

NEGENTIENDE JAARGANG

# RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: De nieuwe Mexicaansche hond; ook een super kan storen. — Directeur-generaal Nederlandsche Omroep. — IJking van weerstanden. — Een versterker voor den lampvoltmeter. — Kwarts kristal voor stabilisatie in communicatie-ontvanger. — Examenuitslagen. — Een apparaat om spoelen te meten. — Bandbreedteregeling zonder verstemming. — Tegenkoppeling bij lampen met ingebouwde dioden.

NO. 8

18 APRIL 1941

PRIJS  
30 CENT



**OPLEIDING  
RADIOTECHNICUS  
EN  
RADIOMONTEUR**

GEVESTIGD 1918

Thans is het tijd U te bekwamen voor het officieele diploma van **Radiotechnicus** en **Radiomonteur**.

★

Indien U daartoe overgaat, doe het dan **goed**, d.w.z. laat U inschrijven als cursist van het I. v. R.

★

Voor mondelinge opleiding aanvragen: volledig prospectus (geïllustreerd).

Voor schriftelijke cursussen aanvragen: proefles en uitvoerige gegevens.

**Radio Instituut STEEHOUWER N.V.**

Graaf Florisstraat 74, Rotterdam.

Telefoon 34520 — Met internaat.

**RADIO GROENEVELD**

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127-129

Postgiro 31 38 00, Tel. 93047, Gem. Giro G-2210

Vanaf 1. April 1941 is onze zaak met een evengroote zaak uitgebreid en kunnen wij in onze dubbele winkel alles veel beter en ruimer sorteerren en vergemakkelijkt het uitzoeken van een kast of grammofoon! Komt U eens kijken?

Ontvangen een groote sorteering soldeerlippen en kabelschoentjes! Enkele soldeerlippen: klein, 2 voor 1 Cts.; groote 1 Cts.; Kabelschoentjes: kleine 1 Cts.; groote 1½ Cts.; Driedelige soldeerlippen 1 Cts., in vork- of kruismodel! Soldeerrietjes 1 Cts.; groote 1½ Cts.

Uit voorraad leverbaar: Amroh kristal pick-up, type 4600, f 24.50.

Amroh magnetische pick-up f 17.50, type 4601 (Colaro model). Undy grammofoonverlichting met ingeb. sch. f 1.85; Aut. uitsch. f 1.55.

Naaldenbakje met deksel f 0.45; Centrale regelaars f 1.29.

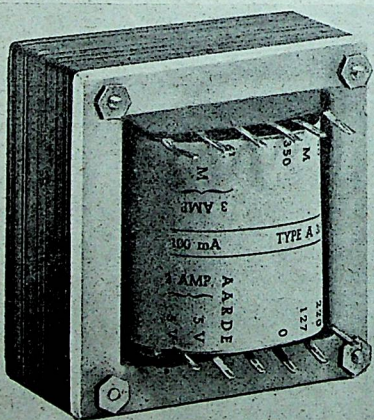
Van Celoso weder diverse supersetjes leverbaar met schema!

Voor prijs en levertijd postzegel voor antwoord insluiten! Momenteel leverbaar setjes G65 en G91. Binnenkort ook de G65A vanaf 13 m.l.

G. Lorenz spoelstel met m.f. trafo's (drie banden) f 12.95. Luxe schaal voor dit spoelstel met venster f 7.95.

Door uitbreiding van zaken is onze prijscourant eenigen tijd vertraagd alsmede door nog niet toegestane verhoogingen van enkele merkartikelen, die wij dus van de Importeurs nog moeten afwachten!

**„KONTAKT“  
Plaatstroom-Transformatoren**



De „Kontakt“ plaatstroom-transformatoren worden in gekapselde chassis uitvoering geleverd. Met een behoorlijke sorteering kunnen wij U nog van dienst zijn.

