

PHILIPS SERVICE MAANDBLAD



SPECIAAL VOOR ERKENDE RADIO SERVICE-HANDELAREN

AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN

• GEGEVENS ZONDER OCTROOIGARANTIE

• UITGAVE: PHILIPS NEDERLAND N.V.

DE TRANSISTOREN 2)

De binding van de atomen onderling

Het blijkt, dat de binding tussen de atomen van een element teweeg wordt gebracht door de elektronen uit de buitenste schil. Bij germanium dus door 4 elektronen. De elektronen uit deze schil, worden de valentie-elektronen genoemd. Valentie is een woord, dat in de literatuur dikwijls gebruikt wordt voor het beschrijven van de chemische eigenschappen van een element.

Daar bij de nu volgende beschouwing, alleen de valentie-elektronen van belang zijn, zal de voorstelling van het germaniumatoom bij de nu volgende beschouwingen belangrijk worden vereenvoudigd. Wij vervangen fig. 4 daartoe door fig. 6. In deze figuur zijn de drie binnenste schillen weggelaten, omdat zij voor zover het de valentie betreft van geen belang zijn bij ons verder betoog.



FIG. 6

De binnenste schillen bezitten in totaal 28 elektronen, terwijl de kern een lading van + 32 bezit.

De kern en de drie binnenste schillen zullen in het nu volgende worden vervangen door een denkbeeldige kern, die een lading van $+ 32 - 28 = + 4$ bezit en waaromheen zich de 4 valentie-elektronen bewegen.

De kristalstructuur

Als wij in staat waren om een stukje germanium zodanig te vergroten, dat wij de atomen konden zien, dan zou ons onmiddellijk de grote regelmaat in de ligging van deze atomen opvallen. In fig. 7 is een germanium atoom A getekend dat gebonden is aan de atomen B, C, D en E.

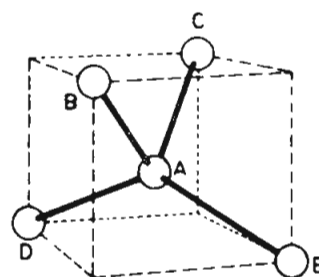


FIG. 7

Men moet hierbij bedenken, dat de lijnen, die de binding in deze tekening aangeven, denkbeeldige lijnen zijn en dat genoemde binding in werkelijkheid tot stand komt door de kracht, die een valentie-elektron van atoom A uitoefent op een dergelijke elektron van b.v. atoom B en omgekeerd. Om deze 5 atomen kan, als gevolg van de gelijke afstanden tussen het punt A en resp. B, C, D en E, een kubus worden getekend, zoals aangegeven in fig. 7. In gevallen, waarbij de atomen met een dergelijke regelmaat zijn geordend, wordt gesproken van een materiaal met „kristal structuur”. Er wordt ook wel gezegd, dat de desbetreffende stof is opgebouwd uit kristallen, waarmede dan wordt bedoeld een regelmatig terugkerend patroon van atoomgroeperingen. Opgemerkt zij nog, dat alleen vaste

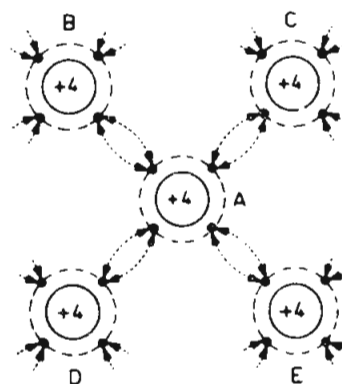


FIG. 8

stoffen een kristalstructuur kunnen aannemen. In fig. 8 is de kristalstructuur, zoals die in fig. 7 ruimtelijk is aangegeven, afgebeeld in een plat vlak. Zoals reeds eerder is vermeld, werd tot dusver aangenomen, dat een elektrische stroom hoofdzakelijk plaats vond door een beweging van vrije elektronen. In een stof, waar de elektronen op een manier gebonden zijn als in fig. 8, kan geen stroom vloeien, omdat er geen vrije elektronen aanwezig zijn. (Onder vrije elektronen worden elektronen verstaan, die niet aan een atoomkern zijn gebonden). In de elektronica wordt zo een stof een „isolator” genoemd.

Stoffen, die gemakkelijk elektronen afstaan en bijgevolg rijk aan vrije elektronen zijn, zijn goede geleiders (voorbeelden hiervan zijn koper en zilver).

