

Het complete schema.

Om nu enigszins vertrouwd te raken met de schakeling van een super-heterodyne ontvanger, geven wij op de meest eenvoudige wijze een schema weer. Zie fig. 1.

Hoewel dit schema geen aanspraak maken kan op algehele volledigheid, geeft het toch in zeer grote trekken een bevredigend overzicht. Verderop in de cursus zullen wij de laatste noviteiten bespreken bijv. zichtbare afstemming.

Ter nadere oriëntatie bij het schema uit deze les diene, dat op de octode-mengbuis de m.f. versterkerbuis volgt en tenslotte de detectorbuis, waaraan ook de eindbuis is ondergebracht.

De betekenis van de verschillende onderdelen laten wij hieronder volgen.

- C₁₄L_C₁₅ Afvlakfilter.
- f f Aansluitingen voor de gloeistroom.
- C_a Antenne-condensator. Deze dient, om een juiste afstemming te bereiken onafhankelijk van de lengte van de gebruikte antenne. Hij staat in serie met de antenne-capaciteit (antenne en aarde vormen een condensator). De vervangings-capaciteit is altijd kleiner dan de kleinste van de twee. Men neemt de grootte 10 à 30 pF. De vervangings-capaciteit is dan zeer klein en oefent invloed uit op de afstemming van de antenne-kring.
- L₁C₁ Ingangs-kring (antenne-kring), ter afstemming op de signaalfrequentie f_g .
- L₂C₂ Oscillator-kring ter instelling van de oscillator-frequentie f_o .
- R₁C₄ Geeft aan de signaal-roosters van de buizen een n.r.s. De h.f. stromen worden door middel van
R₆C₈ C om R heen geleid.
R₁₀C₁₁
- C₃R₂ Rooster-condensator met lekweerstand. Door de roosterstroom, welke door R₂ naar de kathode stroomt krijgt de bovenzijde van R₂ en dus het rooster een negatieve hulp-spanning.
- L_t Terugkoppel-spoel komende van de virtuele kathode van de mengbuis.
- R₃C₅ De weerstanden zorgen voor de juiste plaat- of rooster-spanningen. De condensatoren bewerkstelligen de ontkoppeling. Door
R₄C₆ R₄, welke direct in verbinding staat met de schermroosters van
R₅C₇ de octode-mengbuis, moet uitsluitend gelijkstroom en geen wisselstroom gaan. Immers de spanning aan deze schermroosters
R₇C₉ moet constant blijven, daar anders verandering in de versterking optreedt.
R₈C₁₀
- M.f.-trafo's Deze worden definitief op de m.f. ingesteld en veranderen niet meer, daar een super met constante m.f. werkt.
- R₁₁C₁₂ Leveren met de diode der volgende buis de detectie.
- R₁₁ Volume-regeling (potentiometer).
- C₁₃R₉ Het stuurrooster van de eindbuis moet een negatieve voorspanning hebben. In de rechtse stand van R₁₁ echter zou dit rooster dezelfde potentiaal als de kathode aannemen. Daarom is C₁₃ als scheidings-condensator aangebracht. Deze condensator maakt de toepassing van de lekweerstand R₉ noodzakelijk.
- L.s.-Trafo. Tenslotte volgt de aanpassings-transformator voor de luidspreker.

De triode-hexode als meng-buis.

Gedurende de laatste jaren is de octode meer en meer verdrongen door de triode-hexode. Zie de schakeling van fig. 1'.

Het oscillator-rooster van de triode is binnen in de buis verbonden met het derde rooster van de hexode, waardoor de menging van de twee frequenties f_0 en f_s plaats heeft.

Gaat men deze schakeling vergelijken met de principe-schakeling van de octode, dan ziet men aanstonds, dat er zo goed als geen verschil is. Daar echter het oscillator-deel van de overige electroden in de buis is afgescheiden, wordt een betere werking verkregen op de korte golven.

De stippellijn geeft aan, dat beide condensatoren op één as zijn geschakeld.

Bandfilter-schakeling.

Soms voert men de signaalkring uit als een stelsel van twee LC-kringen, die door middel van een condensator met elkaar zijn gekoppeld. Zie fig. 2'.

