

De batterij-ontvanger. (Schema op blad A1.)

Tot nu toe hebben we slechts meer of minder grote delen van een toestel besproken.

Zo hebben we bijv. gezien, hoe een toestel werd afgestemd, hoe de ene trap van een toestel met een volgende werd gekoppeld, hoe we trillingen detecteerden, hoe de voeding geregeld was, enz.

Tussen twee haakjes: Repeteert U af en toe ook wel eens enkele lessen of delen van lessen ...? Dat is zeer belangrijk en uitermate leerzaam. Indien U met deze les vrij veel moeite zou hebben, dan zouden wij U drie dingen willen aanraden. Allereerst: repeteer! Onze tweede raad luidt: repeteer! en ons derde advies is: repeteer!!! De gestadige druppel holt de hardste steen uit.

Tot dusver hebben we echter nog geen enkele volledig principe-schema besproken.

Nu zijn we echter met de theorie zo ver gevorderd, dat we een geheel schema van een ontvanger eens van voor tot achter kunnen gaan bekijken. Stuk voor stuk zullen we de afzonderlijke delen nog eens snel bekijken, waarna in deze les alles tevens nog eens "in groot verband" beschouwd wordt.

Het is dus nu maar zaak, om in de gehele schakeling de verschillende besproken delen terug te kennen.

We mogen ook niet al te lang wachten met eens een toestel in zijn geheel te beschouwen, want dan zouden we "door de grote menigte bomen het bos niet meer zien".

En daarom beginnen we met een niet te ingewikkelde ontvanger, om het voorlopig niet al te gek-moeilijk te maken.

En daarom is onze keus gevallen op een 3-buis batterij-ontvanger. Dan hebben we met het gehele voedings-deel alvast niets te maken. Dus alles wat is afgebeeld is ontvang-deel.

We beginnen ons eerst even in grote lijnen te oriënteren:

U zult al direct de 3 buizen weten te vinden. We hebben namelijk een h.f.-, een detector-, en een l.f. trap. Er is gebruik gemaakt van twee-maal KF 4 en éénmaal KL 4. Deze K-buizen hebben slechts een gloeispanning van 2 volt nodig.

(Voor die cursisten die dit theoretisch schema in werkelijkheid willen omzetten, willen we nog even memoreren, dat er ook 2-cellige radio-accu's bestaan, die dus ... 4 volt leveren! De zulke "tapt U dus af" op de "verbindings-brug" die over de glazen middenwand heen staat, of U schakelt de cellen parallel.)

Kijk nu eens naar de 2 dik-getrokken rechthoeken. Dat zijn de spoelen, namelijk een "Ritro" G3 antenne-spoel en een "Ritro" G4 detector-spoel. Wat dik getekend is, is eigenlijk de afschermbus, die geaard is. In die bus zit een koker van isolatie-materiaal. En op die koker liggen de verschillende wikkelingen naast elkaar, die elk voor zich weer uit meer of minder windingen bestaan. De krachtlijnen van de ene wikkeling worden ook door de andere wikkeling omvat, waardoor ze - wat men noemt - gekoppeld zijn.

Geheel rechts bovenaan ziet U de luidspreker.

Geheel rechts onderaan bevinden zich de klemmen, waarop de beide voedingsbronnen worden aangesloten, te weten:

Een 2-volts accu voor de gloeispanning (de min ervan ligt aan chassis en daarmee aan aarde; de plus wordt bijv. met een druk- of tumbler-schakelaartje doorverbonden), en verder een anode-batterij van 90 of 120 volt, om voor de verschillende hoge positieve spanningen te zorgen.

Na deze „grove" oriëntatie gaan we de zaak eens nauwkeuriger onder de loupe nemen.

De eerste afstemkring bestaat uit de tweede wikkeling van de G3 spoel plus de afstem-condensator C1.

De tweede afstem-kring bestaat uit de tweede wikkeling van de G4 spoel plus de afstem-condensator C2.

We hebben hier dus te doen met een zogenaamde „twee-krings ontvanger", omdat dit toestel twee afgestemde kringen heeft. Zo'n twee-kringer is véél selectiever dan een één-kringer.

De twee afstem-condensatoren C1 en C2 staan op één as. Dit is aangegeven met een stippellijn-verbinding der pijltjes.

