

## LIJNEINDTRAP EN HOOGSPANNINGSGEDEELTE

### 5.1. Inleiding

De aan dit gedeelte gestelde eisen zijn bij een KTV-ontvanger aanzienlijk hoger dan bij een zwart-wit ontvanger.

Er moet meer vermogen worden geleverd.

- a. Vanwege de grote diameter van de beeldbuis, waarin drie systemen zijn ondergebracht, is een afbuigvermogen van ca. 60 watt vereist.
- b. Aan de beeldbuis moet een straalstroomvermogen van ca. 37 watt worden geleverd. Deze waarde volgt uit de hoogspanning van 25 kV en de gemiddelde totale straalstroom welke ca. 1,5 mA bedraagt.
- c. Aan de convergentieschakeling wordt eveneens vermogen geleverd. Verder worden allerlei hulpspanningen geleverd voor b.v. de AVR-schakeling, de fazediscriminator e.d., welke ook een zeker vermogen vragen.

De hoogspanning moet gestabiliseerd zijn.

Dit is noodzakelijk, daar de convergentie en de kleurzuiverheid van de hoogspanning afhankelijk zijn.

Het is dus te begrijpen dat de lijneindschakeling in een KTV-ontvanger meer onderdelen zal bevatten dan de lijneindschakeling in een zwart-wit ontvanger.

### 5.2. Toegepaste buizen

Vanwege de grotere belasting moeten de buizen in het lijneind- en HS-gedeelte zwaarder van uitvoering zijn dan in een zwart-wit ontvanger. Daarom zijn er voor dit gedeelte enkele nieuwe buizen ontwikkeld.

PL 505.

Deze nieuwe lijneindbuis heeft een anodedissipatie van 25 watt (PL 500 12 W).

De toegestane gemiddelde katodestroom is 500 mA (PL 500 250 mA). Het gloeistroomvermogen voor deze buis is 12 watt (PL 500 8,1 W).

PY 500.

Deze nieuwe boosterdiode is eveneens zwaarder van uitvoering dan de diode PY 88.

De maximaal toegestane anodestroom bedraagt 440 mA. Het vermogen is 11 watt.

#### GY 501.

Deze nieuwe HS-diode heeft een maximale anodespanning van 33,5 kV. Het gloeistroomvermogen is 1,2 watt.

#### PD 500.

Deze z.g. ballast-triode neemt het verschil op tussen het maximaal door de beeldbuis op te nemen vermogen en het werkelijk door de beeldbuis opgenomen straalvermogen. Daarom bedraagt de maximale dissipatie van deze ballast-triode 40 watt.

### **5.3. Schakeling met ballast-triode**

Er zijn twee principiële verschillende methoden om de lijneindtrap en het HS-gedeelte uit te voeren. Men kan:

- a. Parallel aan de beeldbuis een ballast-triode schakelen.
- b. De HS in een aparte schakeling opwekken.

Allereerst bespreken we de schakeling met de ballast-triode.

In fig. 1 is het principe van deze schakeling getekend. Er zijn twee regelschakelingen opgenomen. De regelschakeling met de VDR zorgt ervoor dat de lijneindbuis zodanig wordt ingesteld dat, ongeacht variaties in de voedingsspanning e.d., de in de lijnuitgang vloeiende stroom een constante amplitude heeft. Dat is dan eveneens het geval met de aan de afbuigspoelen toegevoerde afbuigstroom.

Daardoor is de beeldbreedte constant. Door de niet-lineaire karakteristiek van de VDR is de op punt A opgewekte regelspanning afhankelijk van de grootte van de lijnimpulsen.

De werking is zodanig dat bij het toenemen van de lijnimpulsspanning de lijneindbuis meer negatief wordt ingesteld. Daardoor daalt z'n versterking en wordt het toenemen van de spanning tegengegaan. Deze VDR-regeling houdt eveneens de in de HS-spoel geïnduceerde impulsspanning constant. Dit is echter niet voldoende voor het opwekken van een constante HS. De door een gelijkrichtschakeling afgegeven spanning daalt immers, indien de geleverde stroom toeneemt. Bij een grotere stroom gaat er immers meer spanning over de  $R_i$  van de spanningsbron verloren. De afgegeven spanning is alleen constant, indien men ervoor zorgt, dat:

- a. De afgegeven stroom constant is, of:
- b. De inwendige weerstand van de gelijkrichtschakeling  $0 \Omega$  is.