- No. 4623, type „SR“, 2 x 300 Volt, 60 m.A., 4 Volt 5 Amp. . . . . f 3.95
- No. 4626, type „SR“, 2 x 300 Volt, 60 m.A., 4 Volt 5 Amp., bodemmontage . . . . . f 3.95
- No. 4627, type „SR“, 2 x 300 Volt, 60 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 5 Volt 2 Amp., chassis montage . . . . . f 3.95
- No. 4628, type „SR“, 2 x 300 Volt, 60 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp., bodem montage . . . . . f 3.95
- No. 4613, type „D40“, 2 x 300 Volt, 75 m.A., 4 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp. . . . . f 4.75
- No. 4616, type „B40“, 2 x 300 Volt, 75 m.A., 6.3 Volt, 5 Amp., 5 Volt 2 Amp. . . . . f 4.75
- No. 4614, type „C40“, 2 x 350 Volt, 75 m.A., 4 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp. . . . . f 4.95
- No. 4615, type „A40“, 2 x 350 Volt, 75 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 5 Volt 2 Amp. . . . . f 4.95
- No. 4612, type „SR“, 2 x 300 Volt, 100 m.A., 4 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp. . . . . f 5.25
- No. 4617, type „SR“, 2 x 300 Volt, 100 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 5 Volt 2 Amp. . . . . f 5.25
- No. 4620, type „A36“, 2 x 350 Volt, 100 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 5 Volt 2 Amp. . . . . f 6.50
- No. 4624, type „C36“, 2 x 350 Volt, 100 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp. . . . . f 6.50
- No. 4625, type „SR“, 2 x 350 Volt, 200 m.A., 6.3 Volt 5 Amp., 4 Volt 2 Amp., chassis montage . . . . . f 12.25

**AURORA**

AMSTERDAM  
VIJZELSTR. 27-29-35  
Tel. Radio-afd. 34062  
Tel. Electra-afd. 35989  
Tel. Postorders 36762  
Gemeente Giro K 4546



KLEIN'S HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

**KONTAKT**

DEN HAAG  
WAGENSTRAAT 49  
(tegenover Scala)

Tel. Radio-afd. 117267  
Tel. Electra-afd. 117266

# RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

REDACTIE: J. CORVER EN Ir. J. L. LEISTRA e. i.

Redactie en Administratie: Stadhoudersweg 153, Rotterdam. Telefoon 46656. Postrekening 385246.

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 2.50 per half jaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland.

Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht v. 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

## DE NIEUWE MEXICAANSCH HOND OOK EEN SUPER KAN STOREN

Het is geen nieuwe ontdekking, waarover wij hier iets gaan zeggen.

In tal van beschouwingen over menglampen is erop gewezen, dat het doordringen der oscillatortrilling van een super in de signaalkringen nooit volmaakt wordt voorkomen. Natuurlijk kan dit aanleiding geven tot uitstraling der oscillatorfrequentie door de antenne.

Tot dusver is echter van burenstoring door deze oorzaak nooit veel gebleken, waarschijnlijk omdat die storing niet zoo gemakkelijk als zoodanig herkend wordt, waar supers dikwijls ook door andere oorzaken „fluitjes" produceeren en de verhoudingen ingewikkelder zijn dan bij een gewonen, teruggekoppelde ontvanger.

In Duitschland heeft men intusschen de ervaring opgedaan, dat heel vaak in dichtbevolkte buurten speciaal de ontvangst van den zender Keulen (658 kHz) door een fluitstoring werd gehinderd en ten slotte is men er achter gekomen, dat die storing wordt veroorzaakt door supers in de naaste omgeving, wanneer daarmede wordt geluisterd naar den Deutschlandsender (191 kHz). Bij een middenfrequentie van 470 kHz zal toch de oscillator van den op 191 kHz afgestemden ontvanger de frequentie  $191 + 470 = 661$  kHz moeten produceeren, die in een op 658 kHz afgestemd toestel kan doordringen en daar een fluittoon van 3000 Hz veroorzaakt. Ligt de middenfrequentie iets lager, dan wordt ook de storing lager van toon en meestal nog hinderlijker.

