

STRENG VERTROUWELIJK

Aleen voor Philips

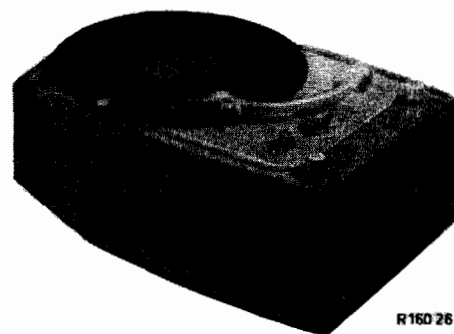
Service Handelaren

Auteursrechten voorbehouden

Uitgave van de
CENTRALE SERVICE AFDELING
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Eindhoven

PHILIPS

SERVICE DOCUMENTATIE



R16026

voor de
Platenspeler met versterker

AG 9104

1955.

ALGEMEEN

De platenspeler met versterker AG 9104 bestaat uit de platenspeler type AG 2008 en een 4 traps-transistorversterker met luidspreker, het geheel in een koffer gebouwd. De voeding, zowel voor de motor van de platenspeler als voor de versterker bevindt zich eveneens in de koffer, en bestaat uit 4 batterijen van 1,5 V.

De platenspeler

Voor gegevens van de platenspeler verwijzen wij U naar de Service Documentatie van de platenspeler type AG 2008.

Voedingsspanning en verbruik

De voedingsspanning van de motor is : 3,5 - 4,5 V

De opgenomen stroom van de motor is : 25 - 60 mA

De voedingsspanning van de versterker is: 6 V

De opgenomen stroom van de versterker (zonder signaal en bij een omgevings temperatuur van 25°C) is : 4 - 9 mA

Uitgangsvermogen van de versterker is ca. 200 mW.

Aanbrengen der batterijen

Voor het aanbrengen der batterijen draait men de 2 schroeven in een der zijwanden van de koffer los en trekt de schuif naar buiten. Men brengt de 4 batterijen van 1½ V aan, zoals aangegeven is in fig. 2. Let bij het aanbrengen op de juiste plaats van de positieve kant (+) van de batterijen.

93 984 05.1.22

Bediening

Met de schakelaar SK1 (zie principeschema) wordt zowel de motor als de versterker ingeschakeld. Voor het inschakelen van SK1 brengt men de pick-up arm zover naar buiten, tot men een klik hoort. Als de pick-up arm aan het eind van de plaat gekomen is, wordt automatisch SK1 uitgeschakeld. Met knop A (fig. 1) wordt de snelheid van de motor geregeld. Is de knop geheel naar rechts gedraaid dan is de motor aangesloten op 3 batterijen van $1\frac{1}{2}$ V (stand "1" van SK3). Draait men de knop A naar uiterst links (tot men een duidelijke klik gehoord heeft), dan staat schakelaar SK3 in stand "2" en is de motor aangesloten op 4 batterijen. Deze stand wordt gebruikt als de batterijen enige tijd in gebruik zijn geweest en de totale spanning van 3 batterijen te laag is om de motor het juiste toerental te laten maken. Tussen de stand uiterst rechts en links is de snelheid van de motor te regelen met de door de zelfde knop A te bedienen regelweerstand R7. Met knop B bedient men de potentiometer R1, waarmee men het volume regelt. Is knop B ingedrukt, dan is schakelaar SK2 open. Bij naar boven getrokken knop wordt door SK2 de condensator C7 tussen bTr1 en CTr1 geschakeld, waardoor een vermindering van versterking der hoge tonen ontstaat.

Transistoren

2 x OC 71
2 x OC 72 (in ballans)

Luidspreker

Het typenr. van de luidspreker is AD 2400 Z.

Aansluiting luidspreker

Ter voorkoming van microfonie moet de secundaire klem van de luidsprekertransformator welke gelegen is aan de kant van het chassis, verbonden worden met aansluiting 6 van de luidspreker (zie fig.2).

Constructie van een transistor

Ter oriëntatie volgt hier in het kort een beschrijving over de constructie van een transistor.

De versterker van deze koffergrammofoon bevat in plaats van buizen, transistoren. Een transistor heeft dezelfde functie als een buis, namelijk versterking. Is dit bij buizen hoofdzakelijk spanningsversterking, bij transistoren is dit hoofdzakelijk stroomversterking. Een transistor bezit geen gloeidraad en heeft dus ook geen gloeistroombatterij nodig. Bij een buis gaan de electronen uit de gloeidraad door het vacuum in de glazen ballon naar de anode.

