

Radiobuizen



Welke rol spelen radiobuizen bij de ov

Zonder radiobuizen is geen radio-uitzending mogelijk. Er is dus alle reden voor, deze essentiële onderdelen aan een nadere beschouwing te onderwerpen. In de encyclopedie staat, dat radiobuizen worden gevormd door „een glazen of metalen omhulsel, dat hoog-vacuüm is gepompt of met gas gevuld en waarbinnen vrije elektronen hun weg zoeken”. In het hierna volgende wordt de inhoud van deze zin enigszins duidelijker gemaakt. Aan de hand van enige voorbeelden zal de werking van enige soorten radiobuizen worden verklaard.

VENTIEL EN KRAAN

Een voorwerp, dat vrijwel iedereen kent, is het ventiel van een fiets- of autoband. De constructie van zo'n ventiel laat slechts „éénrichtingverkeer” toe aan de passerende lucht. Met een pomp kan lucht binnen de band gebracht worden; ontsnappen hieruit is via het ventiel niet mogelijk. De kraan is als gebruiksvoorwerp even goed bekend. Een bijzondere uitvoering hiervan is de gasklep, welke in verbinding staat met de gaspedaal van een auto. Een geringe verandering van de stand van deze kraan (de hoeveelheid brandstof, die aan de motor wordt toegevoerd) heeft een aanzienlijke verandering van het door de motor ontwikkelde vermogen tengevolge. Tenslotte wordt nog ge-

noemd de mengkraan van een geiser, waarmee de toevoer van warm en koud water wordt geregeld. Deze voorbeelden dienen ter vergelijking met de drie meest voorkomende soorten radiobuizen. Er zijn dus „éénrichtingverkeer buizen”, welke de (elektrische) stroom slechts in één richting doorlaten. Andere buizen komen overeen met de combinatie gaspedaal-motor: er wordt aan deze buizen een zwakke elektrische trilling toegevoerd, welke een aanzienlijke versterking ondergaat. Ook zijn er mengbuizen, waaraan twee elektrische trillingen met verschillende frequenties worden toegevoerd, waardoor een derde frequentie¹⁾ wordt gevormd. De werking van alle radiobuizen berust op het gedrag van elektronen; men spreekt vaak van „elektronenbuizen”.

1) Voor het begrip frequentie zie „Wij en de Elektronentechniek” no. 1

erdracht van zender naar huiskamer?



ATOMEN EN ELEKTRONEN

elektrische lading draagt - en een aantal kleinere deeltjes, de elektronen (fig. 1). Deze laatste hebben een **negatieve elektrische lading**. Een positieve en een negatieve lading **trekken elkaar aan**, juist zoals magnetische noord- en zuidpolen elkaar aantrekken.

Evenzo stoten gelijknamige ladingen elkaar af.

Bij het normale atoom is de positieve lading van de kern even groot als de som van de negatieve ladingen der elektronen, zodat er een evenwicht bestaat. Het atoom als geheel heeft geen elektrische lading, het is „neutraal”. Wordt nu door een of andere oorzaak een elektron uit het atoomverband gestoten, dan ontstaat er een tekort aan negatieve lading, waardoor het atoom met een positieve lading achterblijft. Hierdoor worden vrije elektronen, die niet in een bepaald atoomverband horen, aangetrokken. Onder bepaalde invloeden vindt deze beweging van vrije elektronen in één richting plaats. Dit verschijnsel kennen wij als een **elektrische stroom**.

Alle vaste stoffen, vloeistoffen en gassen zijn opgebouwd uit **atomen**, dat zijn minuscule kleine deeltjes, waarvan er ruim 90 verschillende bestaan. Elk atoom bestaat uit een kern - die een **positieve**



Fig. 1 Schematische voorstelling van de bouw van een atoom. De getrokken lijnen stellen de banen van de elektronen voor.



Welke rol spelen radiobuizen bij de ou

RADIOBUIZEN

anode opgesteld) is eveneens van metaal en is bedekt met een bijzondere stof. Katode en anode zijn verbonden met pennen in de buisvoet, waaraan de verbindingen voor de vereiste elektrische spanningen kunnen worden aangesloten. Zulk een radiobuis met twee elektroden noemt men een **diode**. Door elektrische verhitting wordt de katode roodgloeiend gemaakt, waardoor vrije elektronen het metaal verlaten en een wolkje rond de katode vormen (fig. 2). Wordt nu tussen anode en katode een batterij aangesloten, zodanig, dat de anode elektrisch **positief** is ten opzichte van de katode, dan bewegen de elektronen uit dit wolkje zich van de negatief geladen katode naar de anode toe. Door de buis ontstaat een elektronenstroom (fig. 3). De elektronen, die op de anode arriveren, worden door de batterij „weggezogen”. Deze elektronenstroom wordt de **anodestroom** genoemd. Is de batterij echter andersom aangesloten zodat de anode elektrisch **negatief** is ten opzichte van de katode, dan worden de elektronen door de anode niet meer aangetrokken, maar juist afgestoten:

