

Nieuw  
systeem voor

# BANDBREEDTEREGELING

Mededeling van het laboratorium van AMROH te Muiden

door  
M. van Geelkerken

- GEEN MECHANISCHE COMPLICATIES
- TE MONTEREN OP ELKE GEWENSTE PLAATS
- INGEBOUWDE KLANKCORRECTIE-SCHAKELAAR
- BANDBREEDTE INSTELBAAR t/m 20 kHz
- WINST TOONBEREIK: 1500—5500 Hz (— 2 dB)  
3800—9000 Hz (—20 dB)

## Waarom regelbare bandbreedte?

HET streven naar W(erkelijkheids) W(eergave) wordt de laatste jaren steeds sterker. Experimenteert men regelmatig met moderne WW apparatuur en beluistert men daarna het radiotoestel ingericht voor AM, dan vallen de prestaties hiervan sterk tegen.

Is men in de gelegenheid regelmatig FM uitzendingen te beluisteren, dan wordt het misnoegen nog groter. De oorzaak ligt in het ontstellend gebrek aan hoge tonen van onze AM ontvangers. Past men m.f. trafo's toe welke bv. bij 10-voudig signaal een bandbreedte van 10 kHz en bij 100-voudig signaal een bandbreedte van 18,5 kHz bezitten, dan worden de tonen boven 1000 Hz reeds aantoonbaar verzwakt weergegeven. Zie linker kromme van fig. 1. Ter verkrijging van een bevredigende selectiviteit kunnen echter de hierboven genoemde bandbreedten noodzakelijk zijn.

Wenst men een triangel als een triangel, en een trompet als een trompet te horen en wenst men niet langer afstand te doen van het ware geluid van bek-

kens, „vliegenmeppers” en rumbaballen dan is de enige afdoende oplossing: **Regelbare bandbreedte.**

## Nadelen van de thans gebruikte systemen

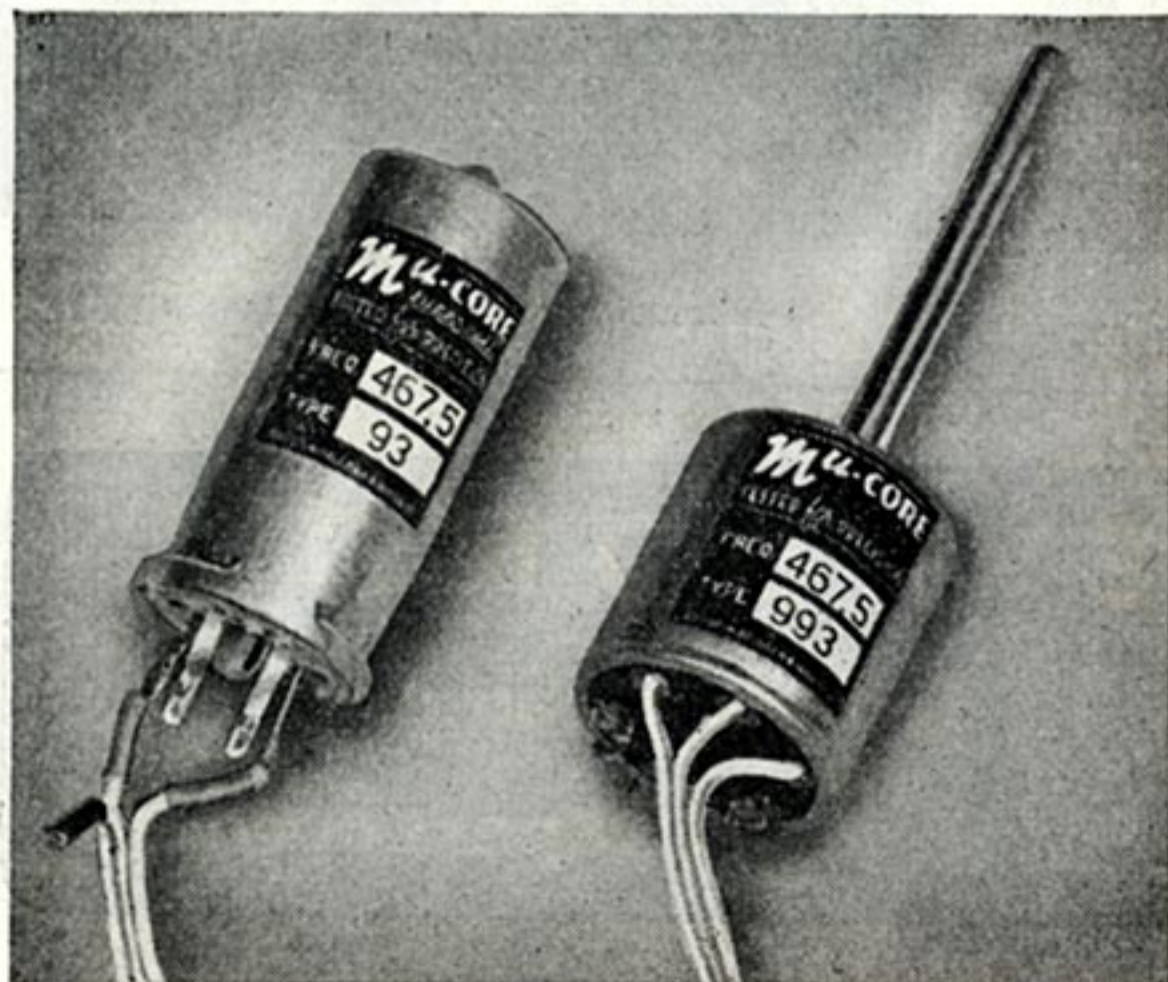
De gebruikelijke systemen voor bandbreedteregeling berusten op bv. verplaatsing van één van de m.f. spoelen, waardoor de koppeling tussen de m.f. spoelen verandert. Deze systemen brengen mechanische complicaties mede, zoals hefboompjes, Bowden-kabels enz. en zijn reeds daarom voor zelfbouwtoestellen bijzonder ongeschikt. Bovendien verandert bij deze systemen de parasitaire capaciteit tussen de beide m.f. kringen, waardoor een eenzijdige verschuiving t.o.v. de resonantiefrequentie ontstaat (zie bv. fig. 1 op blz. 320 van RB 1953 no. 6).

Een andere mogelijkheid voor bandbreedteregeling is het omschakelen van één of meerdere koppelwikkelingen, opgenomen in de secundaire kring en gewikkeld naast de spoel van de primaire kring.

Een nadeel van dit systeem is o.a. de Q-verlaging in één van de kringen, veroorzaakt door de extra h.f. weerstand van de koppelwikkelingen. Q-verlagingen van 30% werden bij een dergelijk systeem vastgesteld. Verder ontstaat bij dit systeem tijdens het bij- of afschakelen der koppelwikkelingen tevens een ongewenste verstemming van de kringen, hetgeen uiteindelijk tot asymmetrie der afstemkromme in de „breed” stand voert.

