

„Pin-up” Super MK 4349



Hier een geïnspireerd ontwerp van sterk vereenvoudigde bouw door toepassing van een compacte alles-in-één afstembaarheid en met danig beknotte noodzaak tot naregeling, waarbij het voorhanden zijn van een trimzender niet per se voorwaardelijk is

Grote gevoeligheid en selectiviteit bij prima

audio-eigenschappen

Mogelijkheid tot toepassing van goedkope

anti-storingsantenne

E NIGE tijd geleden verrast met toezending van de nieuwe „Minicore” afstembaarheid, type 236, en de bijbehorende afstemschaal nr. 4030, was de algemene opinie ter redactie, dat hier zulke prima perspectieven lagen om een aan de hoogste eisen beantwoordende ontvanger te ontwerpen, die tevens door de grote vereenvoudiging van bouwwijze ook de nog weinig ervaren radio-amateur in de gelegenheid stelt zich met een minimale kans op teleurstelling aan zelfbouw van het meer gecompliceerde apparaat te wagen, dat wij ons onmiddellijk op dit kluitje dienden te werpen.

Daaruit ontstond het hieronder geschetste resultaat.

Opzet

Om in stijl te blijven met het „Pin-up” karakter van de vrijwel kant en klaar zijnde afstembaarheid, besloten we allereerst een ontwerp te brengen, dat door iedereen die met een soldeerbout weet om te gaan, met succes kan worden gebouwd. Daarbij hebben we het bestaan om de heersende mode tot „miniaturisering” te trotseren door nu eens niet alle onderdelen in een zo klein mogelijke ruimte te persen, doch alles zo overzichtelijk mogelijk in een ruim gediensioneerd chassis onder te brengen, zodat niet alleen de montage zelf een hoogst eenvoudige zaak is geworden, maar waardoor tevens werd bereikt dat de verschillende bestanddelen van de schakeling zodanig geplaatst konden worden, dat het praktisch niet mogelijk is dat door kleine afwijkingen in de ligging der bedrading ongewenste koppelingen kunnen optreden.

Voor dit eerste ontwerp met de Minicore afstembaarheid kozen wij een schakeling, die reeds door en door beproefd is en nog steeds tot een der modernste gerekend mag worden, nl. die, welke het eerst werd toegepast in de MK 43, en

later in iets gewijzigde vorm zijn sporen verdiende in MK 4346 en 7 December-ontvanger. In ons nieuwe ontwerp zijn verder nog enkele verfijningen aangebracht, o.a. in de vorm van een zeer effectieve klankregeling, die in voornoemde schakelingen ontbrak.

Het schema

Ten gerieve van hen die nog niet kennis maakten met MK 43 en MK 4346, hieronder een korte bespreking van de schakeling.

Beginnend bij de antenne-aansluiting — links boven — zien wij het tussen antenne en aarde geschakelde middenfrequent filter type 220, dat tot taak heeft te verhinderen, dat de signalen van zenders — werkende op of nabij de middenfrequentie (471 kp/s) — via antennekring en mengbuis in de m.f. versterker kunnen doordringen. Via C1 wordt het signaal in de antennekring geïnduceerd, welke met C2 wordt afgestemd. De antennespoelen met bijbehorende trimmers zijn in de 236-unit aanwezig, evenals de padders, spoelen en trimmers van de oscillatorkring en natuurlijk de bereikschakelaar. De oscillatorkring wordt afgestemd met C5.

Bijzonderheden over de spoelenheid vindt men elders in dit nummer, zodat wij op deze plaats daarop niet behoeven in te gaan; wij vestigen er hier wel de aandacht op, dat de bijstelcondensatoren C3 en C4 moesten worden aangebracht, omdat de gebruikte afstemcondensator niet voorzien is van aangebouwde trimmers; C3-4 dienen voor afregeling van het kortegolfbereik.

De roostercondensator C7 en de anodekoppelcondensator C8 van de oscillator (triode-deel van de ECH4) hebben wij iets grotere waarde gegeven dan voorgeschreven in de bij de spoelenheid verpakte gebruiksaanwijzing; dit gaf nl. een nog iets gunstiger werking. Ook brachten wij de stopweerstand R1 aan, om ongewenste genereeroneigingen in de klem te smoren.

Van de tweede buis, een dubbel-diode penthode (type EBF2) fungeert het penthodedeel (I) als middenfrequent versterker, de ene diode als detector, de andere levert de regelspanning voor de Automatische Versterkingsregeling (AVR). De totale belastingweerstand van de detector wordt gevormd door de serieschakeling van R8-7-11.

De capaciteit van de leidingen naar de gramfoon-schakelaar (laatstgenoemde maakt deel uit van de spoelunit) t.o.v. hun afscher-