Dit komt aan de geluids-kwaliteit zeer ten goede, maar maakt het gebruik van drie variabele condensatoren noodzakelijk. Een dergelijk stelsel van LC-kringen noemt men een band-filter. Zij worden meestal slechts in duurdere toestellen toegepast.

De in fig. 2' toegepaste octode is een octode met zogenaamde "electronen-bundeling". Door een speciale vorm van de roosters 2 en 3 worden de van de kathode komende electronen tot bundels samengevoegd. Door dit proces wordt een meer stabiele werking van de buis verkregen. De schakeling van de buis blijft overigens onveranderd.

Het m.f. sper-filter.

Het kan voorkomen, dat de antenne een trilling opvangt, waarvan de frequentie juist gelijk is aan de midden-frequentie van het toestel. Zou nu deze trilling in het toestel doordringen, dan zou dit aanleiding geven tot een onaangename storing.

Om dit nu te voorkomen, schakelt men in de antenne-leiding een sperkring, welke op de m.f. is afgestemd.

Ook kan men gebruik maken van een serie-schakeling van C en L, welke keten eveneens op de m.f. moet zijn afgestemd. Voor de m.f. is de weerstand van deze keten dan nul, waardoor de trilling naar de aarde wordt kortgesloten. In enkele gevallen worden afzonderlijke oscillatoren toegepast volgens fig. 3'. Dit raakt echter hoe langer hoe meer in onbruik. Als mengbuis doet een hexode of een heptode (=hexode met vangrooster) dienst. Vergelijking met fig. 2' doet ons onmiddellijk zien, dat tussen beide systemen geen principiëel verschil bestaat.

HOOFDSTUK XXIII.

De zichtbare afstemming.

Paragraaf 1.

Algemene beschouwing.

"Rechtuit"-ontvangers worden gewoonlijk "op het gehoor" afgestemd: Men draait de knop van de variabele afstemcondensator enkele malen door het juiste afstempunt heen en weer en stelt zodoende in op het maximaal geluid. Heeft men het punt, dat overeenkomt met maximaal geluid, gevonden, dan is de juiste afstemming bereikt.

Deze afstemming volgens de geluidsmethode is minder geschikt voor supers, vooral wanneer deze zijn uitgerust met a.s.r. Als gevolg hiervan krijgt het geluid een minder geaccentueerd maximum, waardoor de afstemming op het gehoor moeilijker wordt.

Omdat nu, in verband met een goede weergave-kwaliteit, een juiste afstemming noodzakelijk is, heeft men, om deze te bereiken, naar een andere methode gezocht, namelijk de afstemming „op het oog”, dus de zichtbare afstemming.

De zichtbare afstemming kan volgens een drietal methoden geschieden, namelijk:

- a. door als afstemmeter een mA-meter te gebruiken,
- b. door een neon-afstem-indicator te gebruiken,
- c. door een kathodestraal-afstem-indicator te gebruiken.

V R A G E N .

1. Verklaar in fig. 1 de volume-regeling.
2. Teken de schakeling van een triode-hexode als mengbuis.
3. In welk opzicht is een triode beter dan een octode als mengbuis ?
4. Welke drie methoden van zichtbare afstemming kent U ?

PRAKTIJK. (Reparatie.)

Nadat dan de stelschroef is vastgedraaid, worden de reepjes carton weer voorzichtig uit de luchtspleet getrokken.

Het ophang-stelsel van fig. 1" vereist een andere behandeling. Hier moet men dikwijls de schroeven losmaken, die het magneet-stelsel samenhouden en dit laatste dan voorzichtig verplaatsen. Daardoor wordt dan de kern van het magneetstelsel verplaatst, die na bevestiging slechts één geheel vormt met het overige. Voor dergelijk werk is het gemakkelijk, indien men over een speciale zogenaamde haakse schroevendraaier beschikt. Zie fig. 2".

Moeilijker wordt het geval, indien de luidspreker een onregelmatige luchtspleet heeft, als gevolg van slechte montage, of losraking van het magneet-stelsel, waardoor de kern niet precies in het midden van de pool-opening komt. Men zie fig. 3"

Voor juiste instelling van de luchtspleet kan gebruik worden gemaakt van speciale koperen cilinders (kalibers), die precies in de luchtspleet passen, al is het zonder deze ook wel mogelijk.