Half-geleiders

De z.g. half-geleiders, zoals germanium en silicium, bezitten een kristalstructuur als aangegeven in fig. 7 en 8, zodat zij op het eerste gezicht niet zijn te onderscheiden van de isolatoren. Zij bezitten echter de eigenschap, dat onder bepaalde omstandigheden de valentiebinding van een der atomen kan worden verbroken. (Ook bij de isolatoren kan deze binding worden verbroken, doch er is dan veel meer energie voor nodig). Dit kan worden veroorzaakt als energie in de vorm van licht en warmte aan het atoom wordt toegevoerd als gevolg waarvan een elektron zijn binding met het atoom verbreekt en zich als een vrij elektron tussen de atomen zal bewegen (zie fig. 9). In deze figuur heeft een valentie-elektron van atoom A zijn schil verlaten en beweegt zich tussen de atomen B en C. In de valentieschil van A is nu een leegte, meestal gat genoemd, achter gebleven. Dit gat gedraagt zich als een positieve lading

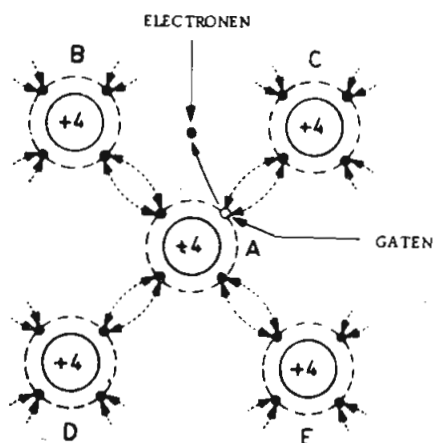


FIG. 9

daar er nu tegenover de kern van + 4 slechts 3 valentie-elektronen zijn. Het atoom zal daarom trachten een ander elektron te vangen, onverschillig of dit een vrij elektron is dan wel een valentie-elektron van een nabij gelegen atoom, om dit gat in de schil te elimineren en zodoende de oorspronkelijke toestand te herstellen. Als het bovenstaande plaats heeft in een elektrisch veld (b.v. afkomstig van een aangelegde spanning), dan betekent dit, dat de vrije elektronen zich in een bepaalde richting zullen gaan bewegen, zodat een elektrische stroom ontstaat ondanks het feit, dat de atoomstructuur van de halfgeleider die van de isolator is.

De gaten in de valentieschil bewegen zich ook, echter in

tegenovergestelde richting als die van de elektronen. Aangezien de gaten een positieve lading vertegenwoordigen, bewegen zij zich in de richting van het negatieve potentiaal van de aangelegde spanning. Om het aantal vrije elektronen te vergroten, zou het nodig zijn om de toegevoerde energie (licht of warmte) te vergroten.

Er is echter hiervoor nog een andere mogelijkheid en wel door middel van een verontreiniging van de halfgeleider met andere stoffen.

Germanium verontreinigd met arsenicum

In het nu volgende zal worden nagegaan wat er gebeurt als germanium, dat een valentieschil met 4 elektronen heeft, verontreinigd wordt met een stof, die 5 valentie-elektronen bezit, b.v. arsenicum. In fig. 10 is een

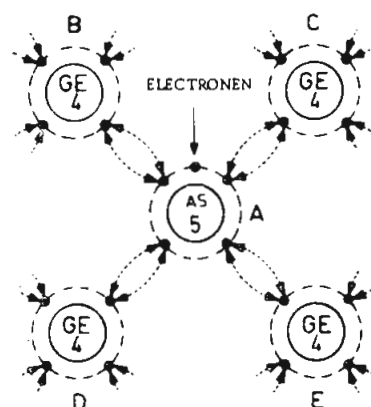


FIG. 10

arsenicumatoom getekend, dat is gebonden aan 4 germaniumatomen. De germaniumatomen, die in de meerderheid zijn, hebben zich volgens het bekende patroon van fig. 7 gegroepeerd. Het gevolg is dat slechts 4 van de 5 valentie-elektronen van het arsenicum een binding met de omliggende germaniumatomen aangaan, één valentie-elektron van het arsenicum blijft dus vrij. Het blijkt nu, dat er minder energie, in de vorm van licht of warmte nodig is om een vrij valentie-elektron uit zijn schil te verwijderen, dan wanneer het desbetreffende elektron een binding met een valentie-elektron van een naburig atoom heeft aangegaan.