In fig. 1 zorgt de ballast-triode PD 500 ervoor dat de door de HS-gelijkrichter afgegeven stroom constant is. De werking is in principe als volgt. De HS veroorzaakt een stroom ① door de beeldbuis en een stroom ② door de ballast-triode. De totale stroom vloeit door R en bepaalt de voorspanning van de ballast-triode. Daalt nu b.v. de straalstroom van de beeldbuis, dan daalt eveneens de door

The diagram illustrates the internal circuitry of a vacuum tube television receiver. Key components and their connections include:

- Power Supply:** A transformer with multiple secondary windings provides power. The primary winding is connected to a 25kV source (labeled 1 and 2). The secondary windings are connected to various parts of the circuit, including the video amplifier and the deflection system.
- Video Amplifier:** The video amplifier stage consists of a vacuum tube (HS DIODE GY 501) and a video detector (IBALLAST TRIODE PD 500). The video detector is connected to the video input (labeled 1) and the video output (labeled 2). The video amplifier is connected to the video input (labeled 1) and the video output (labeled 2).
- Deflection System:** The deflection system includes a deflection yoke (AFBUIG-SPOELEN + TRANS-DUCTOR) and a deflection coil (AFBUIG-SPOELEN + TRANS-DUCTOR). The deflection yoke is connected to the deflection coil, which is in turn connected to the deflection system.
- Other Components:** The circuit includes a focus control (FOCUS DIODE), a booster diode (BOOSTERDIODE PY 500), a booster condenser (BOOSTER COND.), a beam current control (BEELD-VERSCHUIVING), and a beam current control (BEELD-BREEDTE).

De in fig. 1 toegepaste regeling wordt shunt-regeling of parallel-regeling genoemd, daar het regelement (ballast-triode) parallel aan de belasting (beeldbuis) staat.

#### 5.4. Schakeling met afzonderlijke HS-generator

#### 5.4.1. Lijnafbuiging

77

een VDR-regelschakeling toegevoerd. Deze regelspanning zorgt ervoor, dat de amplitude van de door de lijneindbuis afgegeven stroom constant is. Met behulp van de focusseerdiodode DY 86 wordt

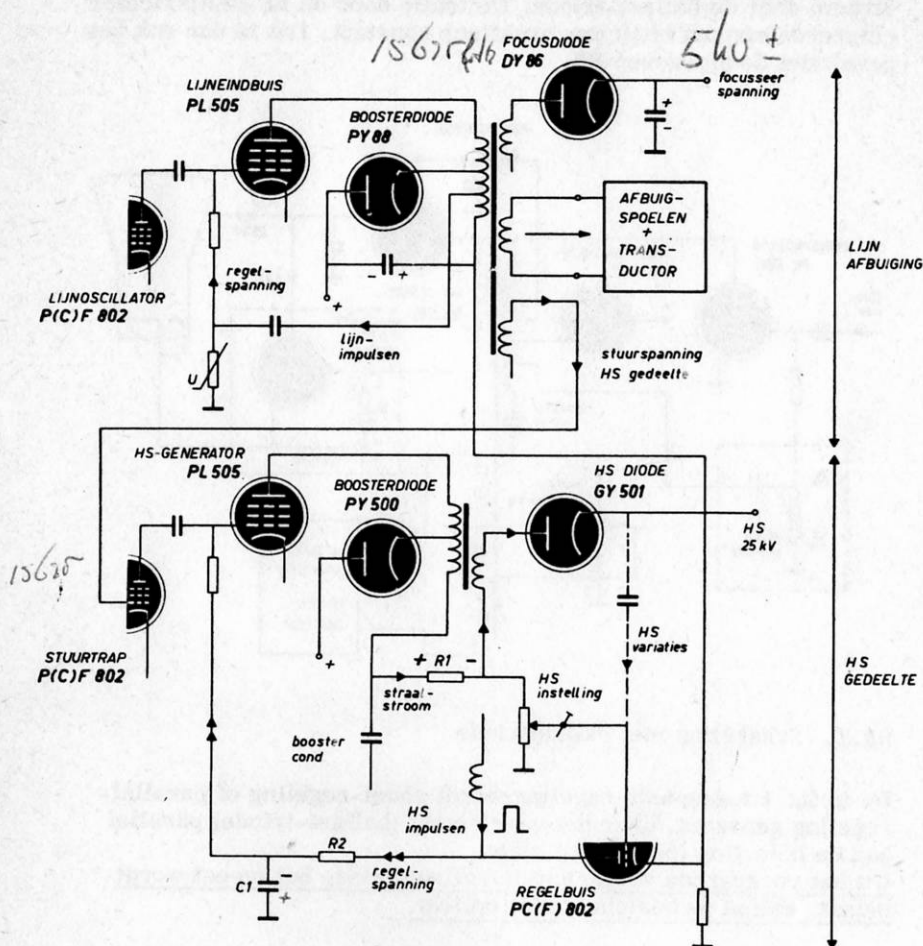


fig. 2. Lijnafbuiging en HS zijn gescheiden.

de spanning voor de focusseeranode opgewekt. Via een andere wikkeling worden de afbuigspoelen gevoed. Van de onderste wikkeling wordt een impulsspanning afgenomen met behulp waarvan het HS-gedeelte wordt gestuurd.