Erg moeilijk is dikwijls het geval, waarin de as van de spreekspoel niet meer evenwijdig loopt met de as van de kern. Men zie fig. 4".

Indien deze fout veroorzaakt wordt door verbuiging van het luidspreker-chassis, moet het hele stelsel uit elkaar genomen worden, en daarna in de oorspronkelijke stand worden teruggebracht.

Wanneer een spreekspoel langere tijd tegen de wanden van de magneet heeft gewreven, kan het gemakkelijk gebeuren, dat de isolatie van de wikkeling beschadigd is, of dat de wikkeling zelf is losgeraakt van de conushals.

Kortsluiting tussen de windingen onderling veroorzaakt grote verliezen en moet natuurlijk worden opgeheven. Daartoe zal men de conus van de luidspreker losmaken en de spreekspoel bestrijke men met een schellak-oplossing (schellak in brandspiritus). Schellak bestaat uit bruine schilfers en is verkrijgbaar bij de drogist.

b. Gebroken centreer-stukken.

Dit wordt veroorzaakt door een of andere mechanische beschadiging of te sterke trilling. Men kan trachten de delen te plakken met behulp van een oplegstukje van dezelfde vorm.

Mislukt dit, dan moet het centreerlichaam door een nieuw vervangen worden.

c. Ontkitte stukken.

Vooral door vocht, maar ook door andere oorzaken kunnen centreer-spannen of -ringen losraken van de conus. Ook kan de conus zelf los van het chassis raken. Losgeraakte delen veroorzaken steeds onaangename kras- en ruisverschijnselen. Deze delen dienen opnieuw en goed bevestigd te worden.

d. Onderbreking van de bekrachtigings-wikkeling.

De luidspreker zal dan nog slechts zeer zwak werken. De spoel dient te worden afgewikkeld en de breuk te worden hersteld. Breuk wordt dikwijls veroorzaakt door oxydatie (roest). Pas op voor vocht!

e. Doorgeslagen luidspreker-transformatoren.

Er wordt in het geheel geen geluid waargenomen. Het is moeilijk de trafo opnieuw te wikkelen, meestal zal echter een nieuwe gemonteerd worden.

Nu nog een tip: Bij het repareren of werken aan dynamische luidsprekers is het aan te raden, Uw horloge een flink eind weg te leggen. Het sterke magnetisch strooiveld van de permanente magneet of van de bekrachtigings-spoel zal het spiraal-veertje van de zogenaamde „onrust“ magnetiseren. Uw horloge zal als gevolg daarvan achter lopen en dat zal U een gang naar de horlogemaker kosten. Dit geldt niet voor anti-magnetische horloges.

De gramfoon-opnemer.

Het opnemen van platen.

Alvorens over te gaan tot de bespreking van de gramfoon-weergever of pick-up is het goed, eerst iets te zeggen over het opnemen of snijden van platen. Fig. 1^o geeft er een schematische voorstelling van.

Het geluid, dat voor de microfoon wordt voortgebracht, wordt door deze omgezet in een elektrische trilling.

De voorgestelde microfoon is een zogenaamde electrodynamische microfoon. (De bij de zendtechniek besprokene was een koel-microfoon.) Aan het spoeltje is een trilplaatje bevestigd. Door de luchttrillingen tegen het plaatje, beweegt het spoeltje zich in het krachtlijnenveld van de permanente magneet.

Hierdoor ontstaat in het spoeltje een elektrische trilling. Deze wordt door middel van radiobuizen versterkt en toegevoerd aan de snijkop.

Hier bevindt zich een spoeltje, waaraan een snijnaald is verbonden tussen de polen van de magneet.

Onder invloed van de elektrische trilling voert het spoeltje tussen de poolschoenen een trillende beweging uit. De naald snijdt een groef in de plaat, welke daardoor het aanzien krijgt van fig. 2^o.

De opname wordt gemaakt in een wasplaat, en van deze weer een afdruk in koper.

Van dit „negatief“ worden dan in eboniet of andere stoffen de eigenlijke handels-platen gegoten.

De pick-up.

