

Paragraaf 3.

Typering der electronen-buizen.

De chaos vóór 1934.

Vóór 1934 was er in Nederland het bekende systeem van Philips voor het typeren van de diverse electronen-buizen. Zo had men bijv. de buistypen A415, B405, C453, E406, F443, enz.

Telefunken had weer een ander systeem hiervoor. Deze kwam met de typen RE 054, REC 664, REN 601, RENS 1274, ~~REN~~ 1054, enz.

Tungsram duidde zijn buizen weer aan met AP 495, APP 4200, BR 202, enz., enz..

Kortom men kon wel zeggen: Zoveel fabrikanten er waren, zoveel systemen werden er gevolgd. Het is te begrijpen, dat dit veel verwarring en nodeloze moeite gaf.

Daarom stak men de hoofden bij elkaar en er ontstond een uniforme typering voor de electronen-buizen. Deze methode staat bekend als de Europese typering van electronen-buizen, omdat zij praktisch in geheel Europa is aangenomen. Wij zullen ze hier laten volgen. (De oude methode zullen we niet weer geven, omdat men deze buistypen nog slechts zelden ontmoet en ze ieder jaar weer meer in onbruik raken.)

Paragraaf 4.

De Europese typering der electronen-buizen.

Men duidt een bepaald type buis aan met twee of drie letters gevolgd door één of twee cijfers.

Zo heeft men bijv. de buistypen EF6, EBF2, EF50, enz. De eerste letter zegt ons iets over de voeding van de gloeidraad.

De tweede en derde letter zeggen ons iets over de buissoort. De cijfers zijn te beschouwen als rangnummers.

We laten nu de tabel volgen:

Voeding van de gloeidraad.	Buissoort.
A = 4 volt wisselspanning.	A = diode.
C = 200 mA. gelijkstroom.	B = Duo-diode.
D = 1,4 volt gelijk- en wisselspanning.	C = triode (geen eindbuis).
E = 6,3 volt gelijk- en wisselspanning.	D = triode (wel eindbuis).
F = 13 volt gelijkspanning (auto-radio).	E = secundaire emissiebuis.
K = 2 volt gelijkspanning.	F = h.f. penthode.
U = 100 mA. gelijk- en wisselstroom.	H = hexode of heptode.
V = 50 mA. (alleen in Duitsland).	K = octode.
	L = penthode eindbuis.
	M = afstem-indicator.
	Y = Dubbelphasige gelijkrichtbuis met gasvulling.
	Y = enkelphasige gelijkrichtbuis (vacuum).
	Z = dubbelphasige gelijkrichtbuis (vacuum).

Voorbeeld:

Als we dus twee buizen hebben met de typenummers EF6 en EF50, dan weten we, van die buis alleen door de typering reeds, dat het buizen zijn, waarvan de gloeidraad 6,3 volt (gelijk- of wisselstroom) vraagt, en dat de buizen geschikt zijn als h.f. penthoden.

Verder zien we uit het hogere rangnummer van de EF50, dat deze buis later is ontstaan dan de EF6 (Dikwijls geeft een hoger nummer aan, dat de buis kleiner van formaat of beter van technische eigenschappen is dan haar voorgangster.)

Voorbeeld van een combinatiebuis:

EBF2 vraagt 6,3 volt gloeispanning en bevat een diode plus een h.f. penthode. (hier heeft men dus twee systemen ondergebracht in één ballon.)

Wij willen nog het volgende opmerken:

