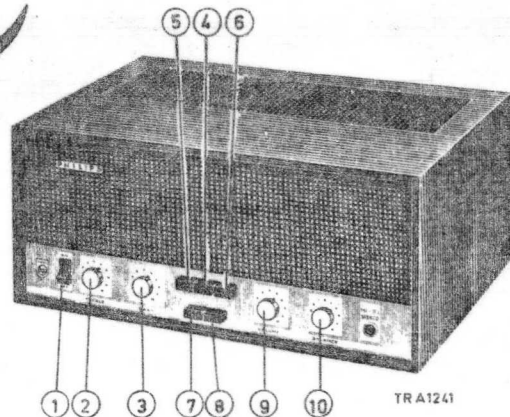


PHILIPS

Service

HI-FI

AG9018/00



BEDIENING

A. Voorzijde

1. Netschakelaar	SKG
2. Hoge-tonenregelaar	R14+R114
3. Lage-tonenregelaar	R19+R119
4. Schakelaar afstemeenheid	SKD
5. Schakelaar pick-up	SKC
6. Schakelaar bandopnemer	SKE
7. Stereoschakelaar	SKA
8. Monoschakelaar	SKB
9. Volumeregelaar	R50/51+R150/R151
10. Balansregelaar	R52/R152

B. Achterzijde (Zie fig. 1)

1. Netspanningsomschakelaar	
2. Pick-up-ingang	
3. Bandopnemer-ingang	
4. Ingang voor afstemeenheid	
5. Luidsprekeraansluiting, 800 Ω	
6. Luidsprekeraansluiting, 8 en 16 Ω	
7. Opnemer keuzeschakelaar	SKP
8. Luidsprekeromschakelstrip	
9. Ontbrompotentiometer	R41
10. Ontbrompotentiometer	R141

TECHNISCHE GEGEVENS

Netspanning	90-110-127-145-165-190-220 of 245 V _~
Netfrequentie	50 of 60 Hz
Opgenomen vermogen	140 - 150 W
Buizenbezetting	2xEP86, 4xECC83, 4xEL86, 1xGZ34
Controlelampje	7999D-00
Gevoeligheid per kanaal bij 10 W uitgangsvermogen over 800 Ω bij 1000 Hz :	
Voor magnetodynamische opnemers	3,5 mV
Voor kristalopnemers	100 mV
Voor afstemeenheid	200 mV
Voor bandopnemer	200 mV
Hoge-tonenregeling bij 10000 Hz } t.o.v. 1000 Hz	+10 dB tot -10 dB
Lage-tonenregeling bij 50 Hz } t.o.v. 1000 Hz	+10 dB tot -10 dB
Uitgangsimpedantie	8-16 of 800 Ω
Maximaal afgegeven vermogen per kanaal :	
Bij een belasting van 800 Ω	15 W ($d \leq 3\%$)
Bij een belasting van 8 of 16 Ω	12 W ($d \leq 3\%$)
Bij een belasting van 8,16 of 800 Ω en een uitgangsvermogen van 10 W, is $d \leq 1\%$	
Bromniveau t.o.v. 10 W	-70 dB
Balansregeling per kanaal	0 tot -14 dB
Overspreken :	
voor handrecorder en tuner	-44 dB
voor pick-up	-42 dB
Ruisniveau gemeten } pick-up ingang	-60 dB
bij een afgegeven } tuner ingang	-75 dB
vermogen van 20 Watt } recorderingang	-70 dB
Afmetingen	434x192x300

SERVICE INFORMATION

PWH/JD

Copyright Central Service N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven
Confidential information for Philips Service Dealers

93 747 44.1.27

Printed in Holland

TOEPASSING

De versterker AG 9018 is bestemd voor Hi-Fi-stereofonische- en monofonische weergave.

Op de versterker kunnen een platenspeler of -wisselaar, een bandopnemer en een afstemeenheid worden aangesloten.

Op de uitgangen kunnen naar keuze luidsprekers met hoge impedantie (800 Ω) of met lage impedantie (8 of 16 Ω) worden aangesloten.