#### 5.4.2. HS-gedeelte

De stuurspanning uit het lijngedeelte wordt aan het rooster van een

pentode P(C)F 802 toegevoerd. Deze versterkt de impuls en voert hem aan de HS-generator PL 505 toe. Zodra deze buis gesperd wordt, ontstaat in de anodeleiding een hoge inductiespanning. Deze wordt omhooggetransformeerd en veroorzaakt via de HS-diode de HS van 25 kV.

De afgegeven HS moet onafhankelijk zijn van:

- a. Voedingsspanningsvariaties.
- b. Straalstroomvariaties.

Dit wordt bereikt door een regelbuis PC(F) 802 op te nemen, welke een regelspanning opwekt, waarmee de HS-generator wordt ingesteld. De werking van de regelschakeling is als volgt.

Via een spanningsdeler wordt aan de katode van de regelbuis de boosterspanning vanuit de lijnafbuijschakeling toegevoerd. Daar deze boosterspanning door de VDR-regelschakeling constant wordt gehouden, is de katodespanning van de regelbuis constant. De anode van de regelbuis krijgt een impulsvormige spanning toegevoerd. Er kan dus alleen anodestroom vloeien op het moment, dat deze anodespanning positief gaat. De op dat moment vloeiende stroom wordt bepaald door de waarde die de roosterkatodespanning op dat moment heeft. Naarmate de roosterkatodespanning meer negatief is, zal er een kleinere stroomimpuls door de buis vloeien en zal de condensator C<sub>1</sub> minder negatief worden geladen. De instelling van de HS-generator wordt dan minder negatief en de versterking zal toenemen. Dit is dan ook met de HS het geval.

De roosterkatodespanning gaat meer negatief, indien:

- a. De straalstroom toeneemt. Een grotere straalstroom ontwikkelt immers over de weerstand R<sub>1</sub> een grotere spanningsval van de aangegeven polariteit.
  - b. De HS plotseling daalt. Via de gestippeld getekende capaciteit wordt er dan een negatieve spanningssprong aan het rooster van de regelbuis toegevoerd.
- Hieruit blijkt dus dat, indien de HS wil gaan dalen, de HS-generator minder negatief wordt ingesteld en de daling van de HS tegengaat.

## **5.5. Fouten in de schakeling met ballast-triode**

### **5.5.1. Ballast-triode onderbroken**

Een defecte ballast-triode (onderbroken gloeidraad, onderbroken katode of anode-aansluiting, onvoldoende emissie) heeft tot gevolg, dat de extra belasting parallel aan de beeldbuis wegvalt. Daardoor zal:

- a. De HS toenemen.
  - b. De HS variëren met de straalstroom.
- De HS is maximaal indien de helderheid geheel is teruggedraaid.

De HS kan dan 27 kV of meer bedragen. Dit is merkbaar aan sproeiverschijnselen.

Bij een defecte ballast-triode variëren de beeldafmetingen met de beeldhelderheid.

Het beeld is het kleinst bij donkere beelden. Dan is immers de HS maximaal.

Het niet-geleiden van de ballast-triode kan, behalve door een defect in de triode, ook door een foutieve instelling worden veroorzaakt. De oorzaak hiervan kan b.v. zijn een toename van R in fig. 1.

#### 5.5.2. Ballast-triode geleidt te veel

Indien de ballast-triode te veel stroom trekt (rooster-katode lek of gloeidraad-katode lek), dan zal de HS gaan afnemen. Dit uit zich in een toename van de beeldafmetingen en een slechte focussing.

#### 5.5.3. Lucht in ballast-triode

Indien de ballast-triode lucht bevat, kan hij zich als een met gas gevulde buis gaan gedragen. Daardoor zal een pulserende HS ontstaan. Dit heeft tot gevolg dat de beeldafmetingen in een bepaald ritme variëren.

Een ballast-triode, die dit verschijnsel vertoont, is gemakkelijk aan de pulserende purperen gloed in deze buis te herkennen.

#### Opmerking:

Verwar de blauwe fluorescentiegloed in de ballast-triode niet met deze purperen gloed.

#### 5.5.4. Focusseerschakeling defect

Indien de spanning voor de focussing te laag is, uit zich dit in een slecht gefocuseerd beeld. In dit geval zal men de focusseerspanning gaan meten en de componenten in de focusseerleiding gaan doormeten (opgelopen weerstanden, lekke condensatoren).

