

## Ontwerp voor een moderne batterij-ontvanger — kleine afmetingen — grote gevoeligheid — ingebouwde antenne

**M**ET de vacaties al weer in het verschiet wordt het hoog tijd om maatregelen te nemen voor de muziek- en nieuwsvoorziening tijdens ons verblijf in bos en hei, of wel op en aan het water. Helaas is het normaal beschikbare radiomateriaal in het algemeen nog te omvangrijk om zelf een apparaatje te maken, dat in afmetingen vergelijkbaar is met zo'n „Emerson-netje”. Desniettemin ook met behulp van moderne standaard-onderdelen valt reeds een volwaardig batterij-supertje te maken, voldoende klein van afmetingen om op fiets-, wandel- en boottochten te worden meegenomen, zodat de toepassingsmogelijkheden niet alleen beperkt blijven tot gebruik tijdens de vakantie, maar men ook op weekeind-uitstapjes e.d. er volop plezier van kan beleven.

### Opzet

Dit keer weer eens een geheel nieuw ontwerp, dat al weer veel ruimer toepassingsmogelijkheden biedt dan de in '48 gepubliceerde MK Kampeer-ontvanger. Het doel was een toestel te ontwerpen, dat volkomen onafhankelijk van lichtnet en zonder de rompslomp van antenne- en aardverbindingen, behoorlijke ontvangst levert van een flink aantal stations. Bovendien stelden wij de eis, dat dit apparaatje met behulp van een eenvoudig hulptoestelletje ook op het lichtnet moet kunnen worden aangesloten, zodat men het ook thuis — eventueel als „tweede toestel” — kan gebruiken zonder dat de batterijen nodeloos worden uitgeput.

Wat dit laatste betreft, met opzet hebben we de voor netvoeding vereiste extra onderdelen niet in de ontvanger zelf ingebouwd. Allereerst al omdat daardoor gewicht en omvang nodeloos zouden worden vergroot, terwijl voorts de wenselijkheid van netvoeding zich toch meestal alleen voordoet, wanneer men het toestel thuis gebruikt. Als tweede argument voor de afzonderlijke bouw van het netvoedingsgedeelte kan worden aangevoerd, dat men zonder dat er iets aan de ontvanger hoeft te worden veranderd de netvoeding desgewenst kan weglaten of wel op een later tijdstip als afzonderlijk hulpparaatje, zo-

dra de behoefte hiertoe zich doet gevoelen, kan toevoegen.

De MK „Sportie” is uitgerust met 7-pens miniatuur buisjes, nl. osc. mengbuis, 2 × m.f. versterking, diode-detector, l.f. penthode, eindpenthode, waarvoor de Europese serie DK91 - 2 × DF91 - DAF91 - DL92 is toegepast. Zoals bekend, kan men zonder meer de volkomen gelijkwaardige Amerikaanse typen gebruiken, nl. 1R5 - 2 × 1T4 - 1S5 - 3S4.

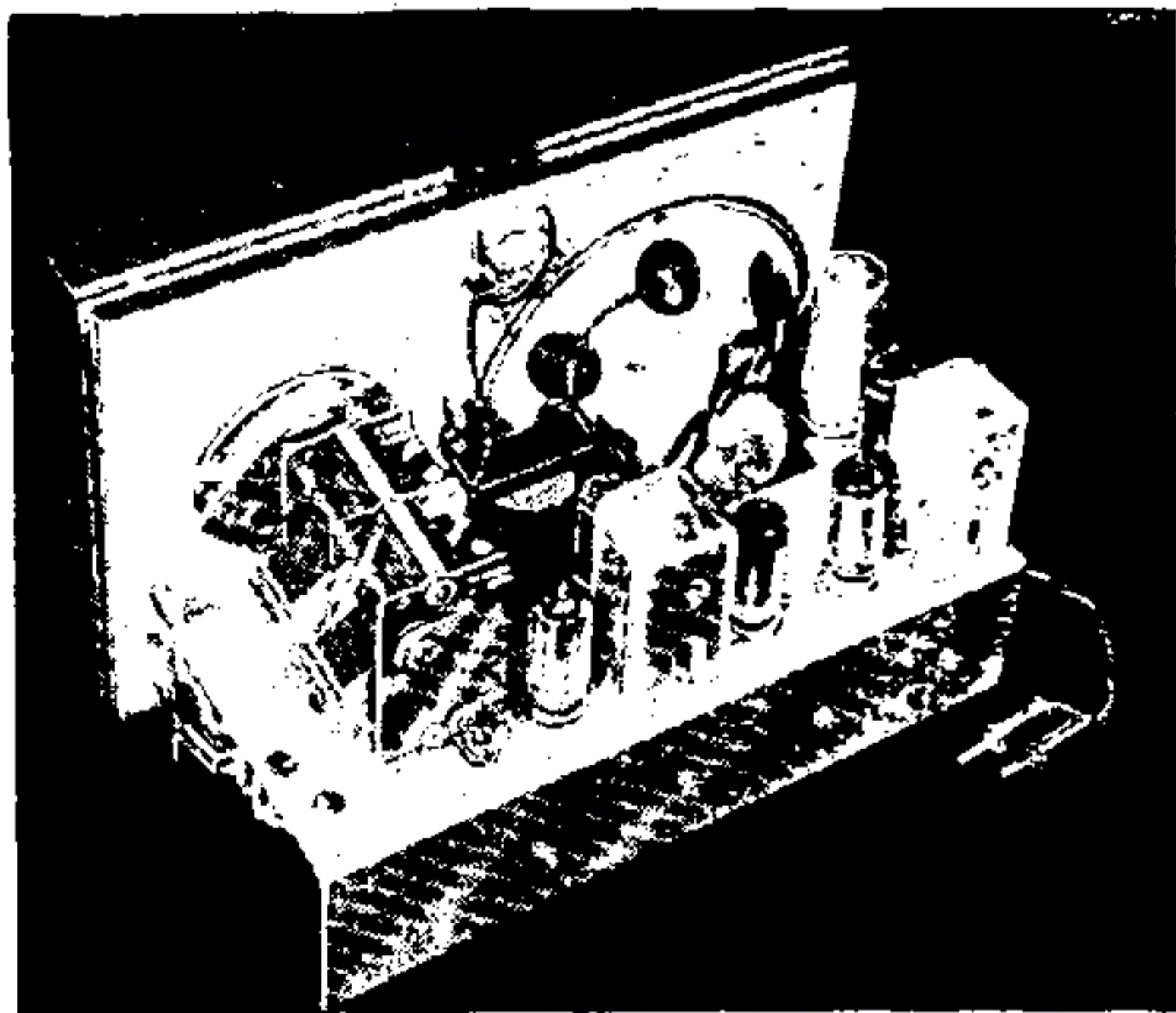
Twee trappen m.f. versterking, waarvan één met RC-koppeling, zijn toegepast om flinke gevoeligheid te verkrijgen, zodat met ingebouwde raamantennen goede ontvangst wordt verkregen van een flink aantal stations.