## Principe der Novocon bandbreedteregeling

Bij de Novocon bandbreedteregeling zijn genoemde be-



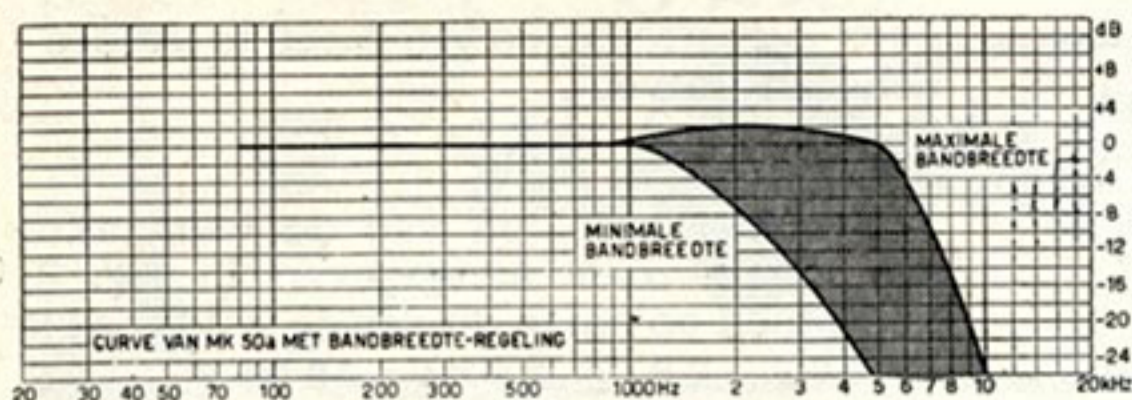


Fig. 1. HET DOORGELATEN TOONBEREIK IN DE UITERSTE STANDEN VAN DE BANDBREEDTE-REGELEENHEID TYPE 993. Signaalfrequentie 600 kHz, modulatie 30 % met frequenties tussen 80 en 10.000 Hz. Ontvanger MK 50a. De winst aan hoge tonen is gearceerd aangegeven.

zwaren niet aanwezig, aangezien hierbij een nieuw systeem is toegepast. Het systeem bestaat uit de Mu-CORE m.f. trafo type 93, de Bandbreedte Regeleenheid type 993 en een voor uitwendige invloeden zeer ongevoelige Triplet kabel van 60 cm lang, waardoor de bandbreedteregelaar op elke gewenste plaats in het chassis is te monteren. De geregelde m.f. trafo type 93 wordt geschakeld tussen mengtrap en m.f. buis.

In fig. 2 is het principe aangegeven. De zelfinducties, capaciteiten en koppeling van de 93 zijn nagenoeg identiek aan die van het type 91, zodat er vanwege de regelbaarheid geen offers zijn gebracht aan versterking, selectiviteit of symmetrie.

Het type 93 bezit op elke spoel een tap. De taps zitten zodanig, dat een capaciteit — geplaatst tussen tap en aardzijde — voor ongeveer 1% van zijn waarde werkzaam wordt in de gehele kring. Een tussen „wit” en „rood” of „geel” en „zwart” van de m.f. trafo aangesloten condensator van bv. 200 pF gedraagt zich dus als een condensator van slechts 2 pF over de gehele primaire resp. secundaire kring. De eventueel ingetransformeerde capaciteiten zijn in fig. 2 gestippeld aangegeven.

Verder is de Bandbreedte Regeleenheid zo geconstrueerd, dat bv. een verkleining van de primaire kringcapaciteit automatisch gepaard gaat met een gelijktijdige vergroting van de capaciteit der secundaire kring.

In de „smal” stand is bij juiste afregeling de frequentie van primaire en secundaire kring gelijk, nl. 467,5 kHz. Wordt de regelaar op „breed” gezet dan wordt de in de primaire kring getransformeerde capaciteit kleiner en de in de secundaire kring getransformeerde capaciteit gelijktijdig groter. Het resultaat is, dat de afstemfrequentie van de prim. kring bv. 3 kHz hoger en dus 470,5 kHz wordt, terwijl de afstemfrequentie van de secundaire kring gelijk-

tijdig de andere kant opschuift en op 464,5 kHz komt te staan, dus 3 kHz lager.

Juist de aard van de Novocon Bandbreedteregeling brengt met zich mede dat er in de „breed” standen een volmaakte graad van symmetrie wordt bereikt. Bij dit systeem voor bandbreedteregeling doet zich het merkwaardige feit voor, dat de symmetrie in de „breed” stand nog gunstiger is dan in de „smal” stand. Voor deze laatste stand gelden echter nog de volgende

cijfers: Asymmetrie 6,7 %, 5,25 %, 5,55 % en 3,05 % voor resp. verzwakkingen van 6, 20, 40 en 60 dB.

Dit resultaat werd o.a. bereikt door voor de hier gebruikte m.f. trafo, evenals bij de reeds eerder beschreven Mu-CORE trafo's typen 91 en 92 (zie RB no. 5 1953 blz. 320), statische afschermingen toe te passen tussen primaire en secundaire kringen.

De verschuiving van het centrum van de afstemkromme in de „breed” stand t.o.v. „smal” stand is kleiner dan 3 %.

In tegenstelling met andere systemen is het hier voldoende gebleken slechts één m.f. trafo te regelen, hetgeen de montage vereenvoudigt. De ligging van de toegepaste triplet kabel is niet bijzonder kritisch aangezien deze is aangesloten op betrekkelijk lage impedanties (ca. 3500 ohm). Er valt nog op te merken dat de anodekring van de m.f. buis en de diodekring op 467,5 kHz blijven staan (resp. primaire en secundaire van de m.f. trafo type 92). De secundaire van de m.f. trafo type 93 en de primaire van de niet-geregelde m.f. trafo type 92 zijn d.m.v. de m.f. buis elektronisch gekoppeld. Om

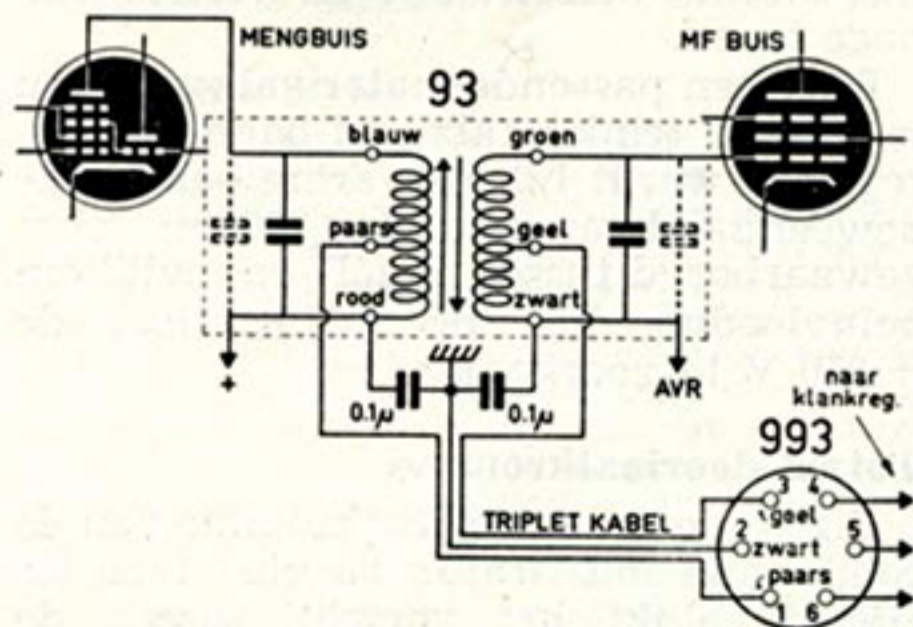


Fig. 2. PRINCIPE VAN DE NOVOCON BANDBREEDTE REGELAAR. Bij brede bandinstelling wordt de frequentie van de secundaire kring d.m.v. een ingetransformeerde capaciteit een bepaald aantal kHz lager terwijl de frequentie van de primaire kring automatisch hetzelfde aantal kHz hoger wordt. Voor „paars” leze men „wit”.

