



PBC II-p

PLUMBICON

DEEL 2

Eigendom NRU/NTS

Alleen voor INTERN gebruik.

Mei '68

I N H O U D

	<u>Pag.</u>
1. ALGEMEEN	1
2. GLOBALE BESCHRIJVING VAN DE CAMERA-KETEN	3
2.1 De camera	3
2.2 De camera controle-eenheid	5
3. HET BLOKSCHEMA VAN DE DRIE PLUMBICON-KETEN	7
4. DE VIDEO-VERSTERKERS	11
5. DE ROOD-STIMULATOR	16
6. DE INREGELPROCEDURE	17
6.1 Optische afregeling	17
6.2 Elektronische afregeling	17

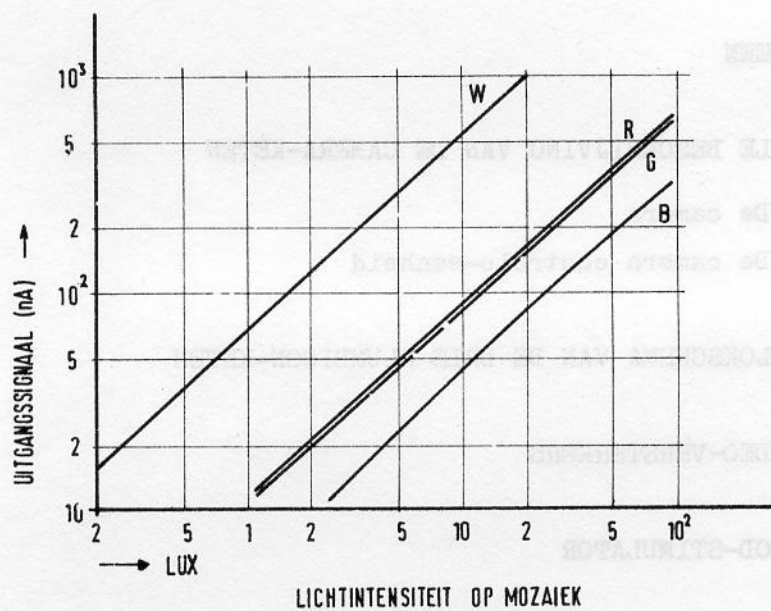


Fig. 1-1

1. ALGEMEEN.

In de ontwikkeling van kleurentelevisie-camera's heeft zich de laatste jaren, na de introductie van het plumbicon, een sterke ontwikkeling voorgedaan, die ertoe heeft geleid dat vrijwel algemeen de orthicons en vidicons uit de kleurencamera's zijn verdwenen. In plaats ervan zijn de plumbicons verschenen.

Oppervlakkig gezien ligt de reden hiervan voor de hand: plumbicons zijn handzaam, eenvoudig van opbouw en hebben een lineaire overdrachtskarakteristiek (fig. 1-1), en deze eigenschappen hebben weer een aantal gunstige gevolgen voor zaken als de omvang van de camera, aantal bedienorganen, etc..

Toch moet men hieruit niet afleiden dat met het plumbicon nu de "ideale" opneembuis is geïntroduceerd: ook aan dit type kleven bezwaren die inherent zijn aan de constructie en de eigenschappen van de halfgeleiderlaag, en die in de schakelingen uitvoerige correctie behoeven om niet tot hinderlijke beeldfouten aanleiding te geven.

Zoals de "ideale" opneembuis (nog) niet bestaat, zo bestaat evenmin de ideale combinatie van opneembuizen in de kleurencamera.

Naast de momenteel veel toegepaste driebuizen-camera's is er een aantal fabrikanten dat vierbuizen-camera's op de markt brengt. De vierde buis levert hier het helderheidssignaal (Y), terwijl de overige plumbicons voor de opbouw van het kleurensignaal kunnen worden benut. Theoretisch heeft een dergelijk systeem het voordeel, dat de onderlinge dekking van de beelden, waaruit het chroma-signaal wordt samengesteld, minder kritisch is dan bij een driebuizen-camera, waar immers het helderheidssignaal (dat de volle video-bandbreedte heeft) wordt gevormd door het samenstellen van drie verschillende kleursignalen in een matrix: een schakeling waarin signalen worden opgeteld of afgetrokken totdat de juiste combinatie, overeenstemmende met de ooggevoeligheidscurve, is bereikt.

De eerste bij de NTS in gebruik genomen kleuren-reportagewagen is uitgerust met driebuizen-camera's, waarbij een kleursplitsend systeem na het objectief zorgt dat de plumbicons resp. een groene, een rode of een blauwe afbeelding van de scène "zien".

De voor kleurencamera's bescheiden afmetingen van deze Philips-camera zijn een prettige bijkomstigheid voor het werken op de vloer. De dollies en camera-wagentjes behoeven niet extra zwaar te worden uitgevoerd, en de camera-kabels - die in lengte tussen 50 en 300 meter kunnen variëren - zijn nauwelijks dikker dan de "normale". De hele camera-keten is volledig getransistoriseerd, wat de betrouwbaarheid ten goede komt.

De bediening is - na de inregelperiode - zo eenvoudig dat één beeldtechnicus in staat is om vier kleurenketens "bij te houden". De opstelling van de regelorganen is overzichtelijk en met zorg gekozen. Ook de cameraman heeft prettige mogelijkheden, zoals het afkijken van een groen, blauw of rood beeldsignaal (op een achrome monitor), verschillende helderheidsinstellingen van hulpverlichting voor shotlist en viewer, uitschakelbare frontsignalering en inschakelbare "extra scherpte".

De mogelijkheden voor intercom en commando zijn als gebruikelijk en zitten voor de beeldtechnicus op een overzichtelijke plaats op het opstaande front van de keten, met een gedelegeerde oproep- en signalering op het monoknop-paneel.

De elektronische apparatuur is in gedrukte bedrading uitgevoerd. De eenheden zijn uitneembaar, zodat ze snel kunnen worden vervangen. Het elektrisch verbruik is 350 VA, afgezien van het servo-systeem voor de zoomlens. De camera weegt 42 kg zonder lens met bijbehorende servo-eenheid, en 75 kg inclusief. De camera-keten weegt ca. 150 kg.

