hier als voorbeeld vermeld worden. De figuren 5 en 6 geven een duidelijken indruk van de inwendige constructie; de Philips „Microlyt“-condensatoren van het voedingsgedeelte, het stalen huis om de kathodestraalbuis en de universeele omschakelaar voor de netspanning zijn duidelijk te zien.

Aan beide zijden van het lichtscherm, fig. 3, zijn 2 bevestigingsschroeven met 4 mm draad aangebracht, waarmee men een waarnemingsbuis, een rasterschijfje of een bevestigingsstatief voor een camera, dat men gemakkelijk zelf kan vervaardigen, kan bevestigen.

* Een uitvoerige technische documentatie van den Kathodestraal-Oscillograaf GM 3152 stellen wij op aanvraag gaarne ter beschikking.

TOEPASSINGSGEBIEDEN

Uit de uitgebreide toepassingsgebieden vermelden wij, bij wijze van voorbeeld, de volgende mogelijkheden:

Sterkstroomtechniek

het beproeven van schakelaars en relais; meting van de faseverschuiving

Ontwikkeling, fabricage en service van radio-ontvangers

Zichtbare selectiviteitskromme. Storingzoeker.

Zwakstroomtechniek

Meting van faseverschuiving. Controle van L.F.-signalen.

P.T.T.

Beproeving van schakelaars en relais.

Electrotechnische en fysieke laboratoria, onderwijs, enz.

Meting van L.F. en M.F.-spanningen. Zichtbaar maken van elektrische en magnetische verschijnselen.

Zendinstallaties en radio-omroep

Meting van modulatie-diepte, fase draaiing en vervormingen.

Televisie

Meting van amplitude en relatieve tijdsduur van beeldsignalen en synchronisatie-impulsen; lineariteit van beeld- en lijntijdbasis.

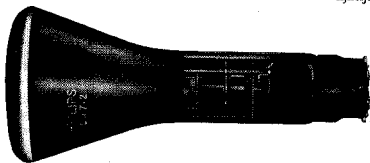


Fig. 2. De Philips Kathodestraalbuis DN 7-2.

KATHODESTRAALBUIS

De ingehouwde Philips Kathodestraalbuis DN 7-2 heeft een scherm met een diameter van 7 cm (fig. 2). De afbuiging van den electronenstraal vindt door middel van twee paar afbuigplaten plaats.

AFMETINGEN VAN HET BEELD

De bruikbare, maximale afmetingen van een rechthoekig beeld op het lichtscherm bedragen: 30×55 mm, of een vierkant met een zijde van 45 mm lengte. De scherpte van de lijnen is zeer gunstig, zoodat een beeld, dat uit ca. 10 complete sinusvormen bestaat, nog zeer goed bruikbaar is.

INSTELLING VAN HET BEELDPUNT

Met den knop R_1 (fig. 3) wordt de helderheid van het beeldpunt geregeld. Deze potentiometer is gecombineerd met den netschakelaar A_1 (fig. 13), die het instrument van beide netpolen afschakelt wanneer de knop geheel naar links gedraaid wordt. Met potentiometer R_2 wordt de scherpte van het beeldpunt ingesteld.

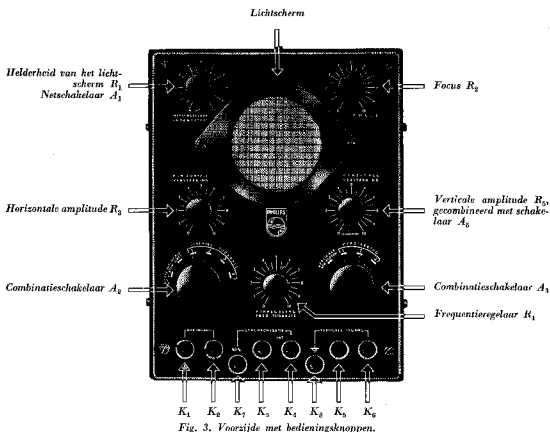


Fig. 3. Voorzijde met bedieningsknoppen.