een zo breed mogelijke top en een zo smal mogelijke voet van de afstemkromme te verkrijgen in de „breed” stand, is

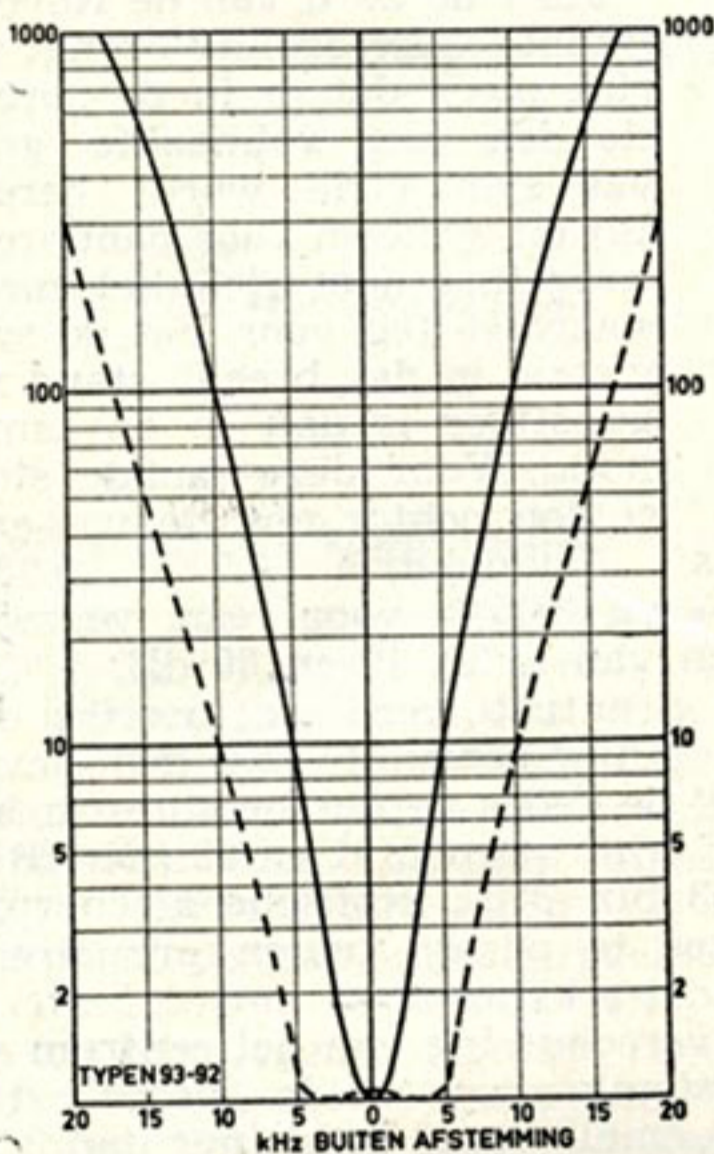


Fig. 3. SELECTIVITEITS-KARAKTERISTIEKEN van een complete m.f. versterker met de Bandbreedte Regeleenheid type 993 en trafo type 93 en type 92

het noodzakelijk, dat (in de stand „breed”) de resonantiefrequentie van de roosterkring (secundaire van m.f. trafo type 93) der m.f. buis lager is dan die van zijn anodekring (primaire van m.f. trafo type 92).

Hieruit blijkt dat de aansluitingen 1 en 3 (resp. „wit” en „geel” van de 93) in geen geval verkeerd verbonden mogen worden, anders ontstaat een doorlaatkromme met smalle top en brede voet, dus slechte selectiviteit en verlies van hoge tonen.

Door een passende materiaalkeuze van m.f. trafo, triplet kabel en bandbreedte-regelaar wordt bij aflevering een isolatieweerstand van meer dan 2000 megohm gewaarborgd tussen „geel” en „wit” om beïnvloeding van de A.V.R. door de + 250 V te voorkomen.

#### Totale doorlaatkromme

Fig. 3 toont de doorlaatkromme van de combinatie m.f. trafo's 93 plus type 92. Hieruit blijkt het verschil tussen de „smal” en „breed” standen:

Signaal	Smal	Breed	Verbreiding
2-voudig	4,8 kHz	11 kHz	230 %
5-voudig	8,0 kHz	16 kHz	200 %
10-voudig	10,0 kHz	20 kHz	200 %
100-voudig	20,0 kHz	34 kHz	170 %

Uit de verbredingscijfers blijkt, dat er

naar is gestreefd de top meer te verbreden dan de voet.

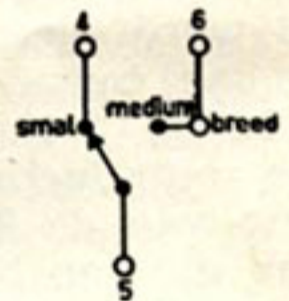
#### Voorzorgen

Voor het bereiken van de volmaakte symmetrie zoals aangegeven in fig. 3, dient men op enige dingen te letten: elk spoor van genereeroneiging moet worden voorkomen. Hiertoe wordt o.a. het gebruik van een afschermplaatje op de buishouder van de m.f. buis bijzonder aanbevolen. Verder is het noodzakelijk de montage van de A.V.R.- en de anode ontkoppelcondensator uit te voeren volgens fig. 2. Verder moet tussen + 250 Volt en aarde steeds een inductievrije papiercondensator van bv. 0,1  $\mu$ F geschakeld zijn; m.f. ontkoppeling alleen door een elco van 8 tot 32  $\mu$ F is onvoldoende!

Het gunstige effect van de hier beschreven Novocon bandbreedteregeling kan gedeeltelijk verloren gaan door te selectieve preselectie-kringen of een 2e

Fig. 4

De in de bandbreedteregelenheid opgenomen schakelaar voor gelijktijdige omschakeling van a.f. correctienetwerken



m.f. trafo met een te smalle doorlaatband. De Minicore afstemeenheden type 736, 148, 236 of 448 en de m.f. trafo's type 92 of 52 benadelen het effect van de hier besproken bandbreedteregeling niet, aangezien deze in samenhang met bovengenoemde producten werd ontwikkeld.