Voor het vrijmaken van de electronen uit de gloeidraad is verhitting nodig, daarom is een gloeistroombatterij noodzakelijk.

Bij een transistor daarentegen vindt de geleiding van de electronen plaats in een half-geleider (germanium). Voor het vrijmaken van deze electronen in deze half-geleider is geen verhitting nodig. Het leggen van een lage spanning van 1 tot 5 V aan het germanium zorgt voor het vrijmaken van de electronen.

Het basismateriaal voor de transistor is het element germanium, dat behoort tot de groep van halfgeleiders.

De specifieke weerstand van germanium is afhankelijk van de zuiverheid. Volkomen zuiver germanium heeft bij kamertemperatuur een specifieke weerstand van $\pm 60 \Omega/\text{cm}$.

Komen er in het germanium vreemde elementen voor, welke men meestal aanduidt met verontreinigingen, dan is de specifieke weerstand lager. Het voor transistors gebruikte germanium wordt eerst gezuiverd en daarna op bepaalde manier weer verontreinigd. De specifieke weerstand is dan tot op ca. $1/15$ van de oorspronkelijke waarde afgenomen.

Gebruikt men voor de verontreiniging van het germanium b.v. arsenicum, dan ontstaat er een overschot van electronen. De geleidbaarheid van het germanium wordt dan voornamelijk veroorzaakt door electronen als negatieve ladingsdragers. Daarom noemt men dit type germanium N-germanium.

Gebruikt men voor de verontreiniging van het germanium daarentegen indium, dan ontstaat er een tekort aan electronen, er ontstaan dus in het germanium "gaten". Deze "gaten" worden dan weer gevuld door electronen afkomstig van plaatsen in het germanium, waar door het indium bindingen worden verbroken en hierdoor weer "gaten" ontstaan. Deze "gaten", welke een positieve lading vertegenwoordigen, verplaatsen zich dus door het germanium en dragen zo bij tot de geleidbaarheid van het germanium. Een dergelijk type germanium noemt men daarom P-germanium. Zowel N- als P-germanium wordt bij transistors gebruikt.

Een veel gebruikte transistor is de lagen transistor. Deze is opgebouwd zoals fig.3 aangeeft. Men gaat hier uit van een plaatje N-germanium, met afmetingen van ca. 2×3 mm. Op de zijvlakken van dit plaatje worden twee indiumpilletjes aangebracht en daarin bij hoge temperatuur gediffundeerd.

Aan de beide indiumpilletjes en de basis worden verbindingen gemaakt, welke men resp. noemt: emitter, collector en basis (zie fig. 3).

Men krijgt dan bij de emitter van links naar rechts (zie fig.3) met geleidelijke overgangen achtereenvolgens : indium, een legering van indium en germanium en P-germanium.

De indiumatomen veranderen namelijk het N-germanium plaatselijk in P-germanium. Bij de collector heeft men van links naar rechts hetzelfde in omgekeerde volgorde. Daarom wordt dit type lagen transistor aangeduid met PNP-transistor.

Voor de schematische weergave van een transistor zie fig.4.

Om de transistor te beschermen tegen mechanische beschadigingen en atmosferische invloeden, wordt deze in een kleine glazen capsule ingesmolten.

Bij de montage van de transistor dient men er op te letten, dat de collector aansluiting van de transistor wordt aangegeven met een rode punt.

OPMERKING

Bij een deel van de apparaten bevinden zich de 2 eindtransistoren OC72 niet op de transformator T1, maar onder een beugel op de montageplaat.

Schemabeschrijving

Indien er in de p.u. een wisselspanning wordt opgewerkt, ontstaat door R1 een stroom en over R1 een spanning. Deze spanning veroorzaakt weer een stroom in het basis-emitter circuit R1; R2; bTr1; eTr1; R1. Deze wisselstroom wordt door de transistor Tr1 versterkt. De energie voor deze versterking, betreft de transistor uit de batterij. De versterkte stroom treedt op in het collector-emittercircuit cTr1; C3; bTr2; eTr2; eTr1.

Deze wisselstroom wordt dan door transistor Tr2 opnieuw versterkt en gevoerd naar de klasse B-ballansschakeling van de eindtransistoren Tr3 en Tr4, welke hun energie via de luidsprekertransformator T2 overdraagt op de luidspreker S7.

Als toonschakelaar dient SK2. Als SK2 gesloten is, bevindt zich tussen bTr1 en cTr1 de condensator C7. Hierdoor ontstaat een vermindering in de versterking van de hoge frequenties.