1. Bijna alle buizen uit de A-, C- en K-reeksen hebben zijcontact-hulzen.
Buizen uit de E-reeks hebben zijcontact-hulzen, als haar getal kleiner is dan 10.
Buizen uit de D-reeks hebben octal-hulzen.
Buizen uit de U-reeks hebben octal-hulzen, als haar getal kleiner is dan 10.
2. Buizen uit de E- en U-reeks met een getal tussen 10 en 20 zijn van metaal.
Buizen uit de E- en U-reeks met een getal tussen 20 en 30 zijn sleutelbuizen.
3. Buizen uit de E-reeks met een getal tussen 30 en 40 hebben een octal-huls, maar haar eigenschappen komen overeen met buizen uit de E-reeks, waarvan het getal 30 lager ligt. Dus EF39 = EF9. En EBC33 = EBC3.
4. Buizen voor speciale doeleinden hebben het getal 50 of hoger. (Bijv. de nieuwste typen voor kortegolf-ontvangst. We noemen: CP50, EA50, EE50, EF50 en EL51.)
5. Daar verschillende buizen uit de E-serie een gloeistroom van 200 mA. opnemen, kan men deze in serie met buizen uit de C-reeks toepassen.
6. De C-reeks raakt verouderd, omdat de U-buizen zijn gekomen met een zeer laag stroomverbruik.
7. Zo is ook de A-reeks verouderd na het uitkomen van de E-reeks.
8. Buizen uit de E- en U-reeks die (behalve natuurlijk de eerste letter) overigens gelijk zijn getypeerd, hebben veelal ook dezelfde technische eigenschappen.
9. Voor ontvangers zijn verder nog van belang enkele grote gelijkrichtbuizen, bijv. 1561, 1805 en 1823. Deze vallen buiten bovenstaande typering.
10. De grote versterker-buizen, alsmede de zendbuizen vallen ook buiten bovenstaande typering.
11. Voor U-ontvangers worden de stroom-regulator-buizen aangeduid met een C plus een cijfer. Bijv. C1 en C8.

Opmerking:

In deze paragraaf treft U enkele vreemde woorden aan, zoals: diode, duo-diode, zijcontact-huls, octal-huls, enz. Dit komt spoedig ter sprake in de volgende lessen. Stel hierover dus liever geen vragen. Wij geven de typering toch reeds nu, omdat U er praktisch reeds gemak van kunt hebben.

Paragraaf 5.

De Engelse typering.

Is heel Europa het praktisch eens met deze nieuwe typering, Engeland heeft natuurlijk weer eigen systemen. We geven enkele voorbeelden, om U een indruk te geven van de veelsoortigheid die hier nog heerst:

AC/VP2, HL23DD, KT66, KTW61, ME920, PX25 en SP141. Zo kunnen we doorgaan.

De cijfers zeggen ons iets over de verschillende gloeispanningen.

Paragraaf 6.

De Amerikaanse typering.

Natuurlijk heeft men in Amerika weer een andere typering.

Aanvankelijk begon men de buizen 2 cijfers te geven, bijv. 34, 46, 83, enz.

Toen bestond de codering uit 1 cijfer, 1 letter plus 1 cijfer, bijv. 1A6, 5Z3, 6L6, enz. Het eerste cijfer houdt verband met de gloeispanning.

Bestaat er nu naast de metalen buis ook nog een glazen (dus met dezelfde eigenschappen) dan krijgt het glazen type ook nog een G toegevoegd, bijv. 6L6G, 5U4G, enz.

Kokerbuizen krijgen er bovendien nog een T bij, bijv. 50L6GT, 1D8GT, enz.

Achter het eerste cijfer hebben veel nieuwe typen een S. Dit betekent, dat alle aansluitingen der buis aan de onderzijde zijn aangebracht.

Zo is er naast de buis 6A7 (met topsluiting) een type 6SA7, die alle aansluitingen onderaan heeft.

Naast de 6Q7 hebben we het moderne type 6SQ7.

Naast de 6T7 hebben we het moderne type 6ST7, enz.

We noemen enkele buizen met octal-hulzen: 7A4, 7B4, 7F8, 7C7, 7W7, enz.

Wij raden U aan, de Europese typering van buiten te leren, daar het telkens opzoeken van het type wel wat al te omslachtig is. Overigens leert men een dergelijke code het vlugst en spelenderwijs in de praktijk.

HOOFDSTUK XV.

De wisselstroom-ontvanger.

Paragraaf 1.

Het plaatsspannings-apparaat. (P.s.a.)

Zoals we gezien hebben, werd in de toestellen tot nu toe besproken de anodespanning verkregen van een anodebatterij. Deze bestaat uit een serieschakeling van een groot aantal gewone celltjes. Ze had echter verschillende nadelen.

Op de eerste plaats het feit, dat ze geregeld moest worden vernieuwd. Dit bracht veel werk en onkosten met zich mee, want dergelijke batterijen zijn vrij duur.

Bovendien kon het voorkomen, dat een batterij moest worden vernieuwd, nog vóóordat zij eigenlijk versleten was. Het kon namelijk gebeuren, dat één of meer cellen om bepaalde redenen eerder waren uitgeput dan de overige. Deze vormden dan een hoge weerstand in de serieschakeling der elementen.