#### Beïnvloeding van de audiofrequent weergave

De Novocon bandbreedteregeling bezit ook nog de aansluitlippen 4, 5 en 6, die zijn verbonden aan een ingebouwde schakelaar volgens fig. 4. Een effectieve beïnvloeding van de a.f. weergavekarakteristiek — gelijktijdig met de verandering der bandbreedte — is hierdoor mo-

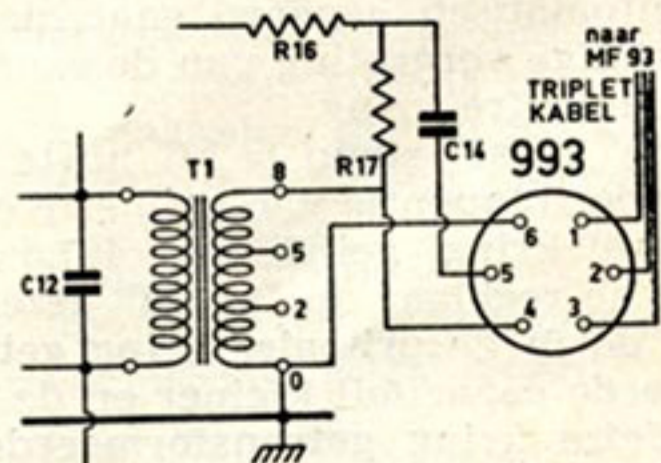


Fig. 5. BANDBREEDTE-REGELING IN PIN-UP SUPER RATIO II. Potentiometer R18 vervalt en m.f. trafo type 51 wordt vervangen door type 93.

Vervolg op blz. 713

## BANDBREEDTEREGELING

Vervolg van blz. 694

gelijk. In fig. 5 is een toepassing voor de MK Model Super Ratio II aangegeven. Tegenkoppeling wordt uit de secundaire van de uitgangstrafo via de weerstanden  $R_{17}$  en  $R_{16}$  naar de kathode van de a.f. voorversterker gevoerd. In de „smal” stand van de bandbreedteregelaar zijn volgens fig. 4 de lippen 4 en 5 doorverbonden. Uit fig. 5 blijkt dat  $C_{14}$  dan parallel aan  $R_{17}$  komt te staan waardoor de tegenkoppeling voor de hoge frequenties wordt bevoorrecht met als eindresultaat dat de hoge frequenties verzwakt worden weergegeven. In de „midden” stand worden volgens fig. 4 de lippen 5 en 6 doorverbonden. Uit fig. 5 blijkt nu dat de condensator  $C_{14}$  voor de tegenkoppeling, welke via  $R_{17}$  en  $R_{16}$  de a.f. buis tracht te bereiken, een shunt vormt naar aarde (onderzijde secundaire uitgangstrafo). Het gevolg hiervan is, dat de hogere frequenties van het toonbereik thans minder sterk worden tegengekoppeld en dus sterker worden weergegeven.

Uit fig. 4 volgt verder dat deze situatie ook voor de „breed” stand blijft voortbestaan.

In de folder van de hier besproken Novocon bandbreedteregeling zijn voorbeelden voor klankcorrectie aangegeven voor andere MK-ontwerpen.

In fig. 1 is als voorbeeld d.m.v. het gearceerde deel de bereikbare winst aan hoge tonen aangegeven wanneer de Novocon bandbreedteregeling wordt toegepast in de Pin-Up Balanssuper MK 50a. Terwijl men zonder bandbreedteregeling ondanks de uitstekende eindtrap, op 1500 Hz reeds 'n verlies van 2 dB moet noteren, heeft men met de regelaar in de stand „breed” eerst op 5500 Hz met dit verlies te maken. Neemt men aan dat bij -20 dB niets meer wordt gehoord, dan valt in de „smal” stand (situatie als bij niet-regelbare m.f. trafo's) de grens op 3800 Hz. Met de variabele bandbreedte kan men deze grens tot ruim 9000 Hz verschuiven!



**Een universeel bruikbare superheterodyne eenheid voor aansluiting op gramfoonversterker**

- VARIABELE BANDBREEDTE
- SPOELENHEID VOOR 3 OF 4 BANDEN
- KATHODEDETECTIE

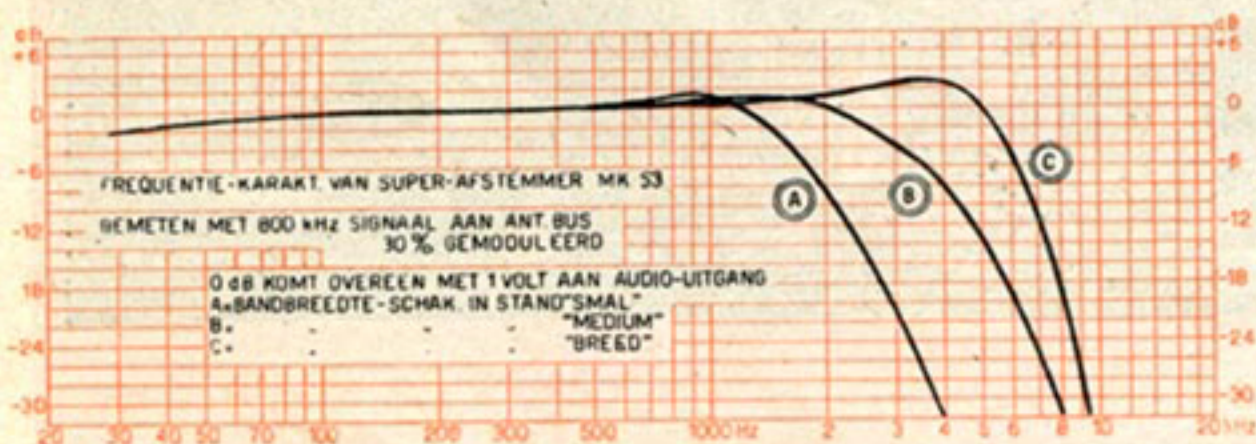
**D**E gelukkige bezitter van een goede, moderne gramfooninstallatie zal al spoedig de behoefte gevoelen om ook de radioprogramma's via zijn gramfoonversterker en het daarop aangesloten luidsprekersysteem te beluisteren, in de hoop een betere weergave te verkrijgen dan waartoe zijn normale omroep toestel in staat is. Velen hebben hiervoor een oplossing gevonden door een afstemkring met kristaldetector of een eenvoudige WW-radio eenheid, zoals bv. de VE 240, aan hun installatie toe te voegen.