De aard dezer storing komt nauw overeen met dien der storingen, welke vroeger door het genereeren van teuggekoppelde ontvangers werden veroorzaakt. Een onderscheid is, dat de teruggekoppelde

ontvanger slechts gedurende korten tijd, gedurende het „zoeken", of als hij ondeskundig werd bediend, uitstraalde, terwijl een super, als die eenmaal straalt, het voortdurend doet, met contante sterkte. Die sterkte blijft overigens beneden hetgeen de teruggekoppelde ontvanger op dit gebied praesteerde, ten eerste omdat in den signaalkring van een super slechts een fractie van de oscillatorspanning terecht komt en bovendien de antennekring niet is afgestemd op de oscillatorfrequentie, maar als regel tegenwoordig ongeveer 470 kHz lager, waardoor de uitstraling geringer is.

Uit de onderzoekingen, waartoe de geconstateerde storingen aanleiding gaven, is intusschen wel gebleken, dat de uitstraling inderdaad via de antenne plaats heeft, niet direct uit den toch meestal afgeschermden oscillatorkring en ook niet via het lichtnet.

Men heeft bij verschillende supertypen de spanningen gemeten, welke de oscillator veroorzaakt tusschen de aansluitpunten voor antenne en aarde en daarbij geconstateerd, dat die bij goedkoopere, kleine supers, met slechts één met de antenne gekoppelde signaalkring vóór de menglamp, het grootst zijn. Gevonden werd:

In het bereik der lange golven 10 à 80 millivolt; middengolven enkele mV tot 20 mV;

korte golven 100 tot eenige honderden mV.

Ter vergelijking diene, dat moderne Duitse éénkringsontvangers met de op genereeren gestelde terugkoppeling bij een dergelijke meting 100 à 200 mV blijken te leveren.

Bij supers met bandfiltergang vóór de menglamp zijn de spanningen, die zij aan de antenne op-

dringen, aanmerkelijk geringer en bij groote supers met preselectorhoogfrequenttrap vóór de menglamp werd doorgaans minder dan 1 mV gevonden, behalve in het kortegolfbereik, waar het eenige malen erger blijft.

De kleinere 6-krings-supers, die in vele dichtbevolkte stadswijken het meest populaire en meest gebruikte toesteltype vormen, zijn hier de grootste boosdoeners. Het bijzondere van de veroorzaakte storing is, dat die niet de golflengte treft, waarop de storende ontvanger zelf is afgestemd, maar de geheel andere golflengte, waarop de oscillator werkt. En als wij voor het oogenblik van het k.g. bereik afzien, zal wegens de betrekkelijk groote spanningen, die bij afstemming op lange golf zijn geconstateerd, als regel een op lange golf afgestemde super storen in het geheel andere bereik der middengolven.

Neemt men 470 kHz als middenfrequentie der storende supers aan, dan leert een kleine berekening, dat hun langegolfontvangst in het middengolfbereik kan storen van 620 tot 740 kHz, zooals de hier volgende tabel laat zien, die aangeeft de afstemming van het als stoorder optredende toestel, de 470 kHz hoogere frequentie van den oscillator en de middengolfzenders, welker ontvangst gestoord kan zijn door deze oorzaak:

Stoorder afgest. op	Stoort op	Gestoord
Kaunas	153 kHz; 623 kHz;	Brussel 620 kHz.
Kootwijk	160 " ; 630 " ;	
Lakti	166 " ; 636 " ;	Praag 638 " .
Moskou I	172 " ; 642 " ;	
R. Paris	182 " ; 652 " ;	Lyon 648 " .
Deutschl.S.	191 " ; 661 " ;	Keulen 658 " .
Droitwich	200 " ; 670 " ;	N. Regional 668 " .
Reykjavik	208 " ; 678 " ;	Sottens 677 " .
Motala	216 " ; 686 " ;	Belgrado 686 " .
Warschau	224 " ; 694 " ;	Paris PTT 695 " .
Luxemburg	232 " ; 702 " ;	Stockholm 704 " .
Kalundborg	240 " ; 710 " ;	Rome I 713 " .
Kien	248 " ; 718 " ;	Jaarsveld 722 " .
Oslo	260 " ; 730 " ;	Tallin 731 " .
Leningrad	271 " ; 741 " ;	München 740 " .