We zien verder, dat, door middel van de twee-pólige schakelaar S1 en S2, zowel van de G3 als van de G4 spoel een deel der wikkeling gelijktijdig wordt kortgesloten. Dit aan aarde leggen van de beide soldeer-contacten nr. 3 geschiedt namelijk als we de midden-golf-zenders willen ontvangen. Voor de lange golf is de gehele wikkeling in gebruik en staan de schakelaar dus „open".

We leerden destijds, dat er aan een parallel-geschakelde LC-kring hoge spanningen optraden. Die wisselspanningen (van de uitgezefde zender) legden we aan tussen rooster en kathode van de eerste buis.

Deze trilling wordt in de eerste buis versterkt. In de anode-kring vinden we ze terug. Ze is nu als wisselstroom op de ruststroom (de gelijkstroom) geplaatst.

Door middel van de koppelspoel die in deze anodekring is opgenomen, wordt deze versterkte trilling aan de tweede kring overgedragen, die ze weer aanlegt tussen rooster en kathode der volgende buis.

Hier zien we, dat er detectie plaats vindt door middel van de rooster-condensator C5 en de lekweerstand R2.

In deze tweede versterker-trap treffen we ook de terugkoppeling aan: Van de plaat wordt de h.f. trilling nog eens „teruggestuurd" door de terugkoppel-wikkeling van G4. Regeling hiervan geschiedt met behulp van de variabele mica-condensator C3. We koppelen hier terug op de tweede kring.

U ziet, dat de glazen ballonwand van de twee eerste buizen bespoten is met een metaalverf, de zogenaamde „mantel". Deze mantel is geaard. De laatste buis heeft zo'n mantel niet.

Bij de twee eerste buizen ziet U, dat de monteur zelf het vangrooster met de kathode moet verbinden. Bij de eindbuis is dit reeds door de fabrikant gedaan (inwendig).

Uit het schema ziet U verder, dat het schermrooster van de h.f. buis rechtstreeks met de plus van de anode-batterij is verbonden.

De plaat van diezelfde buis betreft zijn positieve spanning van de plus van de anode-batterij via de koppelspoel die in de anode-kring is opgenomen.

Het schermrooster van de detectorbuis betreft zijn positieve spanning van meergenoemde plus via de weerstand R3.

De anode van diezelfde buis doet dit via R4.

En het schermrooster en de anode der eindbuis zitten beide eveneens aan datzelfde knooppunt van leidingen vast, namelijk vlak onder weerstand R3.

In de plaatkring der detector-buis is een h.f. smoorspoel opgenomen met aan weerszijden een condensator-tje. Deze combinatie moet bepaalde fluittonen onderdrukken en draagt deswege de naam van fluit-filter.

R4 is de koppel-weerstand tussen de detector- en eindtrap. Via de rooster-condensator C9, die de anode-hoogspanning van het stuurrooster der eindbuis houdt, gaan de trillingen naar het rooster der eindbuis. Een te grote negatieve lading op dit rooster, waardoor de buis zou worden dichtgeknepen, kan via de lekweerstand R5 weglekken naar de min van de anode-batterij.

R6 zorgt ervoor, dat het rooster van de eindbuis automatisch een zekere negatieve vóórspanning krijgt. Deze spanning wordt netjes zuiver „glad-gestrekend" door middel van de afvlak-condensator C11. Dit is een droog electrolytisch type. (Let dus op de polariteit: het rooster is negatief ten opzichte van de kathode; bijgevolg moet de min-pool van C11 ook aan het rooster liggen.)

Nu gaan we nog even terug naar de h.f. buis. Daar zien we in de gloeidraad-leiding ook een weerstand R1 opgenomen. Deze zorgt voor de automatisch negatieve rooster-vóórspanning. Maar door middel van het schuif-contact kunnen we een kleiner of groter deel van de regelbare weerstand R1 in de roosterkring opnemen. Anders gezegd: we kunnen een kleinere of grotere negatieve vóórspanning aan het rooster geven en op deze manier de buis langzaam dichtknijpen.

Hierin schuilt nu juist de volume-regeling van het toestel. Zouden we héél veel negatieve vóórspanning aan dat rooster geven, dan zouden we daarmee de anodestroom door de h.f. buis geheel kunnen afknijpen en ons toestel zou zwijgen. (Kijk nog eens naar les 15 fig. 5 en les 16 fig. 3.)