### Het schema

Dat de schakeling er heel wat ingewikkelder uitziet, dan we gewend waren van de tot nog toe gepubliceerde MK batterij-supers, vindt zijn oorzaak in de omstandigheid, dat dit nieuwe ontwerp is ingericht voor omschakeling op netvoeding.

De gloeidraden moeten onder alle omstandigheden met gelijkstroom gevoed worden, dus in geval van netvoeding moet de gloeistroom door de gelijkrichtbuis worden geleverd. Aangezien deze hoogstens 75 à 100 mA mag leveren, is het noodzakelijk om de gloeidraden van

... dat is em van binnen

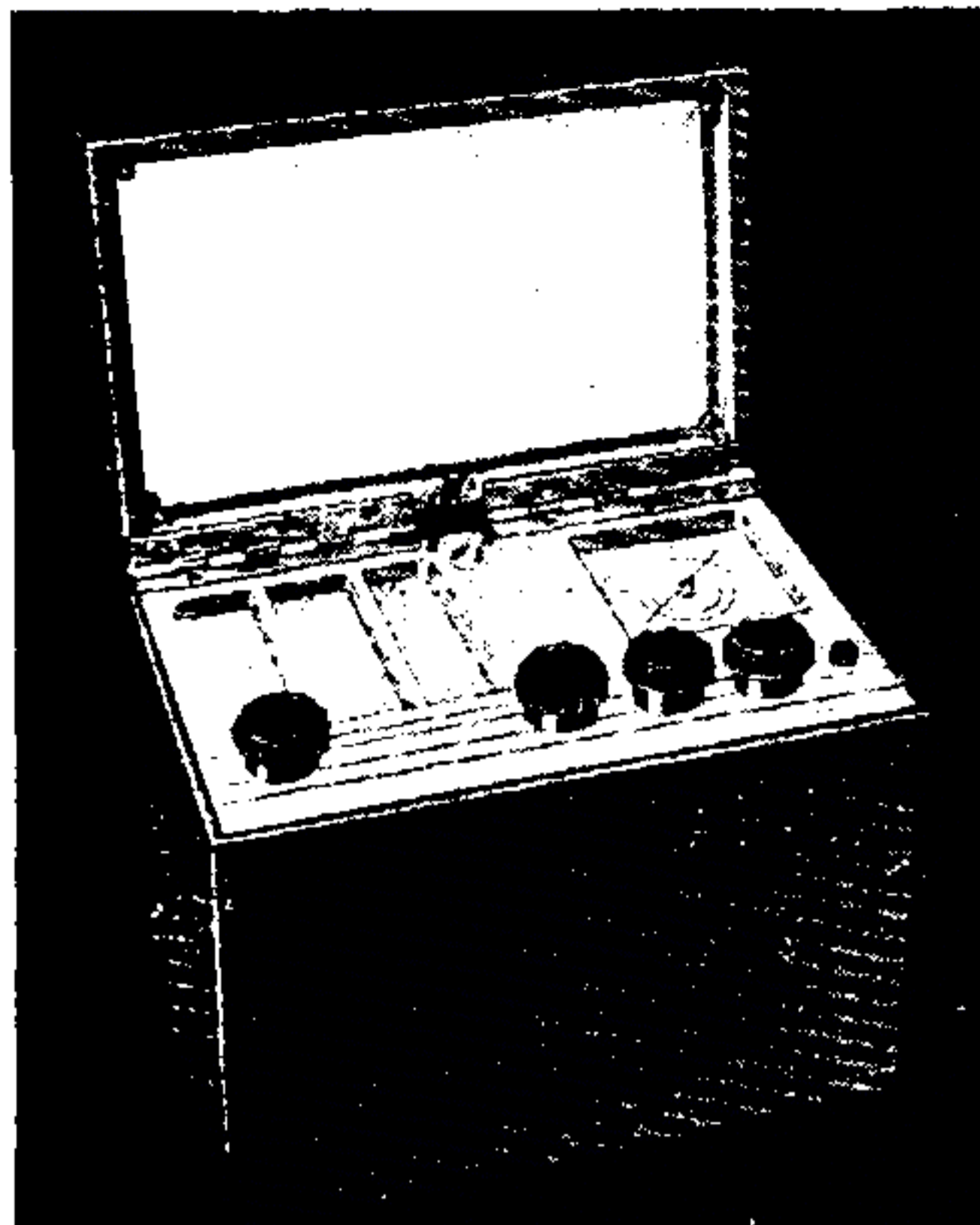


de ontvangbuizen in serie te schakelen om zodoende de totale gloeistroom zo klein mogelijk te kunnen houden. Daar bij batterij-buizen de gloeidraad gelijktijdig als kathode fungeert, ontstaan er enkele complicaties, welke zich bij indirect verhitte buizen niet voordoen, omdat daarbij immers de kathode geheel van de gloeidraad is geïsoleerd, zodat elke kathode — al naar wens — aan chassis of een of ander punt van de schakeling kan worden verbonden.

In ons geval is echter alleen de gloeidraad van de DAF91 direct met het chassis verbonden (zie de gloeidraadschakeling links onderaan in het schema). Die van de DK91 heeft een spanning van  $\pm 1,4$  V t.o.v. chassis, voor de eerste DF91 is dat 2,8 V enz., terwijl de kathode van de eindbuis gemiddeld  $7\frac{1}{2}$  V positief is t.o.v. chassis. Voor laatstgenoemde komt dit goed uit, want door de roosterweerstand ( $R_{18}$  en  $R_{19}$ ) aan chassis te verbinden, verkrijgt deze zijn vereiste neg. rooster spanning. Bedenk steeds, dat met rooster-, anode- en schermrooster spanning altijd wordt bedoeld de spanning tussen kathode en de betreffende electrode.