VERSTERKERS

Voor de horizontale en verticale afbuiging van den elektronenstraal is een tweevoudige penthode-versterker ingebouwd. De spanning wordt aan de contactbussen K_5 en K_6 (aarde) toegevoerd; de fijnregeling van de versterking voor de verticale afbuiging geschiedt met den potentiometer R_5 , de regeling van de amplitude voor de horizontale afbuiging met den potentiometer R_3 (fig. 3).

GEVOELIGHEID

Gevoeligheid bij het meten voor de verschillende standen van de schakelaars, gemeten bij 500 per/sec:

Horizontale afbuiging: Meetspanning tusschen K_5 en K_1 (aarde)

Schakelaar	Stand	Versterker	Gevoeligheid
A_2	1	uit	21 V_{eff}/cm
A_2	2	in *	700 mV_{eff}/cm

Verticale afbuiging: Meetspanning tusschen K_5 en K_6 (aarde)

Schakelaar	Stand	Versterker	Gevoeligheid
A_3	1	uit	17 V_{eff}/cm
A_3	2	in *	830 mV_{eff}/cm
A_3	3	in **	350 mV_{eff}/cm
A_3	4	in ***	125 mV_{eff}/cm

* Tegenkoppeling ingeschakeld.

** Tegenkoppeling half ingeschakeld.

*** Tegenkoppeling uitgeschakeld.

De spanning, die noodig is op de verticale afbuigplaten voor een beeldhoogte van 5 cm met ingeschakelden versterker en uitgeschakelde tegenkoppeling bedraagt dus 625 mV_{eff}.

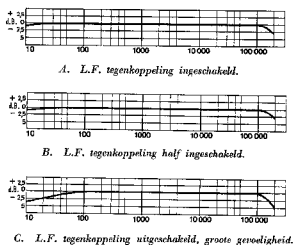


Fig. 4. Frequentiekromme's van den versterker voor verticale afbuiging.

TIJDBASIS-APPARAAT

Het ingebouwde tijdbasis-apparaat, dat een *lineaire* tijdbasis-spanning opwekt, geeft de mogelijkheid een bepaalde wisselspanning als functie van den tijd zichtbaar te maken. De werking van de tijdbasis berust in principe op het herhaaldelijk laden en ontladen van een condensator, waardoor het beeldpunt zich op het lichtscherf van links naar rechts beweegt gedurende

het laden en bij het ontladen van den condensator naar den beginstand terugspriingt.

De regeling van de tijdbasis-frequentie geschiedt met den combinatieschakelaar A_2 , fig. 3, in 4 trappen. De fijne regeling van de frequentie geschiedt met R_4 . Potentiometer R_3 is aangebracht voor de regeling van de amplitude der tijdbasis.

Bereiken van de frequentie van de tijdbasis:

De frequentiebereiken op verschillende standen van A_2 *) zijn ongeveer:
 Stand 3 ca. 20—180 per/sec
 Stand 4 ca. 180—1000 per/sec
 Stand 5 ca. 1000—6500 per/sec
 Stand 6 ca. 6500—20000 per/sec.

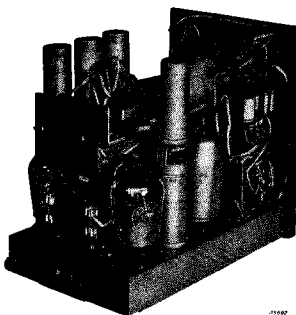


Fig. 5. Het inwendige van den kathodestraal-oscillograaf.

*) Beeldbreedte 5 cm.

SYNCHRONISATIE

Wordt de frequentie van de tijdbasis met de te meten frequentie gesynchroniseerd, dan verkrijgt men op het lichtscherm een stilstaand beeld. Hiertoe worden de stekerbussen K_3 en K_4 (fig. 3) met elkander verbonden door middel van den bij het instrument geleverden kortsluitbeugel, (zie ook fig. 1). In dit geval wordt de frequentie van de tijdbasis gesynchroniseerd met de versterkte te meten spanning. Verder is de mogelijkheid gegeven met een uitwendige synchronisatie-spanning van ca. 5 V tusschen de stekerbussen K_4 en K_8 (aarde) de spanning van de tijdbasis te synchroniseren.