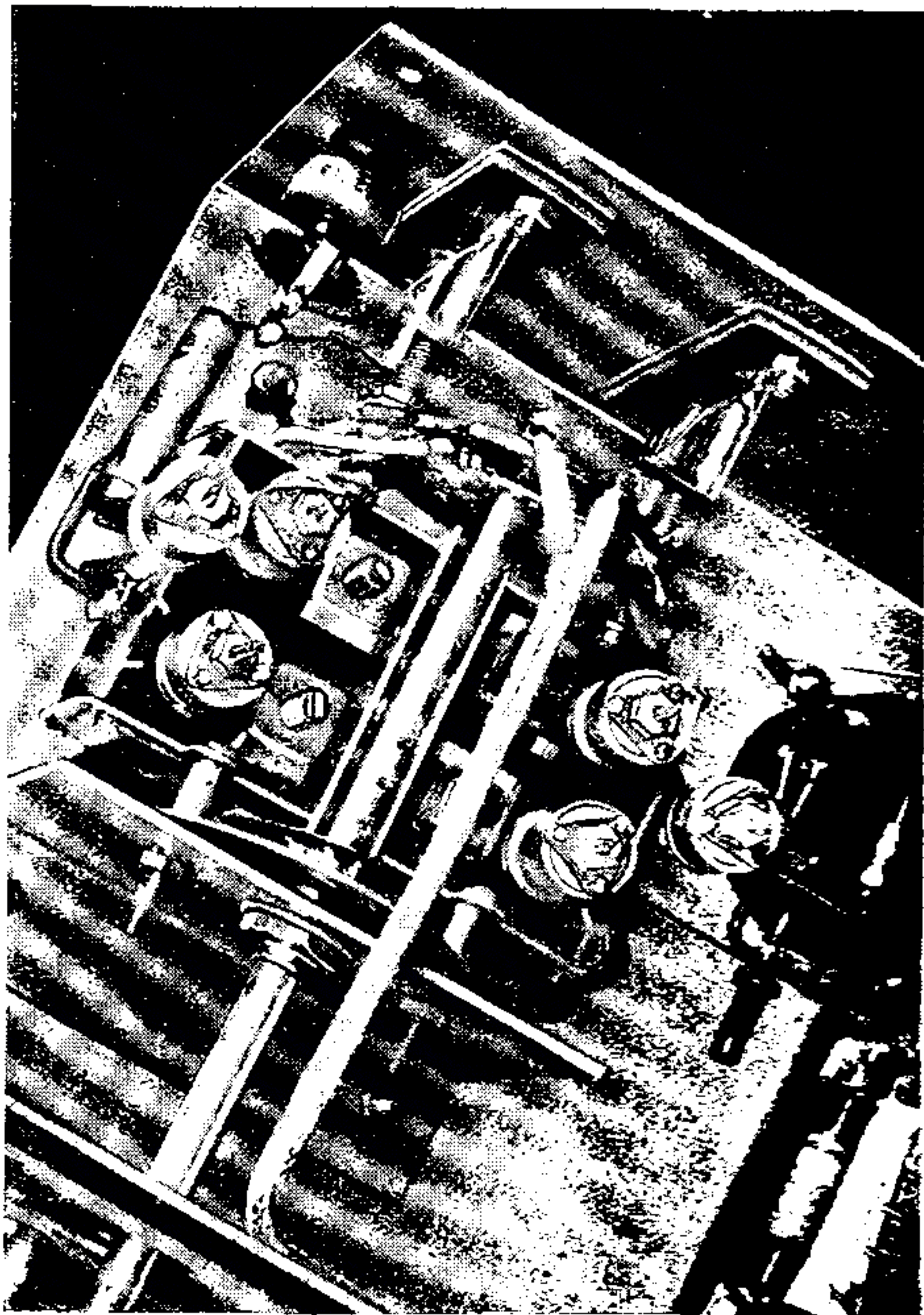
ming vormt tezamen met R8 het filter, dat de m.f. rimpelspanning uit het detectorsignaal verwijderd. Aangezien de afgeschermd leidingen in de detectorkring een aanzienlijke lengte bezitten is hun capaciteit ruim voldoende, zodat geen extra condensator op deze plaats behoeft te worden aangebracht. Men zorge er wel voor, dat men ruim zittend afschermkous gebruikt, minstens 1,5 mm binnendiameter, en dat het isolatiemateriaal tussen leiding en afscherming prima is! Het hier en daar in de handel verkrijgbare dunne afgeschermd draad is funest op deze plaats: de capaciteit is te groot en de isolatie absoluut onvoldoende.

Doordat R7 een zelfde waarde heeft als R11, komt de helft van de beschikbare detector-outputspanning over de sterkteregelaar (R11) te staan. De hogere audio-(toon)frequenties vinden echter een gemakkelijke weg door C12, zodat zij vrijwel onverzwakt op R11 belanden. De combinatie C12-R7 heeft nl. tot taak de sterkteverhouding tussen „hoog” en „laag”, die door de grote selectiviteit van de m.f. kringen uiteraard wordt verstoord, weer zo goed mogelijk te herstellen. Het l.f. signaal wordt nu aan de EF9 toegevoerd, waarna het aanzienlijk versterkt, via C19 en de stopweerstand R17, op het stuurrooster van de eindbuis (EL3) belandt.

Tegenkoppeling

Door toepassing van een penthode als l.f. voorversterker bestaat er een aanzienlijk versterkingsoverschot, zodat een aanmerkelijke mate van vervormingsbegrenzing (tegenkoppeling) mogelijk is zonder dat men bevreesd behoeft te zijn voor een tekort aan totale gevoeligheid.

De tegenkoppeling komt tot stand, doordat een deel van de anodewisselspanning van de EL3 over de weerstanden R_{15-16} en de condensatoren C_{18-19} naar het rooster van de eindbuis wordt teruggevoerd. De kleine capaciteit van C_{18} heeft tot gevolg, dat voor de laagste frequenties de tegenkoppeling vrij zwak is, zodat zij in verhouding tot de overige frequenties minder verzwakking ondergaan, het nevenresultaat is dus: „ophalen van de laagste registers”. De potentiometer R_{21} is met de condensatoren C_{20} en C_{21} zodanig geschakeld, dat de hoge tonen naar wens kunnen worden verzwakt of extra „opgehaald”. In het kort komt de werking hier op neer: Staat het draaicontact van R_{21} geheel naar links (aan de zijde van C_{21}) dan wordt R_{16} door de serieschakeling van



WELK EEN ENORME VEREENVOUDIGING DE UNIT-BOUW OPLEVERT, BLIJKT UIT DIT DICHTBIJ-BEELD VAN HET AFSTEMGEDEELTE

C_{20-21} voor de hoge tonen min of meer kortgesloten, hetgeen dus sterke tegenkoppeling voor deze frequenties betekent. Resultaat: Verzwakte weergave der hoge tonen. In de tegenovergestelde stand van de klankregelaar vormt C_{20} met R_{16} een spanningsdeler over de anodekring van de eindbuis, welke de tegenkoppeling voor de hoge frequenties aanzienlijk verzwakt, zodat nu de hoge tonen sterk worden opgehaald.