Aangezien de DAF91 geen neg. resp. behoeft, kan zijn roosterweerstand  $R_{14}$  eveneens normaal aan chassis worden verbonden, evenals de diodebelastingweerstand  $R_{13}$ . Voor de tweede DF91, die evenmin neg. resp. behoeft en ook niet in de AVR is opgenomen, is de zaak gezond, indien zijn lekweerstand ( $R_{10}$ ) aan de gloeidraad van deze buis wordt verbonden. Voor de andere buizen is dat anders; hun kathoden hebben verschillende spanningen t.o.v. chassis, zodat bijzondere maatregelen nodig zijn om hier de juiste rooster spanningen te verkrijgen.

Om de DK91 en DF91-(I) hun juiste rustinstelling te geven werd de volgende kunstgreep toegepast. De AVR lijn is als spanningsdeler uitgevoerd, welke bestaat uit de weerstanden  $R_{12}$ , het diodefilter DF1,  $R_{12}$ ,  $R_5$  en  $R_{11}$ . De uiteinden van de zojuist genoemde spanningsdeler zijn verbonden aan chassis en de meest positieve zijde van de gloeistroomketen. Hulsaansluiting no. 7 van de DL92 ligt aan +9 V. De weerstandwaarden zijn nu zodanig gekozen, dat de spanning aan het aftakpunt  $R_5/R_{11}$  gelijk is aan die van de gloeidraad der eerste DF91, zodat zijn aan dit punt verbonden rooster (via de secundaire van de tweede m.f. trafo) geen vaste voorspanning heeft t.o.v. de gloeidraad. Hetzelfde geldt voor het signaaltrooster van de DK91: 't



... en dat is em van buiten.

knooppunt  $R_4/R_5/R_{12}$  heeft gelijke potentiaal als de gloeidraad.

De detectordiode verzorgt tevens de AVR: bij afwezigheid van een signaal wordt dit aan de 52 verbonden einde van  $R_{12}$  negatief, daardoor zijn de op bovengenoemde spanningsdeler aangesloten roosterkringen van DK91 en eerste DF91 dus eveneens negatief t.o.v. hun respectievelijke gloeidraden. De AVR is uitgesteld, doordat in werkelijkheid de DF91-(I) in rusttoestand een zeer kleine roosterstroom trekt, waardoor de rooster-gloeidraad ruimte van deze buis als klemdiode werkt. (Vgl. de AVR schakeling van de „Meteoor” RB 12-'49).

