

# MODERNE VERSTERKERS

## II. De „Cathamplifier” en het Flewelling Audio Systeem

IN het verleden zijn herhaaldelijk pogingen gedaan om het stuursignaal in-tegenfase voor de andere helft van de balanstrap uit de eindtrap zelf te betrekken. Daarmee vervalt dan immers de noodzaak van een bijzondere ingangstransformator of een afzonderlijke fase-omkeerbuis en men zou op die wijze komen tot een eenvoudige en goedkope eindtrap, die volstaat met een symmetrisch stuursignaal.

Op dergelijke wijze uitgevoerde versterkers hebben nooit aanspraak kunnen maken op indeling in de kwaliteitsklasse. Dit ligt ook voor de hand, als men bedenkt dat de tweede eindbuis wordt gestuurd door het min of meer vervormde uitgangssignaal van de eerste.

### Kathodeversterker

De Australiër Mr. C. A. Perry heeft nu een schakeling ontwikkeld, waarbij het stuursignaal voor de tweede balansbuis wordt ontleend uit het kathodecircuit van beide balansbuizen. De buisschakeling van zijn „Cathamplifier” — waarop diverse variaties bestaan — is in fig. 4 afgebeeld.

Men ziet dat de kathoden elk aan een einde van een transformatorwinding liggen — het „midden” via de gemeenschappelijke kathodeweerstand aan aarde. Vanaf de secundaire wordt de stuurspanning voor de rechter buis betrokken, terwijl het stuursignaal aan de linker buis wordt gelegd. De kathodewisselstroom in de primaire doet een spanning in de secundaire ontstaan, die vanzelfsprekend op de rechter buis een tegengesteld teken moet bezitten. Men kan het verder zo beschouwen, dat de kathodewisselstroom tussen de beide bui-

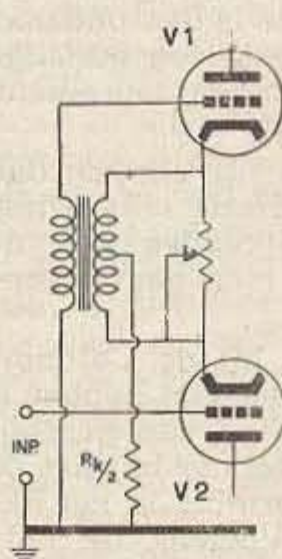


Fig. 1  
BASISSCHAKELING VAN DE „CATHAMPLIFIER”. V1 en V2 vormen samen de balanseindtrap. De trafa stuurt V2 met een signaal dat in tegenstelling is met het signaal waarmee V1 gestuurd wordt uit de voorversterker. Met R is de spanning aan de primaire en dus ook de stuurspanning voor V2 in te stellen. Evenals bij een balansuitgangstrafa neutraliseren de kathodegelijkstromen elkaar en wordt de kern van T niet voorge-magnetiseerd

zen circuleert. In de kathodeweerstand loopt practisch enkel gelijkstroom.

Het is natuurlijk een eerste eis, dat de stuurspanning op de rechter buis de vereiste amplitude heeft om de eindtrap ook werkelijk in balans te doen zijn. Dit wordt bereikt door de transformatieverhouding opzettelijk te groot te maken en dan over de primaire of secundaire een regelweerstand aan te brengen.

Men zal zich afvragen waarom, als toch weer een soort ingangstrafa nodig

### VERDER IN DIT NUMMER:

EXPERIMENTELE FM ONTVANGER  
 :: NABESCHOUWING „FIRATO” ::  
 BOUWTEKENING „METEOR” ::  
 RADARINSTALLATIE SCHIPHOL ::  
 DRAAIMOMENTEN :: ELEC. FLITS-  
 APPARATUUR :: JOURNAAL :: VZ  
 VOOR FM :: JONGERENRUBRIEK ::  
 MICROFOONVERSTERKER :: LEZERS  
 PEINSDEN :: NIEUWS VAN HAN-  
 DEL EN INDUSTRIE :: BOEKBE-  
 SPREKING :: ECHO'S

Fig. 2. PRINCIPESHEMA VAN EEN 15 WATT KATHODEVERSTERKER. De open verbinding naar midden primaire van de kathedetrafo dient voor aansluiting van een meter (wisselspanningbereik) tijdens het uitbalanceren der eindbuizen