Nu was het meestal wel mogelijk een dergelijk versleten element met behulp van een koperdraad kort te sluiten, maar de totale spanning werd in ieder geval kleiner.

Geen wonder dan ook, dat men er naar ging streven, om de benodigde gelijkspanning uit het lichtnet te betrekken.

In bijna alle plaatsen van het land had men echter wisselstroom-netten. (Wisselstroom laat zich namelijk optransformeren tot een spanning van tienduizenden volts; een stroom met een dergelijke hoge spanning laat zich met minder verliezen over grote afstanden distribueren, op de plaats van verbruik wordt de spanning weer omlaaggetransformeerd.) Daarom kwam er al spoedig een apparaat in de handel, het zogenaamde plaatsspannings-apparaat (dus een apparaat dat gelijkspanning levert voor de anode of plaat), waarmee de net-spanning werd omgezet in gelijkspanning.

Aanvankelijk plaatste men deze plaatsspannings-apparaten los, onder, naast, of op het ontvangtoestel.

Tegenwoordig zijn ze altijd in het toestel ingebouwd en spreekt men niet meer van plaatsspannings-apparaat, maar van de "voedingscombinatie", of "voedings-bloc". Soms staat dit voedingsdeel op hetzelfde chassis als het ontvangdeel, soms ook wel op een apart klein chassis.

Aan de hand van fig. 1 zullen we het plaatsspannings-apparaat verklaren. Het wezensbestanddeel van het apparaat is de gelijkrichtbuis AZ1. Dit is een duo-diode, dus twee dioden in één ballon (duo is twee, diode is twee-electrodenbuis). De secundaire van de transformator bestaat hier uit twee afzonderlijke wikkelingen.

De kleinste levert de gloeistroom voor de gelijkrichtbuis. Van de grootste wikkeling is ieder uiteinde verbonden aan één der beide anoden. Daar in deze wikkeling een wisselspanning optreedt, is ieder der uiteinden afwisselend plus en min.

Als plaat 1 positief is, trekt deze de door de gloeidraad uitgezonden electronen aan. Er komt dan een stroomstoot tot stand van de gloeidraad, over punt a en de halve wikkeling naar de negatieve klem.

Het volgende ogenblik is anode 2 positief. Dan gaat er een stroomstoot over 2 via b naar de negatieve klem.

Terwijl dus een wisselspanning overeenkomstig fig. 2a aan het apparaat wordt toegevoerd, wordt een pulserende gelijkstroom overeenkomstig fig. 2b afgegeven.

De positieve klem van het apparaat wordt verbonden met het midden van de gloeidraadwikkeling. De uiteinden van deze wikkeling zijn ook afwisselend plus of min, maar het midden van de wikkeling heeft een constante spanning.

Bij "p" worden de electronen weggehaald die de gloeidraad uitzendt, dus daar ontstaat een tekort aan negatieve ladingen, of anders gezegd: daar geraken de positieve atoomkernen in de meerderheid. De leiding die aan "p" is bevestigd, eindigt dus als plus-klem. (Repeteer voor Uzelf les 2 nog eens.)

Bereken nu zelf eens het ontstaan van de min-klem. Bijv. aldus: Op een bepaald moment is de linker plaat positief, dus die zal de negatieve electronen (die de gloeidraad uitzendt) Enz. Een ogenblik later is de rechter plaat positief, dus dan zal die

De electronen stromen nu van de negatieve klem, door het radiotoestel terug naar de positieve klem, en van dese naar de gloeidraad van de gelijkrichtbuis, die dus nooit een tekort aan electronen krijgt.

Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat we een dergelijke pulserende gelijkspanning, zoals fig. 2b ons toont, niet in een radiotoestel kunnen gebruiken. Immers de anodespanning pulseert dan ook en als gevolg daarvan de anodestroom.

Radiotechniek, A, 13, 5, 20, A.

Daar er honderd van zulke pulsaties per seconde voorkomen, zullen we in de luidspreker een sterke bromtoon met een frequentie van honderd horen.

Het is dus zaak, de spanning, zoals men dit noemt, af te vlakken. Dit doet men met behulp van een laagfrequent afvlak-smoorspoel en twee electrolytische condensatoren. (Deze hebben een zeer grote capaciteit bij geringe afmetingen.)