Tenslotte ziet U in de plaatkring van de eindbuis de luidspreker-trafo opgenomen. (Deze moet bij een KL 4 als eindbuis een primaire impedantie („weerstand") hebben van 19.000 ohm!)

Door middel van de luidspreker-condensator C10, worden de allerhoogste (scherpste) tonen uit de luidspreker gehouden. De gewenste tonen dwingen we hun weg te nemen door de luidspreker, maar de allerscherpste tonen nemen de voor hun meer gemakkelijke weg via C10. (Repeteer voor goed begrip hiervan nog eens hetgeen binnen de omringing staat in paragraaf 4 van les 5.)

Het kan noodzakelijk zijn, dat het stukje draad, dat de plaat van de h.f. buis verbindt met de koppelwikkeling van de G4 spoel als afgeschermd leiding wordt uitgevoerd. Deze leiding moet zogenaamd „verliesvrij" zijn en de omvlechting van metaal wordt aan het chassis geaard.

De condensator C4 koppelt de antenne met het toestel. Nemen we C4 klein, dan is deze koppeling los, wat hierop neerkomt, dat de geluids-sterkte gering is, doch de selectiviteit groot.

Nemen we C4 daarentegen groot, dan winnen we wel aan geluids-sterkte, maar de selectiviteit zal sterk teruglopen.

De condensator C12 houdt de h.f. en l.f. stromen buiten de voedingsbron en vormt hiervoor dus een soort kortsluiting.

Nu rest ons nog te verklaren, wat de taak is van de condensator C6.

Tengevolge van de voortdurend in sterkte wisselende anode-stromen door de drie buizen, ontstaan tussen de plus- en min-leiding spanningsverschillen. Hoewel deze niet zo bar groot zijn, zouden ze toch nog gedeeltelijk door R3 kunnen heendringen, en zo zou ook de scherm-rooster-spanning aan schommelingen onderhevig kunnen zijn.

Om dit te voorkomen, leggen we het schermrooster via een condensator (C6) aan aarde. C6 neemt dus die spannings-variatiën op, en vlakkt zodoende de schermrooster-spanning netjes af.

Omdat de schermrooster-stroom nu niet meer afhankelijk is van de variatiën in de anode-stroom, zeggen we: de schermrooster-kring is „niet meer gekoppeld met“ de anodekring. (Over dit onderwerp komt nog een speciale les.)

C6 heeft deze ont koppeling bewerkstelligd en we noemen hem dan ook ontkoppel-condensator. Een veel gebruikte waarde voor dergelijke ontkoppel-condensatoren is 0,1 micro-farad.

Dergelijke ontkoppel-condensatoren komen praktisch in elk toestel voor.

Bij variabele condensatoren legt men meestal dat stel platen waar men met de hand aankomt aan aarde. Dus het draaibare stel platen komt aan aarde. Doet men dat niet, dan kan er tussen het ene stel platen en onze hand (plus lichaam) een ongewenste condensator-werking optreden. Men spreekt in zulke gevallen van „hand-effect“. Dit openbaart zich door het ontstaan van ongewenste geluiden uit de luidspreker.

De wisselstroom-ontvanger. (Zie schemablad A2)

NADAT U het eerste schema goed heeft bestudeerd, gaan we het tweede schema ook eens wat nader bezien.

Dit schema is iets ingewikkelder dan het eerste, maar toch zal het bestuderen ervan U meevallen, als U het eerste schema tenminste goed onder de knie heeft.

We hebben voor dit tweede schema een 3-buis wisselstroom-ontvanger gekozen, en wel een ontwerp, dat héél veel overeenkomst vertoont met het eerste. We deden dit, om U eraan te wijzen dat u al direkt enkele delen te herkennen en om de moeilijkheden geleidelijk te laten toenemen.

De ontvanger is weer als volgt getrapt: h.f. (met EF 5) - det. (met EF 6) - l.f. (met EL 3). In het voedingsblok is de bekende AZ 1 gebruikt.