FIG. 11-2



Fig. 2.1-1

2. GLOBALE BESCHRIJVING VAN DE CAMERA-KETEN.

2.1 De camera

Fig. 2.1-1 laat een uitvoeringsvorm van de camera zien, in dit geval voorzien van een Angenieux zoomlens $F : 2,2$ met variabele brandpuntsafstand tussen 18 en 180 mm. Bij een beeldformaat van 12×16 mm komt dit overeen met een horizontale beeldhoek van 5° tot 50° . Het objectief heeft voor kunstlicht een transmissiefactor van ca. 0,7.

De brandpuntsafstand kan door middel van een servo-systeem worden gewijzigd. Daartoe bevindt zich op de ene pook een z.g. shotbox, waarop de zoomsnelheid kan worden ingesteld, en waarop tevens een aantal vast ingestelde brandpuntsafstanden met druktoetsen kiesbaar zijn. Door middel van een op de andere pook gemonteerde manet is de zoomsnelheid ook met de hand te regelen. In het algemeen zal deze pook aan de linkerkant van de camera zijn aangebracht.

Het is ook mogelijk om andere objectieven in combinatie met de camera te gebruiken, zoals b.v. de "Varotal IX" $f : 2/21 - 210$ mm. Daarbij hoort dan ook een andere servo-eenheid. Voor studiogebruik is de diafragmastand gewoonlijk $f : 3,5$ tot $f : 4$ - qua scherptediepte overeenkomend met ca. $f : 8$ voor de orthicon-keten -, de verlichtingssterkte in de studio bedraagt tussen 1200 en 1500 lux, en de gebruikte kleurtemperatuur van het gloeilicht waarop de ketens zijn ingesteld is ca. 2900°K .

In extreme omstandigheden kan 250 lux verlichtingssterkte nog een acceptabel beeld geven, hoewel de beeldkwaliteit dan duidelijk beneden de normale ligt. Voor afwijkende lichtomstandigheden zijn in de camera filters aanwezig.

Tussen het objectief en de opneembuizen is een filterwiel gemonteerd met 5 kiesbare conversie- of lichtverzwakkingsfilters. Dit wiel is uitwendig bedienbaar. Normaal zijn aanwezig:

- stand 1 - maximale doorlaat, kleurtemperatuur 2900°K = gloeilicht
- 2 - conversie van 9000°K (daglicht, schaduw) naar 3000°K
- 3 - als 2, doch met 20% doorlaat
- 4 - conversie van 6000°K (zonlicht) naar 3000°K
- 5 - als 4, doch 20% doorlaat.

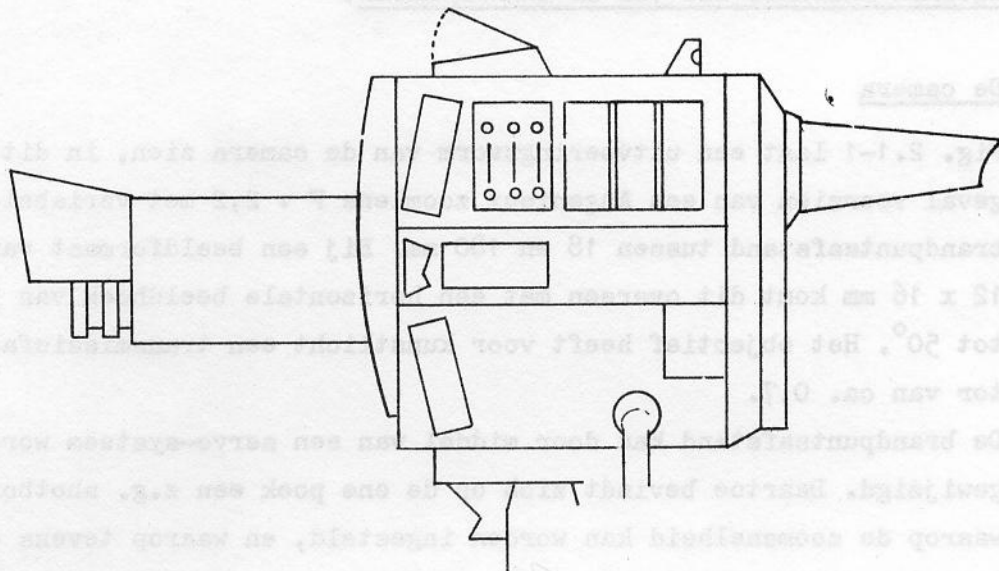


Fig. 2.1-2

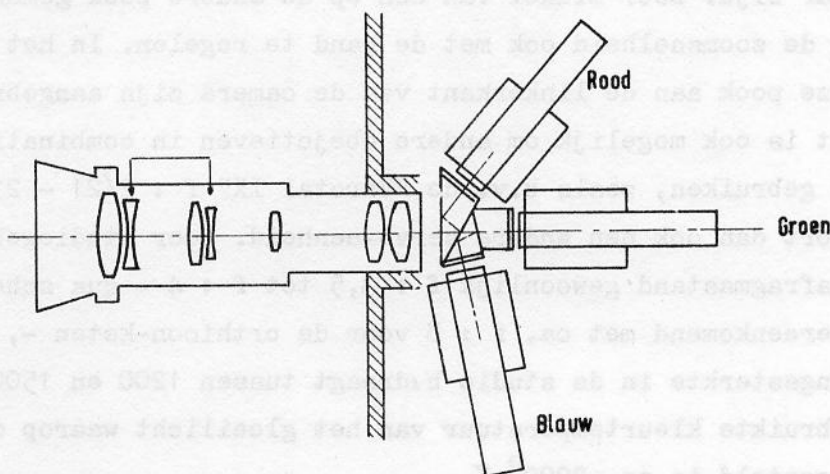


Fig. 2.1-3

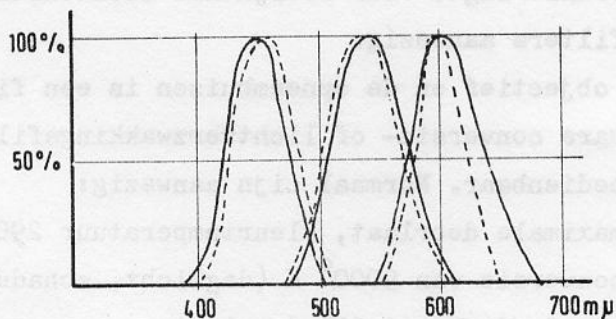


Fig. 2.1-4

De camera zelf is in opengeklapte toestand te zien in fig. 2.1-2. De afmetingen zijn: 48,5 cm hoog, 36 cm breed en 52 cm diep. In het midden is over de volle breedte een metalen scheidingswand aangebracht, waartegen de verschillende componenten zijn bevestigd. Direkt in het oog lopend zijn de drie plumbicons met hun afbuig- en focusseersystemen, die in het kleursplitsend systeem kijken, dat achter de lens is aangebracht. Dit samenstel van prisma's ziet er in doorsnede uit als fig. 2.1-3 aangeeft.