Automatische Versterkings Regeling

Ter verkrijging van de vereiste negatieve rooster spanning heeft alleen de eindbuis zijn eigen kathodeweerstand (R_{19}), van de overige buizen zijn de respectievelijke roosterkringen verbonden aan het meest negatieve punt in de schakeling, nl. de middenaftakking op de hoogspanningswikkeling van de voedingstransformator, dat ongeveer 2 V

negatief is t.o.v. het chassis als gevolg van de spanningsval, welke ontstaat over de door de totale gelijkstroom doorlopen weerstand R_{20} . De weerstanden R_{19} en R_{20} worden tezamen door één condensator — C_{22} — ontkoppeld.

Ook de aan R_{10} verbonden diodeplaat van de EBF2 krijgt dezelfde negatieve voorspanning, zodat er geen diodestroom kan lopen, tenzij de via C_{13} toegevoerde m.f. wisselspanning een zo grote waarde bereikt, dat de positieve fasen hiervan de negatieve voorspanning overtreffen.

Wij hebben hier dus te doen met „uitgestelde” AVR, d.w.z. pas na het overschrijden van een zekere drempelwaarde over R_{10} optreedt, welke de reeds aanwezige neg. roosterspanning vergroot. De met de sterkte van het h.f. signaal meelopende extra negatieve roosterspanning — „regelspanning” genaamd — heeft tot gevolg, dat de versterking der er door geregelde buizen afneemt en wel des te meer, naar gelang een sterker antennesignaal een groter regelspanning opwekt. R_9 en R_{10} vormen een afvlakfilter om de eveneens over R_{19} aanwezige wisselspanningscomponenten te verwijderen. Doordat de regelspanning eveneens aan het rooster van de l.f. versterker (EF9) wordt toegevoerd, is de werking van het AVR-systeem zeer effectief, de signaalsterkte aan de luid-

BOUWMAP „PIN-UP” SUPER MK 4349

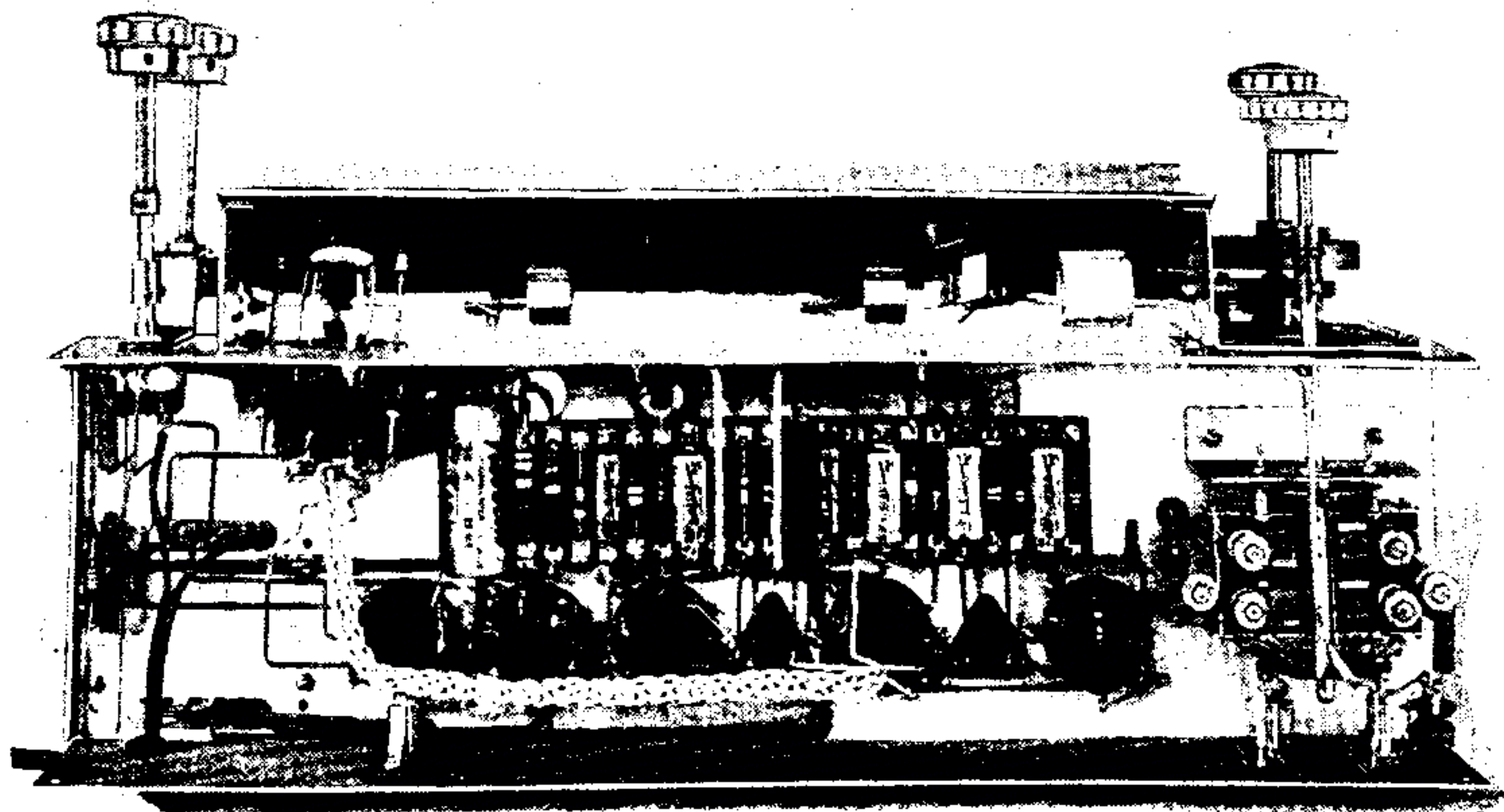
Vollediger uitgewerkte beschrijving en werktekening in de zo juist verschenen bouwmap B-2

Prijs 75 ct.

