



Communicatie ontvanger voor de amateurbanden

Dubbele superhet volgens Philips ontwerp no. 2010 voor de 80 - 40 - 20 - 15 en 10 meter amateurbanden geeft uitstekende ontvangst door grote selectiviteit (regelbaar) en grote gevoeligheid. Uitgerust met speciale „detector” voor één-zijband- en telegrafie-ontvangst. Gevoeligheid $3 \mu\text{V}$ bij 10 dB signaal/ruis verhouding; bandbreedte regelbaar 0,1...3 kHz. Spiegelonderdrukking gemiddeld 70 dB.

Een amateur ontvanger moet aan geheel andere eisen voldoen dan een omroep toestel en dat betekent, dat opzet en uitvoering eveneens geheel verschillend zijn. De omroep-luisteraar is het in de eerste plaats te doen om het genot (?) van de verschillende omroep programma's; hij heeft daartoe voor ieder programma de keus uit een aantal zenders, zodat hij slechts behoeft af te stemmen op het station, dat bij hem het beste door komt.

De amateur daarentegen beoefent radio communicatie als hobby. Zijn ontvanger moet dan ook — bij wijze van spreken — ieder (amateur)station, waar ook ter wereld kunnen ontvangen. In de praktijk komt dat er op neer, dat de amateur-ontvanger in de eerste plaats een zo groot mogelijke selectiviteit moet bezitten, want 'n grote gevoeligheid — hoe belangrijk die ook mag zijn — kan dan pas volledig tot haar recht komen. Een zwak signaal te midden van een aantal sterke zenders op naburige frequenties gaat

immers toch verloren, zodra de selectiviteit van de ontvanger groter is. Niet alleen moet men vlot kunnen afstemmen op een bepaald station ook moet dit snel kunnen worden teruggevonden ingeval men twee of meer stations op verschillende frequenties beurtelings moet af luisteren. Hiervoor mag zeker een instelnauwkeurigheid van enkele kHz worden verlangd, dus bijvoorbeeld een verplaatsing van de wijzer langs de afstemschaal van gemiddeld 1 mm voor een verstemming van 1 à 3 kHz. Dat komt er op neer, dat bij een schaallengte van b.v. 300 mm het afstemgebied een frequentieband van hoogstens 300 à 900 kHz mag beslaan. Vandaar het streven om elke amateurband over een zo groot mogelijk gedeelte van de afstemschaal uit te spreiden.

Tenslotte moet de nodige aandacht worden besteed aan de frequentiestabiliteit van de h.f. oscillator(en). Reeds een klein frequentieverloop t.g.v. netspanningsvariatie of temperatuurschommelingen kan een zeer selectieve

ontvanger onhandelbaar maken; het ontvangen signaal loopt dan a.h.w. telkens uit de afstemming. Hoe kleiner de bandbreedte (dus groter de selectiviteit) is, des te stabiel moet de oscillator zijn, wil men geen last hebben van dit verschijnsel.

Een frequentieverschuiving van slechts 0,01% geeft op 14 MHz een afwijking van 1,4 kHz, dat is al genoeg om een station geheel onhoorbaar te maken wanneer de bandbreedte van de betreffende ontvanger b.v. 1 kHz bedraagt.

Het komt dus hier op neer, dat het verwezenlijken van een zo groot mogelijke selectiviteit allerlei consequenties heeft, die in de hele opzet van een communicatie ontvanger mee spelen. Hoe een en ander is opgelost in het „2010“-ontwerp zal hieronder worden besproken.

De schakeling

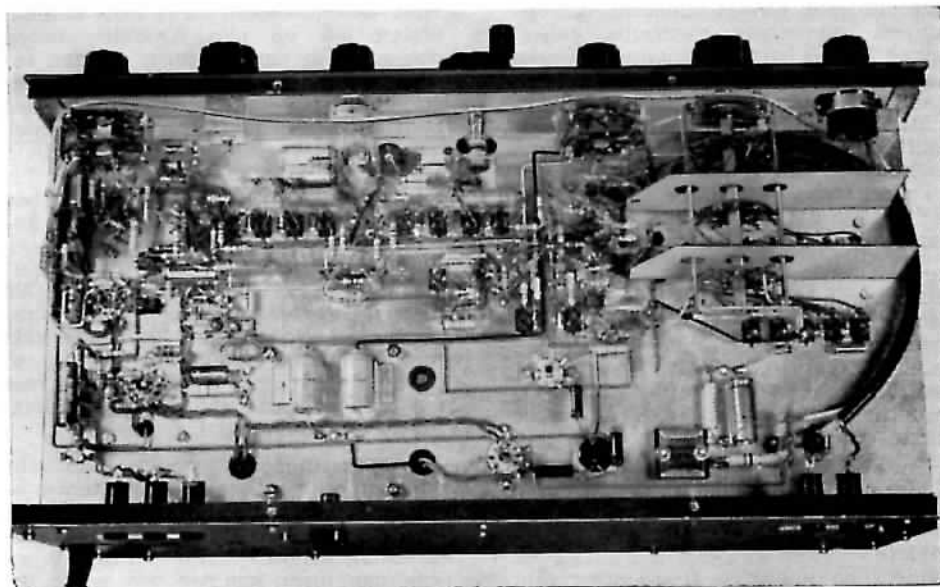
Het deel van fig. 1 op blz. 773 geeft de schakeling van de afstemkringen en de daarbij behorende r.f. versterker en eerste frequentie omvormer. De drievoudige afstemcondensator ($C_{17-30-60}$) heeft een maximum capaciteit van 28 pF per sectie en geeft een capaciteitsvariatie van 21 pF. Om elk der amateurbanden volledig over de volle lengte van de afstemschaal te spreiden, zijn telkens passende parallel- en serie-paddes aangebracht. Zij zijn aan de betreffende spoelen gesoldeerd en worden dus gelijktijdig

met de bandschakelaar S_1 omgeschakeld. Een grote gevoeligheid en goede signaal-ruis verhouding worden verkregen door toepassing van de zeer steile pentode EF 183 als r.f. versterker. De daarop volgende frequentie omvormer zet het signaal om in de vrij hoge middelfrequentie van 3230 kHz, zodat een uitstekende signaalspiegel verhouding wordt verkregen, ook op de 20, 15 en 10 meter banden. Ook bevordert het grote verschil tussen oscillator- en signaalfrequentie de frequentie stabiliteit van de oscillator (n.l. geen kans op meeslepingverschijnselen), zodat zonder bezwaar een gecombineerde oscillator - mengbuis (ECH81) kon worden toegepast.

Tussen beide frequentieomvormers V_2 en V_3 is een bandfilter aangebracht, bestaande uit de op 3230 kHz afgestemde kringen $L_{19}C_{62}$ en $L_{20}C_{64}$, onderling gekoppeld via de gemeenschappelijke capaciteit van C_{63} . De tweede convertor trap brengt het eerste m.f. signaal op de uiteindelijke middelfrequentie van 240 kHz. Zijn oscillator bestaat uit de triode van V_3 met de kring $L_{22}C_{72}$, die is afgestemd op 2990 kHz. Deze frequentie (en uiteraard ook de eerste m.f.) is zo gekozen, dat de harmonischen van de oscillator buiten de amateurbanden vallen en dus geen storing veroorzaken.