Gezien vanuit de richting van het objectief liggen er drie prisma's achter elkaar, gescheiden door dichroïtische lagen. Op de grens tussen het eerste en het tweede prisma wordt de blauwe component van het licht gereflecteerd; vervolgens tegen de voorzijde van het prisma totaal gereflecteerd en via een correctiefilter toegevoerd aan het "blauwe" plumbicon.

Op overeenkomstige wijze wordt de rode component van het licht door de dichroïtische laag op de grens van het tweede en het derde prisma gereflecteerd en via totale reflectie op de voorzijde van dit prisma via een rood correctiefilter toegevoerd aan het "rode" plumbicon.

De resterende component - groen - wordt via een groen correctiefilter aan het "groene" plumbicon gevoerd.

Het compacte prisma-blok heeft voordelen boven een systeem van dichroïtische spiegels, veldlenzen en filters, dat kwetsbaarder is en sneller ontregelt. Toepassing van het prisma-blok is slechts mogelijk bij voldoende kleine afmetingen van de opneembuizen t.o.v. de maat van de camera.

Opgemerkt zij nog dat de lengte van de lichtweg door het prisma-blok voor alle kleurcomponenten exact gelijk is, zodat op alle drie de plumbicons hetzelfde object in de scène scherp en met gelijke grootte wordt afgebeeld.

Fig. 2.1-4 laat de spectrale doorlaatkrommen van de kleurencamera zien. Als deze kleurmengkrommen met de juiste reductiefactoren worden vermenigvuldigd, ontstaat een drietal curven, waarvan de totale som weer resulteert in de ooggevoeligheidskromme.

De drie afbuig- en focusseereenheden van de opneembuizen kunnen door axiale verplaatsing en door draaiing optimaal worden afgesteld. Hiervoor zijn in de camera fijninstellingen mogelijk. Elke eenheid is grondig afgeschermd om de invloed van strooivelden op de beeldkwaliteit te voorkomen.

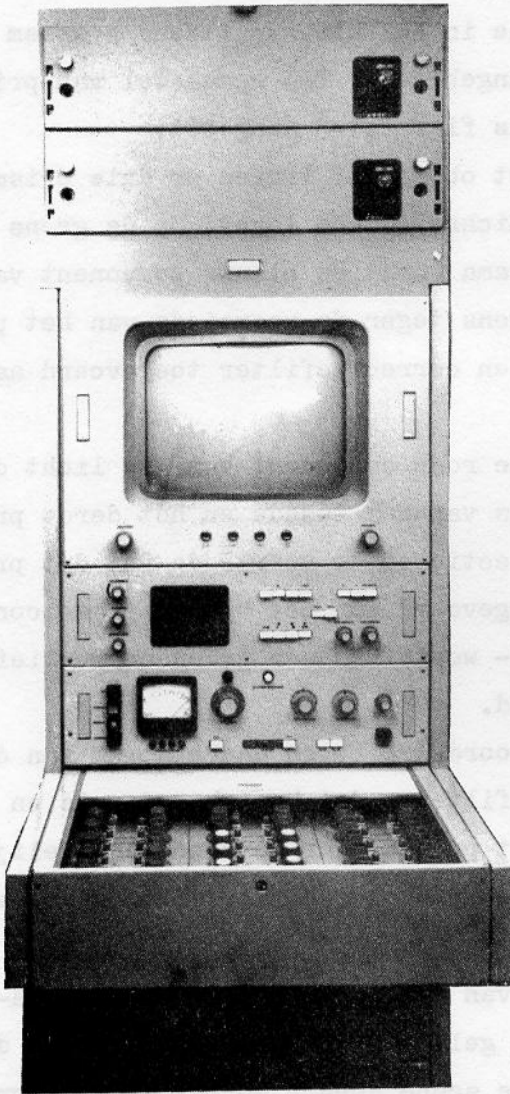


Fig. 2.2-1

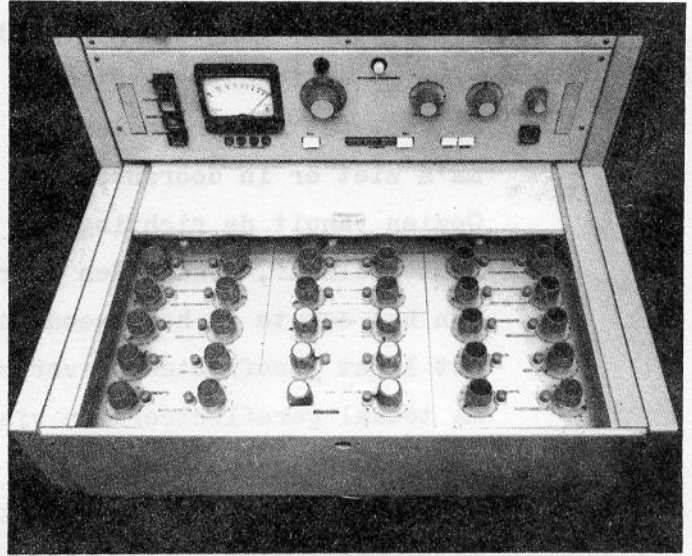


Fig. 2.2-2

Om de signaalleiding tussen het plumbicon en de eerste trap (een FET) zo kort mogelijk te houden, zijn op de afbuigeenheden de voorversterkers gemonteerd. Van deze ingangsversterkers gaan de signalen naar de boven de plumbicons gemonteerde voorversterker-eenheden. In deze laatste vindt frequentiekarakteristiek-correctie en versterkingsregeling plaats, afhankelijk van de eigenschappen van het plumbicon.