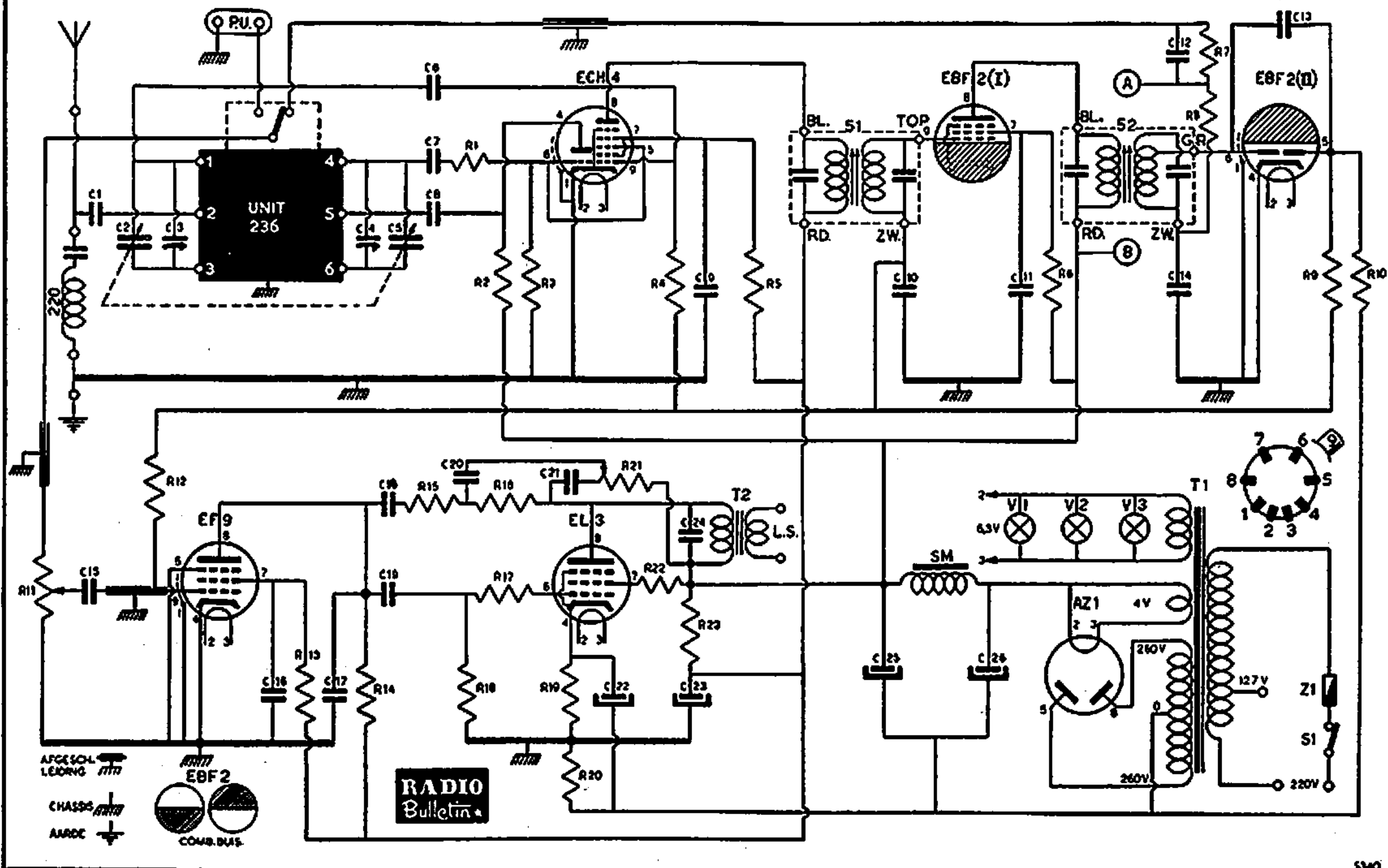
sprekerklemmen is praktisch onafhankelijk van de sterkte van het antennesignaal vanaf het moment, dat de regeling in werking treedt.

Voeding

Over het voedingsgedeelte valt het volgende op te merken: De afvlakcondensatoren C_{25-26} kunnen hier niet met hun negatieve zijde direct aan het chassis worden verbonden, omdat dan de over deze condensatoren lopende wisselstromen via R_{20} hun weg naar de trafoaftakking zouden nemen en zodoende een ernstige bromspanning over deze weerstand — en dus ook in de roosterkringen der m.f. en l.f. buizen — zouden doen ontstaan. Door rechtstreekse verbinding met het midden van de hoogspanningswikkeling op de trafo wordt dit euvel voorkomen, over een extra afvlakfilter, gevormd door R_{23} en C_{23}



HET COMPLEET GEMONTEERDE CHASSIS IN ONDERAANZICHT — ruimte om de handen te roeren, ruimte voor verder gaande uitbouw. Een foto van het toestelfront vindt men op de omslag



NO. 10 - 1949

SCHEMASLEUTEL

CONDENSATOREN

C 1-20.....	1000 pF koker
C 2-5	460 pF afstemcond.
C 3-4	30 pF luchttrimm.
C 6-7-14-21	100 pF keram.
C 8-18.....	470 pF keram.
C 9-10-11-16.....	0.1 μ F koker
C 12.....	250 pF koker
C 13.....	47 pF keram.
C 15.....	10.000 pF koker
C 17.....	200 pF koker
C 19.....	20.000 pF koker
C 22.....	50 μ F/25 V
	elec. cond.
C 23-25-26.....	16 μ F/450 V
	elec. cond.
C 24.....	5000 pF koker

WEERSTANDEN

R 1.....	100 Ω
R 2.....	22 k Ω 1 Watt
R 3-8.....	47 k Ω
R 4-9-10.....	1 M Ω
R 5.....	15 k Ω 1 à 2 W
R 6.....	56 k Ω 1 W
R 7-14	0.22 M Ω
R 11	0.25 M Ω pot.meter
R 12	2.2 M Ω
R 13	0.82 M Ω
R 15-16.....	0.68 M Ω
R 17	1000 Ω
R 18	0.47 M Ω
R 19	150 Ω 1 W 5%
R 20	33 Ω 1 W 5%
R 21	0.5 M Ω pot.meter met schak.
R 22	100 Ω
R 23	5000 Ω 2 W
	(2 \times 10.000 Ω 1 W par.)