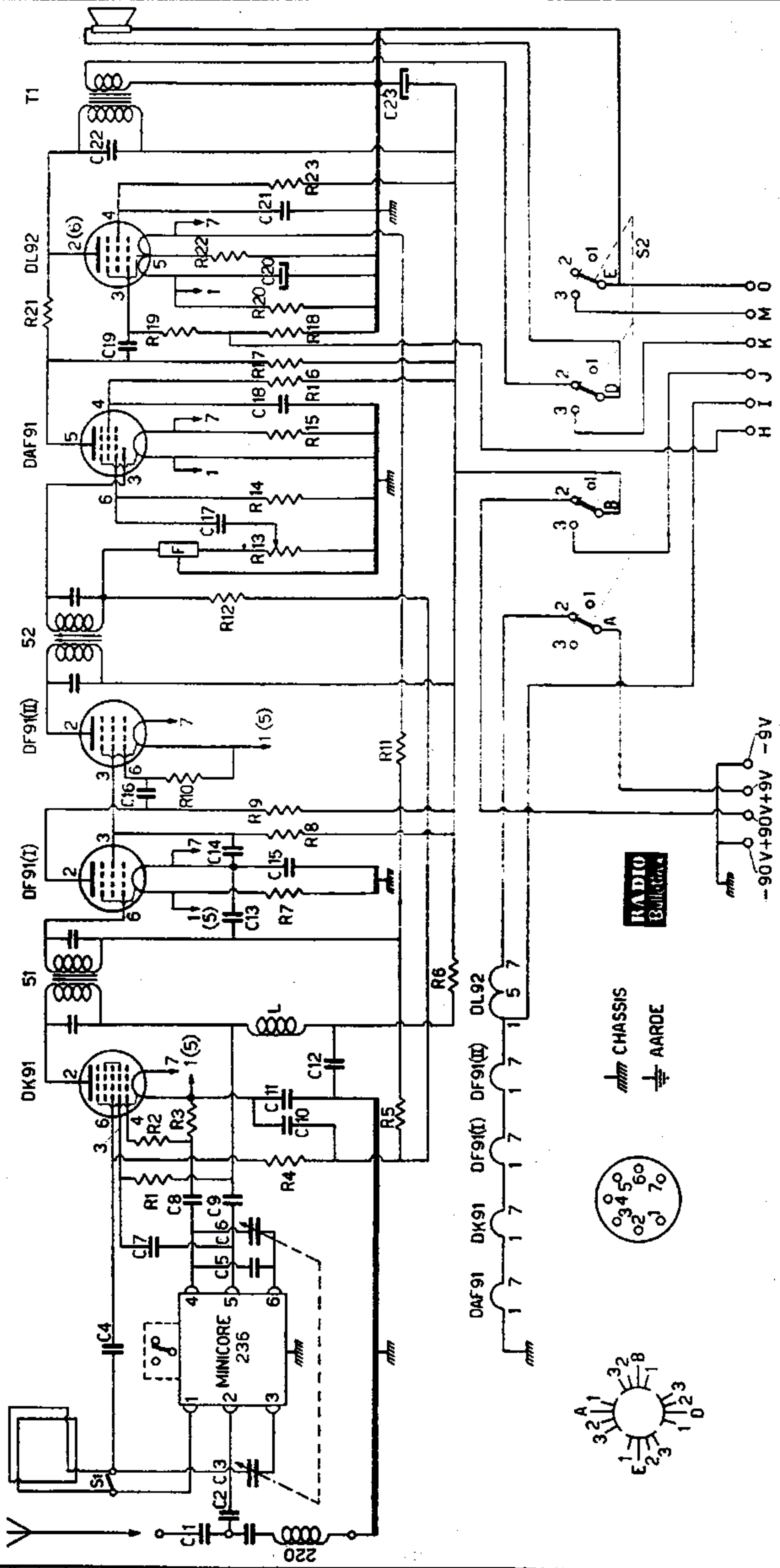
Een tweede probleem dat zich bij serievoeding van direct verhitte buizen voordoet, is de omstandigheid dat de kathodestroom (zijnde som van anode- en schermroosterstromen) ook door de gloeidraad wordt afgevoerd, zodat bij serieschakeling van de gloeidraden alle kathodestromen door dit gloeidraad-circuit naar chassis worden afgeleid. Dit betekent dus een vermeerdering van de normale gloeistroom, welke bovendien voor alle buizen verschillend is. Om dit te compenseren zijn extra shunt-weerstanden aangebracht, nl.  $R_7$ ,  $R_{15}$ ,  $R_{20}$  en  $R_{22}$ .

#### Antennekring

Ook de schakeling van de DK91 als oscillator-mengbuis vereist nadere toelichting, omdat we hier te maken heb-

# M.K. «SPORTIE»

Principe schema en buisvoetaansluiting (wordt geen net-aansluiting gewenst dan vervalt schakelaar S2, die nu in de stand „batterij-ontvangst” staat).