Bij het draaien van de plaat speelt zich hetzelfde proces af als hierboven, echter in omgekeerde volgorde. Zie fig. 3^{de}

De naald beweegt zich door de groef en volbrengt daarbij een slingerende beweging, welke wordt overgebracht op een spoeltje, dat zich tussen de polen van een magneet bevindt.

In het spoeltje ontstaat een elektrische trilling, die volkomen gelijk is aan de elektrische trilling in het spoeltje van de snijkop. Deze trilling wordt versterkt toegevoerd aan de luidspreker van het radiotoestel, die dus hetzelfde geluid doet horen, dat oorspronkelijk voor de microfoon werd voortgebracht.

Welke eigenschappen moet de pick-up hebben ?

Aan een goede pick-up zijn de volgende eisen te stellen:

1. De motor van het apparaat moet geruisloos, met constante snelheid lopen en mag geen storing in het toestel verwekken.
2. Het toerental van de motor moet geregeld kunnen worden.
3. De draaitafel moet volkomen horizontaal op de as staan en moet vlak draaien.
4. De draaitafel mag niet op de as slippen.
5. De gevoeligheid van de pick-up moet gelijkmatig zijn dat wil zeggen zowel hoge als lage tonen moeten even sterk worden weergegeven.

De gramfoon-plaat.

Zoals we reeds zagen, verloopt de groef op de plaat horizontaal.

Per mm. heeft men ongeveer 4 groeven, wat overeenkomt met ca. 250 m. groeflengte (bij platen van 30 cm middellijn).

Het weergeven van zeer lage tonen brengt het bezwaar met zich, dat de amplitude hiervan zeer groot is, en bijgevolg de amplitude van de naaldtrilling ook zeer groot is, waardoor het gevaar ontstaat, dat de groeven in elkaar verlopen.

Bij platen van zogenaamd verticaal schrift (hierbij is de groef recht, maar heeft verschillende diepten) heeft men dit bezwaar niet. Ook is hierdoor de totale groeflengte bijna drie maal zo groot.

Doch men stuit hier op andere moeilijkheden en deze platen komen dan ook praktisch niet voor. Bij zeer hoge tonen bijv. kan de naald de trillingen van de groef niet volgen, waardoor vervorming ontstaat.

De plaat-slijtage is natuurlijk afhankelijk van het materiaal, dit is meestal voor ieder fabrikaat verschillend. Ook de hardheid van de naald is van invloed.

Hoe harder deze is, hoe groter slijtage de plaat ondergaat. Harde naalden geven verder een sterker, maar ook scherper geluid. Het z.g. „plaatgeruis" doet zich hierbij veel sterker horen.

Zachte naalden geven een nog al doofte weergave. Men behandelt in deze dan ook gewoonlijk de middenweg en gebruikt „middelharde naaldsoorten".

De naald, die, als ze op de plaat gezet wordt, nagenoeg spits is, slijt gedurende het spelen af. Op het einde van de plaat gekomen, zal ze een uitgesproken vlakke kant hebben, die met behulp van een loupe goed is waar te nemen.

Zet men de pick-up-arm weer vooraan op de plaat, dan maakt de naald een andere hoek met de groef.

Ze werkt hierdoor als een beitel !! De slijtage van de plaat neemt hierdoor enorm toe. Als regel geldt dan ook:

IEDERE NAALD SLECHTS VOOR EEN KANT VAN DE PLAAT GEBRUIKEN !!

Het minste hebben platen wel te lijden van houten naalden, welke na iedere speelkant met een klein handig apparaatje kunnen worden bijgeslepen. Het hierboven genoemde bezwaar, aan zachte naalden verbonden, doet zich in nog sterker mate gelden.

De geluidsterkte is, indien men tenminste over een elektrische gramfoon beschikt, door middel van volumeregeling van het toestel, tot een voldoende hoogte op te voeren.

De meeste platen worden opgenomen met een snelheid van 78 toeren per minuut. Dit is dan ook de juiste snelheid, welke ook weer bij het afspelen moet beoogd worden.

Deze is te controleren met een zogenaamde stroboscoop. Dit is een papieren plaatje, dat op de draaitafel gelegd wordt.

De zwarte blokjes moeten, bezien bij het licht van de lamp van 50 perioden (gewoon electrisch licht dus), stil schijnen te staan. Zie fig. 4^o. (Stroboscopen voor verschillende frequenties zijn in de handel verkrijgbaar.)