Gelukkig beteekent „Gestoord“ in deze tabel nog niet, dat de betreffende zenders inderdaad steeds en overal gestoord moeten zijn. Van een aantal der vermelde langegolfzenders is het zeer onwaarschijnlijk, dat iemand in onze omgeving er nu juist met een storende super naar luistert en als de middenfrequentie van die super aanmerkelijk van 470 kHz afwijkt, liggen de storingsmogelijkheden ook nog weer anders.

Toch verdient de zaak meer in het algemeen wel de aandacht, omdat de kansen van dergelijke storingen in het kortegolfgedebiet veel grooter zijn. De

storende spanningen, die daar in de signaalkringen doordringen, nemen grootere waarden aan en worden beter uitgestraald. De storingen vallen er bovendien grootendeels in hetzelfde omroepbandje, waarop het storende toestel staat ingesteld.

Dit zijn alle argumenten voor het uitrusten van supers met een preselector-hoogfrequenttrap. Nog sterker geldt dit voor ontvangers met een lage middenfrequentie van 125—130 kHz, waar het kleinere frequentieverschil de storingsmogelijkheid grooter maakt. J. C.

## Directeur-generaal Nederl. Omroep

Nadat door inwerking treden van de verordening van 12 Maart (R.-E. No. 6) de opdracht van ir. Dubois, tot concentratie van de omroepverenigingen, geëindigd kon worden beschouwd, heeft de secretaris-generaal van het departement van Volksvoorlichting en Kunsten ir. Dubois verzocht tijdelijk de functie van directeur-generaal van het Staatsbedrijf van den Nederlandschen Omroep waar te nemen. Ir. Dubois is hiertoe bereid gevonden en zal deze functie tot 1 Mei e.k. vervullen.

Als directeur-generaal is thans dr. ing. W. A. Herweyer benoemd, die zijn taak op 1 Mei a.s. zal aanvaarden.

De secretaris-generaal van het departement van Volksvoorlichting en Kunsten heeft ir. Dubois dank gezegd voor zijn diensten, tijdens de concentratie van de omroepverenigingen bewezen.

## Nauwkeurige weerstanden voor meetinstrumenten

Een van onze lezers, de Heer B. Mulder, Graaf Florisstraat 92 te Rotterdam, deelde ons mede, dat hij over de instrumenten beschikt om weerstanden zéér nauwkeurig te meten.

Voor den technicus en amateur, die zelf iets op het gebied van meetinstrumenten wil maken, beteekent het al een heele stap in de goede richting wanneer hij over één of enkele weerstanden beschikt, waarvan de weerstand nauwkeurig bekend is. Uitgaande daarvan kunnen dan allerlei andere dingen worden gemaakt.

Het zal daarom waarschijnlijk vele experimenteers welkom zijn, te vernemen, dat de Heer Mulder bereid is, weerstandmetingen met groote nauwkeurigheid voor anderen te verrichten, en wel voor de o.i. zeer redelijke vergoeding van 25 cent per meting.

# Een versterker voor den lampvoltmeter



## Inleiding.

In R.-E. No. 52 van 1938 en in de Nos. 1 en 2 van 1939 hebben wij een overzicht gegeven van een aantal lampvoltmeterschakelingen, (welhaast alle praktisch gebruikte of bruikbare), en hun eigenschappen. Wanneer men van het gebruik van micro-ampèremeters afziet en als indicatie-instrument een meter neemt met een bereik van 1 of 2 mA, dan komt men tot een laagste meetbereik, bij bijna alle schakelingen, van circa 1 à 2,5 V. Neemt men daarbij in aanmerking, dat alle schakelingen op het laagste meetbereik een bijna kwadratische schaal hebben, dan blijkt dat wisselspanningen beneden 0,3 à 0,5 V zich niet nauwkeurig meer laten meten.

In de genoemde artikelen hebben wij een (destijds) nieuwe schakeling aangegeven, werkende met twee lampen, welke eigenlijk de goede eigenschappen van de andere schakelingen in zich vereenigt. Voor het gemak van de lezers, die de bovengenoemde nummers niet tot hun beschikking hebben, geven wij hier nog eens het schema. (Figuur 1).