De twee ingebouwde combinatieschakelaars A_2 en A_3 (fig. 3 en 13) geven een groot aantal mogelijkheden wat schakeling betreft, waardoor men van den oscillograaf een zeer universeel gebruik kan maken. De horizontale en verticale versterkers kunnen in- en uitgeschakeld worden; de tijdbasis kan op verschillende frequentiebereiken ingeschakeld worden. Voor de juiste wijze van werken verwijzen wij naar de alinea: Beschrijving van het schakelschema.

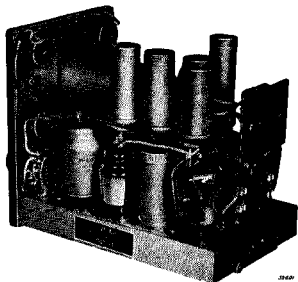


Fig. 6. Het inwendige van den kathodestraal-oscillograaf.

GELIJKRICHTER

Het geheele instrument wordt uit het net gevoed, zoodat geen batterijen behoeven te worden gebruikt. Voor de benodigde gelijkspanningen zijn twee afzonderlijke voedingsgedeelten (gelijkrichterbuizen met afvlakkingen) aangebracht, het eene voor de versterkers en de tijdbasis, het andere voor de hoogspanning van de kathodestraalbuis.

AANSLUITING AAN HET NET

De nettransformator is van een carousel-schakelaar (fig. 7 en 13) voorzien; de aansluiting aan een netspanning tusschen 110 en 245 V, 40—100 per/sec., is mogelijk. Het totale netverbruik is ca. 40 W; 2 zekeringshouders voor 0,5 Amp.-smeltzekeringen zijn aangebracht.

AFMETINGEN EN GEWICHT

Lengte: 27 cm
Breedte: 17 cm
Hoogte: 22 cm
Gewicht: 7,2 kg

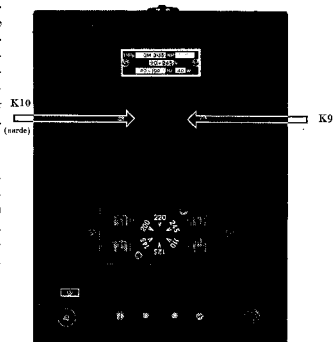


Fig. 7. Achterzijde van den oscillograaf. De carousel-schakelaar met de 2 zekeringshouders, benevens de net-aansluiting en de aardklemmen, zijn duidelijk te zien.

BUIZENTABEL

L_1 = DN 7-2 Kathodestraalbuis met groen lichtend beeld.

Diameter van het scherm 7 cm.

L_2 = 4673 Versterkerpenhode

L_3 = 1876 Enkelfasige gelijkrichterbuis

L_4 = 1876 Enkelfasige gelijkrichterbuis

L_5 = 4673 Versterkerpenhode

L_n = 4690 Ontladingbuis

GEBRUIKSAANWIJZING

Voor het plaatsen van de buizen, het in bedrijf stellen en de normale bediening van het instrument, verwijzen wij naar de uitvoerige gebruiksaanwijzing, die bij elk instrument wordt geleverd.

BESCHRIJVING VAN HET PRINCIPESHEMA

Zoals in fig. 13 overzichtelijk is weergegeven, bevat de schakeling de volgende eenheden:

- I Combinatieschakelaar voor het in- en uitschakelen van den verticalen versterker, met volle en halve tegenkoppeling en zonder deze
- II Verticale versterker
- III Gelijkrichter en voedingsgedeelte
- IV Combinatieschakelaar voor het in- en uitschakelen van den versterker voor de horizontale afbuiging en voor de regeling van de tijdbasis-frequentie in trappen
- V Tijdbasis-apparaat; een van de buizen van het tijdbasis-spanningsapparaat wordt voor het gebruik als versterkerbuis voor de horizontale afbuiging omgeschakeld

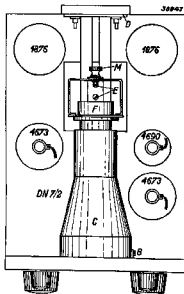


Fig. 8. De schroef G, waarmede de afscherming C is vastgezet, is in fig. 6 duidelijk zichtbaar.