**SCHEMASLEUTEL**

C 1-2 .....	1000 pF koker	R 1.....	10 k $\Omega$
C 3-6 .....	2 X 460 pF duo (Novocon 23.026)	R 2.....	100 $\Omega$
C 4-16.....	100 pF ker. of mica	R 3.....	100 k $\Omega$
C 5 .....	15 pF ker. of mica	R 4-17-18-19 .....	1 M $\Omega$
C 7-17.....	2000 pF mica	R 5.....	1,5 M $\Omega$
C 8 .....	47 pF ker. of mica	R 6.....	3,3 k $\Omega$
C 9 .....	5000 pF mica	R 7.....	1,2 k $\Omega$
C 10-12-14-18 .....	20.000 pF koker	R 8.....	33 k $\Omega$
C 11-21 .....	0,1 $\mu$ F koker	R 9.....	27 k $\Omega$
C 13.....	50.000 pF koker	R 10 .....	150 k $\Omega$
C 15.....	0,25 $\mu$ F koker	R 11 .....	5,6 M $\Omega$
C 19.....	2000 pF mica	R 12 .....	2,2 M $\Omega$
C 20.....	of goede kwal. koker	R 13 .....	2 M $\Omega$ pot.meter
	50 $\mu$ F 25 V	R 14 .....	10 M $\Omega$
	koker elco	R 15 .....	330 $\Omega$
C 22.....	5000 pF koker	R 16-21.....	4,7 M $\Omega$
C 23.....	8 $\mu$ F 450 V elco	R 20-22.....	1,8 k $\Omega$
		R 23 .....	15 k $\Omega$

Alle weerstanden  $\frac{1}{8}$  W.

L = h.f. smoorspoel Amroh F4.

R a a m a n t e n n e: 5 windingen 0,5 mm geëmailleerd draad, gewikkeld in recht-hoek 16 X 25 cm.

T1 = Amroh „Muvolett“ no. 34.033.

S1 = Wipschakelaar.

S2 = Schakelaar 4 moedercontacten 3 of 4 standen.

F = Diodefilter (Novopak type DF1).

ben met een enkele heptode. Om nu een aparte oscillator-triode uit te sparen, is deze buis gelijktijdig als frequentie-omvormer en oscillator geschakeld. De afstemkringen bestaan uit een normale tweevoudige condensator en de Minicore 236. Het signaalrooster ( $g_3$ ) van de DK91 is met de antennekring gekoppeld (via  $C_4$ ). Laatstgenoemde is zodanig uitgevoerd, dat naar keuze met de ingebouwde raamantenne of een uitwendige antenne kan worden ontvangen. Het raam staat in serie met de antennespoel van de 236 en maakt dus deel uit van de afstemkring. Door de MG resp. LG ijzerkernen van de antennespoelen wat terug te draaien is het mogelijk de totale zelfinductie van de antennekring weer op de juiste waarde te brengen. Voor KG ontvangst is een schakelaar  $S_1$  aangebracht, welke het raam kortsluit, zodat voor dit bereik de antennekring weer normaal is geschakeld, terwijl toch ontvangst zonder uitwendige antenne mogelijk is, doordat de massa van het aan de top van de kring verbonden raam dan als antenne fungeert.

### Oscillatorschakeling

Het eerste rooster van de DK91 is normaal met de oscillator-afstemkring verbonden via een stopweerstand ( $R_2$ ) en de roostercondensator ( $C_8$ ); de lekweerstand ( $R_3$ ) ligt aan de negatieve zijde van de gloeidraad.

Schermroosters en anode zijn over  $C_7$ ,

resp.  $C_9$  met de terugkoppelaansluiting van de 236 verbonden (de primaire van de m.f. trafo 51 is voor de oscillator-frequenties als kortsluiting te beschouwen), terwijl de h.f. smoorspoel L een „h.f. kortsluiting“ van anode en schermroosters naar „aarde“ voorkomt.

De DK91 is dus in een soort reflexschakeling opgenomen. Voor de oscillatorfrequenties is hij als triode geschakeld, voor frequentie-omvorming is hij weer heptode, want dan is het schermrooster ontkoppeld naar aarde, omdat de oscillatorkring (en dus ook het deel, dat ligt tussen de contacten 5 en 6 van de 236 unit) zeer lage impedantie heeft voor signaal- en middenfrequenties.  $R_1$  zorgt voor de vereiste verkleining van de schermroosterspanning.  $R_6$  en  $C_{12}$  vormen een filter om oscillator- en middenfrequenties te beletten zich op verboden terrein te begeven.