Het resultaat van bovengenoemde verontreiniging zal zijn, dat bij dezelfde hoeveelheid toegevoerde energie meer vrije elektronen optreden en dus de geleidbaarheid toeneemt. Germanium, dat met een vijfwaardige stof, zoals arsenicum, is verontreinigd, staat bekend onder de naam N-germanium (N als eerste letter van negatief). Om een indruk van de mate van verontreiniging te verkrijgen, zij vermeld, dat het N-germanium, zoals het in de transistortechniek wordt gebruikt, 1 atoom arsenicum op 10 miljoen germaniumatomen bevat. Met bovengenoemde verontreiniging wordt bereikt, dat het germanium reeds bij kamertemperatuur een hogere graad van geleidbaarheid bezit dan het zuivere germanium. De arsenicum atomen worden in de literatuur meestal „donors” (gevers) genoemd, omdat ze gemakkelijk een elektron afstaan.

(Dit artikel wordt in ons volgend nummer voortgezet)

HET OPSPOREN EN VERHELPELEN VAN JENGEL BIJ DE MAGNETOFOON EL 3510

Teneinde bij een magnetofoon een goede weergave te verkrijgen, is het belangrijk dat de bandsnelheid constant is.

Is dit namelijk niet het geval, dan treden ongewenste frequentievariëaties op, welke als „jengel” bij de weergave zijn waar te nemen.

Deze jengel kan zowel een langzaam als een snel ritme vertonen, welke meestal met de Engelse benaming „wow” en „flutter” worden aangeduid.

De oorzaak van bovengenoemd verschijnsel is van zuiver mechanische aard, evenals dit het geval kan zijn bij een andere fout in de weergave, de z.g. „brokkeligheid” (amplitudevariëaties).

Brokkeligheid en jengel zijn veelal het gevolg van dezelfde mechanische storing en kunnen dan ook dikwijls tegelijkertijd worden verholpen.

Bij afspelapparatuur zoals platenspelers en wisselaars wordt zelden last ondervonden van flutter, daar de snelheid van de draaiende delen gering is en de massa in verhouding vrij groot.

Bij een magnetofoon worden echter verschillende onderdelen aangetroffen, zowel langzaam als sneldraaiende, met een relatief grote massa draagzaamheid zoals het vliegwiel en zeer lichte zoals het opnamebandje.

Hierdoor is het apparaat gevoeliger voor „wow” en „flutter”, waarvan de laatste meestal het hinderlijkst is, mede door het tevens optreden van bovengenoemde brokkeligheid van de weergave.

In het volgende gedeelte is een aantal oorzaken van jengel en/of brokkeligheid genoemd, welke het opsporen, lokaliseren en verhelpen van de storing kan vereenvoudigen.

Het verdient aanbeveling de hierin aangegeven volgorde aan te houden. Verder is in deze handleiding dezelfde nummering toegepast zoals deze ook in de „Philips Service Documentatie” voorkomt.

Teneinde het al dan niet verminderen van de jengel respectievelijk brokkeligheid te kunnen controleren, wordt gebruik gemaakt van een testbandje waarvan de weergave wordt beluisterd, nadat enkele punten zijn afgewerkt. Dit testbandje wordt eerst op een goed werkend apparaat voorzien van een opname en wel zo dat bij het begin van deze opname op de linker haspel nog een hoeveelheid tape van ongeveer 1½ cm dik aanwezig is.

Het beste kan voor deze opname zogenaamde kritische muziek worden gebruikt zoals bij voorbeeld langzame pianomuziek (Philips testplaat AA 99051 1L/D 99051 L) daar de aanwezigheid van jengel hierbij het meest opvalt.

Ten slotte moet dringend worden geadviseerd gebruik te maken van de **vermelde smeermiddelen** zoals deze in de laatste kolom van onderstaande beschrijving staan aangegeven.