m.f. Versterker

De thans volgende m.f. versterker bestaat uit twee trappen met EF89 (V_4



- L1-19-20
- L2
- L3
- L4
- L5
- L6
- L7
- L8
- L9

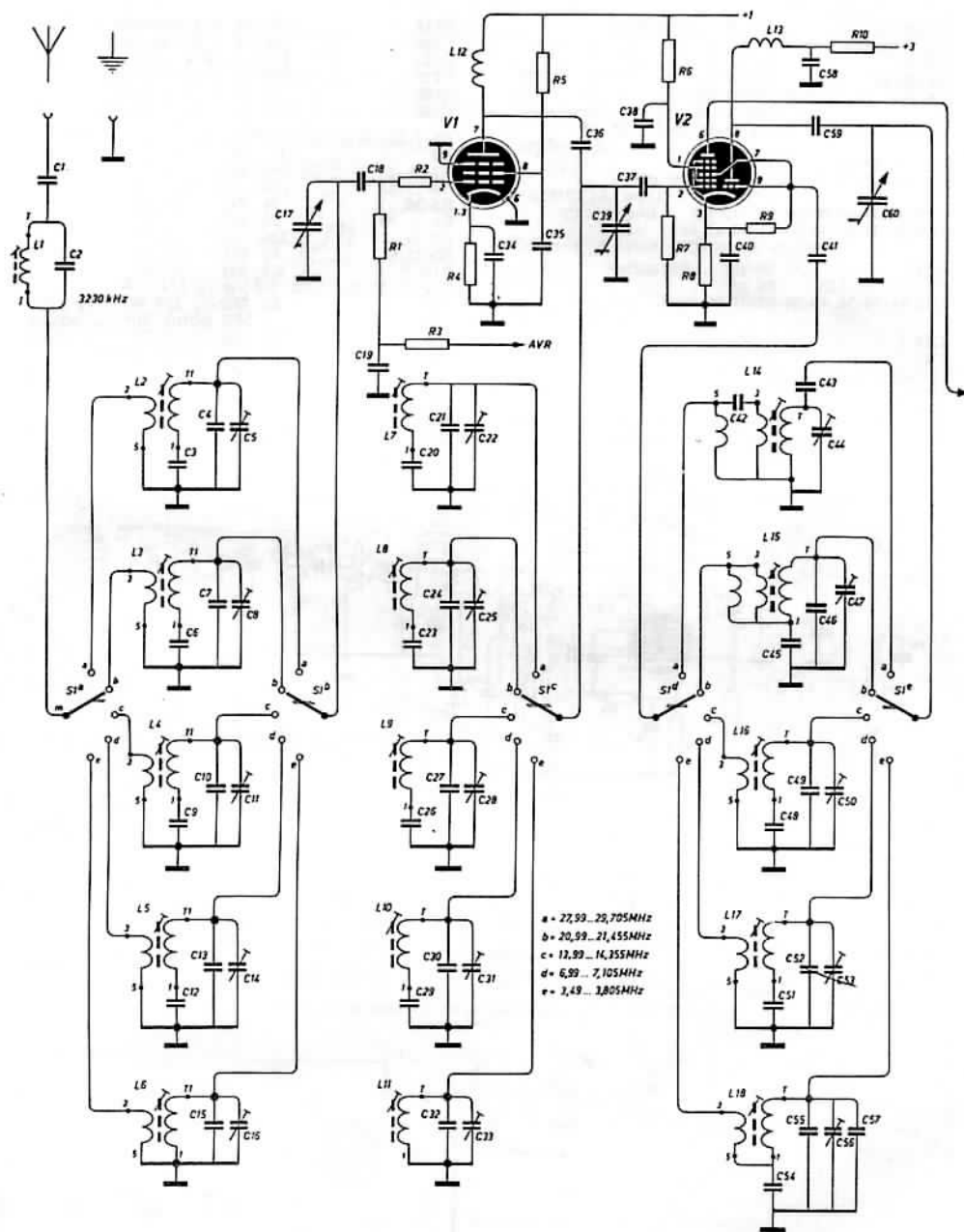


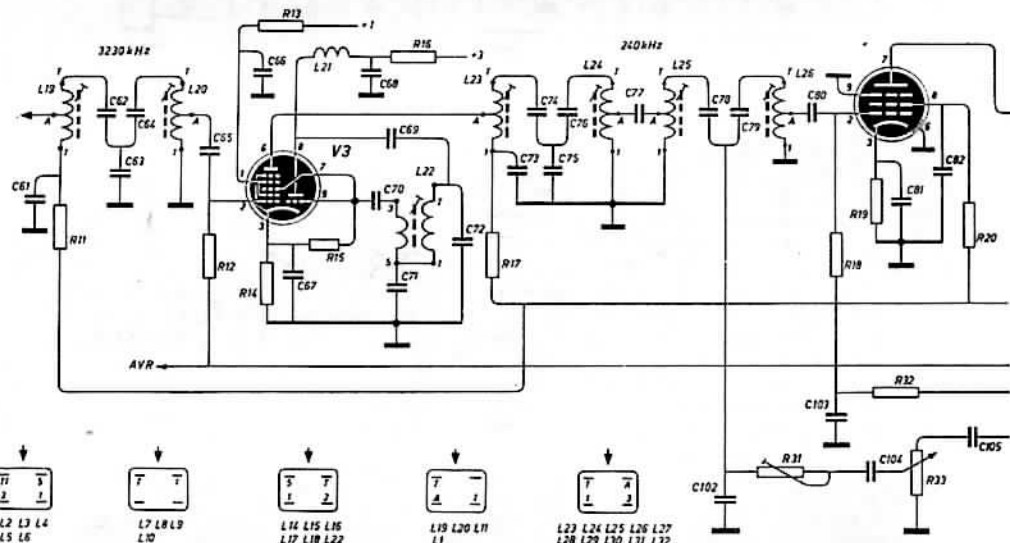
Fig. 1 - DE SCHAKELING VAN DE AFSTEMKRINGEN

L1-19-20.....	A3.126.33	L10	A3.125.45
L2	A3.125.26	L11	A3.125.46
L3	A3.125.27	L12-13-21	A3.803.61
L4	A3.125.97	L14-15	A3.125.51
L5	A3.125.32	L16	A3.125.61
L6	A3.125.33	L17	A3.125.62
L7	A3.125.40	L18	A3.125.98
L8	A3.125.42	L22	A3.125.68
L9	A3.125.94	L23 t/m L33 ..	A3.125.86

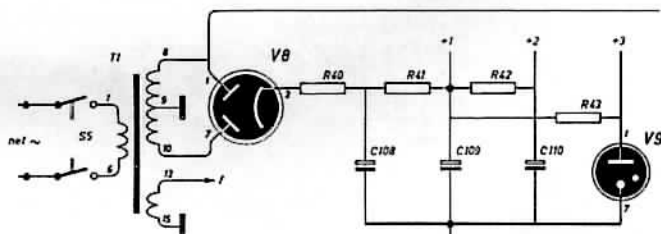
C1-54-71	1000 pF	- Styroflex
C2-7-10-24-62-64	80 pF	- "
C3-20	40 pF	- "
C4-21-45	25 pF	- "
C5-8-11-14-16-22-25-28-31-33	44-47-50-53-56	30 pF - Trimmer
C6-9-12-15-26-27-29-32-43-46-49-51	60 pF	- Styroflex
C13-30-52-57	120 pF	- "
C17-39-60	3 × 7...28 pF	- (type AC1010sp)
C18-36-37-65-80-90-99	100pF	- keramisch
C19-34-35-38-40-58-61-66-67-68	81-82-91-103-122	0,01 μF keram.
C23	50 pF	- Styroflex
C41-70-100-123	56 pF	- "
C42-74-76-78-79-84-85-87-89-95-97	100 pF	- Styroflex
C48	30 pF	- "
C55	20 pF	- "
C59-69-114-124	270 pF	- keramisch
C63	4700 pF	- Styroflex
C72-127	160 pF	- Styroflex
C73-83-94	0,01 μF	- Polyester
C75-88-96-102-106	8000 pF	- Storyflex

C118	4700 pF	- Polyester
C120	330 pF	- Keramisch
C121	100 μF/16 V	- elco
C125	0,022 μF	- Polyester
C128	25 pF	- Trimmer
C129	1200 pF	- Keramisch
R1-7-12-18-22-27-34--35-36-51	1 MΩ	1/4 W
R2	47 Ω	1/4 W
R3-20-24-29-32-59	100 kΩ	1/4 W
R4-19-23	150 Ω	1/4 W
R5-38	56 kΩ	1/4 W
R6-13-64	39 kΩ	1/4 W
R8-14-60	330 Ω	1/4 W
R9-15-61	47 kΩ	1/4 W
R10-16	2,7 kΩ	1/4 W
R11-17-21-25-52-55	2,2 kΩ	1/4 W
R26	2,2 MΩ	1/4 W
R28	1 MΩ	potm. lin. + schak.
R30	270 kΩ	1/4 W
R31	20 kΩ	(instel potm.)
R33	5 kΩ	potm. lin.
R37	10 MΩ	1/4 W
R39-47-48	390 kΩ	1/4 W
R40	100 Ω	5 W
R41	1,2 kΩ	5 W

R57	...
R58	...
R62	...
R63	...
S1	...
S2	...
S3	...
S4	...
S5	...
T1	...
T2	...
V1	...
V2-3-11	...
V4-5	...
V6-7	...
V8	...
V9	...
V10	...
D	...