Een verdere bijzonderheid is de RC-koppeling tussen beide m.f. buizen, waar door een extra m.f. trafo werd uitgespaard. De anodeweerstand ( $R_9$ ) kan met voordeel een betrekkelijk lage waarde hebben, omdat voor de m.f. de anodegloeidraad capaciteit, vermeerderd met bedradings- en ingangscapaciteit van de tweede DF91, een reactantie bezit van 15 à 25 k $\Omega$ , zodat de anode-impedantie nooit groter kan worden dan laatstgenoemde waarde. Een kleine koppelweerstand geeft dan een zo hoog mogelijke anodespanning voor de buis — dus ook

een zo groot mogelijke steilheid — zodat de hoogst mogelijke versterking bereikt wordt. Het is echter van het grootste belang om de schadelijke capaciteiten op dit punt tot een uiterst minimum te beperken. Dus korte verbindingen en deze zo ver mogelijk uit de buurt van chassis en andere onderdelen houden. Dit geldt speciaal voor montage van  $R_{10}$ ,  $C_{10}$  en  $R_{10}$ . Neem voor de weerstanden capaciteitsarme typen, dus exemplaren met zo klein mogelijke afmetingen.

Het detector en l.f. gedeelte is normaal uitgevoerd. Het diodefilter DF1 is in feite niets bijzonders, het bestaat uit de gebruikelijke weerstand en twee condensatortjes, die hier tot een zeer compacte eenheid zijn samengebouwd.

In de eindtrap is l.f. tegenkoppeling toegepast, waarvoor  $R_{21}$  dienst doet

### Facultatieve netvoeding

Schakeling en constructie zijn zodanig uitgevoerd, dat men het toestel desgewenst op een hulpapparaatje kan aansluiten voor voeding uit het net, zonder dat er iets behoeft te worden gewijzigd. Daartoe zijn reeds de volgende voorzieningen getroffen:

a. Een 4-polige 3-standen schakelaar  $S_2$  verricht de volgende schakelingen: stand „1” uit, stand 2 „ontvangst”, stand 3 „netvoeding” (in ons proefmodel gebruikten we een 4-standen schakelaar, die in zijn laatste stand wederom uitschakelt).

De verbinding met dit hulpapparaatje komt tot stand d.m.v. een stukje 6-aderig kabel, dat met een plug op de ontvanger wordt aangesloten. In de ontvanger zelf dient eveneens met 6-aderig kabel (eventueel gemaakt van getwist enkeladerig draad) een verbinding te worden gemaakt tussen de voedingspunten en een 6-polig contactdoosje, waarvoor aanwijzingen zijn gegeven in de werktekening.

Het bijbehorende voedingsapparaat hopen wij in een volgend nummer te bespreken, op deze plaats verklappen wij al vast, dat het is uitgerust met een UY41 gelijkrichter en een UL41, welke in het geval van netvoeding als eindbuis in bedrijf komt, terwijl de in de ontvanger aanwezige DL92 dan buiten werking treedt. Vandaar, dat behalve gloeien anodespanning ook nog de luidspreker wordt omgeschakeld (door sectie SD) \*) en dat de l.f. output van de DAF91 vanaf het knooppunt  $R_{18}$ - $R_{19}$  via aansluiting H naar het rooster van genoem-

\*) In het voedingsapparaat is een tweede luidsprekertrafo aanwezig.

de UL41 kan worden gevoerd. Sectie SE is de netschakelaar; één zijde van het net is reeds in het hulpapparaat verbonden, de andere zijde wordt via aansluiting M naar de schakelaar gevoerd.

De secties SA en SB dienen resp. voor uitschakeling van de gloeistroom- en anodebatterijen en omschakeling op netvoeding. In geval van netvoeding wordt de gloeistroom via aansluiting I aan de ontvangbuizen toegevoerd. De DL92 is dan niet in bedrijf.