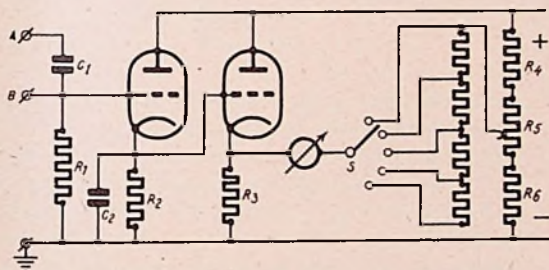


Fig. 1.

De eerste lamp werkt als plaatdetector, maar op de wijze die, naar wij meenen voor 't eerst door de RCA in 1937 voorgesteld, al in diverse artikelen over detectie is besproken. De tweede lamp doet dienst om de over  $R_2$  ontwikkelde gelijkspanning te meten. Verandering van het meetbereik vindt plaats in de tweede lamp, wat een groot voordeel is omdat daarmee nu niet een of andere ongewenste frequentieafhankelijkheid wordt binnengehaald. Normaal wordt de te meten wisselspanning aangesloten aan de aardklem en A, in welk geval de meter ongevoelig is voor eventueel tegelijk aanwezige gelijkspanning.

Gelijkspanning kan ook gemeten worden door aansluiting op de B klem (B positief t.o.v. aarde).

De rooster-sluitweerstand  $R_1$  kan met voordeel heel groot genomen worden (bijv. 3 à 5 M $\Omega$ ). Wel brengt dit een eigenaardige moeilijkheid met zich

mee ten aanzien van den condensator  $C_1$ . Het blijkt nl. heel lastig te zijn, een condensator daarvoor te vinden met een zoo hoogten isolatieweerstand, dat een hooge gelijkspanning op A den meter in het geheel niet doet uitslaan. Meet men bijvoorbeeld met A aan de plaat van een eindlamp (+ 300 V) en heeft  $C_1$  een isolatieweerstand van 10000 M $\Omega$ , dan komt er nog 0,15 V gelijkspanning over  $R_1$  als die 5 M $\Omega$  is, en dat geeft een behoorlijken uitslag.

Bijna geen enkele condensator (zoo normaal uit den handel) is eigenlijk voor deze plaats in het schema goed genoeg en daarom verdient de schakeling van figuur 2 de voorkeur. Met twee weerstan-

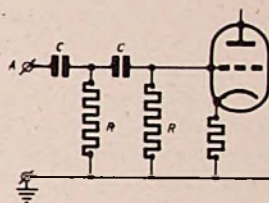


Fig. 2

den van bijvoorbeeld 5 M $\Omega$  en twee condensatoren, die niet eens buitensporig goed behoeven te zijn, is de zaak in orde. Als de condensatoren bijv. 2000 M $\Omega$  hebben (en ook houden, wat nog heel iets anders is dan hebben) dan komt slechts zoo'n klein deel van de gelijkspanning op het rooster, dat wij daar geen last meer van hebben.

Als eerste lamp komt, met het oog op de plaatsing van de aansluitklemmen het meest in aanmerking een type met rooster-topaansluiting, bijv. AC<sub>2</sub> of AF<sub>7</sub> met doorverbonden plaat en schermrooster, en als tweede is iedere normale triode te gebruiken, bijv. E428, AC<sub>2</sub> enz. De overige waarden in het schema zijn:

$R_1 = 5$	M $\Omega$	$C_1 = 0,05$	$\mu$ F.
$R_2 = 3$	"	$C_2 = 0,1$	"
$R_3 = 25000$	$\Omega$		
$R_4 = 15000$	"		
$R_5 = 100$	"		
$R_6 = 1500$	"		

De juiste grootte van  $R_6$  moet experimenteel worden vastgesteld, zoodat met  $R_5$  de meter gemakkelijk op nul gesteld kan worden.

De voedingsspanning moet ongeveer 140 V bedragen, gestabiliseerd met 2 in serie geschakelde neonlampen Philips type 4357. (Zie hiervoor ook R.-E. No. 6 van 1939).

Met de aangegeven voedingsspanning van 140 V is het hoogste wisselspanningsmeetbereik ruim 50 V.