Naast deze eenheid zijn de drie lijn-eindtrappen te zien, die worden gestuurd door de daaronder geplaatste H-oscillator en onderdrukkings-signaal generator.

De aansluitplug van de camerakabel is hiernaast te zien. Via deze plug worden 91 contacten tot stand gebracht, die zowel betrekking hebben op de voeding als op de bediening van de elektronische circuits en het servo-mechanisme van het objectief. Aan de andere zijde van de verticale scheidingswand in de camera vormen de viewer en de voedingseenheden het belangrijkste deel van de inhoud. De viewer, die een scherm diagonaal van 17 cm heeft, is bovenin geplaatst. Aan de onderzijde ligt voorin de servo-versterker voor het zoom-objectief; terwijl de voedingseenheden, waaronder de 600 volt hoogspanningsgenerator voor de buizen, achterin zijn geplaatst.

2.2 De camera controle-eenheid

De opbouw van de video-versterker, monitor en oscilloscoop voor deze camera is in fig. 2.2-1 geschetst. Het is als standaard 19 inch rek uitgevoerd. Op het hellende front bevinden zich de oscilloscoop met druktoetsen voor de hierop kiesbare signalen en grondinstellingen voor scherpte, helderheid en verschuiving. Daaronder bevindt zich een eenheid, die herkenbaar is op de daarop voorkomende draaispoelmeter. Hier zijn de belangrijkste regelorganen op ondergebracht, die betrekking hebben op alle drie de video-versterkers, zoals de versterking (master gain) en het zwartniveau (master black). De belangrijke "diafragma-knop" is naast de meter opgesteld. Men vindt er verder de bediening van de camera-intercom en de verschillende netschakelaars, alsmede de signalering.

Het horizontale tableau bevat de regelaars voor de basisinstellingen van de buizen. Deze vallen in twee groepen uiteen, zoals blijkt uit fig. 2.2-2.

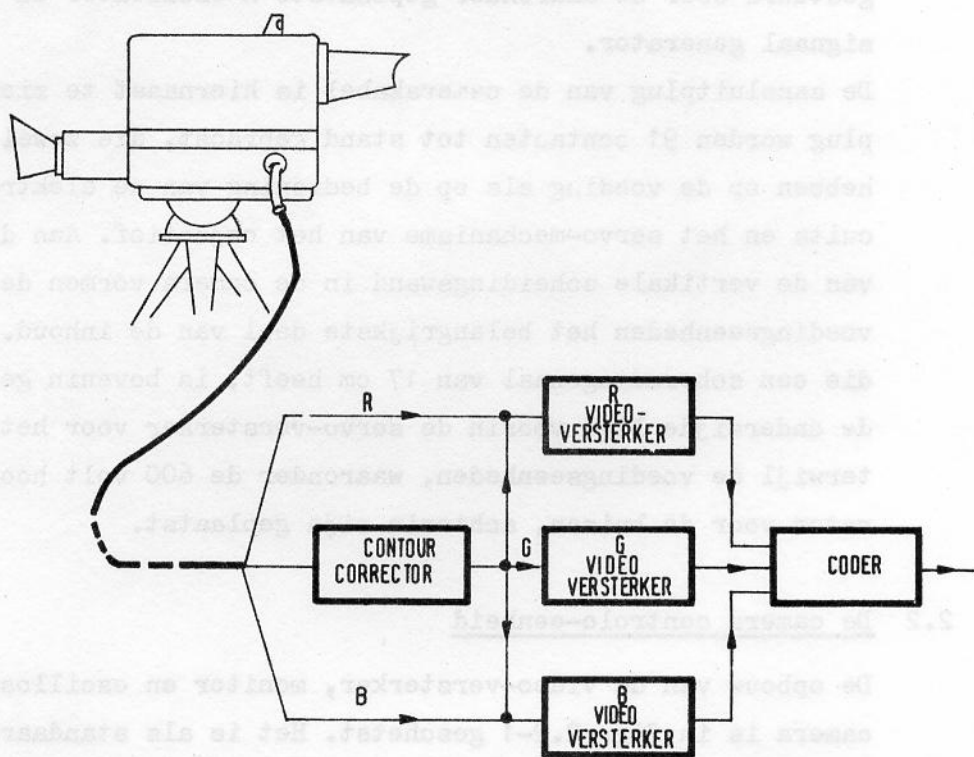


Fig 2.2-3

De voorste dertig knoppen dienen voor het inregelen van de camera-keten, wanneer deze na z'n opwarmperiode stabiel is geworden. De regelaars hebben alle betrekking op de onderlinge dekking van de drie camera-signalen, en komen in een later stadium gedetailleerd aan de orde.

Deze procedure volgt op het normale inregelen (line-up) van de drie camera-eenheden, zoals dat geschiedt met de bovenste negen regelaars, die in de onderste tekening zichtbaar zijn. De verschuiving van de metalen dekplaat maakt de ene of de andere serie regelaars toegankelijk.

Onder het bedieningstableau bevinden zich de voedingseenheden met controlemeter, een bedienveld voor kabellengte-correctie en omschakeling op afstandbediening (monoknop).

In de kast bevinden zich, naast de eerder genoemde regelorganen, de videoversterkers, verdeelversterkers, een coaxiaal-pluggen-paneel, de raster-afbuigschakelingen, enkele elektronische kruisvelden, een stoorimpuls-onderdrukker, de signalering, intercom en kabellengte-correctie, alsmede een z.g. contour-corrector.

Omdat het oplossend vermogen van het plumbicon beperkt is (ca. 30% modulatie diepte bij 5 MHz), heeft men naast de bekende "Apertur-correctie", die dient om in lijnrichting de hoge frequenties op te halen, ook behoefte aan een schakeling om in verticale richting de scherpte op te voeren. Deze z.g. contour-corrector, waarvan de globale opzet in fig. 2.2-3 is gegeven, betreft uit het groene kanaal een signaal, maakt er een contour-signaal van en voert dit vervolgens naar de drie video-versterkers.