Had het eerste schema voor de voeding een accu en een anode-batterij, dit wisselstroom-toestel heeft een voedingsblok. Zo'n voedingsblok is de „verbeterde uitgave“ van het oude p.s.a. Het is geheel rechts op het principe-schema afgebeeld. (Alles wat rechts staat van weerstand R12 behoort ertoe.)

De voedings-trafo is beveiligd tegen doorbranding door de zekering z, die in de trafo-primaire is opgenomen: Bij kortsluit-stromen zal het dunne draadje, dat in een glazen buisje is bevestigd doorbranden, waardoor in het toestel overal de spanningen wegvallen en de ontvanger „zichzelf uitschakelt“.

s Is de netschakelaar. In het principe-schema staat hij wel afzonderlijk weergegeven, maar het is goed te weten, dat hij in de praktijk meestal gecombineerd is met de volume-regelaar: In dit geval zou de netschakelaar s dus achter op de potentiometer R4 zitten. Hij wordt dus met dezelfde knop bediend en bij de meest linkse stand van de potentiometer schakelt men de netspanning uit.

Diegenen die les 18 goed hebben bestudeerd, zullen met het gehele voedingsblok geen moeite meer hebben.

Op de 6,3 volt secundaire zijn de gloeidraden der drie ontvang-buizen parallel aangesloten. Omdat deze eenvoudige schakeling het schema maar nodeloos ingewikkeld en on-overzichtelijk zou maken, laat men ze praktisch altijd weg en tekent^{za} zoals op het schema is gebeurd.

Om brom te vermijden, wordt één zijde van de gloeidraadwikkeling aan aarde gelegd. Het andere einde van de gloeidraad (f) wordt verbonden met einde f van de 6,3 volt secundaire. Op deze 6,3 volts wikkeling ziet U tevens een lampje van de schaalverlichting aangesloten. (Let op het schema-teken daarvan.)

Een opmerking vooraf omtrent de gevolgde wijze van voorstellen:

In het batterij-schema hebben we de gehele voedingslijnen langs de onderzijde van het schema lopen en worden de verschillende spanningen hiervan afgetakt.

Om U ook vertrouwd te maken met een modernere tekenwijze die meer en meer veld wint en die ook in buitenlandse vakbladen overwegend wordt toegepast, is het tweede schema anders uitgevoerd: Hier loopt de plusleiding boven langs het schema en de min-leiding onder langs.

Dit is logischer, want in de buizen ziet U de electroden die hoge spanningen hebben (platen en schermroosters) in de boven-helft.

Als we dus de plusleiding boven houden en de minleiding onder, dan worden vele leiding-kruisingen vermeden en het geheel overzichtelijk gehouden.

Welnu: in de bovenste plus-leiding ziet U vier weerstanden in serie staan, namelijk R1, R2, R3 en R4, waarvan de laatste een potentiometer is. Het "einde" van R4 is met aarde verbonden. Tussen deze vier weerstanden zullen verschillende spanningen heersen die we, ofwel onmiddellijk ofwel nog via een weerstand, aan de diverse electroden kunnen leggen.

Zo zijn bij de h.f. buis de plaat rechtstreeks (via de koppelspoel in G4) en het schermrooster eveneens rechtstreeks verbonden.

Bij de detector-buis treffen we echter voor de plaat eerst nog een weerstand R8 aan en voor het schermrooster de weerstand R7.

Bij de eindbuis is de plaat rechtstreeks, het schermrooster daarentegen via R12 verbonden.

In dit schema hebben we verschillende ontkoppel-condensatoren. We noemen als zodanig C5, C6, C8 en C13.

De volume-regeling vindt hier plaats door regeling van de negatieve voorspanning van de h.f. buis. Met R4 kunnen we meer of minder negatieve voorspanning geven.

C9-L-C10 is weer het fluitfilter.

C11 blokkeert weer de hoge anode-gelijkspanning van het rooster der EL 3. Hier lekt R9.

R10 heeft een speciale dienst:

Sommige buizen, vooral de eindbuizen hebben wel een steilheid tot 12 mA/V. Dergelijke buizen hebben neiging te gaan genereren in de golflengte der toevoerdraden naar stuurrooster en anode.

Hoewel dit dus een golflengte van slechts enkele meters wordt (dus een onhoorbaar hoge frequentie), kan de luidspreker daarvoor toch niet meer voldoende energie toegevoerd krijgen, met als gevolg, dat ook de zwakste passages schor gaan klinken.