MAGNETOFOON EL 3510

Omschrijving	Pos.	Uiterlijk, toestand enz.	Plastic kap afnemen en uitkasten		
			Behandeling		Inoliën Invetten
			Schoonmaken	Diversen	
Koppen	126 128	vuil (ijzeroxyde) ruw oppervlak, luchtspleet toonkop duidelijk zichtbaar	alcohol	vervangen	
Bandgeleiding					
glaspaaltje	122	vuil	alcohol		
„oortjes”	118	vuil	alcohol	vervangen	
Bandgeleiders aan koppen		ingesleten vuil	alcohol		
Drukrol					
lagers	106	vuil, droog beschadigd	tuiteborstel	vervangen	X 018 16
as	108	vuil beschadigd, ingevreten donkere afzetting	alcohol	vervangen	zeer spaarzaam X 020 92
rubberrol	106	vuil, vet onvlak, deuk	zachte doek	vervangen	
Poetsveertje	113 114	app. heeft hinderlijke brokkeligheid, tape trilt tussen toonas en poetskop		druk bijregelen	
Frictieschotels	56/57				
naven		vuil, droog ingevreten	tuiteborstel	vervangen	X 007 12
plastic		olie uitgeslingerd ingevreten, gebarsten hinderlijk slingeren	droge doek	vervangen	

MAGNETOFOON EL 3510

Omschrijving	Pos.	Uiterlijk, toestand enz.	Plastic kap afnemen en uitkasten		
			Behandeling		Inoliën Invetten
			Schoonmaken	Diversen	
Viltringen	53	decentrisch, versleten, hobbelig vuil, vet blokjes 54 stoten schotel 56 aan	alcohol	vervangen frictie instellen	
Spoelschotel	49			frictie instellen	
	53+48	hoogte ontregeld		frictie instellen	
Remmen	62, 63				
	64	komen niet voldoende vrij		bijregelen	
Snaar	140	te slap, kinken, hobbelig vuil, vet foute las (teveel of te weinig windingen)	alcohol	vervangen opnieuw lassen met 5 slagen voorspanning	
Drukrolhefboom	105	druk op toonas te laag		veer 112 bijregelen door verbuigen van 7	
gaffelschroefje hefboom	101 99	geen merkbare speling		101 terugdraaien tot speling voelbaar	
Tussenwiel lager	18	rubber, vet, vuil vuil, droog niet // motoras	zachte doek tuiteborstel	instellen	X 007 12
as	21	vuil, droog ingesleten, beschadigd	alcohol	vervangen	X 007 12
Vliegwiel toonas	42	vuil, vet op deel waar band loopt	alcohol		
loopvlak plasticring	44	vuil t.p.v. tussenwiel los, beschadigd vuil, vet	alcohol zachte doek	vervangen	
taats	43	vuil, droog vlak kantje	alcohol	vervangen evt. omdraaien	
taatsplaat	45	ingesleten		vervangen	
lagering	39	vuil, droog	tuiteborstel		X 018 16
oliekeerring	136	ligt tegen bovenlager		2 mm speling wegbuijen	
bandafstroper	159	loopt tegen toonas		vastzetten	
Snaarschijven	58	los, slingeren			
Spoelassen	48	droog, vuil ingesloten, slingeren	alcohol	vervangen	X 018 16
lagering	41	droog, vuil	tuiteborstel	vervangen	X 018 16
taatsplaatje	66	ingesleten		vervangen	X 020 92
Bedrading		loopt tegen mechanisch beweegbare delen		wegbuijen	
Motor lagering	215 216	ontsteld, rotor loopt zwaar vuil, droog	tuiteborstel	opnieuw centreren	X 018 16
poelie	221	ingesleten vet, vuil	alcohol	vervangen	
rotoras	211	los vuil ingesleten	alcohol	vastzetten motor vervangen	X 018 16