Weerstanden allen $\frac{1}{2}$ W, 20% tenzij anders aangegeven.

Voor afstemindicator:

R 24	2.2 M Ω
R 25-26.....	1 M Ω
C 27	20.000 pF koker

SM -	smoorspoel 10 H-60 mA
T 1 -	voedingstrafo P 120
T 2 -	luidsprekertrafo prim. 7000 Ω
Z 1 -	zekering 0.5 Amp.

Met dank aan Piet van Schagen

worden anode en schermrooster van de EF9 gevoed. Het doel hiervan is tweeledig, nl. vermindering van brom in de l.f. versterker en voorkoming van terugwerking in de vorm van ongewenste koppeling via de inwendige weerstand van het voedingsgedeelte. Laatstgenoemd argument is eveneens het motief om de voeding van de mengbuis (heptode ECH4) over R_{23} te laten lopen, immers een directe verbinding tussen de primaire kringen van de m.f. transformatoren zou aanleiding kunnen geven tot instabiliteit van de m.f. versterker.

Afstemindicator

Aangezien de werking van de ontvanger niet wordt beïnvloed door het al of niet aanwezig zijn van een afstemindicator, hebben wij laatstgenoemd attribuut niet in het schema opgenomen. Wel is aangegeven, op welke punten in de schakeling een „oog” kan worden aangesloten. Fig. 5342 geeft de vereiste schakeling voor de EM4; R_{24} wordt aan de detector-belastingweerstand verbonden (punt A), de anodespanning kan bij „B” betrokken worden. De kathode van de EM4 gaat naar het chassis, de gloeidraad wordt gewoon op de 6,3 Volt leiding van het apparaat aangesloten.

Constructie

Er komt wederom een complete map uit met uitvoerige constructiebeschrijving en bouwtekening, zodat wij op deze plaats slechts de allerbelangrijkste punten aanvoeren.

Bij de montage en bedrading van de afstemeenheid houde men zich aan de volgende aanwijzingen. De unit wordt aan de onderzijde van het chassis gemonteerd, recht onder de afstemcondensator, met het pertinaxplaatje naar de chassisbodem gekeerd, zodat de trimmers en ijzerkernen gemakkelijk zijn te bereiken! Let er op, dat er enkele mm ruimte tussen chassis en unit blijft, opdat de leidingen van de vaste platen van de condensator naar de contacten 1 en 4 niet „in de knel” raken.

Van de draaibare platen der afstemcondensator ('t zich op het middenschot bevindende contact) gaan twee afzonderlijke leidingen — onderling geïsoleerd — respectievelijk naar aansluiting 3 en 6 van de unit. Aangezien de aardverbinding van de afstemkringen automatisch tot stand komt via het frame van de unit, moet men geen extra verbindingen met het chassis maken, daar anders hinderlijke effecten zouden kunnen optreden. Let er wel op, dat het unit-frame via zijn bevestigingspunten goed contact maakt met het chassis.

Aangezien de afstemcondensator geen aangebouwde trimmers bezit, moeten de luchtrimmers C_3 en C_4 worden aangebracht voor afregeling van het KG gebied. Men kan ze het beste met zeer korte draadeinden direct aan de betreffende contacten van de unit solderen.

C_6 en R_4 worden samen op een draadsteun aan de bovenzijde van het chassis gemonteerd, dicht bij de aansluiting

van C_2 ; de overige verbindingen met het afstemgedeelte komen onder het chassis. De verbindingen tussen de buizen en m.f. transformatoren houden men zo kort mogelijk.

Afscherming is alleen noodzakelijk voor de leidingen van en naar de pick-up schakelcontacten (zie voor juiste aansluiting de bij elke spoelunit verpakte aanwijzingen) en van de sterkteregelaar (R_{11}) tot aan de top van de EF9. De leiding van R_{14} naar C_{18} is enigszins gevoelig voor brominductie, doch het is toereikend als deze verbinding verwijderd wordt gehouden van de 200 V leidingen van het netsnoer.

Indien men een afstemindicator wenst te monteren, dan moeten R_{24} en C_{27} in de buurt van R_8 gemonteerd worden; R_{25} en R_{26} kunnen zonder bezwaar direct aan de buishouder van de EM4 worden gesoldeerd. Let er wel op, dat het huis van C_{25-26} geen contact met chassis mag maken, gebruik hier pertinax-isolatie-ringen voor de montage van de dubbele electroliet. Is het nog nodig, dat wij u er aan herinneren, dat de positieve zijde van C_{22} aan de kathode van EL3 moet worden gelegd?