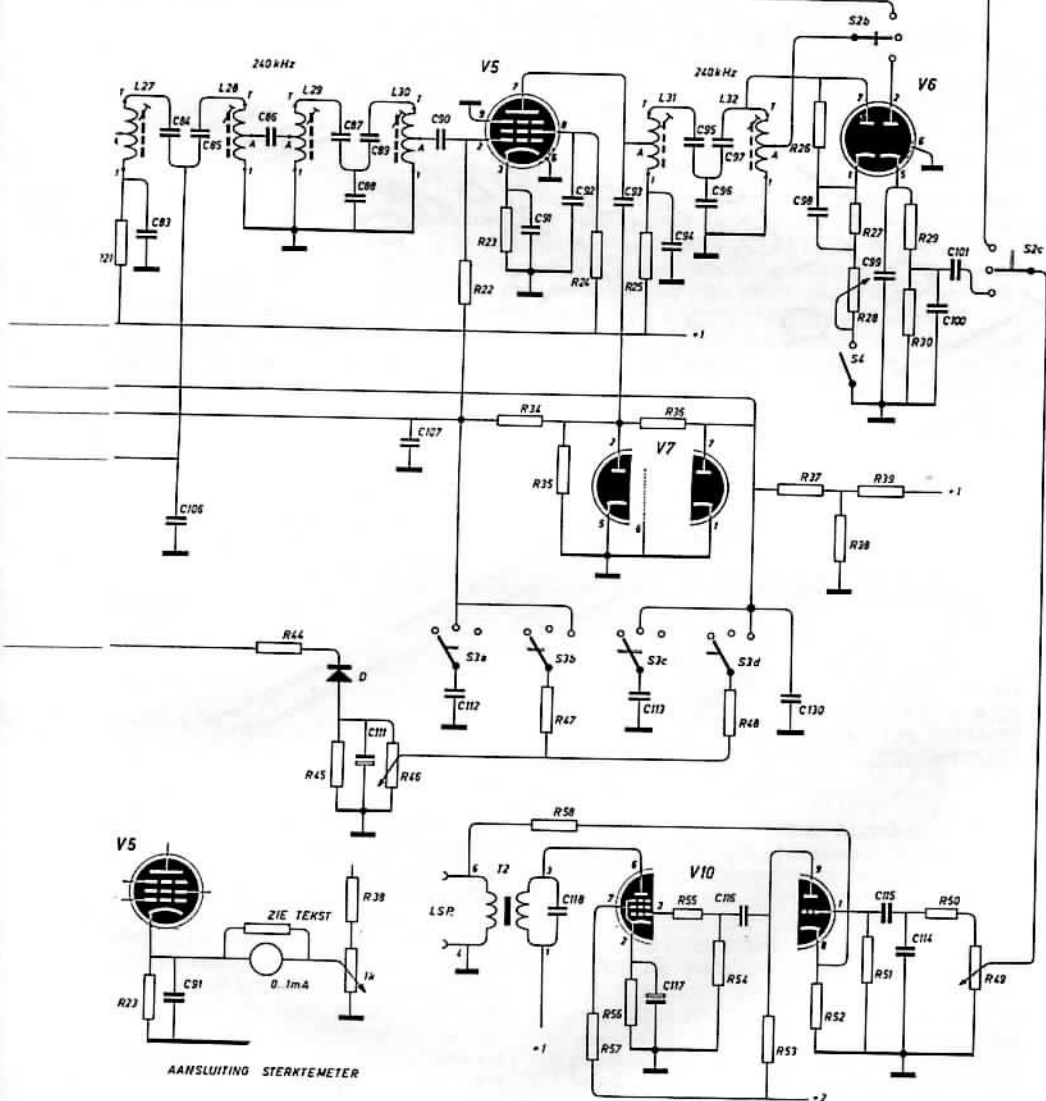
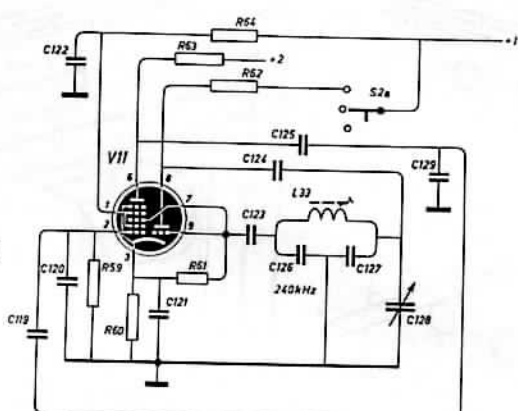


De pijl geeft die zijde aan waarop het type no. staat vermeld.