Onderverdeling in 5 stappen is praktisch voldoende. De 4 weerstanden aan den meetbereikschakelaar kunnen zijn 3000, 5000, 15000 en 40000  $\Omega$ , waardoor de meetbereiken (globaal) worden:

- I 0—2,3 V
- II 0—5 "
- III 0—10 "
- IV 0—25 "
- V 0—50 "

Wij hopen met deze korte samenvatting voldaan te hebben aan verschillende verzoeken om inlichtingen, die wij in den laatsten tijd nogal eens ontvingen. Voor het meten van gelijkspanning verwijzen wij ook nog naar R.-E. No. 20 van 1939.

### Grootere gevoeligheid met versterker.

Op het laagste meetbereik is de schaal praktisch zuiver kwadratisch, en bij een eindwaarde van 2,3 V beteekent dit, dat beneden 1 V de meetnauwkeurigheid te wenschen overlaat.

Dat de meter op het laagste bereik zuiver kwadratisch is, is intusschen soms een zeer welkome eigenschap. Men kan nl. op dit bereik ook sterk vervormde spanningen meten zonder fouten, want de aanwijzing is dan altijd de effectieve waarde.

Aangezien spanningen kleiner dan 1 V dikwijls voorkomen, bijv. bij het onderzoek van versterkers, pickups en dergelijke, of bij het opsporen van bromoorzaken, doet zich dus behoefte voelen aan uitbreiding van het meetbereik naar beneden toe, waarvoor een voorgeschakelde versterker aangegeven is.

Het eenvoudigst zou men dit kunnen oplossen door een versterker te maken, waarvan de versterking bijvoorbeeld precies 10, 20, 50 of een ander rond getal bedraagt. Met één enkele lamp zou men 10 of 20 voudig kunnen bereiken. Nu moet echter aan zoo'n versterker de eisch worden gesteld, dat de versterking binnen wijde grenzen onafhankelijk is van de frequentie en bovendien zooveel mogelijk onafhankelijk van variaties in de bedrijfsspanningen en verwisselen van lampen. Aan beide eischen is (alleen) te voldoen door een sterke tegenkoppeling toe te passen en daarmee komt dus het aantal lampen op minstens 2. De tegenkoppeling maakt het ook op eenvoudige wijze mogelijk, de versterking op een rond getal af te regelen.

Aangezien de lampvoltmeter zelf verschillende meetbereiken heeft, zou het niet noodig zijn, dat de versterking ook nog regelbaar is.

Toch heeft dit een voordeel, omdat dan alle kleine spanningen ook gemeten kunnen worden op het laagste, kwadratische, meetbereik.

De regeling van de versterking kan aan de ingangs- of de uitgangszijde plaats vinden, waarbij het

laatste de voorkeur verdient. Voor regeling aan de ingangszijde zouden een aantal hooge weerstanden, als potentiometer geschakeld, gebruikt moeten worden. De schakelaar met de weerstanden moet dan in een metalen doosje worden gemonteerd om te voorkomen, dat er brom opgepikt wordt, en al te groot mag men de weerstanden niet nemen, omdat dan door de capaciteit van de bedrading enz. de spanningsverdeling frequentie-afhankelijk gaat worden.

Eenvoudiger en minder aanleiding gevend tot fouten is daarom de in figuur 3 aangegeven methode

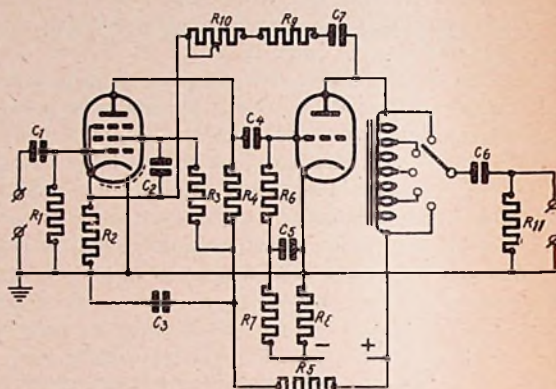


Fig. 3.

met aftakkingen op de smoorspoel, die in den plaatkring van de tweede lamp is opgenomen.

Bij den afgebeelden versterker zijn de aftakkingen hierop zoo gemaakt dat de versterking instelbaar is op 50, 20, 10, 5 en 2 voudig. Met 10000 windingen op de kern van een groot model l.f. transformator moeten dan de aftakkingen genomen worden op 400, 1000, 2000 en 5000 windingen.