Enige aanwijzingen voor het gebruik

A. Het aansluiten en opstellen van de luidsprekers.

Luidsprekers met een impedantie van 800 Ω moeten op de aansluitingen 5 (zie fig. I) worden aangesloten. Luidsprekers met een impedantie van 8 of 16 Ω op de aansluitingen 6.

De versterker is bij aflevering ingesteld voor luidsprekers van 8 Ω .

Voor luidsprekers van 16 Ω moet de instelling worden aangepast.

Hiervoor moet de achterwand worden afgenomen. Op het plaatje met de schakelstrippen, dat dan bereikbaar wordt, moeten beide strippen naar beneden worden gezet.

Bij de opstelling van de luidsprekers dient men er op te letten dat de luidspreker verbonden met de rechteruitgang zich rechts, en die verbonden met de linkeruitgang zich links, ten opzichte van de luisteraar bevindt. De onderlinge afstand van de luidsprekers moet ongeveer 3 meter bedragen. Ze moeten zodanig gericht zijn, dat de luisteraar zich ongeveer 1 m voor het snijpunt van de beide geluidsbundels bevindt.

B. Het gebruik van een platenspeler.

Een platenspeler of -wisselaar moet aangesloten worden op versterkeringang 2.

Bij gebruik van een magnetodynamische opnemer moet de aanpassingsschakelaar (SK.F) aan de achterzijde van de versterker in de stand "Dyn" worden gezet. Voor platenspelers met een kristalopnemer moet de schakelaar in de stand "x tal" worden gezet.

Bij monofonische platen moet de toets "mono" worden ingedrukt en bij stereofonische platen de toets "stereo".

Monofonische platen kunnen met een stereofonische opnemer ook afgespeeld worden met de toets "stereo" ingedrukt.

Bij stereofonische weergave moet men bij het afspelen nagaan of de balansregelaar (10) in de juiste stand staat.

De balansregelaar moet zodanig staan dat het afgegeven vermogen van beide versterkers gelijk is.

C. Het gebruik van een afstemeenheid.

Een afstemeenheid kan aangesloten worden op versterkeringang 4.

D. Het gebruik van een bandopnemer.

Bandopnemer zowel voor opname als weergave op versterkeringang 3 aansluiten.

E. Bromcompensatie.

Als de versterker te veel broemt, kan men dit als volgt verhelpen.

Controleer welke luidspreker broemt.

Als het rechterkanaal broemt, kan men de bromcompensatieregelaar R141 zodanig instellen dat het brommen minimaal wordt.

Bromt het linker kanaal dan moet R41 zodanig worden ingesteld, dat het brommen minimaal wordt.

PRINCIPESHEMA

A. Algemeen

De AG 9018 bestaat uit twee volkomen identieke versterkers, waarvan de ene versterker de buizenbezetting B1...B5 en de andere de buizen B101...B105 heeft.

Voor normale weergave wordt de voorversterker B1, B2 gebruikt, terwijl de ingangen van de beide eindversterkers B3...B5 en B103...B105 parallel geschakeld worden.

Voor stereofonische weergave worden de versterkers volkomen gescheiden gebruikt.

Omdat de versterkers gelijk zijn, zullen we bij het bespreken van de werking alleen de versterker van het rechterkanaal beschouwen.

B. Voorversterker met correctiefilter

Bij gebruik van een magnetodynamische opnemer bereikt het signaal via R5 het stuurrooster van B1. Bij het gebruik van een kristalopnemer wordt met SK.F een spanningsdeler R43-R45 ingeschakeld die het signaal terugbrengt tot het niveau van het signaal van een magnetodynamische opnemer. Het opnemersignaal wordt door B1 versterkt. Via R6, C5, C4 vindt een van de frequentieafhankelijke tegenkoppelingen plaats, waardoor een correctie verkregen wordt van de opnemingskarakteristiek van de grammofoonplaten.