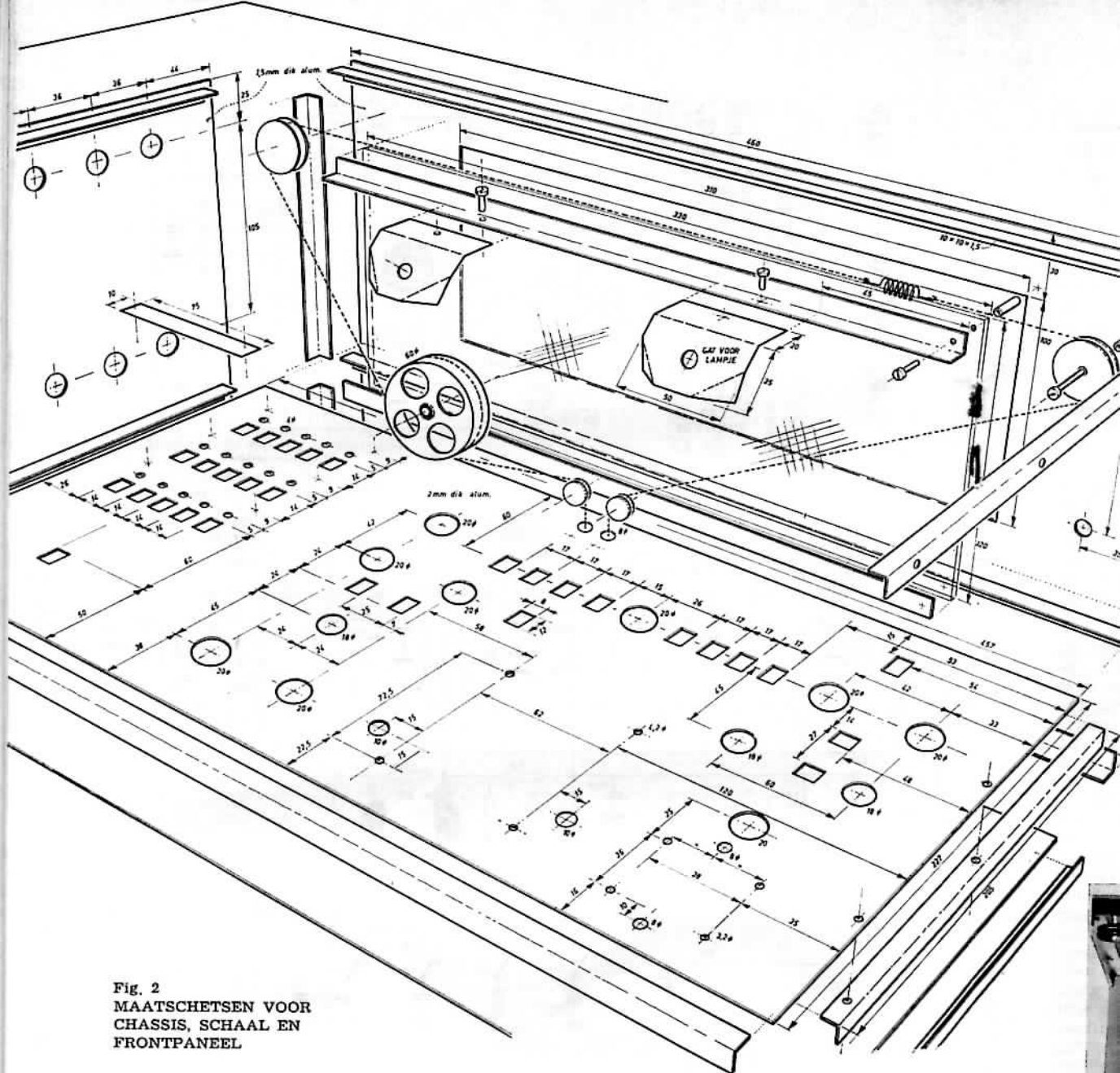


C77-86	0,8 pF	- Keramisch
C93-119	10 pF	- Keramisch
C98	0,1 μF	- Polyester
C101-115	1000 pF	- Polyester
C104-105-126	300 pF	- Styroflex
C107-130	0,033 μF	- Polyester
C108-109	2 × 50	μF/400 V - elco
C110-111	8 μF/350 V	- elco
C112-113	1 μF/125 V	- Polyester
C116	1500 pF	- Polyester
C117	25 μF/25 V	- elco

R57	100	Ω	1/4 W
R58	15	k Ω	1/4 W
R62	33	k Ω	1/2 W
R63	22	k Ω	1/2 W
S1	5	secties, 1 moedercontact	
	5	cont. standen	
S2	3	secties, 1 moedercontact	
	3	cont. standen	
S3	4	secties, 1 moedercontact	
	3	cont. standen	
S4		schak. op R28	
S5		netschak. op R49	
T1		voedingstransf. 2 $\times$ 290 V-110 mA, 6,3 V-5 A	
T2		uitgangstransf. 5400/5 Ω	
V1		EF183	
V2.3-11		EF183	
V4-5		EF89	
V6-7		EB81	
V8		EZ81	
V9		OB2	
V10		ECL82	
D		SR250Y50	



AANSLUITING STERKTEMETER



en V_5) en bevat in totaal 10 afgestemde kringen, verdeeld over drie bandfilters. Het uitgangsbandfilter bestaat uit de beide kringen $L_{31}C_{95}$ en $L_{32}C_{97}$, gekoppeld door C_{96} . De bandfilters voor en achter V_4 bestaan ieder uit 4 kringen, waarvan telkens de twee eerste en de twee laatste kringen onderling gekoppeld zijn door een gemeenschappelijke capaciteit $C_{75}-C_{102}$, C_{106} en C_{88}) en dus als afzonderlijke bandfilters zijn op te vatten. De kop-

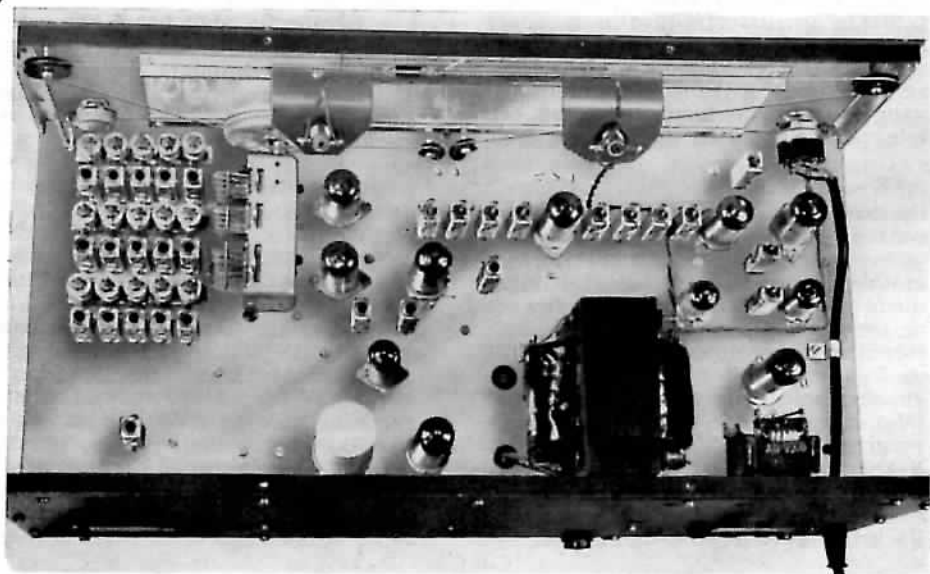
is de verzwakking reeds 40 dB (100-voudig). Bovendien kan de selectiviteit nog aanmerkelijk worden opgevoerd m.b.v. de bandbreedteregelaar R_{33} , die deel uitmaakt van een terugkoppelcircuit van anodekring naar roosterkring van V_4 , via C_{105} - R_{33} - C_{104} en R_{31} . Laatstgenoemde regelweerstand dient voor vaste instelling van de terugkoppelingsgraad, zodat V_4 juist niet genereert wanneer R_{33} geheel is opgedraaid. Op deze wijze is de bandbreedte instelbaar tussen 3 kHz en 100 Hz, zodat ook telegrafiesignalen met de grootst mogelijke selectiviteit kunnen worden ontvangen.

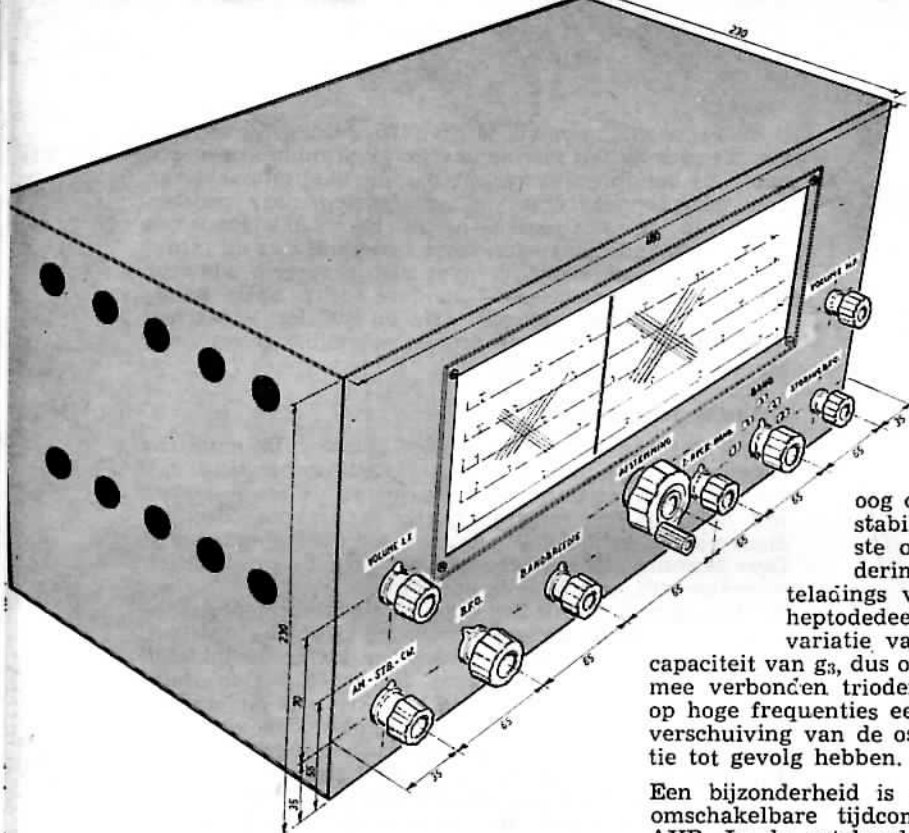
Detector schakelingen

De rechter van diode V_6 is de AM detector. De enigszins ongewone schakeling van zijn belastingweerstand, n.l. tussen katode en aarde i.p.v. tussen aarde en de laatste m.f. kring, is hier noodzakelijk i.v.m. de voor de linker diode van V_6 gekozen schakeling voor storingbegrenzing. Deze begrenzer is ingeschakeld wanneer S_4 (mechanisch gecombineerd met R_{28}) is gesloten.