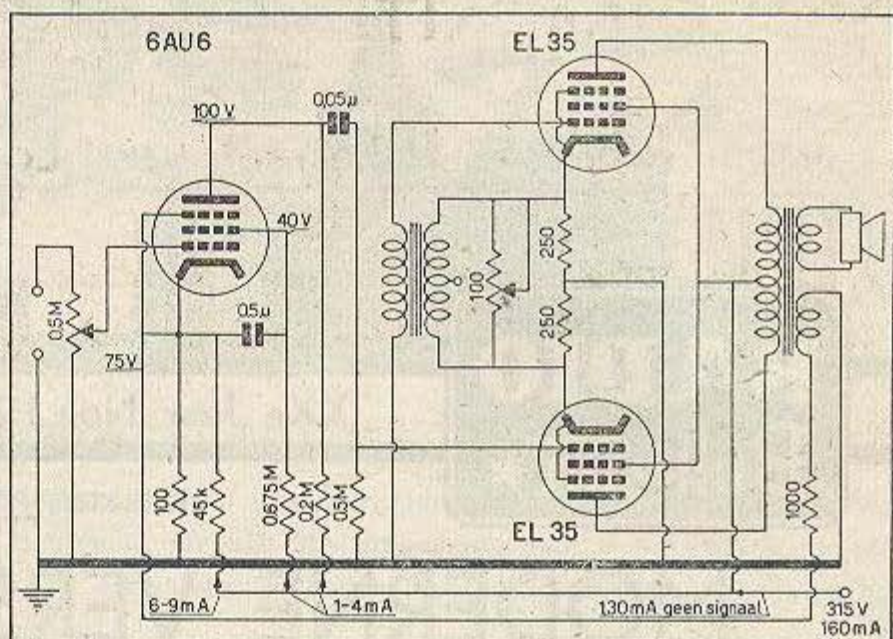
is, niet de normale schakeling wordt toegepast.

Daar zijn hier twee redenen voor. Aan de kwaliteit van deze trafo worden bij de Cathamplifier (syn. kathodeversterker) haar heel matige eisen gesteld, daar de primaire op een zeer lage impedantie is aangesloten en bovendien secundair nog stevig geshunt kan worden.

Verder is men bij de kathodeversterker vrij om de stuurtrap een zeer grote spanningsversterking te laten leveren; met één enkele penthode is dan ondanks 15 dB tegenkoppeling nog een gunstige ingangsgevoeligheid te halen, toereikend voor de meeste pick-ups.

Tenslotte valt nog aan te stippen dat, dank zij de eenvoud van de schakeling, er niet spoedig moeilijkheden met de stabiliteit ontstaan als men gaat tegenkoppelen.

Een punt waar men bij de Cathamplifier bedenkingen tegen kan hebben is het feit, dat bij toepassing van penthoden ook de schermroosterstroom met de daarin aanwezige vervorming in het kathodecircuit belandt. Volgens de ontwerper speelt dit bij kleinere vermogens geen rol van betekenis. Hij gaat er zelfs bij de 40 Watt uitvoering nog niet toe over om de schermroosters tegen de ka-



thoden te ontkoppelen, alhoewel de mogelijkheid wordt aangegeven.

### Het Flewelling audio-systeem

Het is met veel schroom dat wij ons hier aan een beschouwing van 't F.A.S. wagen. Er is in de States en daarbuiten heel wat stof over opgeblazen, maar op de keper beschouwd blijven er van het hele „systeem”, waar de serieuze technische pers zich niet te veel mee heeft ingelaten, maar twee vermeldenswaardige dingen over.

Het eerste is het feit, dat Flewelling in het „cross-over” filter, dat tussen de versterker en de luidsprekercombinatie ligt en waarin uiteraard alleen een betrekkelijk grote wisselstroom bij lage spanning aanwezig is, zo maar gebruik maakt van electrolytische condensatoren. Aangezien hij tweemaal 40 μF nodig heeft, betekent dat een hele besparing,

[Zie verder blz. 375]