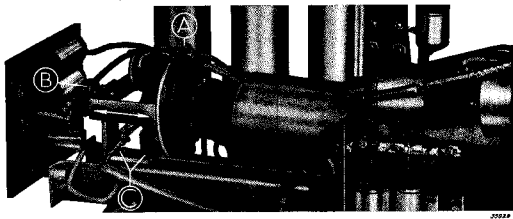


Fig. 9. Inzetten van de kathodestraalbuis. Nadat men de beide schroeven C iets losgedraaid heeft, kan men den buishouder gemakkelijk naar links schuiven en kan de buis ingezet of uitgenomen worden. De gekartelde schroef B maakt het draaijen van den houder A mogelijk.

SCHAKELINGSMOGELIJKHEDEN

De ingebouwde combinatieschakelaars maken de volgende schakelingen mogelijk:

- A₁ TWEEPOLIGE NETSCHAKELAAR, gecombineerd met den potentiometer voor de helderheid;
- A₄ CARROUSELSCHAKELAAR voor het omschakelen van den nettransformator op de volgende netspanningen: 110, 125, 145, 200, 220 en 245 V;
- A₂ COMBINATIESCHAKELAAR met de volgende standen:

Stand 1 Horizontale versterker en tijdbasis-spanning uitgeschakeld; ingangsspanning tusschen K₂ en K₁ (aarde) aansluiten; stekkerbus K₂ is direct aan de horizontale afbuigplaat H (fig. 13) aangesloten; de ingangsweerstand is 1,3 megohm; gevoeligheid van de afbuiging 21 V_{eff}/cm; maximaal toelaatbare spanning 250 V.

Stand 2 Penthode L₅ ingeschakeld als horizontale versterker met L.F. tegenkoppeling; ingangsspanning tusschen K₂ en K₁ (aarde); de versterking wordt door middel van R₃ geregeld; de ingangsweerstand is 0,5 megohm; gevoeligheid voor de afbuiging 700 mV_{eff}/cm; maximaal toelaatbare spanning 150 V;

Stand 3 Buizen L₅ en L₀ voor het tijdbasis-apparaat ingeschakeld; fijnregeling van de tijdbasis-frequentie met R₄; amplituderegeling met R₃. In dezen stand is de maximale tijdbasis-frequentie 180 p/s.

Attentie: K₂ is op tijdbasispotentiaal (ca. 180 V, gemiddelde waarde). De belasting tusschen de stekerbussen K₂ en K₁ door een uitwendige schakeling moet minstens 5 megohm bedragen, opdat een ongunstige beïnvloeding van het lineaire verloop van de tijdbasis-spanning wordt vermeden. K₃ is over C₂₂ en R₃₆ met het stuurrooster van de buis L₀ verbonden (fig. 13). Aan deze stekkerbus kan een synchronisatiespanning (ca. 5 V) aangesloten worden en wel van buiten af.

Stekkerbus K₃ heeft een kleine wisselspanning, die uit het tijdbasis-apparaat komt.

Het tijdbasis-apparaat kan met de te onderzoeken spanning gesynchroniseerd worden, zoodat op het scherm een beeld ontstaat, dat stil staat.

Deze synchronisatie door de versterkte meetspanning vindt over R₆ plaats en wordt bereikt door de doorverbinding van K₃ met K₄ met behulp van den bijgeleverden kortsluitbeugel.

De synchronisatie met behulp van de netfrequentie wordt mogelijk gemaakt door de verbinding van K₃ met K₇, zoodat het tijdbasis-apparaat bestuurd wordt door de netspanning, die tusschen R₁₆ en R₂₄ optreedt.