R10 moet dit voorkomen. Daarom noemen we hem anti-genererweerstand of liever stop-weerstand.

Bij zéér steile eindbuizen is dit nog niet genoeg: Hier monteert men direkt aan de anode een stop-weerstand van 100 ohm en aan het schermrooster een stop-weerstand van 500 à 1000 ohm.

Overigens heeft dit schema niets nieuws. De rest is reeds bij het vorige schema besproken.

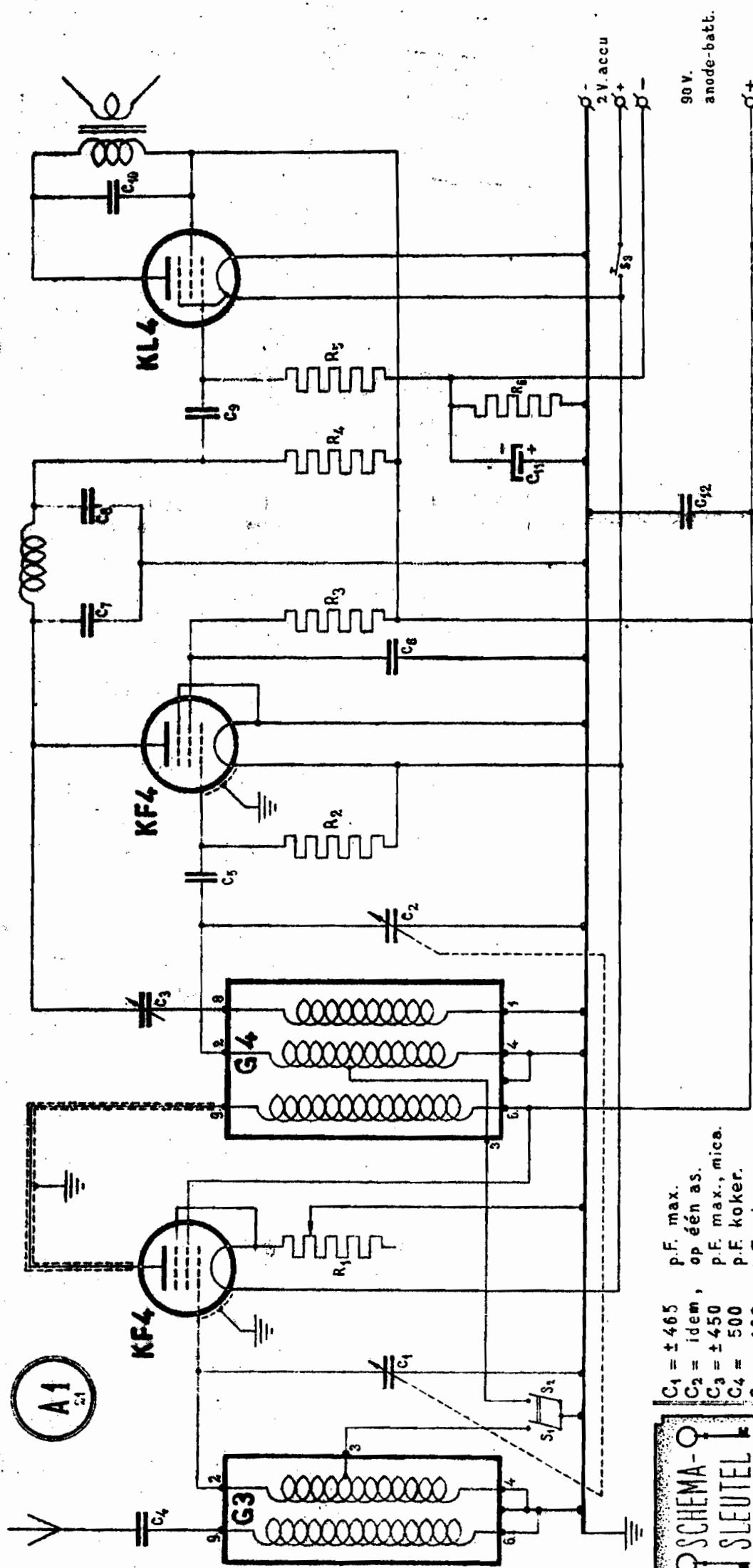
V R A G E N .