Doordat de uitgangsklemmen praktisch niet belast worden, speelt spreading bij dezen autotransformator eigenlijk geen rol en aan de wikkeling behoeven dus ook geen bijzondere eischen gesteld te worden, behalve dan natuurlijk dat de aantallen windingen nauwkeurig worden aangehouden.

Het schema van den versterker is verder een normale weerstandkoppeling met tegenkoppeling over de beide trappen. Als eerste lamp komt in aanmerking AF7, of E446 en als tweede AC2 of E428. Reken de spanningsversterking van den eersten trap globaal op 100 voudig, en van den tweeden 20 voudig, dan zou zonder tegenkoppeling de versterking circa 2000 zijn. Dit wordt nu door de tegenkoppeling tot 50 teruggebracht en daardoor wordt de versterking in hooge mate onafhankelijk van allerlei factoren als bedrijfsspanningen, ouder worden van de lampen enz. De condensatoren  $C_1$  en  $C_6$  (met  $R_{11}$ ) zorgen er voor, dat de ingangszijde en de uitgangszijde res-

pectievelijk ongevoelig voor en vrij van gelijkspanning zijn. Door de sterke tegenkoppeling is de schijnbare inwendige weerstand van den versterker uiterst klein en de frequentiearakteristiek daardoor binnen zeer wijde grenzen recht.

Bij het uitgevoerde model is de versterking zeker binnen 1 % constant van ver beneden 50 Hz tot ver boven 10000 Hz.

Dat als hoogste versterking 50 gekozen werd, heeft de volgende reden: als de laagste aftakking op de smoorspoel wordt gebruikt en het laagste bereik van den lampvoltmeter, dan wordt over de heele smoorspoel  $25 \times 2,3$  V geleverd, dat is 57,5 V effectief. Voor 100 voudige versterking zou dat 115 V zijn geweest, en dat is een beetje te veel voor een AC2 of E428.

Natuurlijk kan men ook de 2 voudige versterking prijs geven en als laagste 5 voudig nemen.

Als dan de hoogste versterking op 100 wordt ingesteld, behoeft de tweede lamp ook maar  $20 \times 2,3 = 46$  V af te geven.

Voor de lampen AF7 en AC2 worden de waarden van weerstanden en condensatoren in het schema, voor circa 250 V voedingsspanning:

$R_1 = 2$	M $\Omega$	$C_1 = 0,05$	$\mu$ F
$R_2 = 1500$	$\Omega$	$C_2 = 1$	"
$R_3 = 0,25$	M $\Omega$	$C_3 = 2$	"
$R_4 = 0,1$	"	$C_4 = 0,05$	"
$R_5 = 25000$	$\Omega$	$C_5 = 1$	"
$R_6 = 2$	M $\Omega$	$C_6 = 0,05$	"
$R_7 = 0,5$	"	$C_7 = 0,5$	"
$R_8 = 1000$	$\Omega$		
$R_{11} = 2$	M $\Omega$		

De grootte van  $R_9$  en  $R_{10}$  bepaalt de versterking. De verhouding van  $R_9 + R_{10}$  tot  $R_2$  moet iets groter zijn dan de versterking, dus voor 50 voudig als maximale versterking wordt dat 75000  $\Omega$ . Dit kan men het best opbouwen uit een betrekkelijk kleinen variabelen weerstand (5000 à 10000  $\Omega$ ) plus een vasten van 75000  $\Omega$ , dien men op de juiste waarde brengt door er nog een hoogen weerstand mee parallel te schakelen.

Het afregelen gaat vrij eenvoudig. Men neemt een kleine wisselspanning, die op den lampvoltmeter (zonder versterker) een bepaalden uitslag geeft, bijvoorbeeld 2 V. Met een paar bekende weerstanden neemt men van die spanning het vijfzigste deel. Nu wordt  $R_{10}$  (en eventueel  $R_9$ ) zoo afgeregeld dat met den versterker de meter weer denzelfden uitslag geeft. Daarna wordt  $R_{10}$  vastgezet. Als de smoorspoel nauwkeurig gewikkeld en afgetakt is, dan moet het kloppen, dat de versterking in de overige standen van den aftakschakelaar 20, 10, 5 en 2 voudig is.