Voor ontvangst van een zeer sterke, nabijgelegen zender is dit 'n ideale oplossing, maar wil men meer dan één of twee stations kunnen ontvangen, dan is een uitgebreider schakeling noodzake-

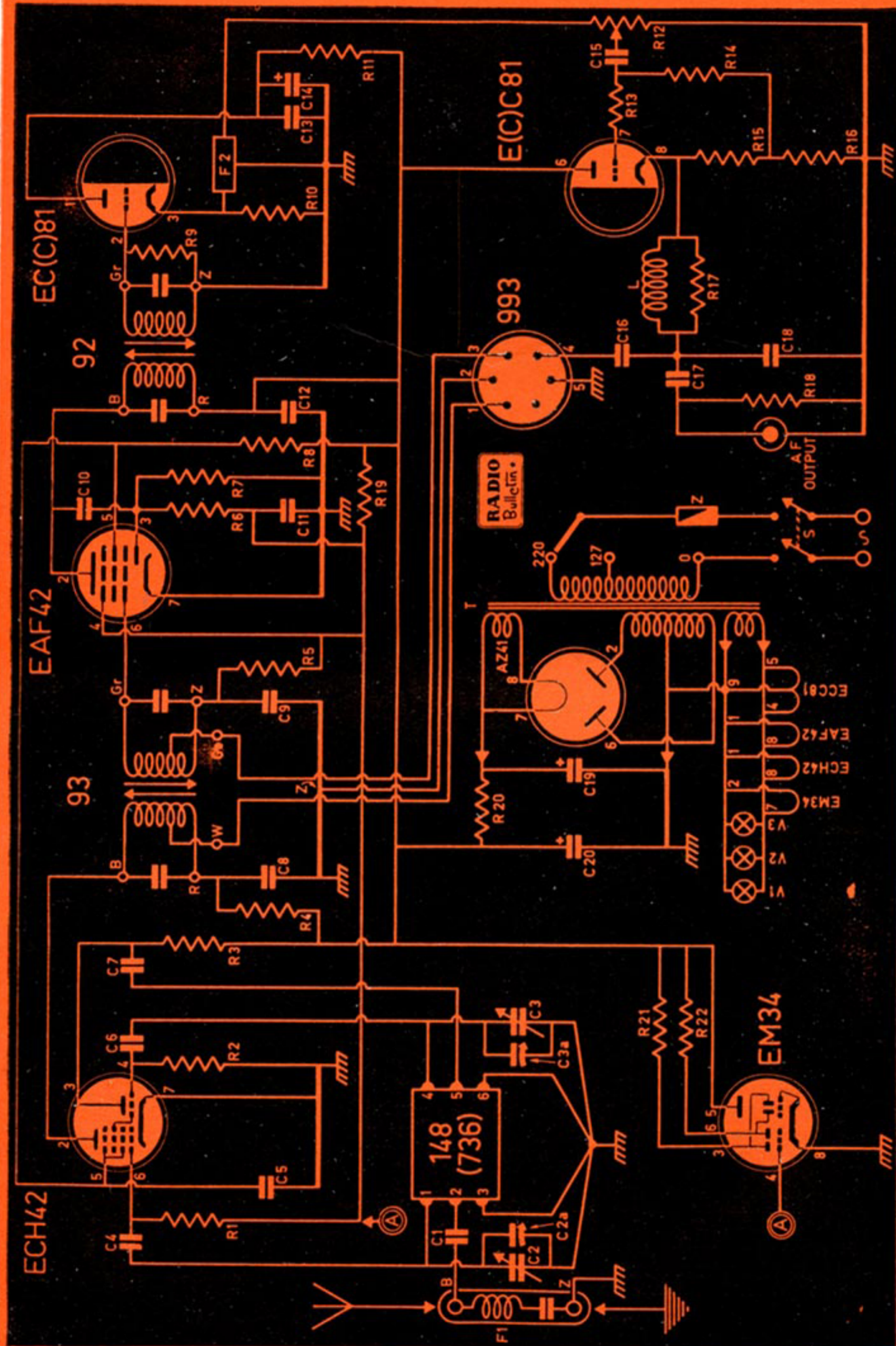
lijk. Onder de huidige omstandigheden heeft het echter geen zin om de gevoeligheid van het radiogedeelte op te voeren, als men niet gelijktijdig de selectiviteit vergroot. Wat dit laatste betreft, niet slechts een verbetering van de vormfactor van de doorlaatkromme is noodzakelijk voor onderdrukking van signalen op de buurkanalen, want in slechts enkele gevallen kan men de voor goede weergave vereiste bandbreedte handhaven omdat er nu eenmaal een veel te klein frequentieverschil bestaat tussen de zenders op de MG omroepband. De toestand is langzamerhand zo erg geworden, dat zelfs met een ontvanger als de „Meteor” nog slechts van enkele stations ongestoorde ontvangst mogelijk is.

Wil men dus een WW radio eenheid

Fig. 1



Output gemeten aan R18 (470  $\Omega$ ) met AVO-Electronic Testmeter ingesteld op 2,5 V  $\sim$  bereik. Volumeregelaar maximum

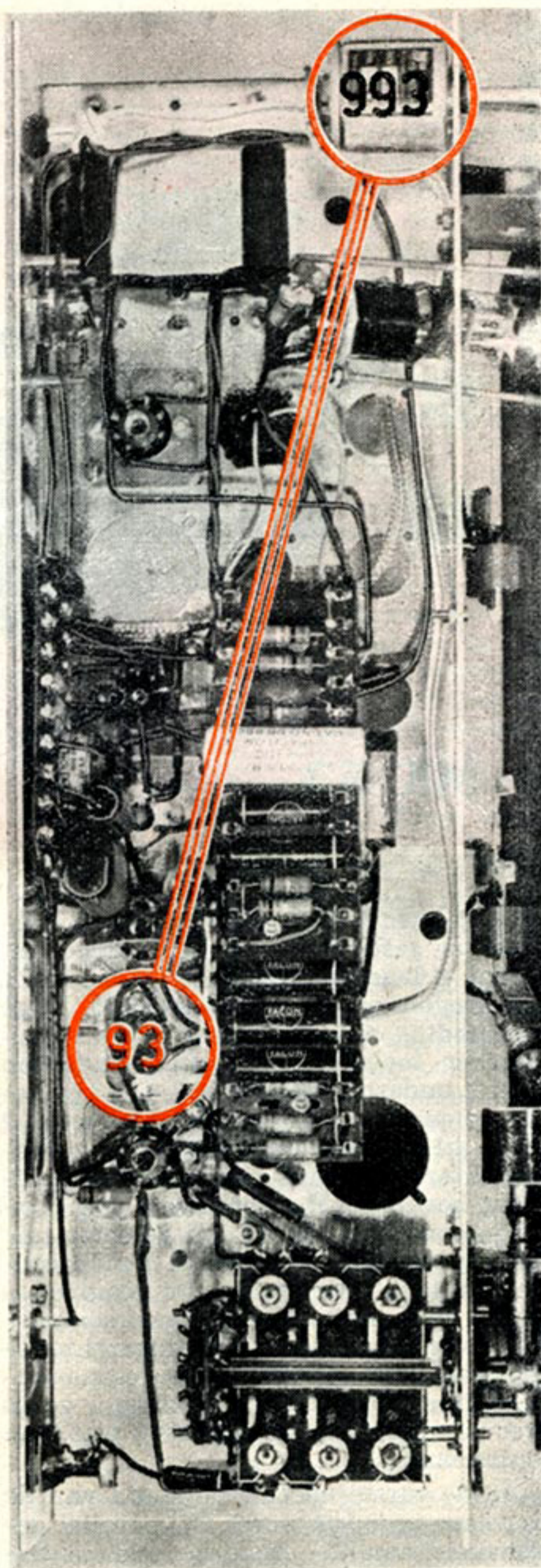


ook gebruiken voor ontvangst van de zwakkere — en dus door hun burens gemakkelijker gestoorde — zenders, dan moet de bandbreedte variabel zijn. Nu er voor dit doel zeer geschikte onderdelen op de markt zijn verschenen, hebben wij een afstemmer ontworpen, die in combinatie met elke goede gramfoonversterker optimale weergavekwaliteit mogelijk maakt bij ontvangst van sterke, niet-gestoorde zenders, terwijl voor de „zwakke broeders” de bandbreedte kan worden verkleind ter onderdrukking van zijbandstoring, waarbij dan natuurlijk wel de weergave van hoge tonen is beknot.