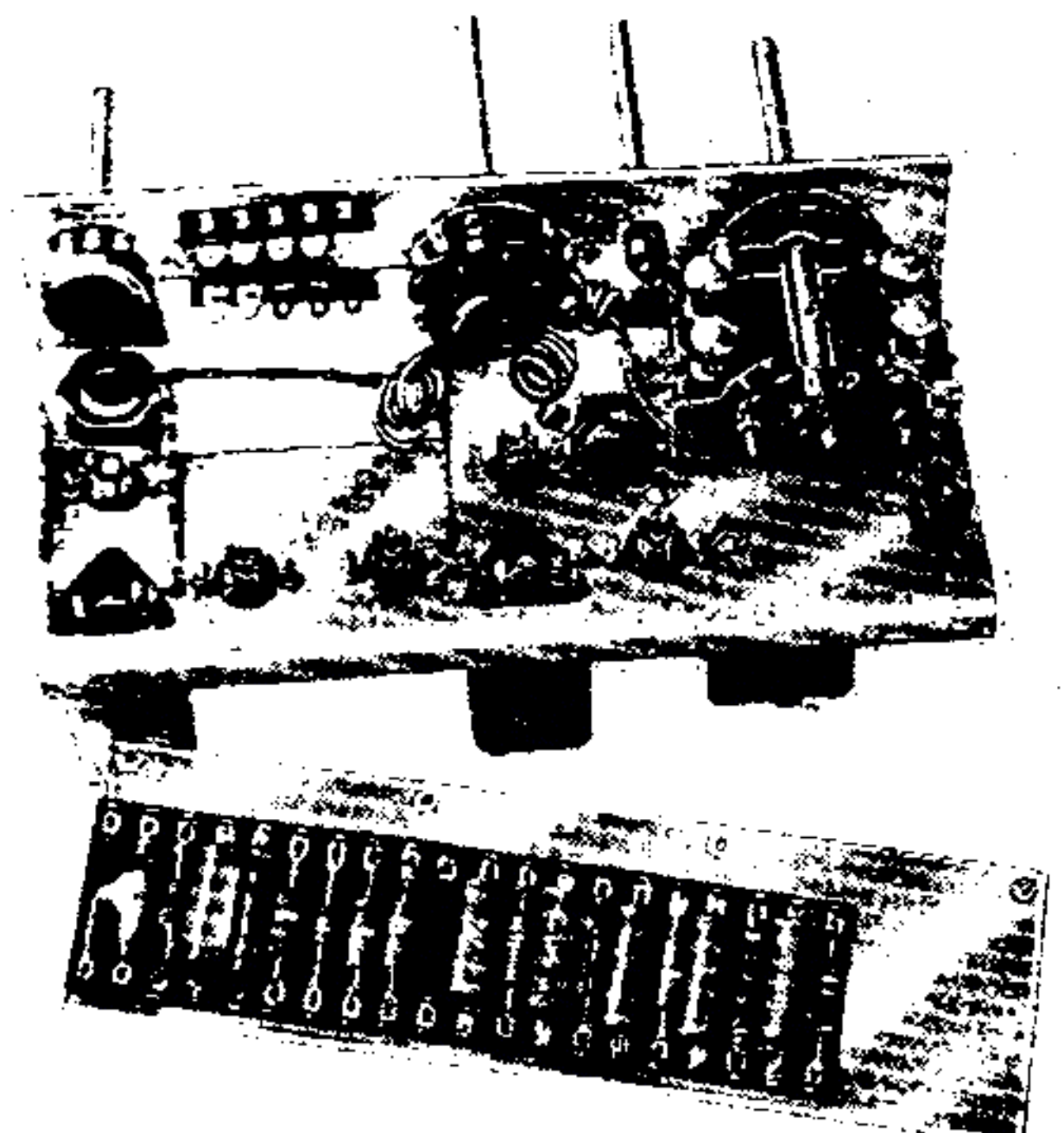
### Constructie

Hoewel voor uitvoerige constructiebeschrijving verwezen zij naar de bouwmap C2, willen we enkele hoofdzaken hier aanstippen:

Alle onderdelen kunnen worden ondergebracht op een chassisje van  $250 \times 102 \times 64$  mm. Dit wordt met vier bouten en afstandbussen aan een triplex paneeltje van  $265 \times 170$  mm bevestigd, waarop eveneens de luidspreker (wij gebruikten met succes een Philips type 9780X) wordt gemonteerd. Midden voor de as van de afstemcondensator is een vierkant gat uitgezaagd.

Dit paneeltje wordt later afgedekt met een plaatje plexiglas of celluloid, waarop de schaalverdeling kan worden aangebracht. Op de condensator-as wordt nl. een wijzer aangebracht, terwijl de aandrijving op normale wijze geschiedt d. m.v. een snaarschijf. Het dekplaatje van plexiglas dient niet zover ter verfraaiing van het uiterlijk, doch is absoluut noodzakelijk in geval men het voedingsapparaat gebruikt. Het chassis met alle daaraan verbonden metalen delen komt dan immers aan één zijde van het

### Chassis-opbouw van de MK „Sportie”



net te liggen, zodat aanraking gevaar zou kunnen opleveren. De bevestigingsbouten van het chassis moeten verzonken worden in het houten frontpaneel, zodat zij door het plexiglas worden bedekt.

De raamantenne wordt in het deksel aangebracht, dat op zijn beurt d.m.v. scharnieren aan 't bedieningspaneel bevestigd wordt (dus niet aan het kastje). Deze constructie heeft het voordeel, dat het apparaat met speaker en raamantenne één geheel vormt, zodat men gemakkelijk kan afregelen vóórdát het in de kast wordt geschoven. Laatsgenoemde heeft de volgende maten binnenwerks: hoogte 185 mm, grondvlak 152 × 252 mm.

De anodebatterij — de bekende platte uitvoering — komt op de bodem te liggen, tegen de voorzijde van de kast, zodat aan de achterzijde ruimte blijft voor montage van een 6-polige aansluiting (pertinax plaatje met pennen) die achter een rond gat in de achterwand van de kast wordt gemonteerd, zodanig, dat een passende plug er in gestoken kan worden voor aansluiting van het netvoedingsapparaat. De in het schema met H tot en met O gemerkte contactpunten worden met deze plug verbonden. De leiding H moet worden afgeschermd (gebruik ruim zittend afschermkous!). De leidingen M en O moeten goed geïsoleerd zijn, zij voeren de netspanning.