Het groene kanaal is als signaalgever van de contour-corrector gekozen, omdat het de beste signaal-ruisverhouding heeft en tevens omdat groen in de meeste natuurlijke kleuren is vertegenwoordigd. Het is echter onvermijdelijk dat dit extra circuit enige ruis aan het beeldsignaal toevoegt.

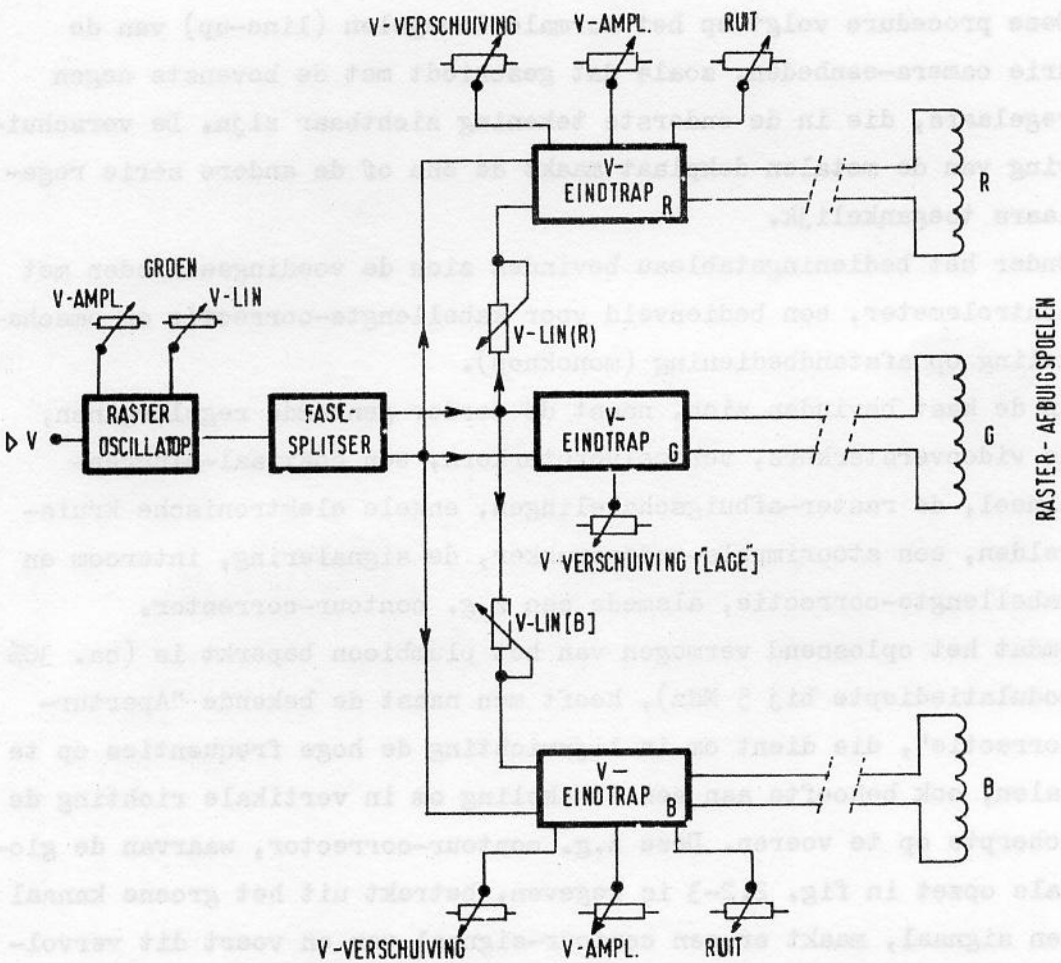


FIG 3-1

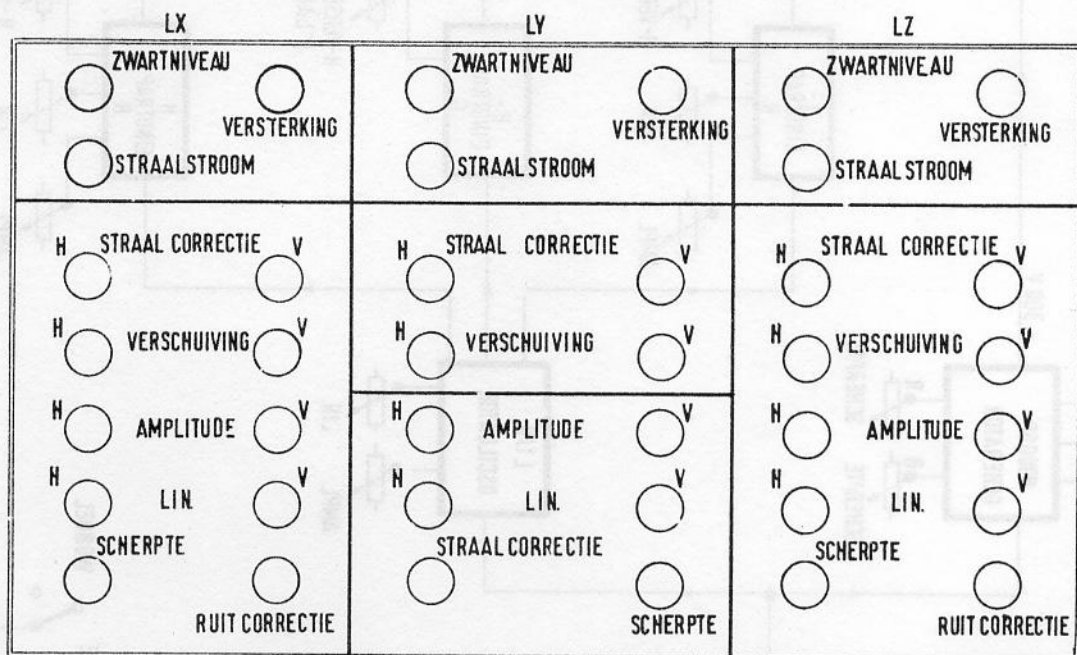
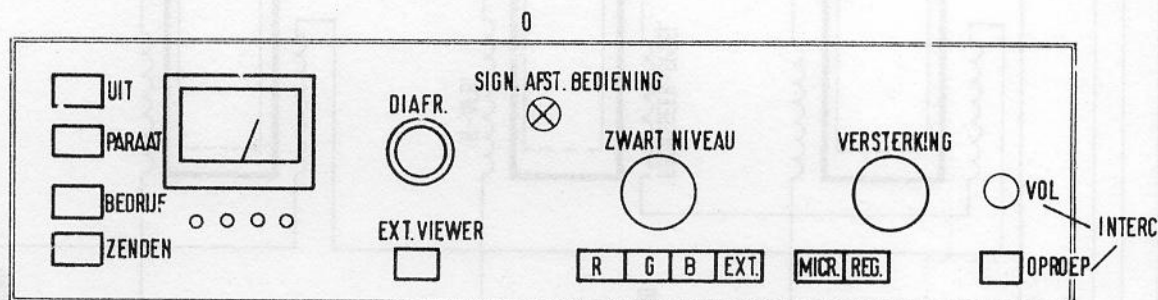
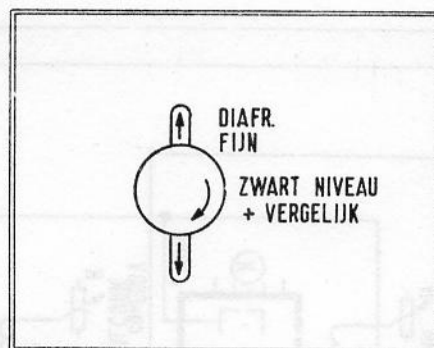
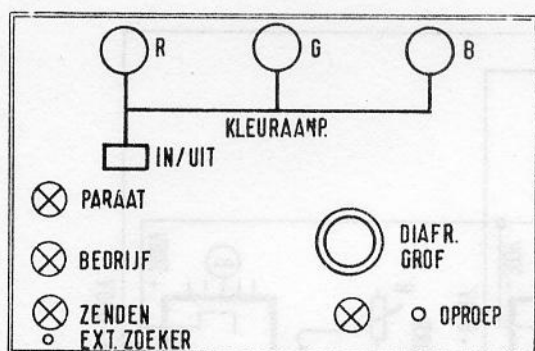