Stand 4 Deze standen stemmen overeen met stand 3 en dienen voor de trapsgewijze regeling van de frequentie.

- A₃ COMBINATIESCHAKELAAR

Stand 1 Verticale versterker uitgeschakeld; de ingangsspanning wordt tusschen de stekerbussen K₀ en K₈ (aarde) aangesloten. K₈ is met de afbuigingsplaat V verbonden. Tusschen V en aarde liggen R₇ en R₈ in serie geschakeld (fig. 13).

Ingangsweerstand 1 megohm; gevoeligheid tusschen de afbuigplaten 17 V_{eff}/cm; maximaal toelaatbare spanning 250 V.

Aan den achterkant van het instrument is een bijzondere aansluiting voor straalmodulatie met een uitwendige wisselspanning aanwezig.

CONTRÔLE VAN DE DETECTIE

Onderstaande oscillogrammen (fig. 11 en 12) geven eenige geregisteerde voorbeelden van de verschillende selectiviteitskrommen.

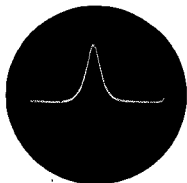


Fig. 11. Kleine bandbreedte.

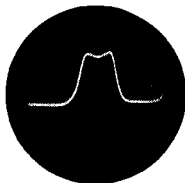


Fig. 12. Groots bandbreedte.

PERIODIEKE STRAALONDERDRUKKING

De periodieke straalonderdrukking dient voor de tijndicatie in het oscillogram. Wordt tusschen de klemmen K_p en K_{10} (aarde), aan de achterzijde van het apparaat, (zie fig. 7) een wisselspanning van bekende frequentie gelegd, dan wordt de kathodestraal periodiek onderdrukt. Hierdoor verschijnt het oscillogram als een gestreepte lijn. De afstanden tusschen de afzonderlijke lichtpunten stemmen overeen met een periode van de „modulatie-spanning”.

- L_1 = DN 7-2 kathodestraalbuis
- L_2 = 4673 versterkerpenthode
- L_3 = 1876 enkelfasige gelijkrichterbus
- L_4 = 1876 enkelfasige gelijkrichterbus
- L_5 = 4673 versterkerpenthode
- L_6 = 4690 ontladingsbuis

- A_1 = tweepolige netschakelaar
- A_2 = combinatieschakelaar
- A_3 = combinatieschakelaar
- A_4 = omschakelaar voor de netspanning
- A_5 = omschakelaar, gecombineerd met potentiometer R_4

- R_1 = 50 000 ohm
- R_2 = 0,5 megohm
- R_3 = 0,5 megohm
- R_4 = 0,5 megohm
- R_5 = 10 000 ohm
- R_6 = 0,47 megohm
- R_7 = 0,68 megohm
- R_8 = 0,68 megohm
- R_{10} = 1 megohm
- R_{11} = 100 ohm
- R_{12} = 680 ohm
- R_{13} = 1000 ohm
- R_{16} = 2,2 megohm
- R_{17} = 0,47 megohm
- R_{18} = 47 000 ohm
- R_{19} = 0,47 megohm
- R_{20} = 2,2 megohm
- R_{23} = 0,47 megohm
- R_{24} = 56 000 ohm
- R_{25} = 0,12 megohm
- R_{26} = 10 000 ohm
- R_{30} = 10 000 ohm
- R_{31} = 100 ohm
- R_{32} = 1 ohm
- R_{35} = 1640 ohm
- R_{36} = 0,47 megohm

- C_2 = 0,1 μ F
- C_3 = 50 μ F
- C_4 = 0,47 μ F
- C_5 = 8 μ F
- C_7 = 5000 μ F
- C_8 = 0,1 μ F
- C_{15} = 0,1 μ F
- C_{20} = 0,47 μ F
- C_{21} = 0,22 μ F
- C_{23} = 320 μ F