#### 5.5.5. Metingen aan het HS-gedeelte

In die gevallen waarin men een foutieve HS vermoedt, gaat men allereerst de instelling van de ballast-triode meten. Meet de anodespanning met een HS-meetkop. Meet de stroom door de ballast-triode door de spanning over de katodeweerstand te meten. Deze katodeweerstand bedraagt meestal 1 k $\Omega$ . Indien deze weerstand niet verlopen is, vindt men de stroom door de buis in mA, door de spanning over deze katodeweerstand in V te meten. Meet men dus 1 V, dan bedraagt de stroom door de ballast-triode 1 mA.

De metingen worden als volgt uitgevoerd:

- a. Meet de katodestroom van de ballast-triode door in de katodeleiding een mA-meter (bereik 1,5 ... 2 mA) op te nemen, of

door de katodespanning van de ballast-triode te meten en te delen door de katodeweerstand.

- b. Variëer de helderheid. De katodestroom moet nu variëren. Indien de stroom door de regulatorbuis niet afneemt bij het toenemen van de helderheid, duidt dit op een foutieve instelling van de HS, lucht in de ballast-triode, lek tussen rooster en katode of een waardeverandering van een weerstand in het roostercircuit.
- c. Meet de katodestroom van de ballast-triode bij helder beeldscherm, en vergelijk deze waarde met de door de fabrikant opgegeven minimale waarde. Wordt de opgegeven waarde (b.v.  $850 \mu\text{A}$ ) niet bereikt, dan kan dit het gevolg zijn van een te lage HS, een foutieve sturing van de ballast-triode of een defecte ballast-triode).
- d. Meet de HS. Is deze hoger dan normaal, dan stelt men de ballast-triode zo in, dat de opgegeven waarde wordt bereikt. Deze instelling wordt gedaan met donker raster. Indien de HS te laag is, kan men in sommige gevallen door bijregelen van de lineairiteitsspoel tot de gewenste waarde komen. Helpt dit niet, dan moet men de lijneindbuis, de boosterdiode en de sturing voor de lijneindbuis controleren.

## 5.6. Fouten in de schakeling met afzonderlijke HS-generator

Het foutzoeken in deze schakeling is betrekkelijk eenvoudig, daar men gemakkelijk kan bepalen of de fout in het lijngedeelte of in het HS-gedeelte zit.

Blijft het beeldscherm donker, dan controleert men allereerst de focusseerspanning.

### a. Wel focusseerspanning

Is deze aanwezig, dan werkt het lijngedeelte bevredigend en gaat men het HS-gedeelte onderzoeken.

Men controleert allereerst de stuursignalen voor de stuurtrap en de HS-generator. Zijn deze in orde, dan meet men de katodespanning van de regelbuis. Daarna gaat men buizen verwisselen en componenten doormeten.

### b. Geen focusseerspanning

Is er geen focusseerspanning, dan duidt dit op een fout in het lijn-afbuiggedeelte. Bij het foutzoeken hieraan gaat men op dezelfde wijze te werk als bij het foutzoeken in het lijngedeelte van zwart-wit ontvangers. Hierop is in het deel "TV-Service" 3e druk (uitgave De Muiderkring n.v.) uitgebreid ingegaan.

## Samenvatting:

- 1. De buizen in het lijn- en HS-gedeelte van een KTV-ontvanger zijn zwaarder van uitvoering dan de overeenkomstige buizen in een zwart-wit ontvanger.

2. De HS moet gestabiliseerd worden, zodat ze onafhankelijk is van straalstroomvariaties en voedingsspanningsvariaties.
3. De gestabiliseerde HS kan men verkrijgen door de bij zwart-wit TV gebruikelijke lijneindschakeling toe te passen en parallel aan de beeldbuis een ballast-triode te schakelen.
4. De gestabiliseerde HS kan men ook in een afzonderlijke HS-generator opwekken. Deze schakeling bevat een regelbuis PCF 802.
5. Bij het foutzoeken in het HS-gedeelte met ballast-triode begint men met de instelling van de ballast-triode te meten.

Vragen:

1. Teken het principe van de lijneindtrap met gecombineerde HS- en ballast-triode.  
Verklaar de werking. Verklaar de stabiliserende werking van de ballast-triode.
2. Wanneer wordt de ballast-triode het meest belast?
3. Teken het principe van de lijneindtrap met gescheiden HS. Verklaar de werking en ga vooral in op de stabiliserende werking tegen de straalstroomvariaties, alsmede plotselinge HS-variaties.
4. Wat gebeurt er met de HS als de ballast-triode onderbroken raakt?
5. Op welke wijze uit zich de aanwezigheid van lucht in de ballast-triode?
6. Hoe kan men in de meeste apparaten de stroom door de ballast-triode bepalen?