Het m.f. signaal wordt dan door de diode normaal gelijkgericht, waardoor de gelijkspanning over C_{98} ontstaat, die de diode vrijwel dicht drukt; een kleine gemiddelde gelijkstroom is toereikend om deze spanning in stand te houden, de demping op de m.f. kring is dus gering. Komt er echter een sterke stoorimpuls, dan wordt de diode plotseling sterk geleidend en — aangenomen dat R_{28} is kortgesloten, d.w.z. in de stand „max. begrenzing” staat — vormt via C_{98} praktisch een kortsluiting van de kring. De stoorimpuls kan nu geen spanningspiek over L_{32} - C_{97} ontwikkelen, zijn energie wordt „opgebruikt” om C_{98} te laden. De in verhouding grote capaciteit van deze condensator en de korte tijdsduur van de impuls hebben tot gevolg, dat de spanning over C_{98} nauwelijks toeneemt.

Met S_2 kan men de uitgang van de m.f. versterker, resp. de ingang van de a.f. versterker, omschakelen op een andere demodulator, een z.g. audio-converter. Deze leent zich bij uitstek voor de ontvangst van ééNZijbandzen-





De bouwtekening is in dit nummer los bijgevoegd

Fig. 3
INDELING
FRONTPLAAT

ders, die ook in de amateurwereld steeds meer ingang vinden, en voor ongedempte telegrafiesignalen. De schakeling van V_{11} is vrijwel gelijk aan die van de voorgaande convertor trappen, alleen bestaat nu de anodekring van het heptodeel uit een RC-koppelement, omdat de „middel-frequenties” nu in het audio gebied liggen. De door de triode van V_{11} opgewekte oscillatorfrequentie is daartoe m.b.v. C_{128} regelbaar van ongeveer 236 tot 244 kHz om zowel de boven- als onder-zijband te kunnen ontvangen, resp. de toonhoogte van een telegrafie signaal te kunnen variëren.

AVR

De tweede dubbele diode (V_7) dient voor de automatische versterkingsregeling van de r.f. en m.f. versterkers en van de tweede mengbuis. De linker diode is de AVR-detector, vanwaar de regelspanning rechtstreeks wordt toegevoerd aan de m.f. versterker (V_4 en V_5), terwijl de r.f. versterker (V_1) en de tweede frequentie omvormer (V_3) uitgestelde AVR krijgen via de vergrendel diode (rechter helft van V_7), om zodoende voor zwakke signalen een zo gunstig mogelijke signaalruis verhouding te waarborgen. V_2 krijgt geen regelspanning met het

oog op de frequentie stabiliteit van de eerste oscillator verandering van de ruimteladings verdeling in het heptodeel geeft n.l. een variatie van de schijnbare capaciteit van g_3 , dus ook van het hiermee verbonden trioderooster. Dit zou op hoge frequenties een ontoelaatbare verschuiving van de oscillatorfrequentie tot gevolg hebben.

Een bijzonderheid is nog de met S_3 omschakelbare tijdconstante van de AVR. In de getekende stand is deze vrijwel gelijk aan het produkt van R_{34} en C_{107} , resp. R_{36} en C_{130} , dus ongeveer 30 msec. In de middenstand van S_3 worden de 1 μ F condensatoren C_{112} resp. C_{113} parallel geschakeld aan de reeds aanwezige filtercondensatoren, waardoor de tijdconstante ruim 1 sec. wordt. De AVR kan nu weliswaar de snelle fading niet meer volgen maar zeer sterke telegrafiezenders op een frequentie vlak naast het te ontvangen signaal zullen nu niet meer (althans veel minder) de versterking „laten dansen” in het sein-ritme. Tenslotte kan men nog de r.f. en m.f. versterking met de hand regelen, wanneer S_3 in de derde stand wordt gezet. In dat geval worden de beide AVR leidingen via R_{47} resp. R_{48} met de potentiometer R_{46} verbonden, zodat 'n variabele negatieve spanning aan de roosters van de betreffende buizen kan worden gelegd. Via R_{34} komt deze spanning eveneens op de anode van de AVR detector, die hierdoor wordt dichtgedrukt. De „handregelspanning” is dus tevens een uitspanning voor de AVR, die nu nog alleen in werking kan treden, wanneer a.h.w. niet ver genoeg is teruggedraaid, ofwel de ingestelde versterking voor het onderhavige signaal nog te groot is. Deze schakeling biedt het voordeel,

dat een naal, h met gr ker kn blokke gebeur waarbi keld.

Stelt n tijdcon vereen komen C_{113} te S_3 en dan ov aan de aan cha bineer geling, ontvan het ov band o de reg de AV komt.

a.f. Ver

De a.f. ECL82 schake uitgang Tussen laar R gebrach breedte munica laatgeb Aan de (3 ... ieder h telefoor

Voeding

Het voe een in voor d door ee R_{40} dien stroom condens tevens lende t daar de gemerk in V_2 e stabilis oog op teit. De spanning verkreg D, die i opgenor hier uit

dat een plotseling inkomend sterk signaal, b.v. tijdens het afstemmen, niet met grote vervorming uit de luidspreker knalt of zelfs de ontvanger geheel blokkeert zoals dat maar al te vaak gebeurt bij het gebruikelijke systeem, waarbij de AVR geheel is uitgeschakeld.

Stelt men geen prijs op omschakelbare tijdconstante, dan is een aanmerkelijke vereenvoudiging mogelijk; niet alleen komen dan de condensatoren C_{112} en C_{113} te vervallen, ook de schakelaar S_3 en de weerstanden R_{47} en R_{48} zijn dan overbodig, want men kan nu R_{35} aan de loper van R_{46} verbinden i.p.v. aan chassis. Men heeft dan een gecombineerde automatische- en hand-regeling, waardoor de bediening van de ontvanger wordt vereenvoudigd. Bij het overgaan op telegrafie- of eenzijdig band ontvangst hoeft men alleen maar de regelaar zover terug te draaien dat de AVR juist niet meer in werking komt.

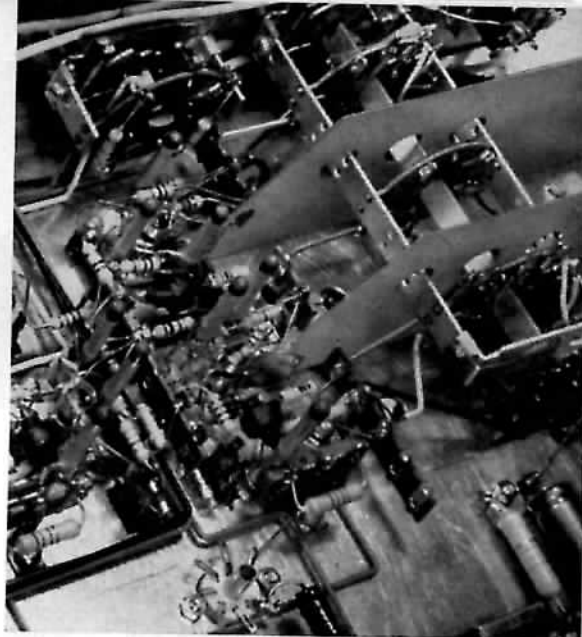
a.f. Versterker

De a.f. versterker, gevormd door de ECL82 (V_{10}) is geheel normaal geschakeld, met tegenkoppeling van de uitgang naar de katode van de triode. Tussen de ingang en de sterkteregeelaar R_{49} is een RC netwerkje aangebracht, dat dient om de a.f. bandbreedte te begrenzen tot het voor communicatie doeleinden optimale doorlaatgebied van ca. 100...3500 Hz. Aan de uitgang kan een luidspreker (3...7 ohm) worden aangesloten of ieder hoog- of laag-ohmig type koptelefoon.