De gloeistroombatterijen — twee stuks 4½ V zaklantaarn-type — vinden naast elkaar en rechtop links tegen de achterwand van de kast een plaatsje; d.m.v. een metalen beugel worden zij op hun plaats gehouden. Boven de 6-polige aansluiting wordt een stekerbuisje in de kastwand aangebracht voor aansluiting van de extra antenne.

### Bedrading

Details voor de montage van de onderdelen op het chassis vindt men in de reeds genoemde bouwmap C-2. De opstelling der onderdelen blijkt reeds duidelijk uit bijgaande afbeeldingen. Door toepassing van weerstandbordjes is een overzichtelijke en compacte bedrading verkregen, maar wij vestigen er desniettemin de aandacht op, dat men behoorlijke ervaring en handigheid moet bezitten of de montage tot een goed einde te brengen. De constructie van een toestel met zo kleine afmetingen als deze batterij-ontvanger is nu eenmaal niet een karweitje voor iemand, die nog nooit eerder een radiotoestel heeft gemonteerd!

Alhoewel het mogelijk is een chassis te gebruiken, dat uit één stuk aluminium

is gebogen, verdient het toch aanbeveling om de achterwand „afneembaar” te maken. Men kan dan hierop eerst de weerstandbordjes monteren, terwijl de montage van de op het chassis zelf bevestigde onderdelen gemakkelijker verloopt. Als laatste handelingen worden dan de aansluitingen van de weerstandbordjes met de buishouders tot stand gebracht, waarbij men met de soldeerbout tussen de nog loshangende achterwand en het chassis kan manipuleren. Tenslotte wordt de achterwand tegen het chassis vastgeschroefd.

Controleer de bedrading met grote zorg, want de aard der schakeling — o.a. serievoeding der gloeidraden — brengt mede dat 'n kleine vergissing U een of meer buizen kan kosten! De gloeidraden zijn zeer gevoelig voor overbelasting, zodat zij vrijwel onmiddellijk de geest geven, indien er ook maar heel even te grote spanning op komt. Dit is zowel mogelijk, indien de anodespanning op een of andere manier met het gloeistroomcircuit sluiting maakt, als wel door een fout in de gloeistroomketen, waardoor een of meerdere buizen de volle 9 Volt over hun gloeidraad krijgen.

### Inbedrijfstelling

Bij de eerste inbedrijfstelling nemen men de volgende voorzorgsmaatregelen: De buizen worden nog niet ingezet. Men sluit de anodebatterij aan tussen de — en + 90 V klemmen en vergewist zich dat er geen spanning staat tussen chassis en een der gloeidraadcontacten. Herhaal deze proef op alle standen van S, daarna de verbinding met de anodebatterij weer verwijderen.

Nu kunnen de buizen worden ingezet en met de schakelaar S<sub>2</sub> in stand 2 wordt een 1½ Volts cel in serie met een mA-meter aangesloten op de klemmen + en - 9 Volt. De meter moet nu 18 mA aanwijzen (de inschakelstroom is 22 mA, zodra de gloeidraden iets hoger temperatuur bezitten wordt genoemde waarde bereikt). Blijft dit het geval, dan is de zaak gezond en men kan de 9 V gloeispanning aansluiten. Voor de zekerheid kan ook nu nog even de gloeistroom gemeten worden, die moet dan 50 mA \*) bedragen. Tenslotte wordt de anodebatterij verbonden en de ontvanger behoort te werken. *zie verder pag. 191*

\*) Gebruikt men Tungram buizen, kenbaar aan de letter T achter de Amerikaanse type-aanduiding, dan is deze stroom 25 mA. Gebruik nooit Tungram en andere buizen door elkaar.

## **MK „SPORTIE”**

*(Vervolg van blz. 168)*

### **Afregeling**

De afregeling verloopt geheel normaal, behoudens het volgende: Voor het KG bereik zijn eenvoudigheidshalve geen trimmers aangebracht, hier valt dus niets te regelen. Desondanks komen de sterkere KG stations behoorlijk door, zelfs zonder extra antenne. S moet in de kortsluitstand staan. Voor LG en MG moet  $S_1$  steeds „open” zijn. De afregeling is hier normaal, de kernen van de antennekringen moeten echter een flink stuk worden uitgedraaid ter compensatie van de zelfinductie van het raam. De aanwezigheid van de raamantenne veroorzaakt een wat grote nul-capaciteit voor de antennekring, zodat de be-

reiken wat kleiner uitvallen dan gebruikelijk is. Op MG loopt het bereik tot ongeveer 1440 kp/s (210 m). Om de oscillator-sectie in de pas te brengen is dan ook een vaste capaciteit ( $C_5$ ) parallel aan de kring geschakeld.

### **Prestaties**

De prestaties zijn uitstekend. 'n Flink aantal stations komt met goede sterkte door, de weergavekwaliteit is heel behoorlijk en zelfs boven het gemiddelde, van wat men nu eenmaal van 'n batterij-ontvanger mag verwachten. Het raam vertoont enig richteffect, zodat het in sommige gevallen van belang is het toestel heen en weer te draaien om de gunstigste stand van het raam te vinden.

Het anodestroomverbruik bedraagt 15 mA bij 90 V.