Afregeling

De afregeling is zeer eenvoudig, de m.f. transformatoren en spoelunit zijn op de fabriek reeds ingesteld, zodat zij in het algemeen slechts een kleine bijregeling behoeven. Als de verdere bedrading van het toestel dan ook geheel foutloos is voltooid, zal men reeds dadelijk ontvangst krijgen op alle bereiken. Men ga als volgt te werk:

Stem af op een sterke zender in het middengolfbereik — om eventuele schaalwijziging bekommert men zich voorlopig niet — waarna men voorzichtig (van achteren naar voren werkend) de m.f. trafo's bijregelt op maximale geluidsterkte of wel smalste schaduw van het afstemoog. Deze regeling is het nauwkeurigst uit te voeren indien men het antennesignaal zo zwak mogelijk houdt, gebruik dus een zo klein mogelijk antenne-

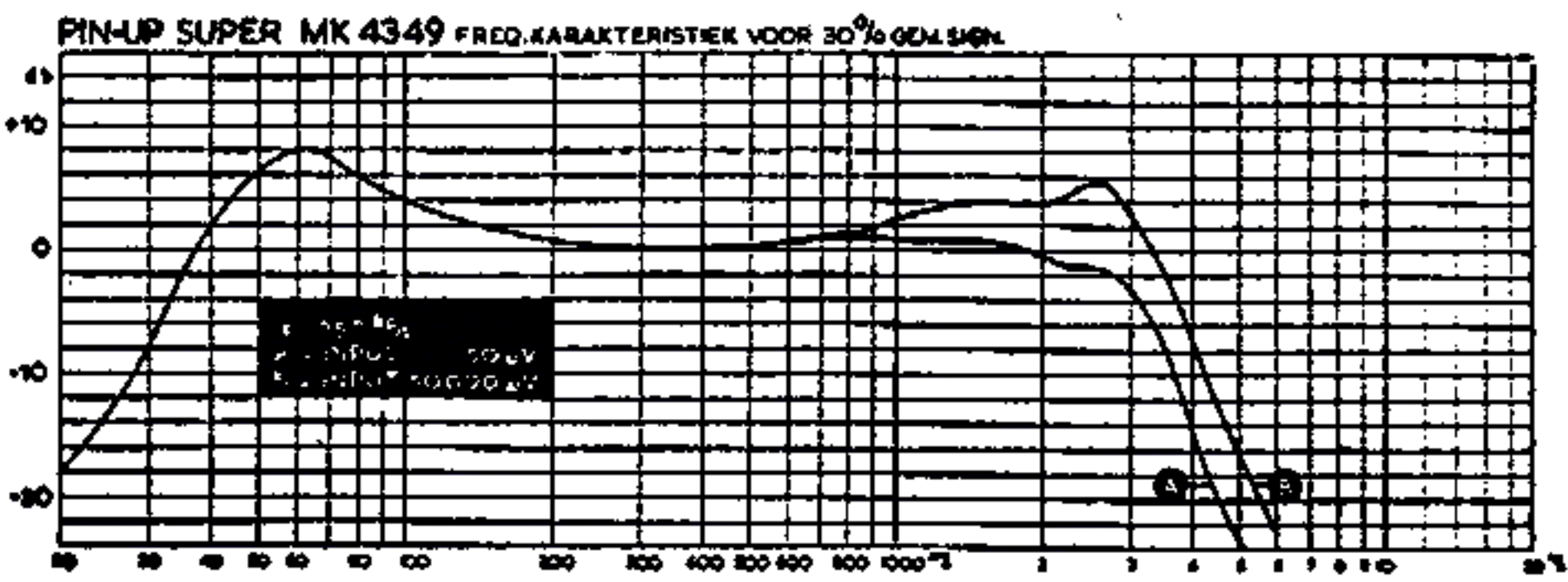


Fig. 1 KLANKBEELD VAN DE „PIN-UP“ SUPER

draadje. Zijn nu de 51 en 52 trafo's zorgvuldig ingesteld, dan krijgen de afstemkringen een beurt. Als allereerste maatregel wordt de wijzer van de schaal op zijn plaats gezet: bij geheel open gedraaide condensator moet die links, geheel op het einde van de schaal staan. Nu wordt het KG bereik ingeschakeld (uiterste stand links om) en men brengt met C_4 de 20 meter omroepband „op zijn plaats“. C_4 staat dan bijna geheel open. Daarna wordt de antennetrimmer C_3 bijgesteld op max. geluidsterkte. Nu komt het MG gebied aan de beurt, waarvoor men zich geheel kan houden aan de voorschriften van de fabriek. Heeft men geen trimzender dan ook hier weer afregelen op maximale sterkte bij gebruik van een zo zwak mogelijk antennesignaal (zo klein mogelijke antenne). Als laatste dan het LG bereik, waarbij men zal bemerken dat na regeling van de ijzerkern op 160 kp/s (Kootwijk) ook de afstemming op 240 kp/s (Kalundborg) weer is verschoven. Door dit verschijnsel late men zich niet van streek brengen, het is geheel normaal voor een stelsel waarbij de kringen worden afge-regeld door variatie van de zelfinductie en de paddercondensator een constante waarde behoudt. Ook op deze wijze wordt prima gelijkloop verkregen, alleen zal men nu enkele malen „heen en weer“ moeten gaan van Kalundborg naar Kootwijk v.v., voordat deze stations precies op hun plaats zitten.

Beschikt men over een trimzender dan verdient het aanbeveling om de juiste afregeling van het 220 filter te controleren. Men stemt de ontvanger af op ca. 500 m, sluit de trimzender via de normale kunstanterne aan op de antennebus en stemt hem af op de middenfrequentie (471 kp/s), daarna het filter afregelen totdat zo zwak mogelijk signaal is verkregen. Heeft men geen trimzender, dan draaie men vooral niet aan de kern van de 220, men zou zodoende de instelling alleen maar slechter maken.

Prestaties

Men hoeft maar enkele ogenblikken deze ontvanger aan de tand te voelen, om tot de ontdekking te komen dat men

hier met 'n werkelijke „klasse super“ heeft te doen. De gevoeligheid is zeer groot, zodat zelfs met kleine binnenhuisantenne een groot aantal stations is te horen. De uitstekend werkende automatische versterkingsregeling heeft o.a. tot gevolg, dat men bij overschakeling van kleine op grote antenne hoe genaamd geen verschil in geluidsterkte zal bemerken.