De smoorspoel gaat de veranderingen in de spanning tegen. Bij toename van de stroom, ontstaat er door de zelfinductie van de spoel een stroom in tegengestelde richting; bij afname een stroom in dezelfde richting.

De aan het begin van de smoorspoel ontstane spanningen worden opgenomen door C2. Zodoende krijgen we een vrij gelijkmatige gelijkspanning (zie fig. 2c).

Vroeger gebruikte men nog een tweede smoorspoel en daarachter nog een condensator, z.g. dubbele afvlakking. Bij de tegenwoordige kwaliteit van smoorspoelen en condensatoren (electrolytische) is dit echter niet meer nodig.

Tenslotte geven we in fig. 3 nog een afbeelding van een plaatsspannings-apparaat, zoals deze vroeger werden gebruikt. Er waren meerdere aansluitklemmen op, om verschillende spanningen te kunnen afnemen. Daartoe zijn serie-weerstanden ingebouwd.

Met de ene knop regelt men de gloeispanning van de gelijkrichtbuis, met de andere de afgegeven spanning. De knoppen staan hier toe in verbinding met regelbare weerstanden (potentiometers).

Paragraaf 2.

Wisselstroom-buizen.

Nadat men het probleem van de anodespanning had opgelost, ging men er naar streven, om de accu, welke nog steeds broederlijk naast het plaatsspannings-apparaat stond, ook uit de radiowereld te verbannen.

De gloeidraad zonder meer op een transformator aansluiten ging niet. De netstroom immers wisselt honderd keren per seconde van richting. Tussen elke wisseling staat de stroom een ondeelbaar ogenblik stil. Op dat moment koelt de gloeidraad iets af; zendt dus iets minder electronen uit. Dit doet zich natuurlijk gevoelen in de anodestroom, met als gevolg, een bromtoon van honderd trillingen uit de luidspreker.

Men wist er echter iets op te vinden. Men omgaf de gloeidraad met een isolerend laagje, waaromheen weer een nikkelbuisje werd gelegd. Op het nikkel bracht men dan het eigenlijke emitterend (= uitzendend) materiaal aan.

Men kon hiervoor bovendien een stof kiezen, die bij gelijke temperatuur véél meer electronen uitzendt dan het vroegere gloeidraadmateriaal. Het geheel kreeg door deze mantel z'n dikte, dat de temperatuur van de emitterende laag voldoende op temperatuur bleef. Deze emitterende laag noemt men kathode.

De gloeidraad in dergelijk „indirekt verhitte" buizen dient dus nog maar alleen als middel ter verwarming van de kathode, die dan de electronen uitzendt. (Zie fig. 4.) het beneden-einde van de roosterkring wordt nu niet meer verbonden aan de gloeidraad, maar aan de kathode.

Tenslotte tonen de figuren 1' en 2' de huisverbinding van zo'n indirekt verhitte triode en penthode. Ter verduidelijking van de aansluiting van een plaatsspannings-apparaat en indirekt verhitte buizen geven we in fig. 3' het complete schema van een één-buis-wisselstroom-toestel. De gelijkrichtbuis van het voedingsblok behoeft niet indirekt verhit te zijn (ook niet bij een wisselstroomtoestel), omdat er toch nog een afvlakrichting volgt.

V R A G E N.

1. Verklaar het p.s.a. (plaatspannings-apparaat) aan de hand van een schema. (Uit het hoofd tekenen natuurlijk.)
2. Waarom kan men de gloeidraad van een buis niet voeden met wisselstroom?

PRAKTIJK. (Reparatie.)

1. Het toestel is volkomen stom.

Hoewel het voor de beginner op het eerste gezicht misschien vreemd lijkt, is dit het gemakkelijkste geval van de vijf, en tevens het meest voorkomende.

Als het toestel totaal geen geluid laat horen, is er ergens een uitgesproken grote fout aanwezig, en deze is uit de aard der zaak gemakkelijker te vinden dan een kleine fout, die de ontvangst alleen maar verzwakt of geluidsvervorming doet optreden.

Het onderzoek kan (en dit is ook voor de punten 2 en 3 het geval) in drie grote fasen worden onderscheiden, namelijk:

- a. Onderzoek naar het defecte deel.
- b. Onderzoek naar de defecte trap.
- c. Onderzoek naar de defecte stroomkring.

- a. Onderzoek naar het defecte deel.