Voedingsgedeelte

Het voedingsgedeelte is uitgevoerd met een indirect verhitte gelijkrichtbuis voor dubbele gelijkrichting, gevolgd door een dubbel RC-afvlakfilter.

R_{40} dient voor begrenzing van de piekstroom van V_8 en C_{108} is de reservoir condensator. De afvlakfilters dienen tevens voor koppeling van verschillende trappen van de ontvanger, vandaar de verschillende „plusleidingen”, gemerkt 1 tot 3. De beide oscillatoren in V_2 en V_3 krijgen een door V_9 gestabiliseerde anodespanning met het oog op de vereiste frequentie stabiliteit. De instelbare negatieve rooster-spanning voor de handregeling wordt verkregen d.m.v. de seleengelijkrichter D, die in de spanningsdeler R_{44} - R_{45} is opgenomen. Het afvlakfilter bestaat hier uit R_{44} en C_{111} .



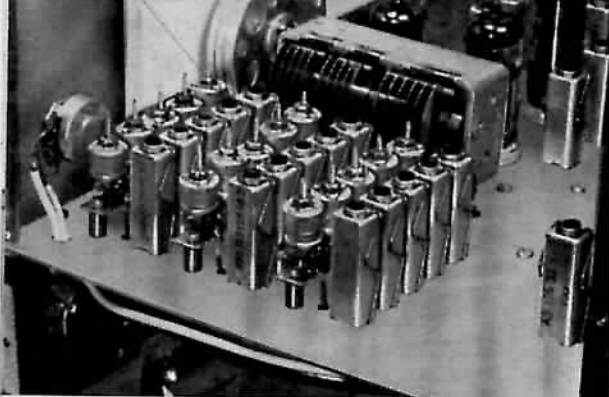
S-meter

Merkwaardigerwijs ontbreekt in dit ontwerp de sterktemeter, tevens afstem-indicator. Hierin is echter op eenvoudige wijze te voorzien door een draaispoelmeter (0...1 mA; mag ook gevoeliger type zijn) te schakelen tussen de katode van V_5 en de loper van een 1000 ohm draadpotmeter, die tussen chassis en R_{38} wordt geschakeld. Deze potmeter dient voor de nul-punt instelling van de meter. De gevoeligheid van de meetschakeling stelt men proefondervindelijk in door een weerstand (enkele tientallen tot enkele honderden ohm) in serie met of parallel aan de meter te schakelen.

Constructie

Voordat we beginnen met de montage van een vrij groot apparaat als deze ontvanger, dienen we ons er terdege van te overtuigen, dat de montageplaat (2 mm dik aluminium) geheel kant en klaar is, zodat we achteraf nog niet eens een gat moeten boren of iets dergelijks, want dit kan bij het uitschieten van het gereedschap ruineuze gevolgen hebben. Zorg dus, aan de hand van tekening en onderdelen, voor een juiste bevestigingsmogelijkheid van alle onderdelen.

We bevestigen voorlopig alleen de complete frontplaat met behulp van het stukje hoeklijn aan de montageplaat. Een bokje kan voor de verdere montage een uitkomst zijn. We beginnen met de eindtrap en voeding. Het voordeel is dan, dat de voedingslijnen voor anode- en gloeispanning netjes tegen de montage plaat kunnen worden gelegd. Hierna monteren we S_2



met de bijbehorende coax kabels, R's en C's alsmede de audio convertor. Hierna plaatsen we de m.f.- en oscillator spoelen tot en met L_{19} en bedraden deze. De afstem- en koppelcondensatoren van de m.f. kringen plaatsen we zo dicht mogelijk bij de aansluitlippen van de betreffende m.f. spoelen. Als u zich nauwkeurig aan de bouwtekening houdt (tekening a), dan zal dit geen moeilijkheden opleveren.

Tekening b bestaat hoofdzakelijk uit de preselektie- en oscillator kringen, behorende bij V_1 en V_2 (ook min of meer schematisch afzonderlijk getekend op blz. 773). Voordat we de spoelen $L_2 \dots L_{11}$ en $L_{14} \dots L_{18}$ monteren, zorgen we ervoor, dat de trimmers en padder-condensatoren, die op een messing plaatje worden gesoldeerd, met behulp van twee afstandsbusjes enkele mm boven de montage plaat worden gemonteerd. E.e.a. is nodig om de beperkte ruimte tussen de spoelbussen zo gunstig mogelijk te benutten. Met het oog op goede massaverbindingen gebruikte men zoveel mogelijk getande veerringetjes onder de bevestigingschroefjes van de soldeerlippen. De lipjes van de trimmers voorzien we van een stukje montagedraad van ca. 5 cm, aangezien deze lipjes na het monteren van de spoelen moeilijk bereikbaar zijn. Bij het solderen van deze verbindingen aan de spoelen, brengen we bij de spoellip ook nog een draadje van 7 à 8 cm aan, voor de verbinding met S_1 , die we pas monteren als alle overige spoelverbindingen klaar zijn. De drie groepen van spoelen bedraden we van het begin af aan met drie verschillende kleuren draad, ter voorkoming van eventuele vergissingen. Kort houden van de bedrading is op deze plaats van groot belang. De schakelaar S_1 dient dusdanig van constructie te zijn, dat de schakelaarplaatjes boven de spoelen staan. Het hele werkje van de tekeningen B en E dienen we te zien als het samenstellen van een uitgebreide spoelenheid

en dit moet dan ook heel zorgvuldig gebeuren. Op tekening C is tenslotte de antenneaansluiting aan de achterzijde te zien en ook de gelijkrichters V_8 en D alsmede de stabiliseerbuis V_9 . Nadat de zijwanden van de kast zijn aangebracht, kunnen we de ontvanger op z'n kant plaatsen en afregelen.

Het afregelen

Eerst draaien we de sterkeregelbaar op maximum, de AVR schakelaar op „automatisch - snel” (geheel naar links). Een wisselspanningsmeter aansluiten op de secundaire van T_2 .

We voeren nu m.b.v. een trimzender een gemoduleerd signaal van 240 kHz via een condensator van $0,033 \mu F$ toe aan pen 2 van V_2 en regelen achtereenvolgens de spoelen L_{32} tot en met L_{23} op maximum meteruitslag af. We schakelen nu met S_2 de audio convertor in, zetten C_{128} in zijn middenstand, schakelen de modulatie van de trimzender uit en regelen L_{33} op zweving nul. Hierna S_3 weer op „snelle AVR” zetten en de trimzender losnemen. De bandbreedte regelaar wordt nu geheel naar rechts gedraaid (op „smal”) en we stellen R_{31} in op zo klein mogelijke bandbreedte, de ontvanger mag dan nog juist niet genereren.

Na de bandbreedteregelaar weer teruggedraaid te hebben, stellen we de frequentie van de tweede oscillator in op 2990 kHz door regeling van L_{22} , b.v. op interferentie met een tweede meetzender in een andere ontvanger of m.b.v. een roosterdip oscillator. We sluiten hierna de trimzender aan op 't rooster van de eerste mengbuis (pen 2 van V_2) en zorgen voor een gemoduleerd signaal van $2990 + 240 = 3230$ kHz. We kunnen nu L_{19} en L_{20} afregelen op max. meteruitslag, waarna we de trimzender aansluiten (met hetzelfde signaal) op de antennebus, om L_1 op minimum uitslag af te regelen. Bij het afregelen van de afstemkringen gaan we te werk volgens onderstaande tabel.

Stand afstemcond.	Trimzender freq.	Afregelen van:
a. max.	27990 kHz	- L14-L7-L2
min.	29705 kHz	- C44-C22-C5
b. max.	29990 kHz	- L15-L8-L3
min.	21455 kHz	- C47-C25-C8
c. max.	13990 kHz	- L16-L9-L4
min.	14355 kHz	- C50-C28-C11
d. max.	6990 kHz	- L17-L10-L5
min.	7105 kHz	- C53-C31-C14
e. max.	3490 kHz	- L18-L11-L6
min.	3805 kHz	- C56-C33-C16

De afregeling voor iedere band enkele malen herhalen, tot geen verbetering in de meteruitslag wordt verkregen.