C. Balansregeling

Om te zorgen dat beide kanalen evenveel energie aan de luidsprekers afgeven, is in elke versterker een spanningsdeler aangebracht. Deze spanningsdeler bestaat in het rechterkanaal uit potentiometer R52 en weerstand R53. In het linker kanaal bestaat hij uit potentiometer R152 en weerstand R153.

De potentiometers R52 en R152 zijn zodanig mechanisch gekoppeld, dat ze tegengesteld werken. Wat constructie betreft verschillen R52 en R152 van normale potentiometers.

De bovenste helft van de potentiometer is nl. voorzien van een zilverlaag in plaats van een koolbaan.

Wanneer de potentiometers in de middenstand staan, liggen de lopers juist op de grens van koolbaan en zilverlaag.

De versterkers moeten nu evenveel vermogen leveren. Is dit niet het geval dan kan dit met de balansregelaar (10) worden gecorrigeerd. De loper van de ene potentiometer draait dan over de zilverlaag, terwijl de loper van de andere over de koolbaan draait. Hierdoor blijft de ene versterker, doordat het ingangssignaal van de tweede buis constant blijft, hetzelfde vermogen leveren. De andere versterker zal, doordat het ingangssignaal van de tweede buis kleiner wordt, minder vermogen gaan afgeven. De balansregelaar moet zodanig worden ingesteld, dat uit beide luidsprekers evenveel geluid komt.

D. Geluidssterkteregeling met physiologie

De sterkteregelaar R50/51 is van een aftakking voorzien.

In de onderste positie van de loper van R50/51 krijgt het R-C-filter R49-C34 veel invloed; er treedt daardoor verzwakking van de hoge tonen op. De lage tonen zullen daardoor in verhouding sterker worden.

Dit is gedaan omdat ons oor bij een geringe geluidssterkte de lage tonen zwakker hoort, dan de tonen uit het middengebiet.

De sterkteregelaars van beide versterkers zijn op één as gemonteerd, zodat gelijke regeling van deze versterkers wordt verkregen.

E. "Rumble"-filter

"Rumble" bestaat uit ongewenste laagfrequente signalen, die in de pick-up ontstaan door mechanische trillingen.

Deze trillingen komen via de naald op de pick-upkop en worden door deze kop omgezet in elektrische spanningen, en daardoor toegevoegd aan het signaal dat op de plaat staat. De frequenties van deze "rumble"-spanningen lopen nogal uiteen maar liggen voornamelijk onder de 20 Hz.

Voor onderdrukking van de "rumble" is in de versterker een "rumble"-filter aangebracht, dat bestaat uit C15 en R16.

Via dit filter wordt een gedeelte van het signaal dat door B2' is versterkt teruggevoerd naar de katode van B2. Er ontstaat hierdoor frequentieafhankelijke tegenkoppeling. In combinatie met de kleine waarde van koppelcondensator C17 veroorzaakt dit een sterke verzwakking van frequenties beneden de 20 Hz (12 dB/octaaf).

Via C15-C14 wordt het signaal van B2' eveneens toegevoerd aan de klankregelkring. De C-R-verhouding tussen C15-C14 en de klankregelkring is zodanig gekozen dat beneden 20 Hz nog een extra verzwakking van 6 dB/octaaf wordt verkregen. De totale verzwakking van signalen beneden de 20 Hz bedraagt hierdoor 18 dB/octaaf.

In de muziek komen frequenties lager dan 20 Hz bijna nooit voor, en ook kan de luidspreker deze niet onvervormd weergeven. De geluidswaergave wordt daarom door het filter niet aangetast.

F. Klankregeling

Als klankregeling is een normaal R-C-netwerk gekozen, waarbij extra zorg is besteed aan een vloeiend verloop van de klankregelcurven. In de middenstand van de klankregelaar is de frequentie karakteristiek recht.

R19 is de lage-, R14 de hoge-tonenregelaar. De klankregelaars van beide versterkers zijn op een as gekoppeld, zodat gelijke klankregeling van deze versterkers verkregen is.

G. Eindversterker

De eindversterker wordt gevormd door de buizen B4 en B5.