1. Men komt bij U met een toestel, zelf-gebouwd volgens schema 1. U zet het toestel aan, doch er komt geen toon uit. Nu raakt U met de antenne punt 2 aan van de spoel G4. Er komt nu goede muziek uit de luidspreker. Maar de eigenaar zegt, dat de ontvanger eerst harder speelde. (Ja allicht, denkt U, want de eerste buis is nu niet in gebruik en geeft dus haar versterking niet meer.) U besluit dus terecht, dat de fout in de eerste trap moet zitten. Met een spanningszoeker constateert U, dat zowel de plaat als het schermrooster normaal spanning hebben, want de spanningszoeker licht flink op. Ook de gloeidraad der buis blijkt intact te zijn, want als U de buis eruit neemt en de gloeidraad in serie met een fietslampje op een $1\frac{1}{2}$ volts celletje (let op: geen $4\frac{1}{2}$ volts batterij) aansluit, dan brandt het lampje. De platen van de afstem-condensator raken elkaar ook nergens. Waar moet de fout dus wel zitten?
2. Zoek in het tweede schema de luidspreker-trafo op. Deze heeft een primaire en een secundaire. Op de secundaire ziet U een klein spoeltje aangesloten, dat op het schema slechts één lus heeft. Hoe heet dit kleine spoeltje? In de praktijk zit dit spoeltje op de „hals” van
3. We zien onder 't drie-buis-toestel van de wisselstroom-ontvanger nog een eenvoudige tekening. Ook de secundaire wikkeling van de voeding-trafo (van 6,3 volt) geven we aan, alsook de nul-leiding (het chassis). Teken deze figuur over en geef daarbij aan, hoe U de gloeidraden behoort aan te sluiten. Maak dus zelf deze figuur af, door de gloeidraad-leidingen te tekenen.

Opmerking:

Doordat deze les erg uitgebreid is, behoort hierbij geen praktijk-deel. Voor iemand die nog nooit een schema van een toestel in zijn geheel heeft gezien, zal het wellicht niet meevallen, om deze les volledig te begrijpen. Toch behoeft U zich hierover niet ongerust te maken, want ook in de volgende lessen worden weer telkens opnieuw meer of minder grote gedeelten van een complete ontvanger besproken. Wat iemand dus door een of andere oorzaak nog niet geheel begrepen zou hebben, kan hij plotseling glashelder inzien in een volgende les, dikwijls reeds door een enkel woord, waarop hij dan aacht slaat.

Absoluut noodzakelijk is echter wel, dat U alle schema-tekens goed kent! Ook is het raadzaam, het eerste schema eens voor U zelf op klad na te tekenen. Als U het schema „leest”, kunt U gemakkelijk iets overslaan of over het hoofd zien. Maar als U tekent, dan moet U vanzelf het gehele schema bezien. Het kan dan zijn, dat U zich dan beter rekenschap geeft van het hoe en waarom, en dat U het vragen laat regenen bij Uw leraar. Want deze is er immers voor om U te helpen, nietwaar?