### Het schema

De normaal geschakelde convertortrap met ECH42 wordt gevo'dgd door 'n nieuw type m.f. transformator, de Mu-Core 93, waarvan de bandbreedte omschakelbaar is m.b.v. de bijbehorende Novocon regelbaar, type 993. Deze onderdelen worden elders in dit nummer uitvoerig beschreven, zodat wij daar hier niet dieper op ingaan. Als tweede m.f. transformator dient een normaal standaardtype. Om detectie-ervorming zo klein mogelijk te houden kozen wij een kathodedetector, waarvoor de bovenste sectie van de

C 1.....	1000 pF, papier (Facon)		
C 2-3.....	afstemcond. (Novocon DC 203)		
C 2a-3a ..	trimmers op afstemcond.		
C 4-6.....	47 à 100 pF, keramisch (F.E.C.)		
C 5-12-16..	0,1 $\mu$ F, papier (Facon)		
C 7.....	470 pF, keramisch (F.E.C.)		
C 8 9-11 ..	0,05 $\mu$ F, papier (Facon)		
C 10 .....	22 pF, keramisch (F.E.C.)		
C 13-15....	0,02 $\mu$ F, papier (Facon)		
C 14 .....	8 $\mu$ F, elco 450 V (Facon)		
C 17 .....	0,5 $\mu$ F, papier (Facon)		
C 18 .....	5000 pF, papier (Facon)		
C 19-20....	32+32 $\mu$ F, elco 450 V (Novocon)		
R 1-6-7-14	1 M $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	(Vitrohm)
R 2.....	22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 3-11 ....	33 k $\Omega$	1 W	"
R 4-17.....	4,7 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 5.....	2,2 M $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 8.....	27 k $\Omega$	1 W	"
R 9.....	150 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 10 .....	100 k $\Omega$	1 W	"
R 12 .....	470 k $\Omega$	potm. m. schak.	"
			(Vitrohm P 56)
R 13 .....	10 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	(Vitrohm)
R 15 .....	220 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 16 .....	12 k $\Omega$	1 W	"
R 18 .....	470 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	"
R 19 .....	22 M $\Omega$	1 W	"
R 20 .....	5 k $\Omega$	2 W	"
		(2 $\times$ 10 k $\Omega$ , 1 W par.)	"
R 21-22....	1 M $\Omega$	1 W	(Vitrohm)
F 1.....	m.f. filter (MuCore type 221)		
F 2.....	diodefilter (Novopack DF1)		
L .....	h.f. smoorspoel (Novocon F4)		
S .....	netschakelaar op R12		
Z .....	smeltveiligheid 1/4 A.		

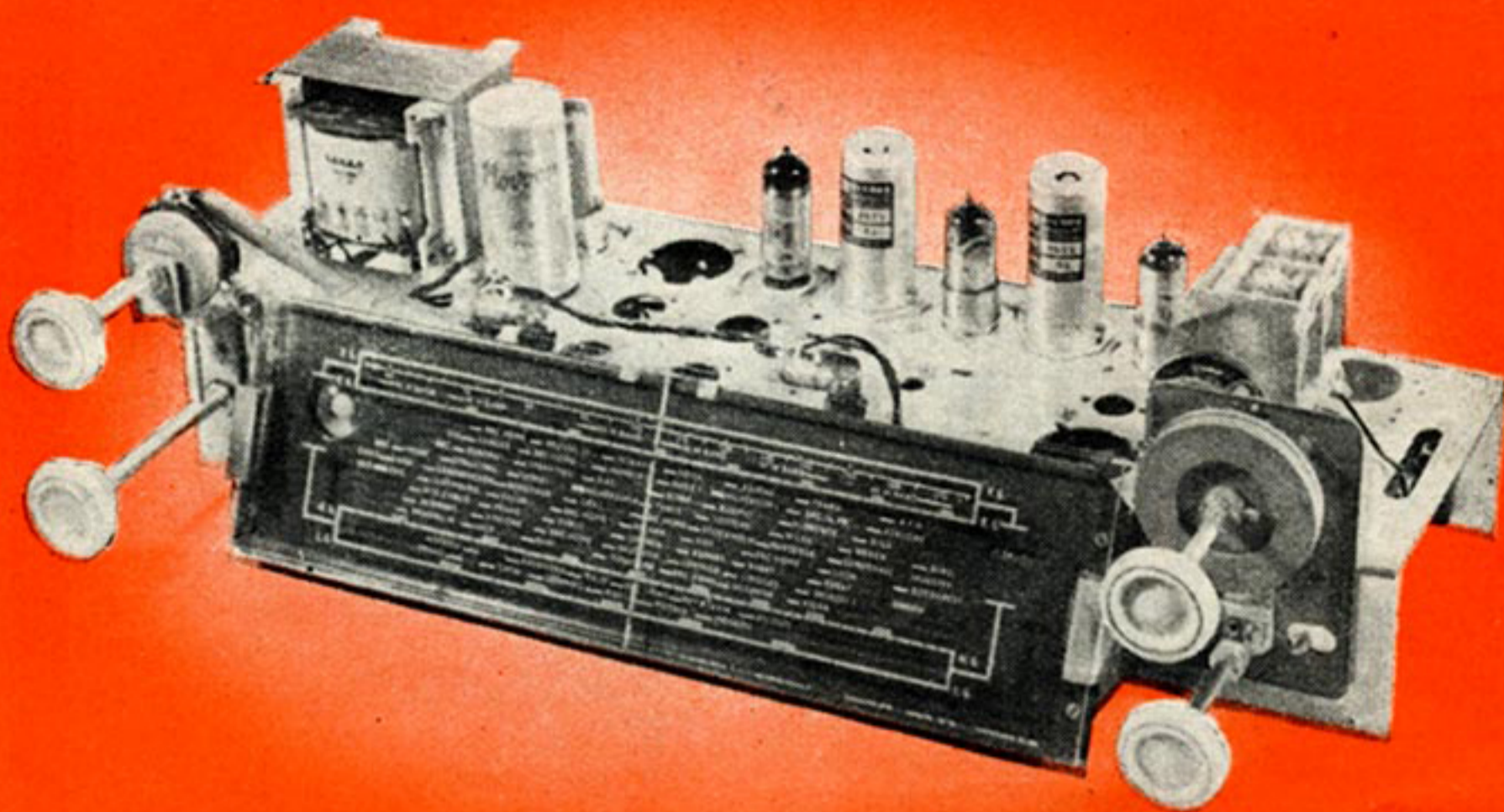


ONDERAANZICHT VAN DE SUPER AFSTEMMER

Op deze foto is, juist boven de MuCore m.f. trafo 93, het schermplaatje, dwars over de EAF42, zichtbaar.