FIG 3-2

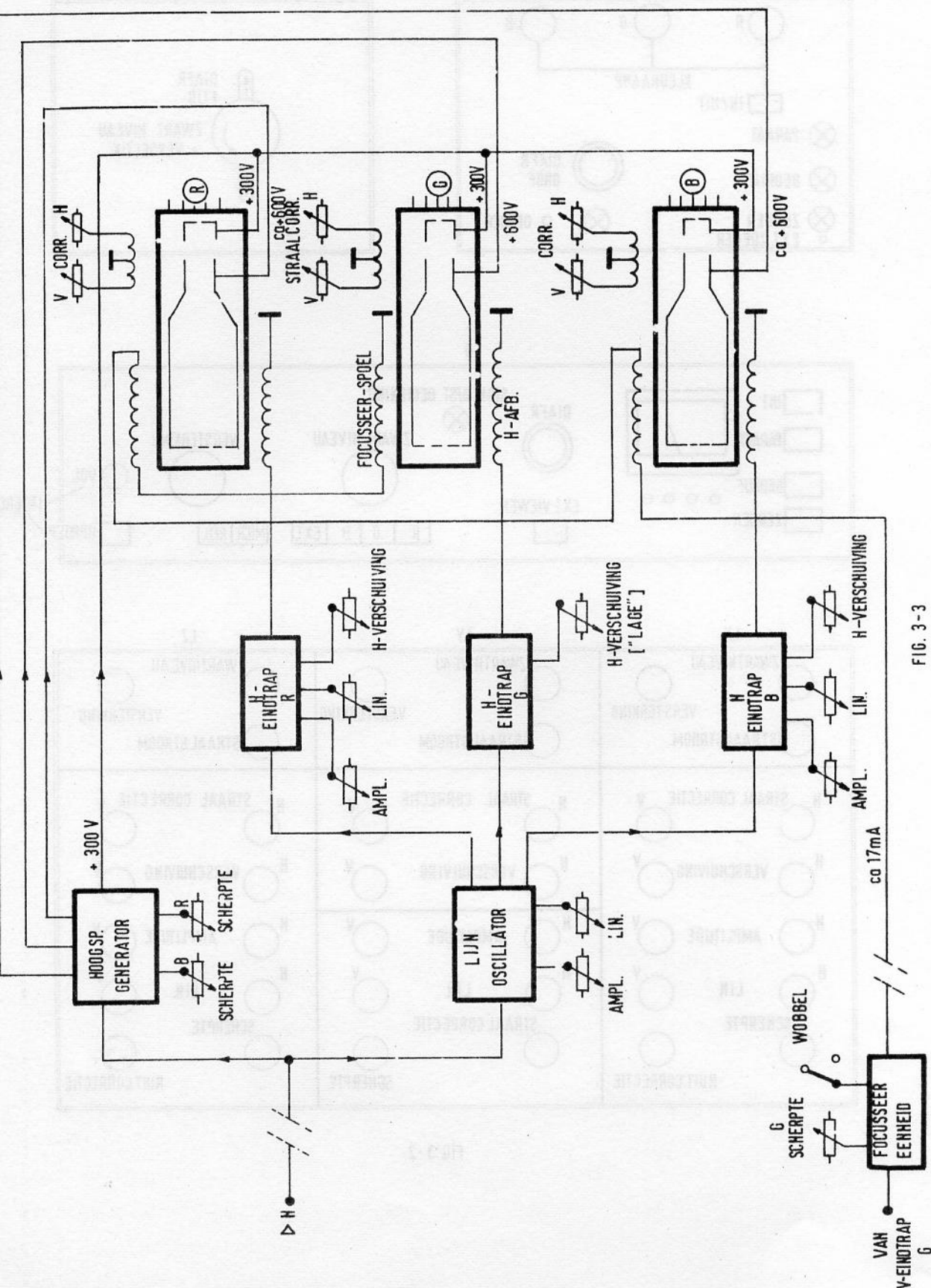


FIG. 3-3

3. HET BLOKSCHEMA VAN DE DRIE PLUMBICON-KETEN.

Ter wille van de overzichtelijkheid is het blokschema in een drietal figuren ondergebracht. Fig. 3-1 geeft de circuits die betrekking hebben op de rasterafbuigingen van de plumbicons. De afbuigstromen lopen in dit geval door de camerakabel naar de afbuigspoelen, terwijl alle verdere apparatuur in de versterkerkast is ordergebracht. Elk der afbuigspoelen wordt gevoed door een eigen eindtrap, en de drie eindtrappen staan alle geschakeld op de uitgang van de raster-oscillator, die uit de impulsgenerator V-impulsen krijgt toegevoerd. De bedieningsorganen zijn aangegeven boven de blokken van de schakeling waarop ze betrekking hebben. Het valt op, dat de amplitude- en de lineairiteitsregelingen van het groene kanaal zijn aangebracht in de raster-oscillator. Hiermee worden dus alle drie de eindtrappen beïnvloed. De raster-eindtrap van het groene kanaal is vast ingesteld, en bevat alleen een regelaar voor de verticale verschuiving ("V-lage" op de Fernseh-ketens). De beide andere trappen worden dus steeds ten opzichte van het groene kanaal gecorrigeerd, hetgeen in de opstelling van de knoppen op het bedienpaneel tot uiting komt. Deze opstelling is in fig. 3-2 gegeven, en valt uiteen in drie delen: het horizontaal opgestelde inregelpaneel, waarop 39 regelaars voorkomen, het hellende bedieningspaneel dat herkenbaar is aan de meter, en de monoknop-afstandsbediening, die aan de bovenzijde van de pagina is opgenomen. Van het inregelpaneel zijn de groepen LX, LY en LZ resp. ten behoeve van het rode, groene en blauwe kanaal. In het midden zijn de grijs gekleurde knoppen - de voorste zes - van invloed op alle drie de kanalen. Voor de rode en blauwe eindtrappen zijn aparte mogelijkheden voor de instelling van de rasteramplitude, de rasterverschuiving, de raster-lineairiteit en de verticale exponent van de ruit-correctie. Deze regelaars zijn alle uitgevoerd op het inregelpaneel.

In fig. 3-3 is aangegeven hoe de horizontale afbuiging, de magnetische focusering en de verschillende benodigde spanningen tot stand komen. De binnenkomende H-impuls wordt via de camerakabel aangevoerd en o.a. op de lijn-oscillator aangesloten. Deze bevindt zich, evenals de drie eindtrappen voor de lijnafbuiging, in de camera, zodat zich geen looptijdproblemen kunnen voordoen. Iedere opneembuis heeft weer z'n eigen lijneindtrap, waarvan de amplitude, lineairiteit en verschuiving door