Weerstand R4 vormt met condensator C2 een filter tegen de door de motor veroorzaakte storing.

De weerstand R8 dient met de weerstand R6 voor het instellen van de basisspanning van de eindtransistoren Tr3 en Tr4. De waarde van R8 hangt af van de eigenschappen van Tr3 en Tr4. Zie voor de juiste keuzen van R8 onder "Eindtransistoren OC72". De condensator C6 voorkomt instabiliteit bij gebruik van batterijen met een hoge inwendige weerstand. De weerstand R3 tussen bTr1 en cTr1 veroorzaakt een tegenkoppeling, waarbij de collector-stroomverandering door temperatuurvariatie, wordt gecompenseerd.

De basisspanning van Tr2 wordt niet rechtstreeks van de negatieve kant van de batterij betrokken, doch van cTr4, waardoor enige tegenkoppeling ontstaat.

Met de schakelaar SK4 wordt de ingang van de versterker kortgesloten, vlak vóór dat SK1 de versterker en motor uitschakelt. Hierdoor voorkomt men dat door het inschakelen een klik uit de luidspreker wordt gehoord.

Eindtransistoren OC72

Daar de eindtransistoren OC72 in balans geschakeld zijn, moeten de collectorstromen van deze twee transistoren binnen bepaalde grenzen aan elkaar gelijk zijn. Daarom is het noodzakelijk dat bij defect raken van een der transistoren OC72, beiden vervangen worden. De twee transistoren worden tezamen onder één codenummer door de Centrale Service Afdeling geleverd (zie lijst van Service onderdelen).

Na aanbrengen van de 2 nieuwe transistoren moet ook de waarde van de weerstand R8 opnieuw ingesteld worden. Hiertoe wordt in de collectorleidingen van Tr3 en Tr4 bij A en B (zie principeschema) een milliamperemeter geplaatst met een maximum uitslag van ca. 1 mA. De waarde van R8 wordt nu zo gekozen (zie keuzenreeks in de lijst van elektrische onderdelen) dat de uitslag van beide meters tussen 0,5 en 1 mA ligt.

Metingen aan de versterker

Spanningen aan de transistoren

Onderstaande spanningen zijn gemeten bij een batterijspanning van 6V, zonder signaal en bij een omgevingstemperatuur van 25°C.

	Tr1 OC71	Tr2 OC71	Tr3 en Tr4 2 x OC72	
Vb	94 - 105	165 - 185	110 - 210	mV
Vc	5 - 5,3	5,1 - 5,9	6	V

Gevoeligheid

Volumeregelaar op maximum. Toonregelaar op "helder" (knop B ingedrukt). Luidspreker vervangen door weerstand van 5 ohm. Signaal van 1000 Hz toevoeren aan versterker-ingang. Sterkte van signaal van toon-

generator opvoeren, totdat de spanning over de weerstand 500 mV bedraagt (gemeten met buis-voltmeter). Deingangsspanning moet dan 120-430 mV bedragen.

L.F. Contrôle

Sterkte ingangssignaal (zie boven) niet veranderen.

Toonregelaar op "dof". Spanning over weerstand 225-450 mV.

Sterkte ingangssignaal niet veranderen.

Toonregelaar op "helder".

Frequentie toongenerator 150 Hz. Spanning over weerstand \geq 85mV.

Sterkte ingangssignaal niet veranderen.

Toonregelaar blijft op "helder" staan.

Frequentie toongenerator 7000 Hz. Spanning over weerstand 310-490 mV.

Sterkte ingangssignaal niet veranderen.

Frequentie niet veranderen.

Toonregelaar op "dof". Spanning over weerstand 50-200 mV.

vdG/SR

ELECTRISCHE ONDERDELEN


R1	1	MΩ	B1 638 17	C2	100	μF	A9 999 09/B100
R2	0,39	MΩ	A9 999 00/390K	C3	3,2	μF	A9 999 09/E3.2
R3	1,2	MΩ	A9 999 00/1M2	C4	47000	pF	A9 999 06/47K
R4	1000	Ω	A9 999 00/1K	C6	100	μF	A9 999 09/B100
R5	1200	Ω	A9 999 00/1K2	C7	6800	pF	A9 999 04/6K8
R6	4700	Ω	A9 999 00/4K7				
R7	50	Ω	B1 633 71	T1			A3 161 80.0
R8	27000	Ω	A9 999 00/27K	T2			A3 153 18.0
R8	15000	Ω	A9 999 00/15K				
R8	12000	Ω	A9 999 00/12K				
R8	10000	Ω	A9 999 00/10K				
R8	8200	Ω	A9 999 00/8K2				
R8	6800	Ω	A9 999 00/6K8				
R8	5600	Ω	A9 999 00/5K6				
R8	4700	Ω	A9 999 00/4K7				
R9	100	Ω	A9 999 00/100E				
R10	270	Ω	A9 999 00/270E				
R11	0,12	MΩ	A9 999 00/120K				vdG/SR

* De waarde van R8 door meting te bepalen.