Deze buizen vormen een z.g. "single-ended-push-pull-schakeling". Buizen in een dergelijke schakeling staan voor gelijkstroom in serie en zijn voor wisselstroom parallel geschakeld.

Dat de buizen voor gelijkstroom in serie staan is gemakkelijk in te zien. De katode van B4 is nl. met de anode van B5 verbonden. Dit betekent dat hun anodestromen gelijk zijn.

Dat de buizen voor wisselspanning parallel geschakeld zijn, zal blijken uit de volgende beschouwing.

Buis B4 wordt ten opzichte van buis B5 in tegenfase gestuurd. Op de manier waarop dit wordt bereikt wordt nog nader ingegaan.

De anodewisselstroom van B4 is daardoor in tegenfase met die van B5.

Doordat de anode van B5 via een serieschakeling van condensator C30 en de uitwendige belasting aan aarde ligt, loopt de anodewisselstroom van B4 niet door B5 en loopt de anodewisselstroom van B5 niet door B4, maar vloeien deze beide stromen door genoemde serieschakeling. Waarom dit gebeurt is het beste in te zien aan de hand van fig. II.

Deze figuur geeft het vervangingschema van de eindversterker weer, zoals dat geldt voor wisselstroom.

De buizen B4 en B5 zijn hier voorgesteld door een spanningsbron S.Vg1 met in serie de inwendige weerstand Ri van de buizen. Cv stelt de afvlakcondensator in het voedingsapparaat voor.

De wisselstroomweerstand van de serieschakeling van condensator C30 en luidspreker S1 is klein ten opzichte van de inwendige weerstand Ri van de buizen.

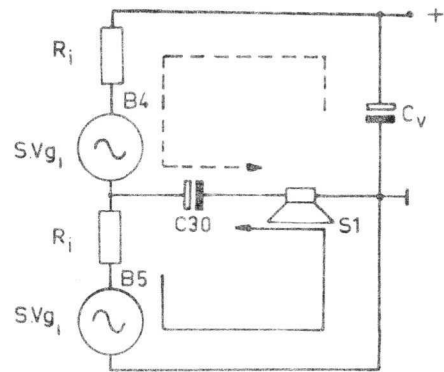


Fig. 2

De wisselstroom die door B5 vloeit, zal daardoor niet via B4 en Cv rond gaan, maar via de serieschakeling van C30 en S1. Deze stroom is in de figuur door een getrokken pijl aangegeven. De pijlrichting geeft de positieve richting van de stroom aan. De wisselstroom van B4 gaat om dezelfde reden niet door B5, maar eveneens door C30 en S1. Deze stroom is door een gestippelde pijl weergegeven. De pijlrichting geeft ook hier de positieve richting van de stroom aan.

Zoals reeds is opgemerkt, zijn de anodewisselstromen van de beide buizen met elkaar in tegenfase. Op het moment dus, dat de stroom in B5 in de richting van de getrokken pijl stroomt, loopt de stroom in B4 juist tegen de richting van de gestippelde pijl in.

Uit fig. II blijkt nu dat de stromen in dezelfde richting door de serieschakeling van C30 en S1 gaan. Als de stroom door B5 van richting verandert, verandert ook de stroom door B4 van richting. De stromen zullen dan door de serieschakeling van C30 en S1 weer in dezelfde richting stromen. Het blijkt, dat de stromen door genoemde serieschakeling steeds gelijkgericht zijn.

De resulterende wisselstroom door C30 en S1 is dus gelijk aan de som van de beide wisselstromen door B4 en B5.

Omdat Cv voor wisselstroom bijna geen weerstand heeft, blijkt nu dat de buizen B4 en B5 voor wisselstroom parallel staan.

De grote resulterende stroom maakt het o.a. mogelijk de impedantie, die vereist is om de eindtrap het maximale vermogen te laten leveren, te verkleinen.

Om B4 ten opzichte van buis B5 in tegenfase te sturen, wordt buis B3' gebruikt. Deze buis werkt als fase draaier. Er wordt bij deze buis gebruik gemaakt van het feit dat de anodewisselspanning in tegenfase is met de stuurroosterwisselspanning.