In de eenvoudigste vorm is een radiobuis opgebouwd uit twee elementen (**elektroden** genoemd), de z.g. **anode** en **katode**, welke zijn ondergebracht in een glazen ballon, waaruit alle lucht is weggezogen. De anode wordt gevormd door een holle cilinder van nikkel. De katode (meestal binnen de

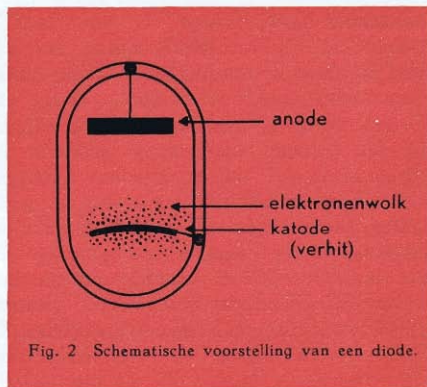


Fig. 2 Schematische voorstelling van een diode.

erdracht van zender naar huiskamer?



er bestaat geen stroom van elektronen meer (fig. 4). De radiobuis met twee elektroden is dus het elektrisch ventiel, dat o.a. wordt toegepast voor het gelijkrichten van een wisselspanning. In een radio-toestel zijn namelijk constante, niet wisselende spanningen nodig, terwijl uit het stopcontact slechts een wisselende spanning betrokken kan worden. Met behulp van dioden kan deze wisselende spanning in een z.g. gelijkspanning worden veranderd. Ook bij de detectie in een radiotoestel (zie aflevering no. 1: „radio”) worden dioden gebruikt.

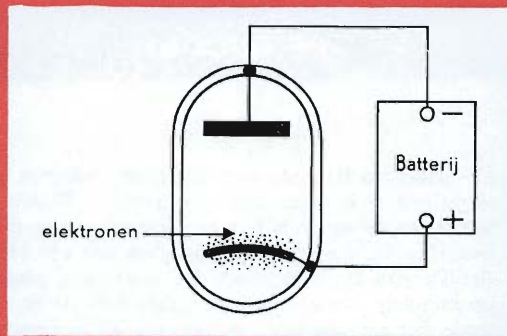


Fig. 4 Hier is de anode elektrisch negatief ten opzichte van de katode. De elektronen worden door de anode afgestoten.

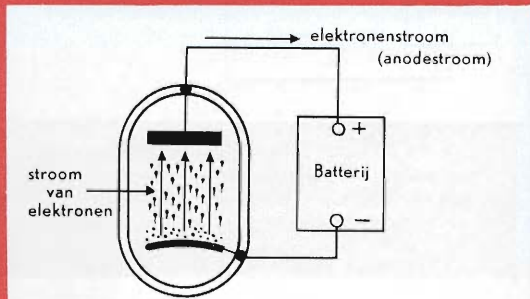


Fig. 3 Tussen anode en katode wordt een batterij aangesloten. De anode is elektrisch positief ten opzichte van de katode.



Welke rol spelen radiobuizen bij de ov

DE TRIODE

De naam geeft reeds aan dat deze radiobuis wat uitgebreider is dan zijn voorganger. Tussen de katode en de anode is hier een spiraalvormige draad aangebracht, die in verbinding staat met een afzonderlijke pen in de buisvoet. De elektronen passeren op hun weg van katode naar anode deze derde elektrode, het z.g. „rooster”, waarop een kleine negatieve spanning (d.w.z. negatief ten opzichte van de katode) wordt aangesloten. De elektrische spanning op het rooster wordt de negatieve roosterspanning genoemd. Doordat de negatieve lading van dit rooster de (eveneens negatief geladen) elektronen afstoot, wordt het aantal elektronen, dat de katode bereikt, beperkt en wel sterker naarmate de negatieve roosterspanning groter is. Dit betekent dus ook: een be-