Tr1; Tr2 = 0C71

Tr3 + Tr4 = 2 geselecteerde transistoren in zakje A9 868 25.0

MECHANISCHE ONDERDELEN

		Omschrijving	Codenummer
		Koffer; compleet Houder voor batterijen Knop met pijl (2x) Philite ring op draaitafel Omschakelaar voor motorspanning Contactveer voor batterijen (3x)	A3 770 61.0 A3 709 49.0 49 918 13.0 P4 380 39/17 28 650 81.0 A3 810 21.0 

AG 9104

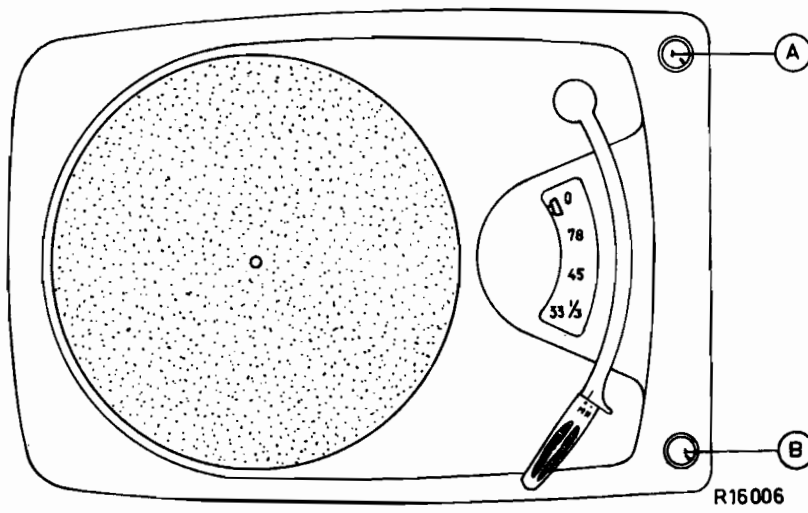