Daar boven, in het midden van het pin-up weerstandbordje, de Novocon h.f. smoorspoel F4 (zie hiervoor ook de bouwtekening).

## superafstemmer



**MK 53**

ECC81 dienst doet. Het andere triode-deel is geschakeld als kathodevolger, zodat 'n lage uitgangsimpedantie wordt verkregen en een betrekkelijk lange verbinding met de ingang van de versterker toelaatbaar is. De constanten van 't onderdoorlaatfilter L-C<sub>18</sub> zijn zodanig gekozen, dat het een tussen ca. 2 en 5 kHz flauw oplopende frequentie-karakteristiek bezit met scherpe afsnijding boven 6 kHz. Dit levert een gunstige correctie van de a.f. detector uitgangspanning bij maximale bandbreedte van de m.f. versterker. De dempweerstand R<sub>17</sub> voorkomt zowel overcompensatie van de totale frequentiekarakteristiek als het optreden van resonantieverschijnselen in de LC-kring, zodat vervorming van „transients” niet kan optreden.

In de eerste en tweede stand van de regelaar type 993 wordt C<sub>16</sub> parallel geschakeld aan C<sub>18</sub>, waardoor de kantelfrequentie van het filter wordt verlaagd tot ongeveer 3 kHz, terwijl in stand 1 bovendien de m.f. bandbreedte wordt verkleind tot de normaal gebruikelijke waarde. Het effect van deze gecombineerde m.f. en a.f. bandbreedteregeling ziet men in fig. 1.

Uitgestelde AVR wordt verkregen doordat het via R<sub>19</sub> met plus-hoogsp.

verbonden remrooster van de EAF42 als overloopdiode fungeert. Bij afwezigheid van regelspanning begrenst R<sub>5</sub> de roosterstroom van de EAF42 tot een zeer kleine waarde, zodat de hierdoor veroorzaakte demping op de eerste m.f. transformator verwaarloosbaar is. Daarentegen is R<sub>9</sub> aangebracht omdat de kathodedetector zelf geen demping op de secundaire van de 92 uitvoert, zodat deze voor diodedetectie ontworpen m.f. transformator een ongunstige doorlaatkarakteristiek zou vertonen bij afwezigheid van de vereiste uitwendige demping.

R<sub>13</sub> vormt met de rooster-anode capaciteit van de kathodevolger een onderdoorlaatfilter, dat de laatste resten m.f. spanning de pas afsnijdt.

### Voeding

Met het oog op universele bruikbaarheid van deze afstemmer hebben wij een voedingsdeel ingebouwd. Wegens het geringe anodestroomverbruik is een eenvoudig RC-filter voldoende voor goede afvlakking. Wil men 't apparaat uit de versterker voeden, dan komen de voedingstransformator en de AZ41 te vervallen. Het afvlakfilter R<sub>20</sub>C<sub>20</sub> moet men echter handhaven. Houdt er verder rekening mee dat de gloeistroomleiding



**BOUWTEKENING****SUPER AFSTEMMER MK 53**  
op bladz. 714—715

in de versterker op een of andere manier is geaard, zodat de verbinding tussen chassis en contact no. 9 van de ECC81 dan moet worden verbroken. In sommige gevallen kan het dan noodzakelijk blijken een condensator van 0,1 à 0,5  $\mu\text{F}$  op deze plaats aan te brengen.

**Constructie**

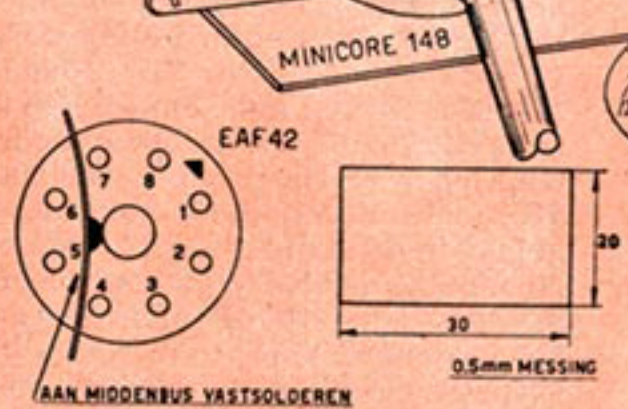
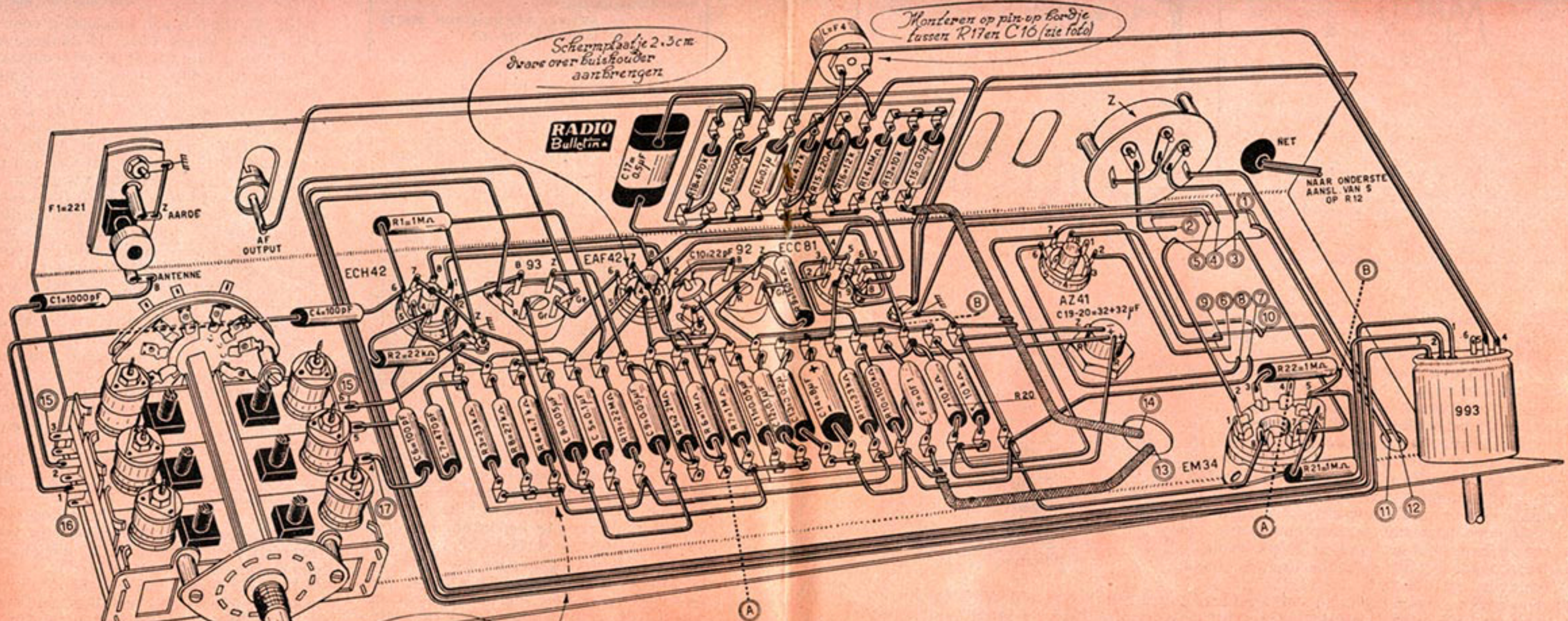
Wij bouwden deze afstemmer op het bekende Amroh chassis type CH51, omdat dit de eenvoudigste oplossing is wanneer men de afstemschaal type TD 101 wil gebruiken (met glasplaat no. 4033). Een andere uitvoering is natuurlijk ook mogelijk, mits men er rekening mee houdt, dat de opstelling in één lijn van de m.f. transformatoren en de EAF42 noodzakelijk is om goede stabiliteit van de m.f. versterker te waarborgen. In dit verband wijzen wij er op, dat 'n schermplaatje dwars over de buishouder van de EAF42 eveneens nodig is om ongewenste koppeling tussen anode- plus diodekringen en rooster van deze buis tot een uiterst minimum te beperken. Dit 3×5 cm schermplaatje — duidelijkheids-halve niet getekend in de hiernevens afgedrukte bouwtekening — kan van messing zijn en het wordt vastgesoldeerd aan de centrale bus van de buishouder.  $C_8$  en  $C_9$  alsmede de zwart gemerkte ader van de 993 moeten tezamen aan één aardpunt, dicht bij de 93, worden verbonden. De leidingen naar de sterkte-regelaar  $R_{12}$  moeten worden afgeschermd, zo ook de outputleiding naar de versterker.