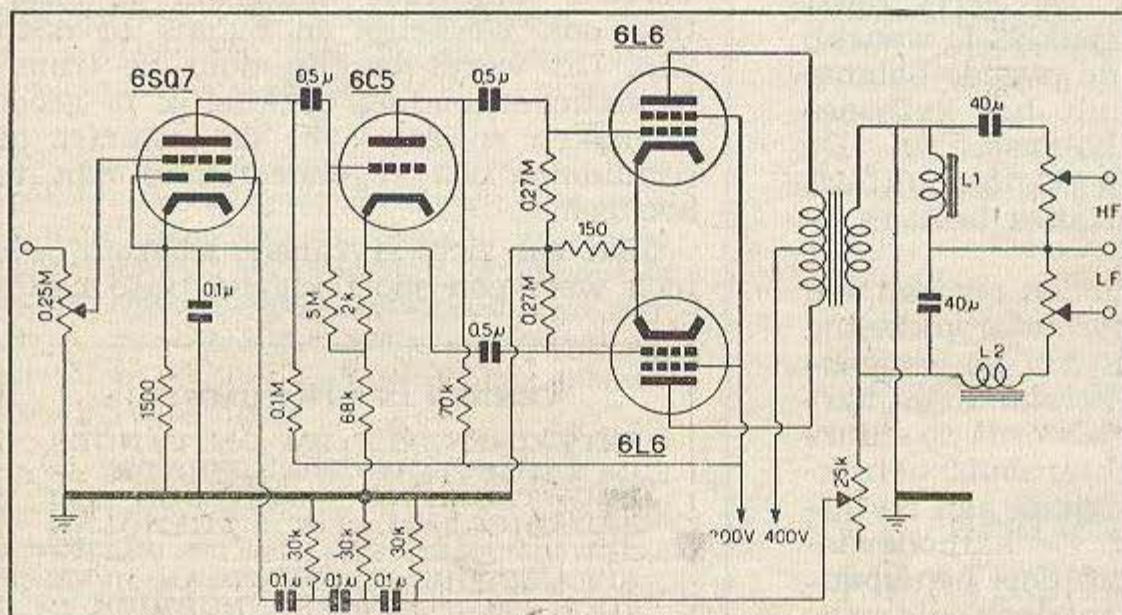


Fig. 3. PRINCIPESHEMA VAN DE FLEWELLING-VERSTERKER.

Afgezien van de zeer grote koppelcondensatoren is de schakeling conventioneel. De tegenkoppeling is frequentie-afhankelijk uitgevoerd. Lage frequenties worden bevoordeeld (meer versterkt) door de aanwezigheid van 't 3-cellige RC filter en hoge tonen eveneens door de parallelcondensator over de kathedeweerstand van de eerste buis. De zelfinducties L1 en L2 in het 400 Hz uitgangsfiler zijn gezelfinductie instellen

wikkeld op kernen van oude luidsprekertrafo's: 100 wdg dik draad, zelfinductie instellen met pakpapier in de luchtspleet. Over de uitgangspotentiometers, die tevens als toonregelaars dienen, rept Fl. met geen woord. De waarde hangt samen met de luidsprekerimpedantie, iets van 20 à 50 Ohm zal het wel doen.

Radio Bulletin. 20th year No.12 - December 1951. Published monthly.  
Modern Amplifiers

## 2. The "Cathamplifier" and Flewelling Audio System

In the past, several attempts have been made to generate a phase inverted signal for the other half of the balanced output stage itself. This would eliminate the need for a special input transformer or a separate phase inverter tube to provide a simple and inexpensive amplifier with a symmetrical control signal.

These attempts at an amplifier never made a good quality HIFI amp. This is also evident when one considers the fact that the second tube's output is controlled by a more or less distorted output signal from the first.

### Cathode Amplifier

The Australian Mr. C. A. Parry has now developed a circuit, wherein the control signal for the second push-pull tube is derived from the cathode circuit of the two push-pull tubes. The tube arrangement of this "Cathamplifier" - in which a variety of variations exist - is shown in Fig 4.

It can be seen that each of the cathodes is at an end of a transformer winding - with the "middle" connecting to ground via the common cathode resistor. The control voltage for the top tube is from the secondary, while the control signal is from the bottom tube. The alternating current of the cathodes in the primary generates a voltage in the secondary winding, which operates the top tube with an opposite phase. One may further consider that the cathode alternating current circulates between the two tubes with only DC current in the cathode resistor.

It is, of course, a requirement that the control voltage on the top tube has the required amplitude to actually balance the output stage. This is achieved by deliberately allowing a large transformation ratio, and then applying a variable resistor to the primary or secondary.

One will wonder why a normal circuit is not applied, as yet another type of input transformer is needed.

There are two reasons for this. The quality of the Cathamplifier (syn. cathode amplifier) has very moderate demands, as the primary has a very low impedance connected to it and the secondary may be shunt loaded.

Furthermore, the cathode amplifier frees up the driver to provide a very large voltage gain by choosing a single pentode, and despite the 15dB feedback a good input sensitivity is available for most pickups.

Finally, it remains to be mentioned that thanks to the simplicity of the circuit, there are no difficulties with the stability when feedback is applied.

A point at which one may have reservations about the Cathamplifier is the

fact that the screen grid current distorts the cathode circuit when applying pentodes. According to the designer it plays no significant role.

Even at 40 Watt, it is not necessary to use capacitors to decouple the screen grids to the cathodes, although the possibility is given.