Allereerst gaan we dus onderzoeken, of de fout schuilt in het l.f.- dan wel in het h.f. deel, of bij supers in het m.f. deel (middenfrequent deel).

Het gemakkelijkst geschiedt dit met behulp van een meet-zender. Dit is een instrument, waarmee men naar believen h.f.- of l.f. trillingen kan opwekken, terwijl men bovendien de h.f. trilling l.f. kan moduleren. De waarden van alle opgewekte trillingen kunnen naar behoeven worden geregeld.

Men laat de meetzender een l.f. trilling opwekken en sluit hem, na het toestel op gramfoon-weergave gezet te hebben, aan op de bussen "gram" of "pick-up" achter op het toestel. Is nu het l.f. gedeelte in orde, dan hoort men een duidelijke toon uit de luidspreker. (Men kan hier in plaats van de meetzender ook een pick-up aansluiten!)

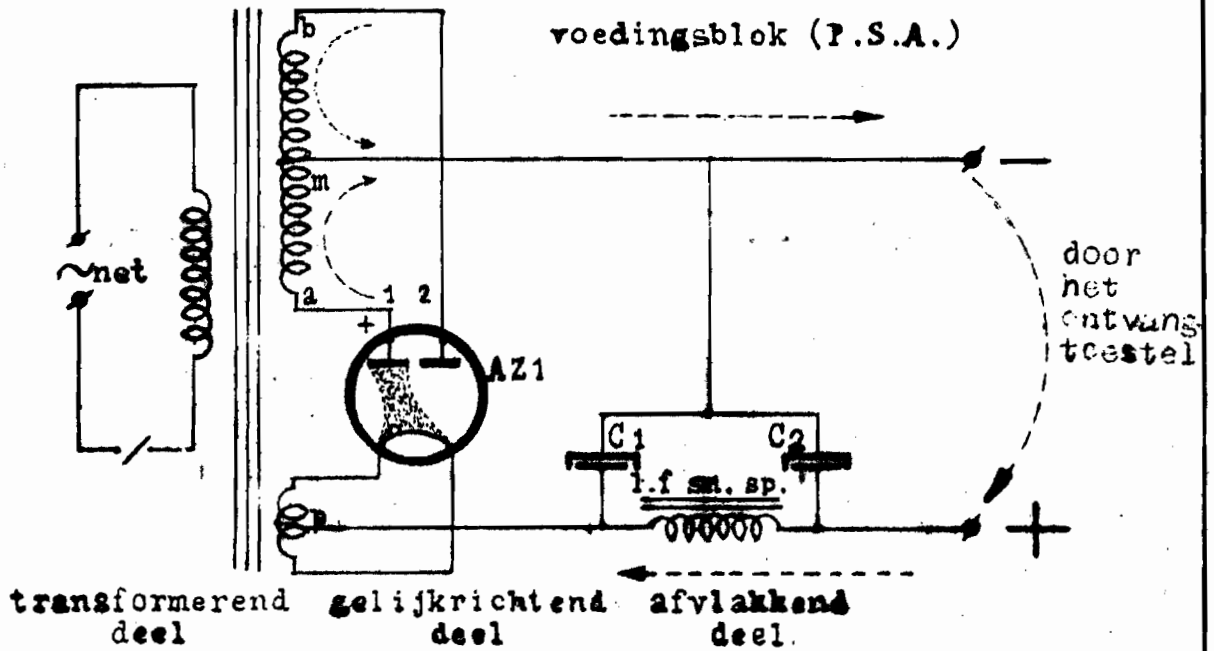
Heeft men nu te doen met een gewoon toestel, dan concludeert men: de fout zit in het h.f. deel.

Heeft men daarentegen een super onderhanden - en dit is meestal het geval - dan moet men nog onderzoeken, of de fout in het m.f. dan wel in het h.f. deel zit.