Afregeling van afstemkringen en m.f. transformatoren geschiedt op de gebruikelijke manier, zie hiervoor de bijverpakte gebruiksvorschriften.

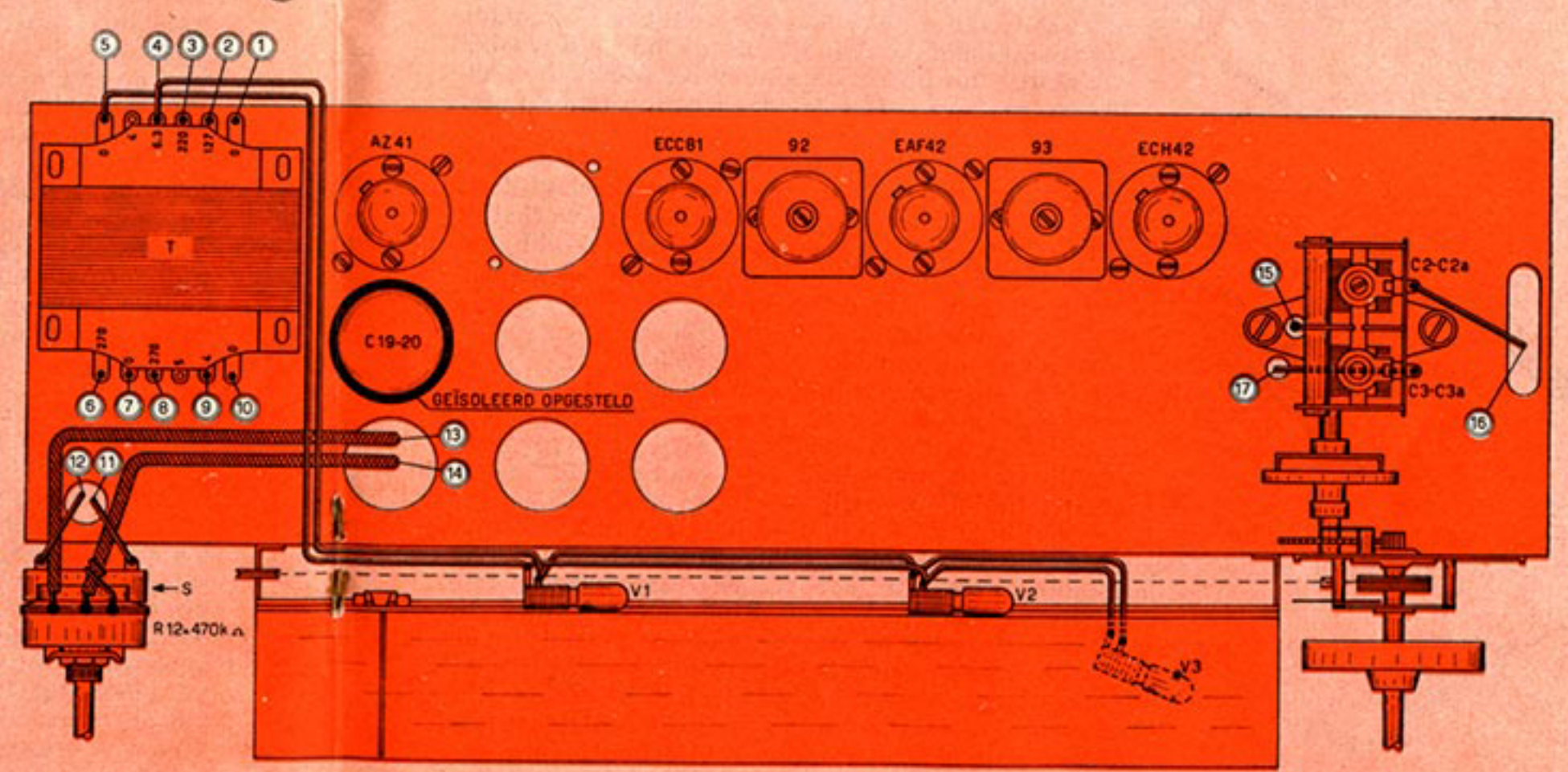
**Prestaties**

Aangesloten op de pickup-ingang van een versterker geeft deze afstemmer alles, wat men van een goede AM omroepontvanger mag verwachten: Bij ontvangst van sterke zenders wordt een zo gunstig mogelijk compromis verkregen tussen de weergave van hoge tonen en de onderdrukking van storingen; het filter achter de kathodevolger is mede verantwoordelijk voor een aanzienlijke verzwakking van de beruchte 9 kHz fluittoon, veroorzaakt door interferentie van de draaggolf van 't naburstation met die van de gewenste zender. Met de

bandbreedteregelaar in de middenstand verkrijgt men een weergavekarakteristiek, welke ongeveer gelijk is aan die van het normale omroepoestel, terwijl in de stand „smal” een zeer grote selectiviteit wordt verkregen. In dit laatste geval is het audiospectrum weliswaar zover ingekort, dat redelijke muziekweergave niet meer mogelijk is, maar bij ontvangst van een ernstig gestoorde zender kan men dan tenminste nog het gesproken woord redelijk verstaan.



*Deze triplet kabel hier onder pin op bordje doorvoeren*



**Bouwtekening  
A.M. SUPERAfstEMMER  
MK 53**