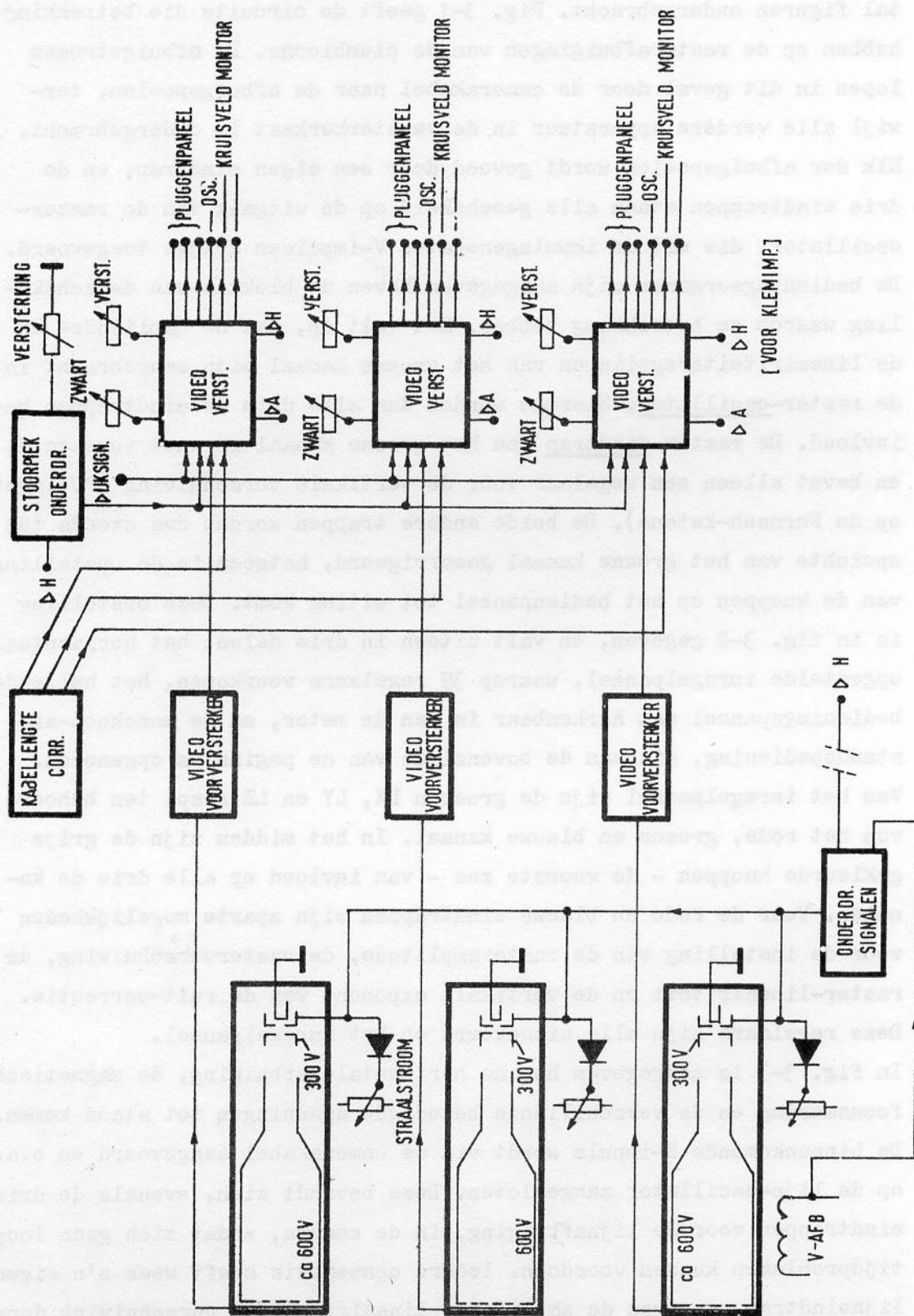


FIG. 3-4

middel van op het inregelpaneel uitgevoerde regelaars instelbaar zijn, teneinde ook in lijnrichting tot een goede onderlinge dekking van de aftastpatronen te kunnen komen. De focusseereenheid, die zich in de versterkerkast bevindt, wordt uit de rastereindtrap gevoed. Hier bevinden zich de scherpteknop voor het groene kanaal, alsmede de wobulator-schakelaar. De uitgaande focusseerstroom bedraagt ca. 17 mA. De stroom doorloopt de focusseerspoelen van alle drie de opneembuizen, die in serie zijn geschakeld. Bediening van de grijze "scherpte" knop zal dus de aftaststralen in alle drie de buizen beïnvloeden.

Omdat de opneembuizen zelden geheel identiek zullen zijn, kan de plaats van de bundelknoop op het mozaïek van het "rode" en het "blauwe" plumbicon ten opzichte van de voor groen goed ingestelde buis nog worden gevarieerd door variatie van de hoogspanning aan de straalanode. De anodespanning van het "groene" plumbicon is echter vast op + 600 V ingesteld. De scherpte-regelaars voor rood en groen zijn direkt in de hoogspanningsgenerator werkzaam.

Om elk van de buizen zijn correctiespoeltjes aangebracht, waarmee straalcorrectie in H- en V-richting kan plaatsvinden. De stroom door de spoeltjes wordt bepaald door de stand van de correctieregelaars, die op hun beurt zijn aangesloten op een gelijkspanning van 12 V. Aan de anodes van de drie elektronenkanonnen ligt een versnellingsspanning van + 300 V. Deze spanning is vast ingesteld, zodat de drie buizen alle door dezelfde kabelader kunnen worden gevoed.

De + 600 V hoogspanning wordt voor elke buis apart uit de hoogspanningsgenerator betrokken, omdat hier individuele spanningsverschillen kunnen bestaan.

De in deze figuur voorkomende regelaars komen alle voor op het inregelpaneel van de cameraketen (zie fig. 3-2). Een volgende fase van de keten komt voor in fig. 3-4. De straalstroomregelaars kunnen de spanning van de Wehnelt variëren tussen - 125 en 0 V. De regeling is voor elke buis individueel. Tijdens het voorkomen van de onderdrukkingssignalen wordt aan de drie Wehnelts een zo negatieve spanning aangelegd, dat de buis beneden zijn afknijppunt wordt ingesteld en de straalstroom derhalve is onderdrukt. Tijdens het voorkomen van de onderdrukkingssignalen zijn de metal-

lisch met de Wehnelt-cylinders verbonden diodes derhalve gesperd. De onderdrukkingssignaal-generator wordt gevoed door via de camera-kabel binnenkomende H-signalen, en door van de rasterafbuigspoel betrokken V-signalen aan een multivibrator toe te voeren.