Reparatie van pick-ups.

Men dient onderscheid te maken tussen twee soorten pick-ups, en wel magnetische- en kristal pick-ups.

De constructie van de magnetische pick-up is te zien in fig. 5^o.

Tussen twee poolschoenen p_1 en p_2 , wordt het ankertje a in evenwicht gehouden door twee rubberblokjes r_1 en r_2 . Dit ankertje kan schommelen om een asje d , dat bevestigd is aan het stukje h , waarin men de naald kan vastzetten.

Door de beweging van het ankertje worden stromen geïnduceerd in het spoeltje s , dat zich tussen de poolschoenen bevindt.

Het zwakke punt, voor wat betreft het optreden van fouten vormen de rubber blokjes r_1 en r_2 . Worden deze namelijk door ouderdom of anderszins te hard, dan worden daardoor de vrije bewegingen van het ankertje gehinderd. Dit openbaart zich in de weergave van het geluid door een groot verlies aan kracht en wel speciaal van de lage tonen.

Als bijkomstig bezwaar dient genoemd te worden, dat de slijtage der platen zeer sterk toeneemt, als het ankertje in zijn beweging belemmerd wordt.

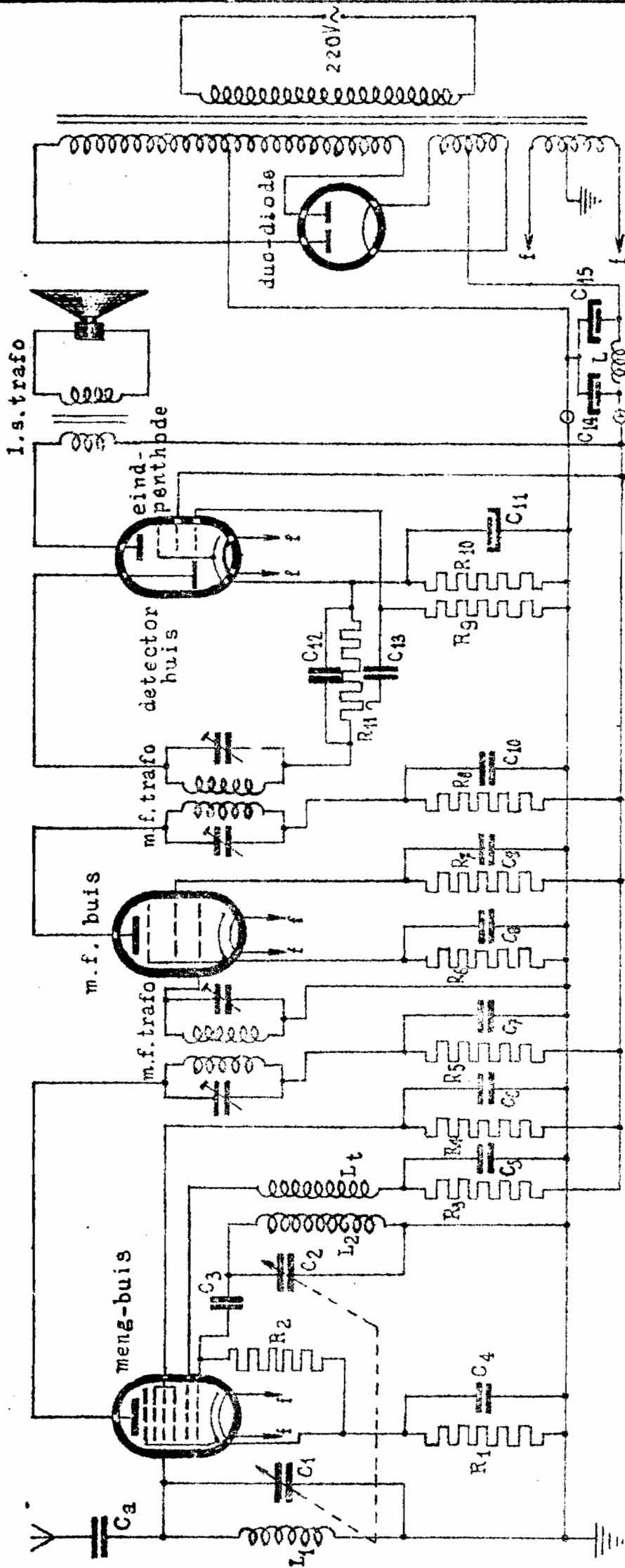
Indien het ankertje door vervorming van één der rubberstukjes tegen één der poolschoenen komt, zal een sterk vervormde weergave het gevolg zijn. Door verschuiving der centreenstukjes c_1 en c_2 kan men het ankertje weer precies in het midden van de luchtspleet brengen.