In to
word
amat
aan
van

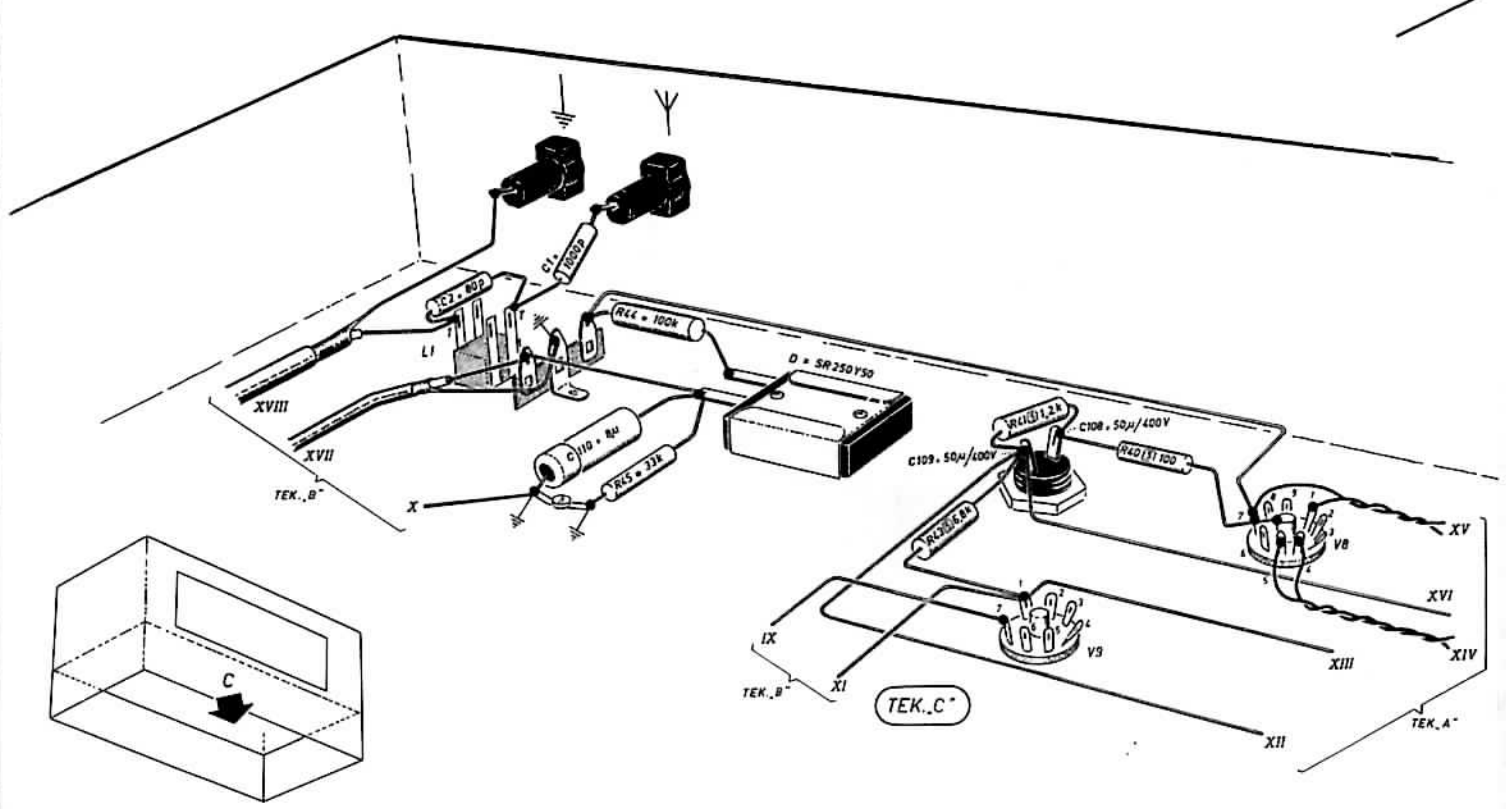
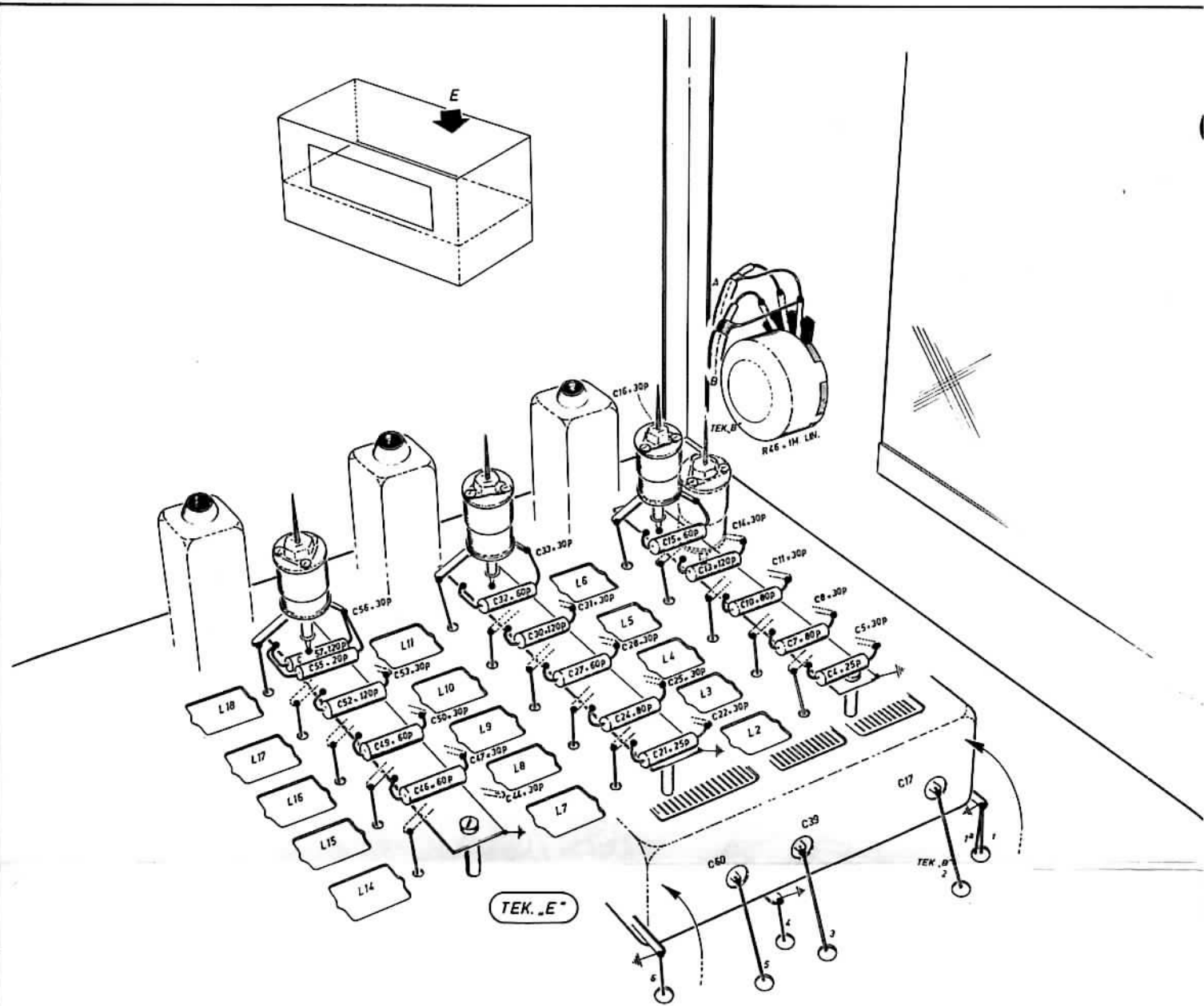
Litzedraad

IN de
twee
meestal
met en
tjes. In
lagen k
in het
emaille
Het een
gaans t
het tw
verkrij
Het pr
tinnen,
den, h
soort. I
te sold
zonderl
spinning
tinbad