De signaalplaatspanning kan voor elke buis eveneens individueel worden ingesteld. Dit gebeurt in de video-voorversterker. Het video-sigitaal wordt van de aangelegde gelijkspanning gescheiden d.m.v. een condensator. Het signaal wordt in de video-voorversterker eerst aanzienlijk versterkt. In de ingangskring van deze versterker zijn daartoe veldeffect-transistoren opgenomen. Deze hebben een hoog-ohmige ingangsimpedantie, produceren weinig ruis en voorzien in een behoorlijke versterking. Na een correctie-trap wordt het signaal ten slotte aangepast aan de impedantie van de coaxiale ader van de camerakabel, en vervolgens als "B"-signaal aan de video-versterker toegeleverd.

Deze zelfde configuratie bestaat voor alle drie de plumbicons. Ook de video-versterkers en de daaraan toegeleverde signalen zijn gelijkwaardig.

Op alle drie de video-versterkers kan een ijksignaal ("raagtand") worden aangesloten, waardoor ze gelijkwaardig kunnen worden ingeregeld. De grootte van dit ijksignaal is verschillend per kanaal. De reden hiervan is dat bij een normale belichting van een wit vlak niet uit alle plumbicons even veel signaal komt. Deze zijn immers afhankelijk van de doorlaatkarakteristiek van het prismablok en de correctiefilters. Een normale signaalstroom voor het groene plumbicon is 225 nA voor top-wit. Het zwartniveau en de versterking zijn per versterker als individuele regelaars op het inregelpaneel aanwezig en dienen om de "zwartbalans" en de "witbalans" in te stellen. De kabel-lengte-correctie regelt simultaan in alle drie de video-versterkers. De kabelcapaciteiten en looptijd-correcties kunnen voor lengten tussen 50 en 300 meter worden aangepast. De stoorimpulsonderdrukker dient ervoor om tijdens de onderdrukkingperiodes voorkomende stoorimpulsen, die op het mozaïek ontstaan, door tegengesteld in polariteit gerichte impulsen te compenseren.

Voor elk kanaal is er een individuele regelaar voor zwartniveau en voor versterking, maar er zijn ook groepsregelaars uitgevoerd, de

z.g. "master-gain", "master-black", terwijl de diafragmaregeling op hetzelfde paneel is ondergebracht. Voor de gedetailleerde indeling verwijzen wij U naar fig. 3-2. De bediening en de inregel-procedure zullen aan de hand van deze figuur in een later stadium worden behandeld.

De videoversterker krijgt de gebruikelijke hulpsignalen toegevoerd: A-impulsen en klemimpulsen. Op de printplaten zelf zijn nog een groot aantal instelorganen aanwezig, die echter niet voor bediening in aanmerking komen.

Via een distributieversterker komen ten slotte een vijftal in gamma gecorrigeerde uitgangen ter beschikking, alsmede één lineaire uitgang, die voor de controle-oscilloscoop dient.

In een volgend hoofdstuk zullen de opbouw van de videoversterkers en enkele belangrijke schakelingen wat nader worden beschouwd.