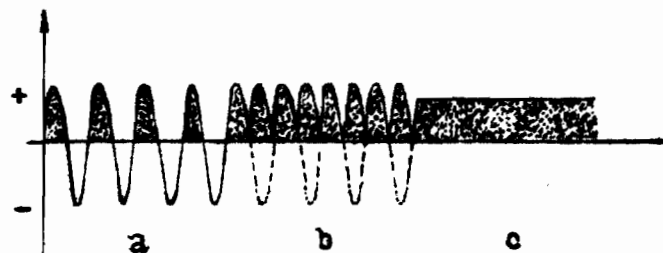
Dit gebeurt nu als volgt: Men laat de meetzender een gemoduleerde h.f. trilling opwekken, terwijl men zorgt, dat deze h.f. trilling precies gelijk is aan de midden-frequentie van het toestel. Deze wordt door de fabrikant opgegeven, of is ook op te zoeken in een schemaboek of service-map. Sluit men nu de meetzender aan op het stuurrooster der oscillator-buis, dan is, indien er wel een toon uit de luidspreker komt, het gehele m.f. gedeelte natuurlijk niet defect en moet de fout dus in het h.f. deel van het toestel zitten.

In het tegenovergestelde geval blijft de luidspreker natuurlijk stom.

Heeft men geen meetzender, dan kan men eerst het l.f. gedeelte onderzoeken, door met de vinger of een schroevendraaier (met de vinger op het metaal natuurlijk) de stekerbuisjes voor de pick-up aan te raken, na natuurlijk op gramfoon-weergave te hebben geschakeld. Indien het l.f. gedeelte in orde is, zal dit een bromtoon tengevolge hebben,

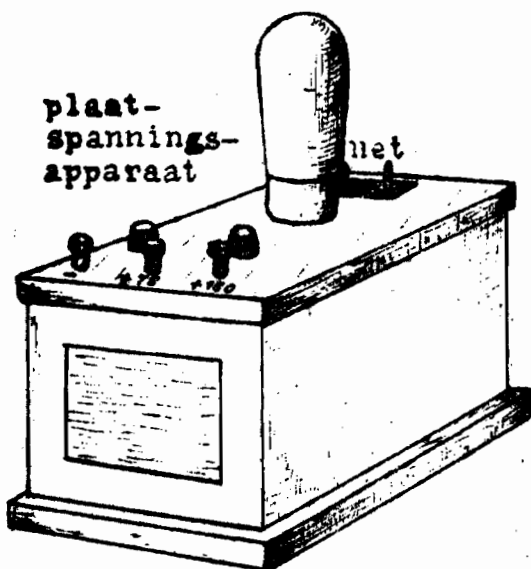


1

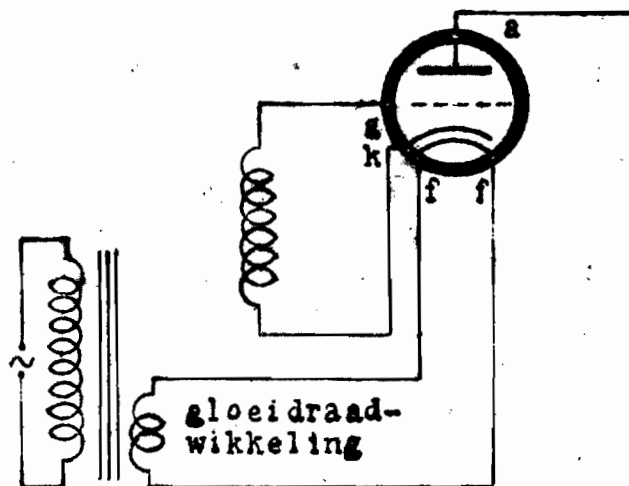


a is de trilling na transformatie,
 b " " " " gelijkrichting,
 c " " " " afvlakking.