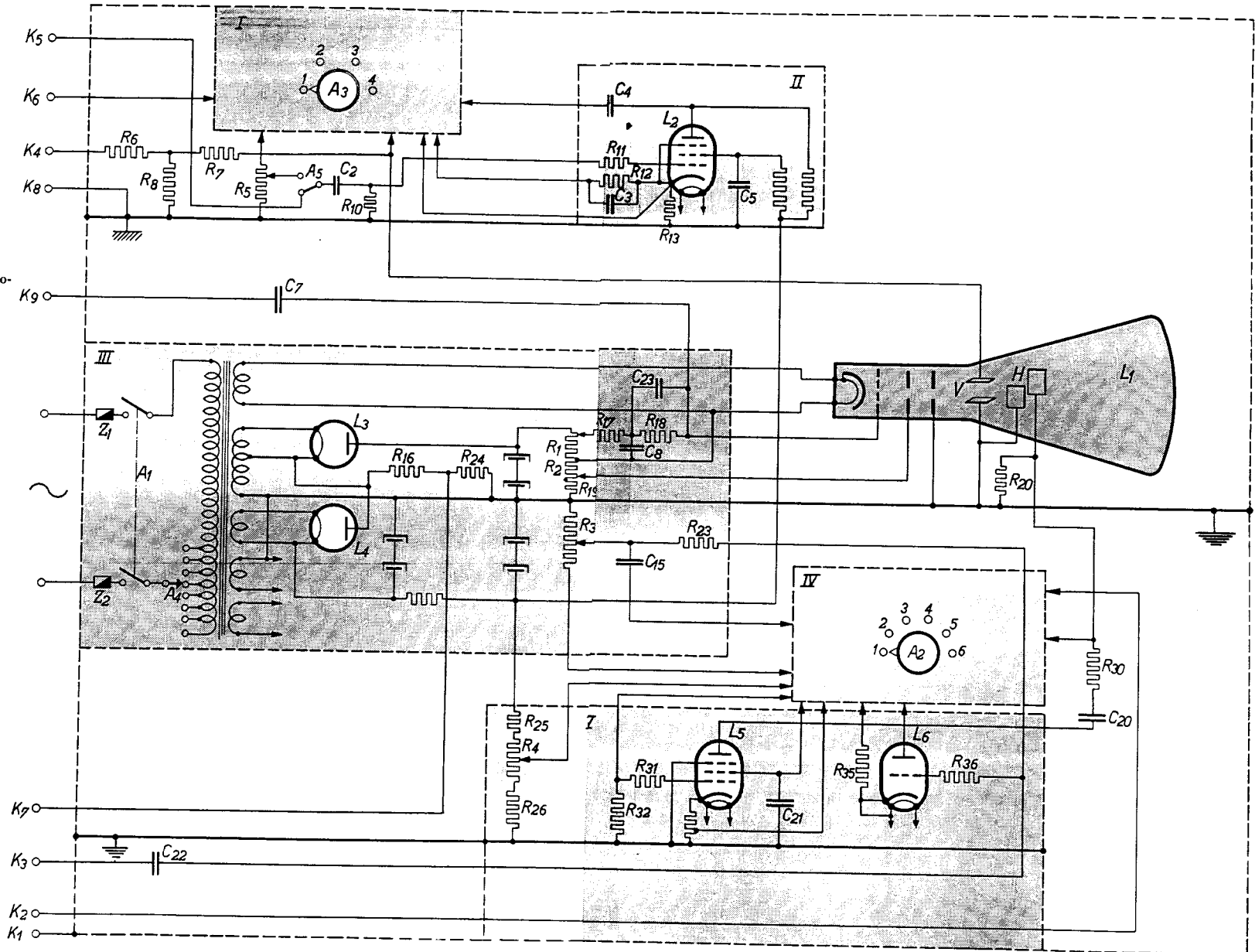


Fig. 13. Principe-schemu van den Kathodestraal-Oscillograaf GM 3155.

- I Universelele omschakelaar
- IV Universelele omschakelaar
- II Verstarkerschakelaar
- V Tijdbasisspanning en -verstarkerschakelaar
- III Voedingsgedeelte en gelijkrichtersschakelaar