In veel gevallen zal men de rubberstukjes door nieuwe exemplaren dienen te vervangen. Hiervoor kan men dikwijls met succes sponsrubber gebruiken. Ook kan soms gebruik gemaakt worden van ventielslang voor rijwielbanden.

Is het ankertje goed gecentreerd, dan moet men de naald naar beide richtingen een weinig kunnen verplaatsen.

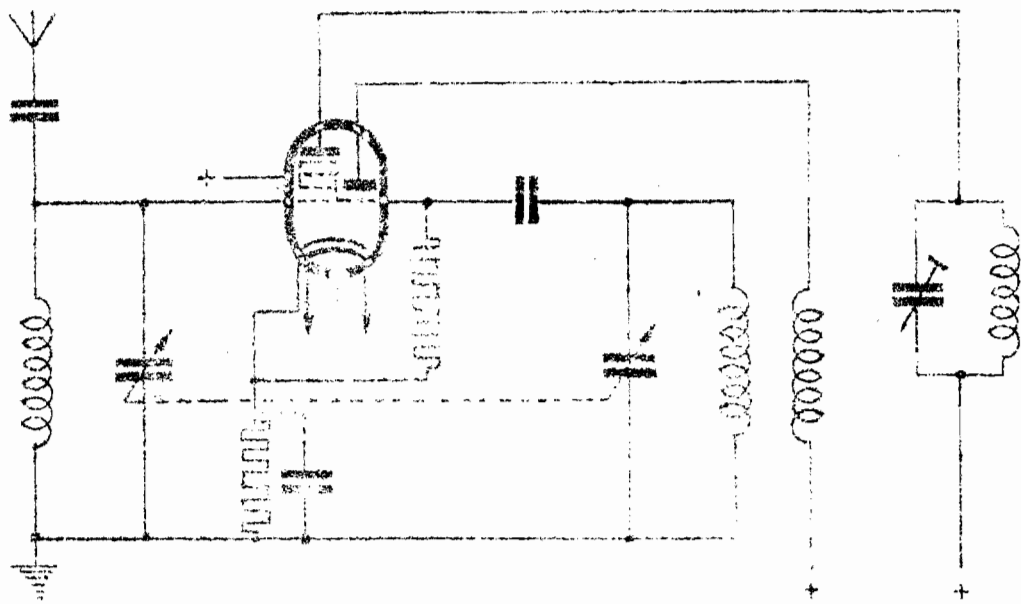
Het is ook mogelijk, dat het spoeltje zelf onderbroken is. Men kan dit controleren met een ohm-meter (universeel-meetinstrument).

Ook kan het voorkomen, dat twee windingen zijn kortgesloten. Dit laatste geval kan meestal hersteld worden door de spoel in schellak of paraffine te drenken.