Fig.1

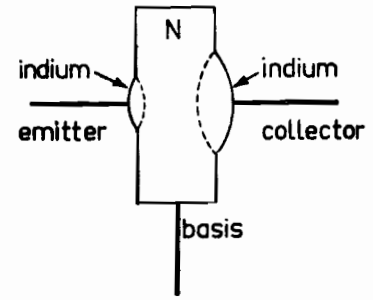


Fig.3

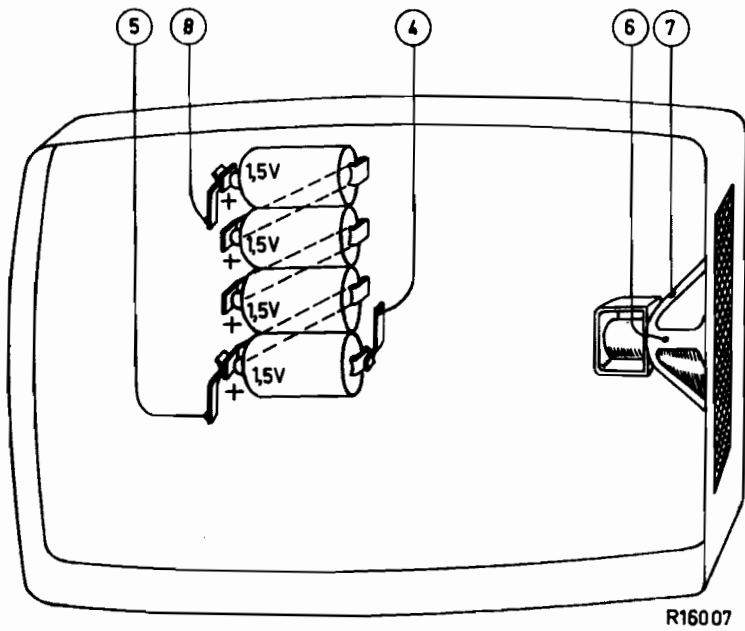


Fig.2

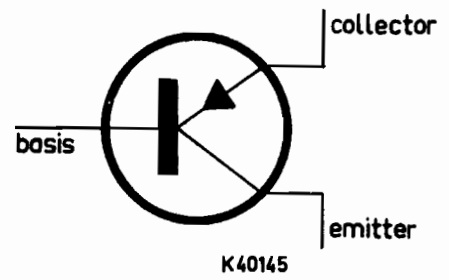


Fig.4

AG 9104

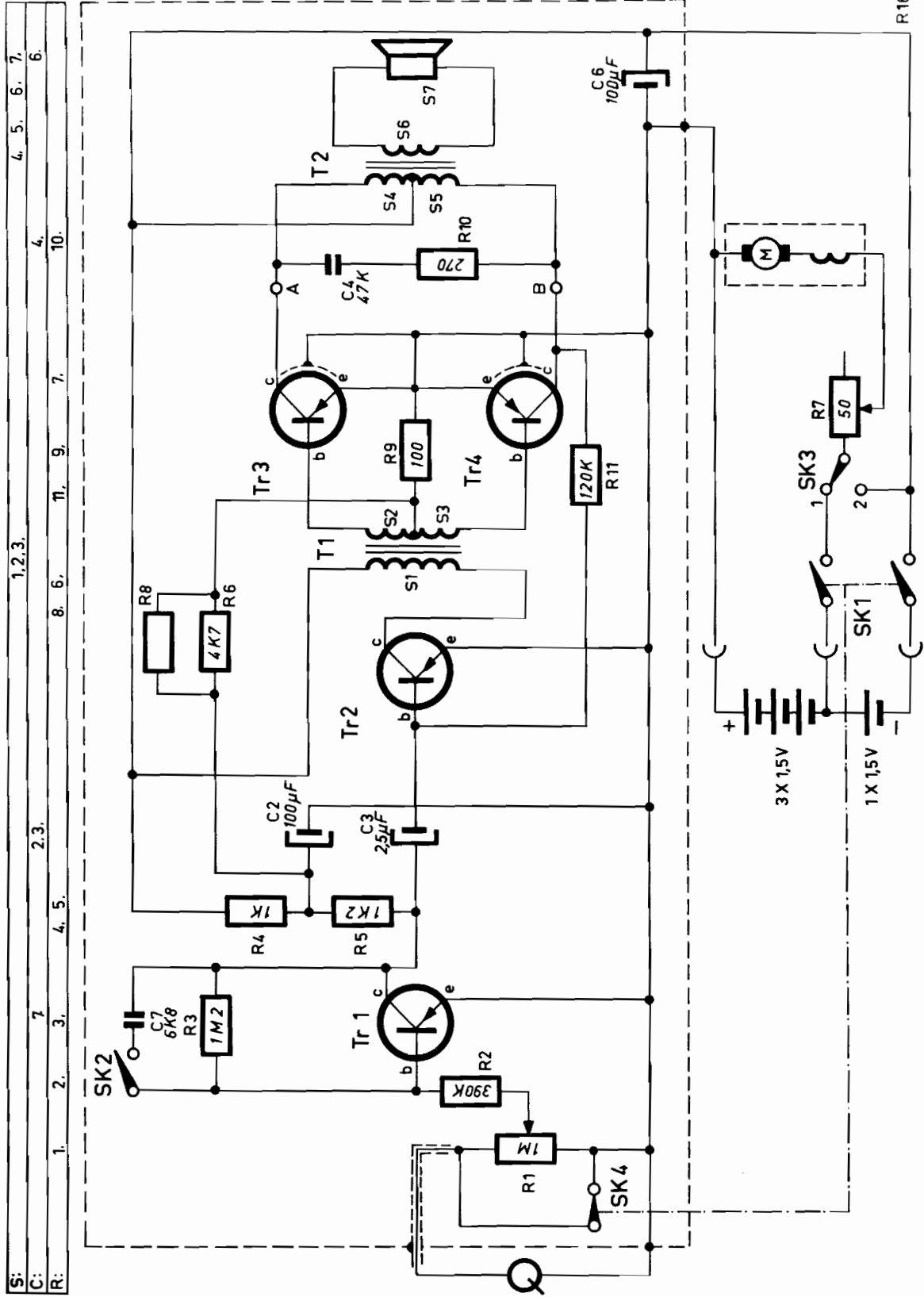


Fig.7

R16003

S:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
C:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
R:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.