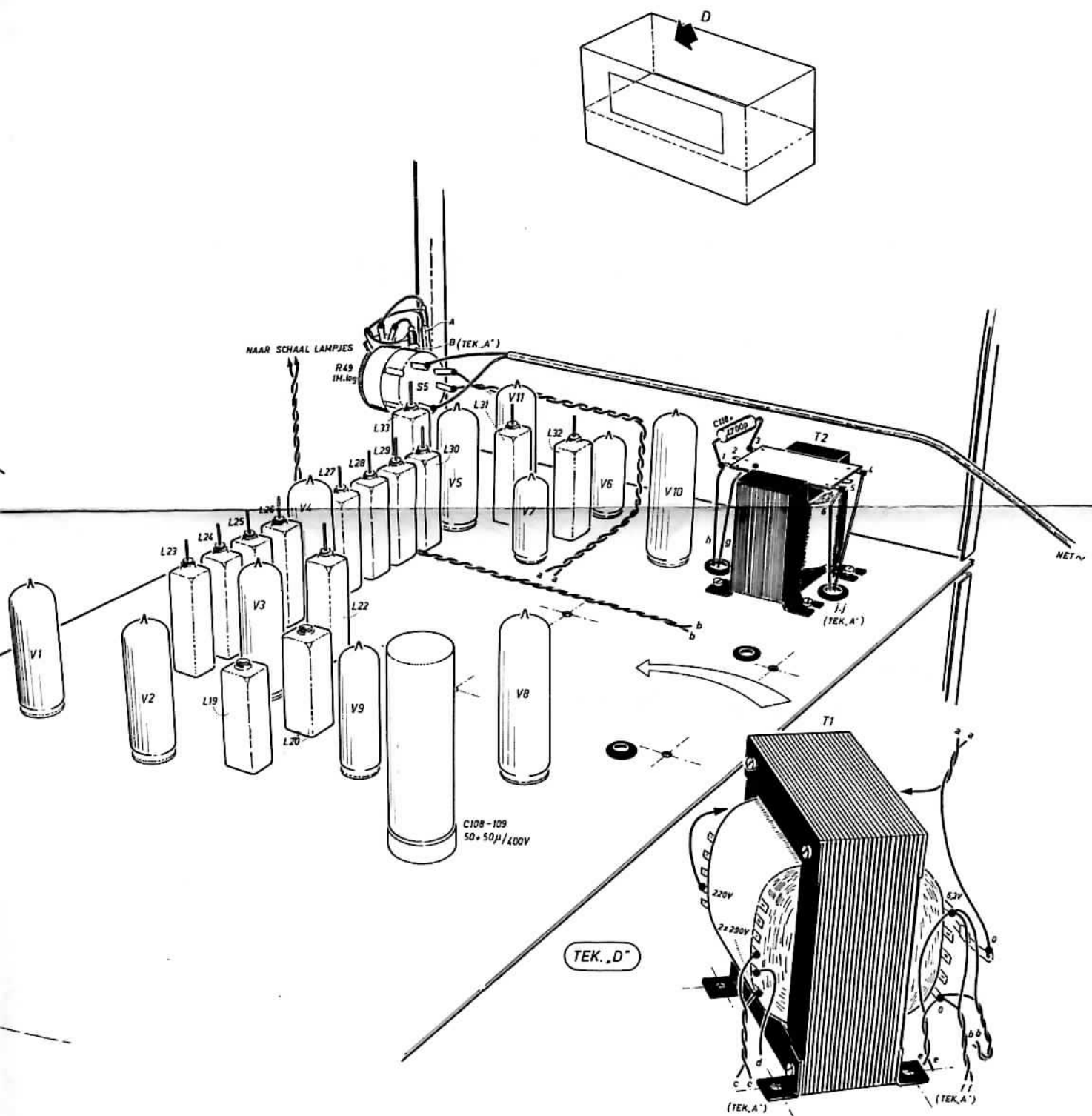
Het ver

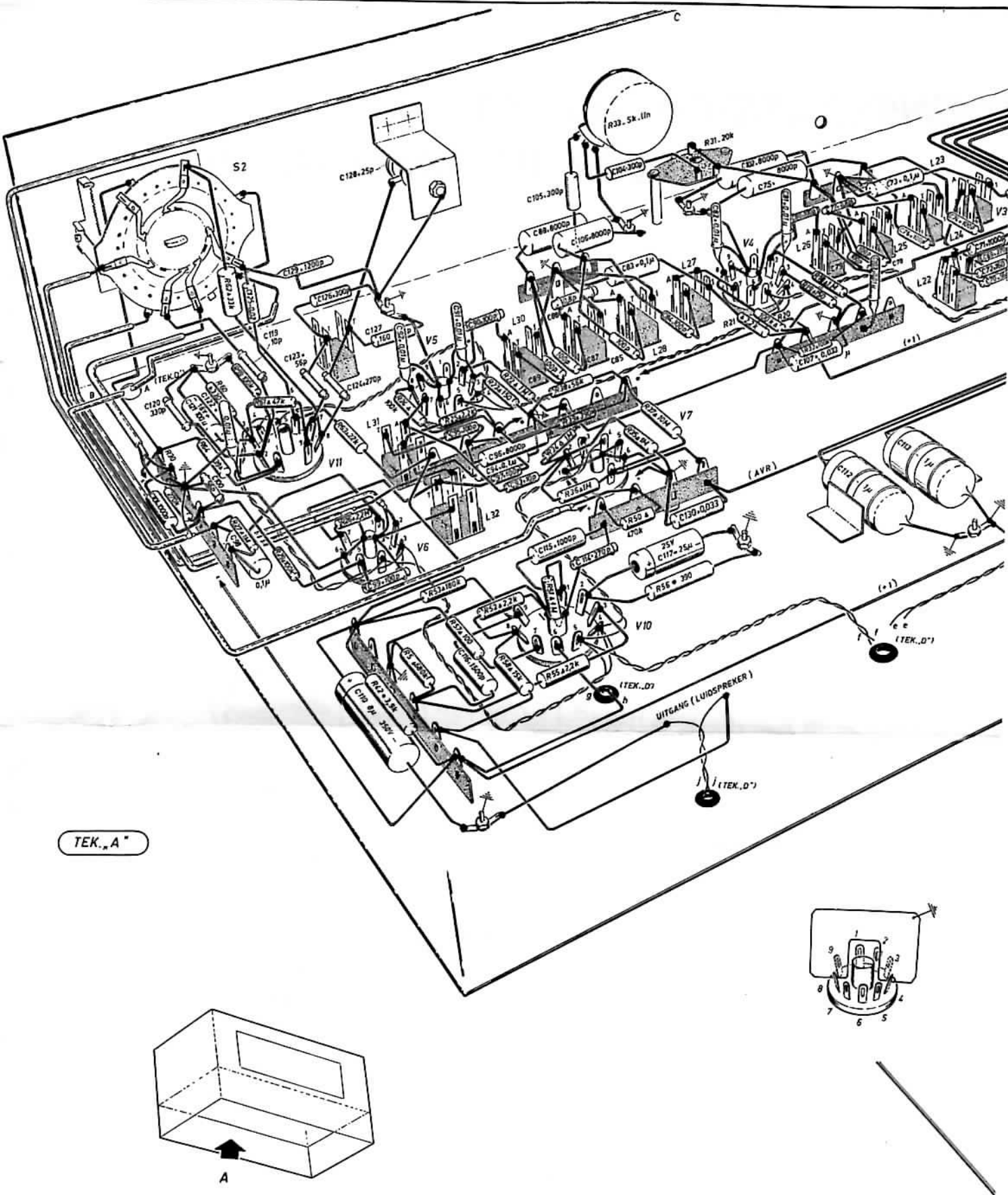
Het ver
't same
waarva
en voo
handeld
dig, wa
draad
dikte v
deze ac
ren.
Litzedra
in alle
men e
hoog
wenst

Fig. 1 -
vijf) zoal
methode
te vertin



COMMUNICATIE-ONTVANGER VOOR DE AMATEURBANDEN





COMMUNICATIE-ONTVANGER VOOR DE AMATEURBANDEN