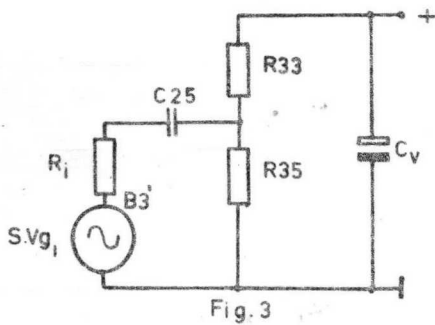
De voorversterkerbuis B3' stuurt via C24 de eindbuis B5, en via C22 de fase draaier B3'. B3' stuurt op zijn beurt via een spanningsdeler eindbuis B4. Daar nu, zoals werd opgemerkt, de anodewisselspanning van B3' in tegenfase is met zijn stuurroosterwisselspanning, en daardoor ook in tegenfase met de stuurroosterwisselspanning van B5, betekent dit dat B4 ten opzichte van B5 in tegenfase wordt gestuurd.

Roosterinstelling B4

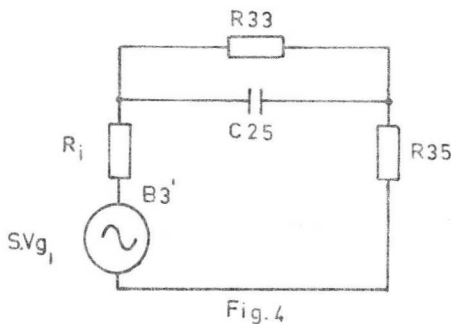
De roosterruustinstelling van B4 wordt verkregen door de spanningsdeler R33-R35. In plaats van een spanningsdeler tussen +A en aarde, zoals vaak wordt toegepast, is hier een spanningsdeler tussen de anode van B3' en aarde aangebracht. Dit is gedaan om de wisselstroombelasting van B3' zo klein mogelijk te maken.

In het geval dat de spanningsdeler tussen +A en aarde is geschakeld, kan voor B3' en zijn belasting voor wisselstroom het vervangingschema van fig. III worden getekend.

In deze figuur is buis B3' vervangen door een spanningsbron S.Vg1 met in serie de inwendige weerstand Ri van de buis.



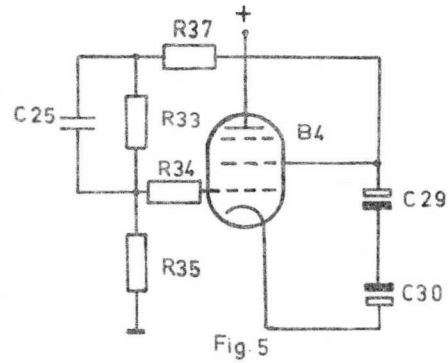
Cv is een afvlakcondensator in het voedingsgedeelte. De impedantie van deze condensator is voor wisselstroom te verwaarlozen klein. Dit betekent dat R33 en R35 voor wisselstroom parallel staan. De belasting van buis B3' wordt dus gevormd door de parallelschakeling van R33 en R35, met daarmee in serie C25. In het geval dat de spanningsdeler tussen de anode van B3' en aarde is aangebracht, kan voor wisselstroom het vervangingscircuit van fig. IV worden getekend.



Er kan worden gesteld dat R33 door C25 wordt kortgesloten. De belasting van B3' bestaat dus uit een serieschakeling van C25 en R35. De impedantie van deze serieschakeling zal groter zijn dan die van de schakeling uit fig. III, omdat in dat geval R33 en R35 parallel staan. Dit betekent dat de belasting van B3' in het laatste geval kleiner is.