PHILIPS SERVICE MAANDBLAD

B 2 X 63 U	CORRECTIE SERVICEDOCUMENTATIE	SM 22—12
In de documentatie van bovengenoemde ontvanger staat vermeld: „Voor voeding uit wisselstroomnetten”.		Dit moet echter zijn: „Voor voeding uit gelijk- en wisselstroomnetten”.
HX 347 A	WIJZIGING SERVICEDOCUMENTATIE	SM 22—13
In de documentatie van bovengenoemde ontvanger worden verschillende uitvoeringen genoemd. Enkele van deze zijn echter nooit in productie genomen, nl. de uitvoeringen HX 347 A-62-63-64-65-96-98.		Onderdelen zijn hier dan ook niet voor te verkrijgen, zodat u deze uitvoeringsnummers in de documentatie gelieve te schrappen.
B 3 X 63 A-00-19 B 4 X 63 A H 4 X 64 A	SCHAKELAARUNIT	SM 22—14
Bij bovengenoemde apparaten kan het voorkomen dat lipjes van de AM-FM omschakelbeugel afbreken. Deze beugel is verkrijgbaar onder codenr. A9 023 13.		Wij verzoeken u beugel en codenummer aan de mechanische stuklijst toe te voegen.
B 1 X 65 U	CORRECTIE SERVICEDOCUMENTATIE	SM 22—15
De buis B2 staat in het principeschema van bovengenoemde ontvanger vermeld als UBF 82. Dit moet echter zijn UBF 80. In de elektrische stuklijst staat L.F. (C 16, C 17 enz.) onder codenummer 2P602 35 vermeld. Dit codenummer is echter vervallen. Mocht de L.F. koppelunit defect raken, dan kan deze door condensatoren en weerstanden worden vervangen.		De waarden en codenummers van deze condensatoren en weerstanden zijn: C 16 5000 pF A9 999 04/5K C 17 5000 pF A9 999 04/5K R 8 6,8 M Ω A9 999 02/6M8 R 11 0,22 M Ω A9 999 02/220K R 12 0,68 M Ω A9 999 02/680K
EL 3511/00	BANDTRANSPORT	SM 22—16
Het kan voorkomen, dat bij de spoelschijven WT 821 27/00 pos. 80 fig. 10 en WT 821 28/00 pos. 81 eveneens fig. 10, de schotel iets over de as naar beneden schuift. Een normaal bandtransport wordt hierdoor belemmerd.		Het bovenstaande is te voorkomen door op de as, direct onder de schotel een verende klemring aan te brengen. Deze klemringen zijn te verkrijgen onder codenummer A9 999 84/6 (25 stuks).
BX 998 A FX 995 A FX 997 A	WIJZIGING	SM 22—17
Het kan voorkomen, dat bij afstemming van deze apparaten op sterke stations in de 13 m band een instabiliteitsverschijnsel optreedt, dat zich openbaart als verspringen van de afstemming.		Dit is te verhelpen door KG 2a over te trimmen; de trimmers C 11 en C 25 worden in dit geval afgeregeld op 21 MHz, inplaats van de in de trimtabel aangegeven frequentie van 27 MHz.
BX 553 A BX 554 A-9 B 5 X 61 A-02	AANVULLING SERVICEDOCUMENTAITE	SM 22—18
De „Philite” sierlijst van de luidspreker-opening is thans los leverbaar. Dit sierraam kan dan ook aan de mechanische stuklijst worden toegevoegd. Het code-		nummer waaronder de lijst kan worden besteld, luidt: A3 685 66.

AM/FM GENERATOR GM 2889



VOOR HET AFREGELLEN VAN TV- EN FM-APPARATUUR

Zowel amplitude- als frequentie-gemoduleerde HF-spanningen worden afgegeven in het frequentiegebied van 5-225 MHz

- frequentiemodulatie (netfrequentie) met instelbare zwaai + 7,5 0-7,5 MHz voor het zichtbaar maken van doorlaatkrommen op het scherm van een oscilloscoop;
- voor het zichtbaar maken van b.v. discriminatorkrommen;
- 400 Hz frequentiemodulatie met instelbare zwaai van + 125 0-125 kHz voor de controle van FM-ontvangers en van het geluidskanaal van TV-ontvangers;
- amplitudemodulatie met 400 Hz modulatiefrequentie en 30 % modulatie-diepte;
- externe amplitudemodulatie, frequentiegebied 0-10 MHz, modulatie-diepte 0-60 %;
- ijkoscillator voor markeringsdoeleinden;
- bij gebruik van hulpparaat GM 2876 A (mengversterker): verduidelijkt afbeelding van de plaats der markeerpulsen en van de discriminatorkromme op het scherm van een oscilloscoop. Voorts nauwkeurige ijk-mogelijkheid van de frequenties van markeer- en hoofdosillator t.o.v. elkaar en t.o.v. een willekeurige meetzender.

* Prijs GM 2889 : f 1150,— netto

Prijs GM 2876A : f 250,— netto

PHILIPS MEETAPPARATEN VOOR TECHNIEK EN WETENSCHAP