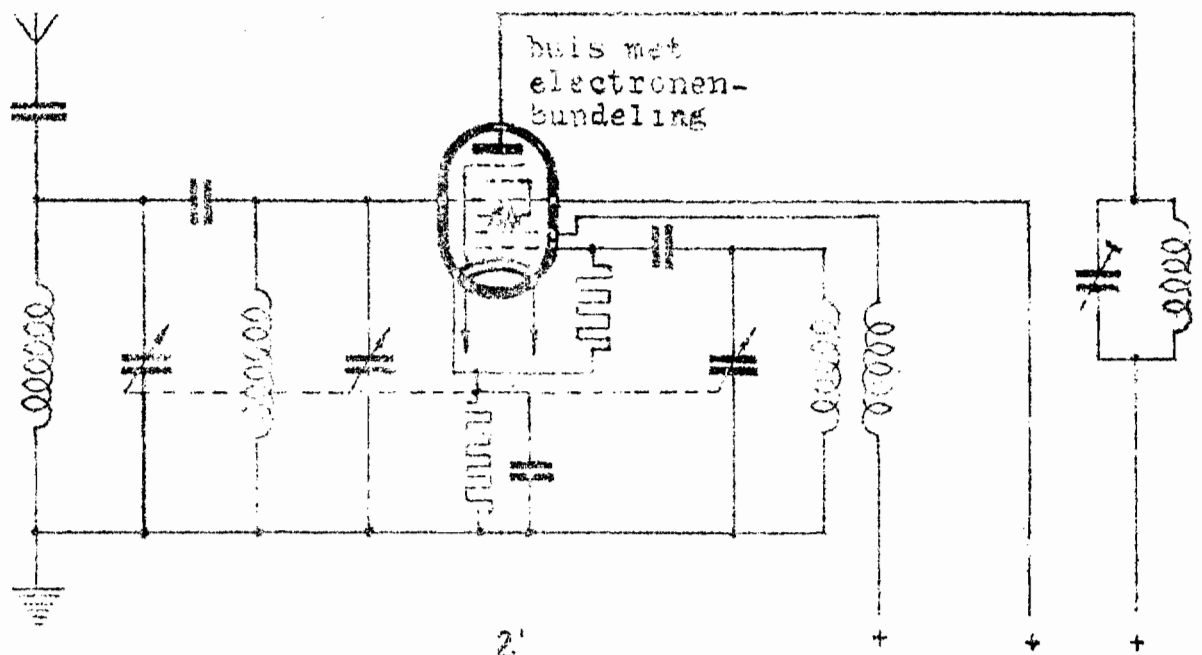


afvlakking voeding

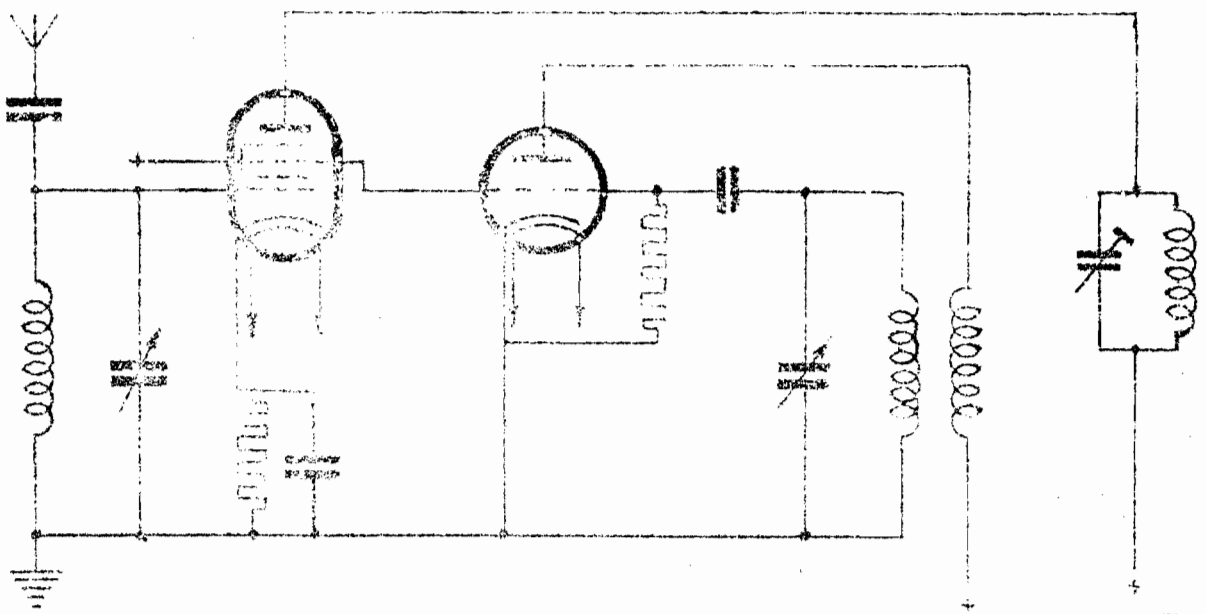
Schéma van een Super



1'



2'



3'