Anodeweerstand B4

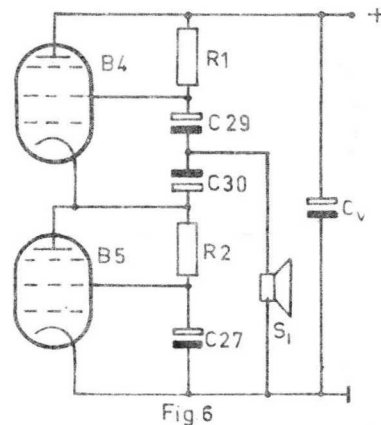
Nog iets dat afwijkt van de normale schakelingen is dat R37, de anodeweerstand van B3', niet met +A is verbonden, maar met het schermrooster van B4. Door deze manier van schakelen wordt bereikt dat B3' aan B4 om deze buis dezelfde stuurspanning als B5 te geven, slechts een signaal behoeft te leveren dat gelijk is aan het stuursignaal van B5. Als R37 met +A is verbonden, gebeurt het volgende. Stel dat het rooster van B5, Vo volt negatiever wordt en dat daardoor de anodespanning van B5 ten opzichte van aarde V1 volt toeneemt. Daar de anode van B5 en de katode van B4 met elkaar zijn verbonden, zal ook de spanning tussen de katode van B4 en aarde V1 volt toenemen. Om nu B4 evenals B5 met een signaal Vo te sturen, moet door buis B3' aan het rooster van B4 een totaal signaal van Vo + V1 worden toegevoerd. Om te bereiken dat B3' alleen maar het signaal Vo behoeft te leveren, wordt R37 niet met de +A verbonden, maar met het schermrooster van B4. Beschouw om in te zien wat er in dat geval gebeurt, fig. V. In deze figuur is B4 met zijn aansluitingen nogmaals getekend. Hier komt duidelijker uit dat het schermrooster via de serieschakeling van de condensatoren C29 en C30 met de katode is verbonden. C29 en C30 vormen voor wisselspanningen een kortsluiting. Dit betekent dat voor wisselspanning het schermrooster met de katode is verbonden.



Om nu tussen rooster en katode een stuursignaal Vo te krijgen, behoeft het signaal dat over R37, de anodeweerstand van B3' wordt ontwikkeld nog slechts gelijk te zijn aan Vo.

Schermroosters van B4 en B5

De schermroosters van B4 en B5 moeten ten opzichte van aarde ongeveer dezelfde gelijkspanning hebben als hun anodes. Voor wisselstroom moeten ze tegen hun kodes zijn ontkoppeld. Dit heeft tot gevolg dat de schermroosterweerstand voor wisselstroom parallel komen te staan aan de belasting. Dit blijkt uit fig. VI waar de eindversterker nogmaals gedeeltelijk is getekend.



De condensatoren in dit schema vormen voor wisselstroom een kortsluiting, zodat inderdaad de schermroosterweerstand R1 en R2 parallel aan S1 komen te staan. (Cv is de afvlakcondensator in het voedingsgedeelte.) Om kortsluiting van de uitgangsspanning te voorkomen, moeten R1 en R2 dus een hoge wisselstroomimpedantie hebben. Omdat de schermroosterstroom van een pentode bij toenemend uitgangsvermogen groter wordt, zal de spanningsval over de schermroosterweerstand daardoor toenemen. De schermrooster spanning wordt hierdoor kleiner. Dit heeft tot gevolg dat de versterking van de buis minder wordt. Om deze reden zal men er naar streven om de gelijkstroomweerstand van de schermroosterweerstand zo klein mogelijk te houden. Om aan de voorwaarde van hoge wisselstroomweerstand en lage gelijkstroomweerstand te voldoen, wordt in de schermroosterleiding van B4 en B5 in plaats van een weerstand een smoorspoel aangebracht. De twee smoorspoelen zijn op één kern gewikkeld, en worden zodanig aangesloten, dat de schermroosterstromen in tegengestelde richting door de spoelen lopen, zodat er geen voormagnetisatie van de kern optreedt. Op de kern van S4-S6 is ook de wikkeling S5 aangebracht. Deze heeft voor wisselspanning een hoge impedantie maar vormt een kortsluiting voor gelijkspanning. Als nu C29 doorslaat, is de luidsprekeruitgang beveiligd door de gelijkspanning via S5 is kortgesloten. Parallel met S5 is de wikkeling S7-S8 aangebracht om een aanpassing te krijgen van 8 en 16 Ω.