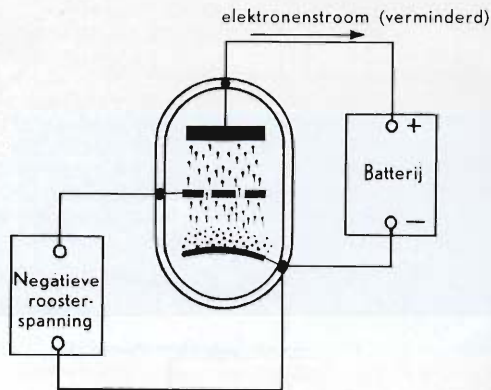


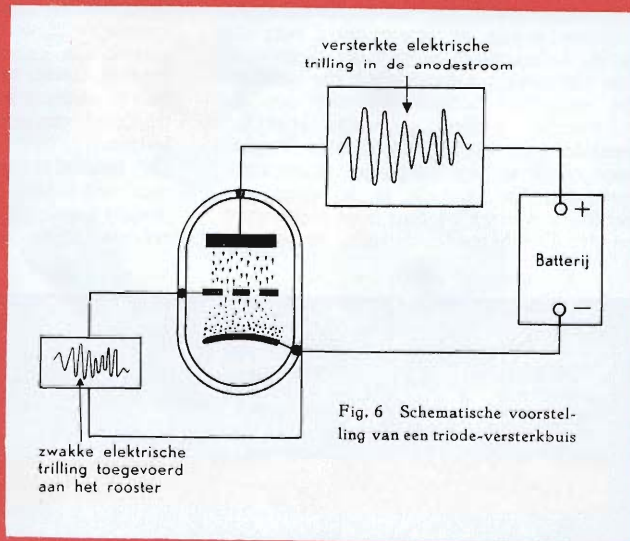
Fig. 5 De triode. Tussen anode en katode is een z.g. rooster aangebracht, dat elektrisch negatief ten opzichte van de katode wordt gemaakt. Hierdoor wordt het aantal elektronen, dat de anode bereikt, beperkt.

erdracht van zender naar huiskamer?



perking van de z.g. anodestroom, die van de anode naar de batterij gaat (fig. 5).

Wanneer nu op het rooster een voortdurend in grootte veranderende spanning (in het voorafgaande hebben we dit een elektrische trilling genoemd) wordt aangelegd, bijv. met een frequentie van 100 Hz, dan heeft dit tengevolge, dat de anodestroom eveneens in de frequentie 100 Hz verandert. Er wordt in de anodestroom dus een nieuwe elektrische trilling gevormd, die vele malen sterker blijkt te zijn dan de elektrische trilling op het rooster (fig. 6). Een triode is dus een **versterkbuis** en kan als zodanig op verschillende plaatsen in een radiotoestel worden gebruikt. Voor veel toepassingen is de triode verdrongen door meer gecompliceerde radiobuizen: als zendbuis bewijst hij echter vaak nog goede diensten.



MEER ROOSTERS

Rond de katode kan een groter aantal spiralen worden aangebracht, zodat z.g. meer-roosterbuizen ontstaan. Hierdoor wordt de gevoeligheid van de buis vergroot en de stabiliteit verbeterd; bovendien zijn ook andere toepassingen dan elektrische versterking hierdoor mogelijk. Achtereenvolgens zijn zo ontstaan de tetrode, pentode, hexode, heptode, oktode en enneode met resp. 2, 3, 4, 5, 6 en 7 roosters. De tetrode wordt vrijwel alleen nog voor zenddoeleinden gebruikt. De pentode is de meest gebruikte versterkbuis, die ook bij zeer hoge frequenties toepassing vindt. De heptode, hexode en oktode

worden o.a. gebruikt in radiotoestellen, waar ze dienst doen als z.g. mengbuizen; hier worden elektrische trillingen van een bepaalde frequentie „gemengd” met de gemoduleerde elektrische trilling die van de zender afkomstig is. Door deze samenvoeging ontstaat een derde elektrische trilling, die een frequentie heeft, welke lager is dan de beide eerstgenoemde. Dit biedt voordelen in verband met de verdere versterking in het radio-toestel. De enneode tenslotte vindt bij televisietoestellen toepassing. Soms worden twee of meer radiobuizen in één glazen ballon samengebracht. Men spreekt dan b.v. van een dubbele triode of van een triode-heptode, dit zijn dan z.g. combinatiebuizen.

Het bespreken van de bijzonderheden van de meer-roosterbuizen valt buiten het bestek van deze uitgave, omdat die van weinig betekenis zijn voor het principiële begrip van de onderwerpen welke in deze reeks nog zullen volgen.

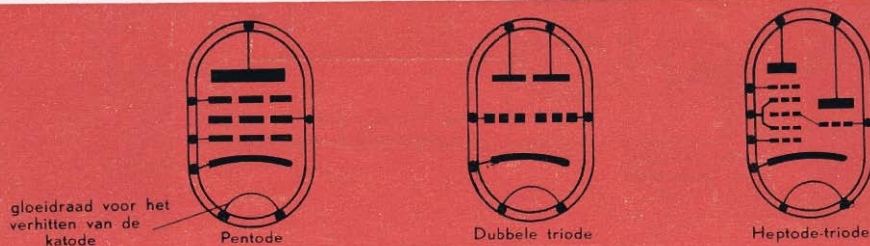


Fig. 7 Voorbeeld van een meer-roosterbuis en van twee combinatiebuizen

PHILIPS
RADIOBUZEN

*ongeveer naard in keuze
en kwaliteit*



PHILIPS NEDERLAND n.v.
EINDHOVEN