2

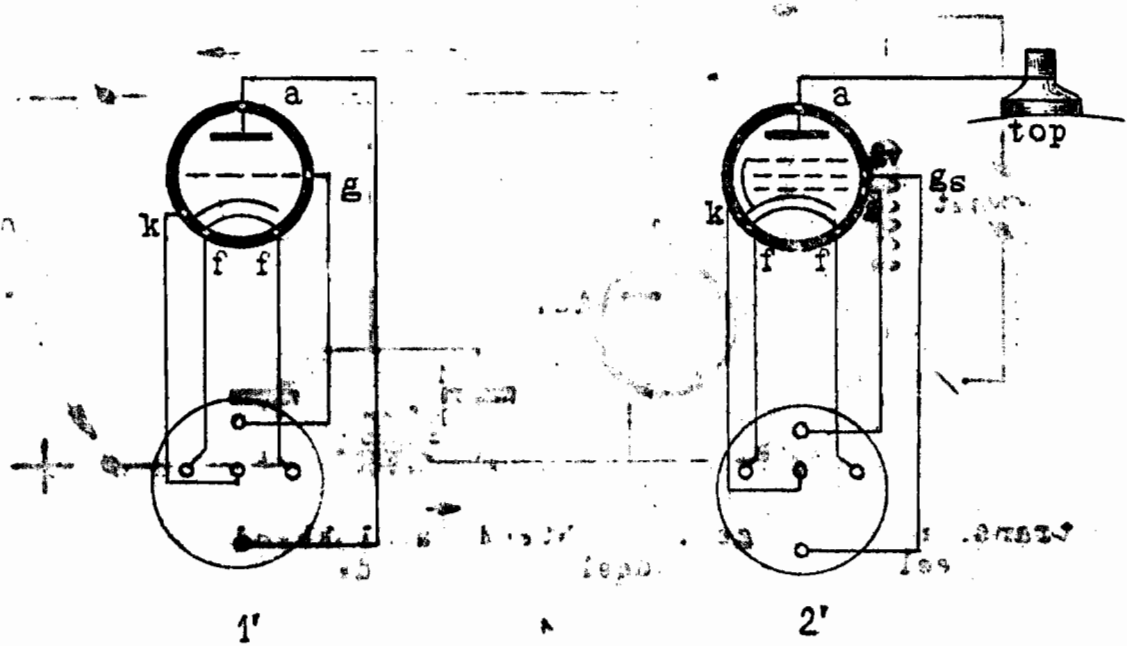


3

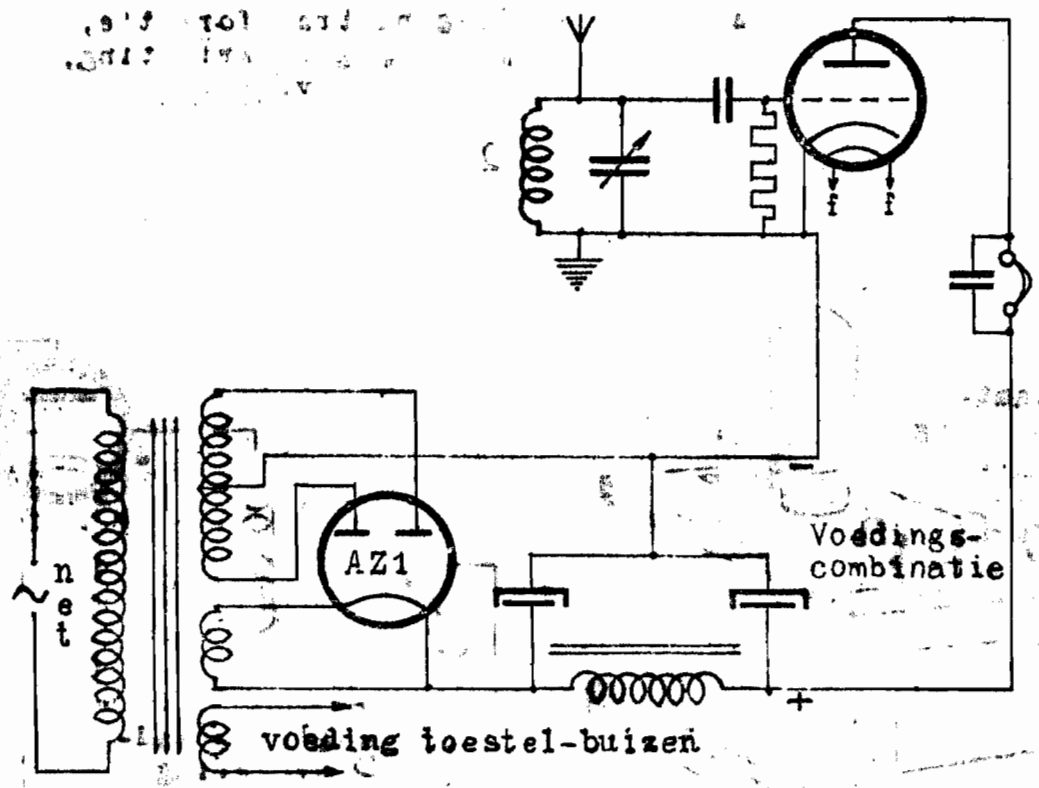


4

A 2 1 1 p. f v



1919 tot 1921
1917 tot 1920



3'