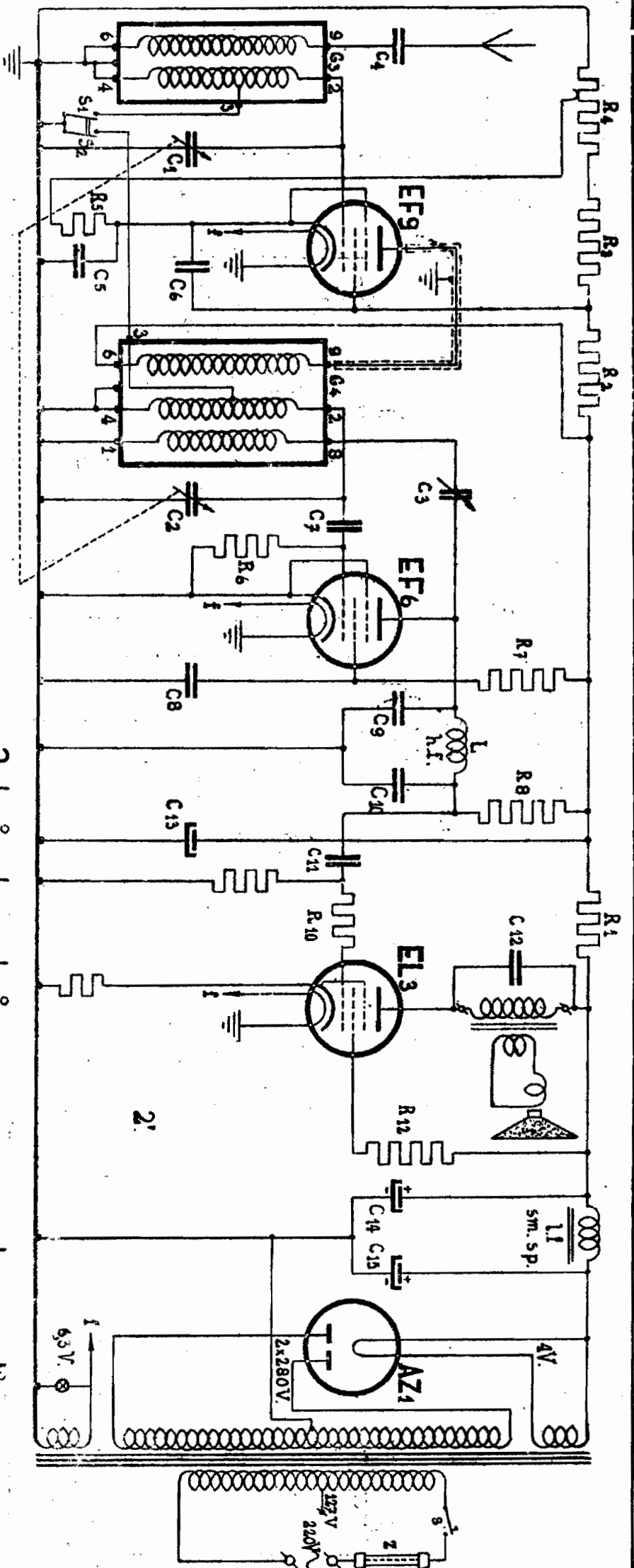
3-buis tweekringer voor batterij-voeding

SCHEMA-SLEUTEL	
R ₁ =	30 Ω, var
R ₂ =	2 MΩ, 1W
R ₃ =	250 000 Ω, 1W
R ₄ =	150 000 Ω, 1W
R ₅ =	1 MΩ, 1W
R ₆ =	450 Ω, 1W
C ₁ =	± 465 p.F. max.
C ₂ =	idem, op één as.
C ₃ =	± 450 p.F. max., mica.
C ₄ =	500 p.F. koker.
C ₅ =	100 p.F. mica.
C ₆ =	0,1 μ.F. koker.
C ₇ =	100 p.F. mica.
C ₈ =	300 p.F. mica.
C ₉ =	0,025 μ.F. koker.
C ₁₀ =	0,002 μ.F. koker.
C ₁₁ =	25 μ.F., 25 V., electr.
C ₁₂ =	1 μ.F. koker.

90 V.
anode-batt.

2 V. accu

3-buis tweekringer voor nab-voeding



SCHEMA-SLEUTEL

R1 =	5000 Ω, 1W.	R7 =	25000 Ω, 1W.
R2 =	30000 Ω, 1W.	R8 =	100000 Ω, 1W.
R3 =	15000 Ω, 1W.	R9 =	500000 Ω, 1W.
R4 =	250 Ω, 1W.	R10 =	1000 Ω, 1W.
R5 =	1 MΩ, 1W.	R11 =	100 Ω, 1W.
R6 =	—	R12 =	—

C1 =	± 500 pF max	C6 =	0,4 µf Koker
C2 =	idem open as	C7 =	30 pF mica
C3 =	300 pF max	C8 =	0,4 µf Koker
C4 =	300 pF Koker	C9 =	300 pF Koker
C5 =	0,1 µf Koker	C10 =	300 pF Koker
C6 =	—	C11 =	0,025 µf Koker
C7 =	—	C12 =	0,005 µf Koker
C8 =	—	C13 =	8 µf El. Betr.
C9 =	—	C14 =	8 µf Electr.
C10 =	—	C15 =	8 µf Electr.