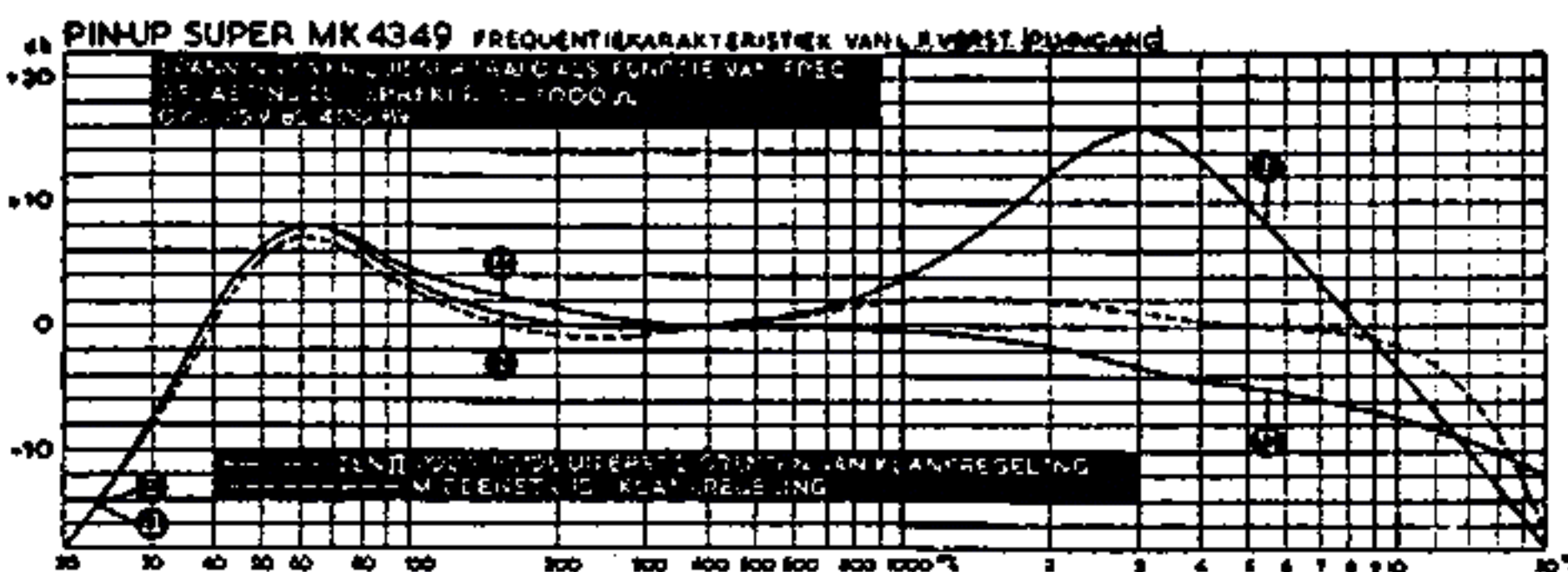


Fig. 2 ZO GEDRAAGT DEZE ONTVANGER ZICH BIJ GRAMOFOON-WEERGAVE

Toch, laat u hierdoor niet verleiden om permanent een klein draadje als antenne te gebruiken: volledig bevredigende ontvangst verkrijgt men pas bij gebruik van een goede buitenantenne. In dat geval is de signaal-storing verhouding nl. veel beter, dus de ontvangst aanmerkelijk rustiger. Lees RB 3 (blz. 84) er nog maar eens op na! Voorts kan nog worden opgemerkt dat door de lageingangsimpedantie van de antennekring der 236-unit ook hier de voorwaarden aanwezig zijn voor toepassing van een (weinig kostbaar) afgeschermd antenne-invoerleiding, wat voor velen die gebukt gaan onder zware radiostoringen door bv. elektrische apparaten en trams, een verlossing van deze tyrannie kan betekenen. Men raadplege het artikel „Nu storingsvrije ontvangst” in RB 8.

In het langegolfbereik is de gevoeligheid in het gebied van de omroepband praktisch constant, en wel beter dan $25 \mu V$. Op middengolf heeft de gevoeligheid zelfs een gemiddelde waarde van $10 \mu V$ met een max. van $7 \mu V$, terwijl op KG de gevoeligheid varieert van 20 tot $25 \mu V$ voor de verschillende omroepbanden.

De meer ervaren lezer zal 't na bestudering van de frequentie karakteristiek duidelijk zijn dat in deze ontvanger het accent is gelegd op grote selectiviteit, dit nl. met het oog op de na invoering van het Kopenhagen-plan te verwachten „aether troebelen”. Dit neemt niet weg dat er naar gestreefd is tevens toch een zo gunstig mogelijke weergave te verwezenlijken en wel door zorgvuldig uitkiezen van de constanten in de l.f. tegenkoppelingsschakeling.

De bijzondere eigenschappen van de m.f. transformatoren, type 51 en 52, zijn verantwoordelijk voor de zeer grote selectiviteit, waardoor enige verzwakking van de zijbanden optreedt, zodat in de detector-output de frequenties boven 1000 p/s verzwakt weergegeven worden. De l.f. tegenkoppeling is nu zo gedimensioneerd, dat dit verlies zoveel mogelijk wordt gecorrigeerd en uit de frequentie karakteristiek van fig. 1 blijkt, dat uiteindelijk frequenties tot ruim 3000 p/s nagenoeg in de normale verhoudingen worden weergegeven. Alle hogere frequenties worden echter snel onderdrukt, en met hen dus ook een groot deel der hinderlijke bijgeluiden als geruis, fluittonen en dienovereenkomstige storingen.

Nadere bestudering van de kromme A en B brengt aan het licht, dat er in kleine mate een soort automatische bandbreedteregeling optreedt — beide krommen zijn nl. opgenomen bij een en dezelfde stand van de klankregelaar (R21) op „max. hoog”. A werd echter opgenomen met betrekkelijk zwak antennesignaal ($50 \mu V$), kromme B daarentegen geldt voor een sterke zender ($50.000 \mu V$ aan de antennebus). Dat in het laatste geval de bandbreedte iets groter is, vindt zijn oor-

zaak in een kleine verstemming van de primaire van de tweede m.f. trafo, als gevolg van de verandering in rooster-ingangscapaciteit van de EBF2 onder invloed van de AVR spanning. Een en ander geeft tot resultaat, dat men bij ontvangst van alle belangrijke zenders de klankregelaar steeds op „max. hoog” kan laten staan, om zodoende een alleszins bevredigende weergave te behouden.

Zodra men echter overschakelt op grammofoonweergave, moet de klankregelaar een eind worden teruggedraaid om overcompensatie in het hoge tonengebied te voorkomen. Dit blijkt overduidelijk uit de krommen van fig. 2, welke de frequentie karakteristieken aangeven van het h.f. gedeelte alleen, gerekend van p.u.-ingang tot en met luidspreker. Het ligt er o.l. hier dik bovenop, dat het alle zin heeft voor dit toestel een goede luidspreker te kiezen, zodat de weergavemogelijkheden ook inderdaad ten volle worden benut.

De begunstiging der lage tonen wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van C18.

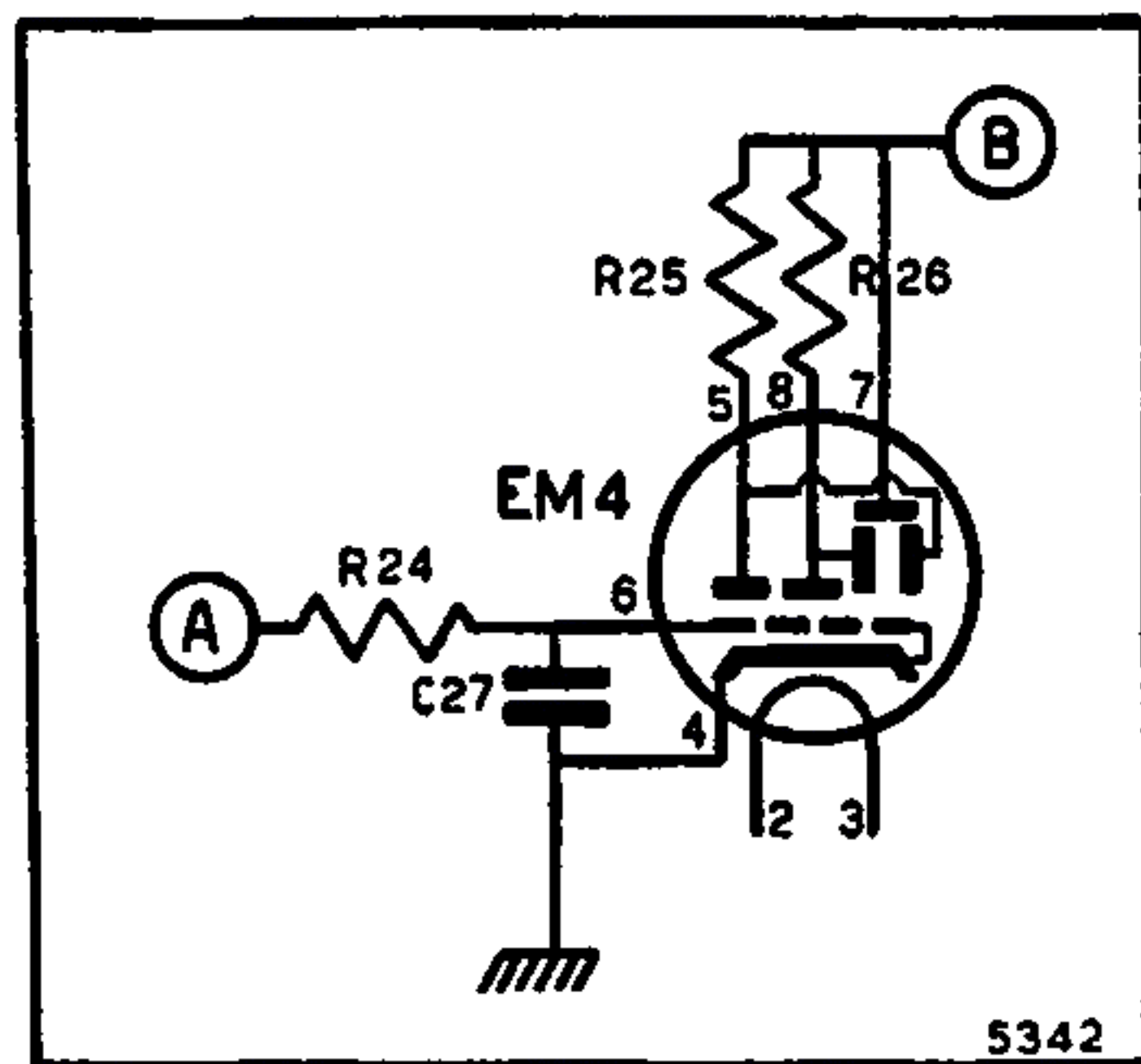


Fig. 3
AANSLUITING VAN EEN AFSTEMOOG

Mochten in bepaalde gevallen — afhankelijk van het gebruikte luidsprekertype — de laagste tonen te veel domineren, dan is dit op eenvoudige wijze te verhelpen door een weerstand van 2 à 5 M Ω parallel aan C18 te schakelen. Ook kan in sommige gevallen gunstig effect verkregen worden door C18 een iets andere waarde te geven, bv. 200 à 330 pF.