### Voorzorgen bij de constructie van den versterker.

Een van de dingen, waarop gelet moet worden, is een goede afvlakking in het voedingsapparaat. Een daar eventueel aanwezige brom verschijnt ongeveer geheel op de uitgangssmoorspoel (vanwege den lagen inwendigen weerstand van den versterker). Een dubbel filter met afvlakcondensatoren van ruime grootte is gewenscht.

Stabilisatie met neonlampen is niet beslist noodig.

Eenige zorg eischt de afscherming van alles wat aan het rooster van de eerste lamp zit. Nadat met kortgesloten roosterkring van de eerste lamp de afvlakking zoodanig is opgevoerd, dat de meter werkelijk op nul staat, komt de laatste en moeilijkste etappe. Een lamp met de roosteraansluiting aan de onderzijde (zooals toegepast in den afgebeelden versterker) heeft uit een oogpunt van afschermingsconstructie iets voor t.o.v. de AF7 met topaansluiting van het rooster.

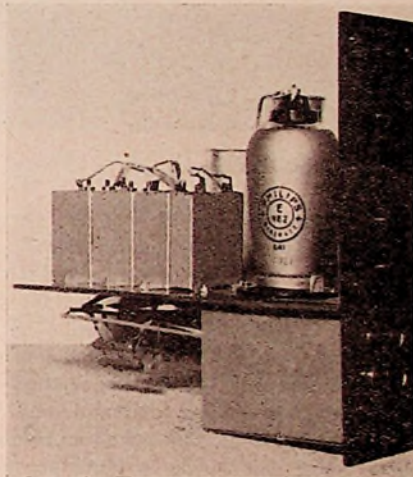


Fig. 4. Inwendige bouw van den versterker.

Afdoende blijkt te zijn een metalen doosje om den lampvoet, waarin ook  $C_1$  en  $R_1$  ondergebracht zijn en waar de aansluitklemmen in uitkomen. Als men tevreden is met stekerbussen inplaats van aansluitklemmen, dan kunnen die het best op een afzonderlijk plaatje binnen het afschermdoosje worden aangebracht. In dit laatste komen dan slechts twee gaten van 5 à 6 mm voor het doorlaten van de pennen. Werkelijk profijt heeft men echter alleen daarvan als men voor het aansluiten van den versterker ook altijd gebruik maakt van afgeschermd snoer met een afgeschermden steker.

Veel practischer zijn aansluitklemmen, maar alleen de aansluitklem, die buiten de afscherming uitsteekt, geeft al een goed zichtbaren uitslag op den meter.

Het is echter gebleken, dat daar een heel eenvoudig en tamelijk afdoend middel tegen bestaat, nl. een gewoon vlak metalen plaatje, afmetingen circa  $3 \times 8$  cm, dat onder de aardklem wordt vastgezet en waar de roosterklem met een paar mm speling vrij doorheen gaat. Op de afbeeldingen is het afschermdoosje en het metalen afschermplaatje op de voorzijde te zien. Een heele metalen frontplaat, of een heel metalen kastje, is ook afdoende, maar een pertinax frontplaatje met een houten kastje is goedkoper en met de genoemde voorzorgen behoeft het absoluut niet minder goed te zijn.

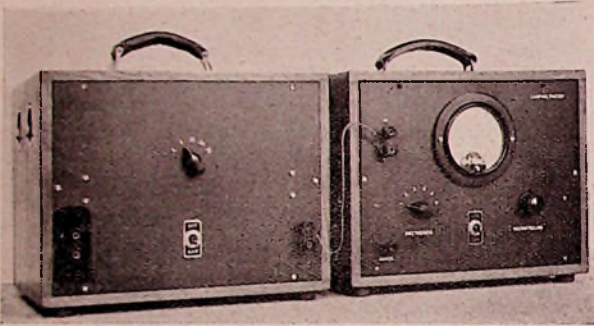


Fig. 5. De combinatie lampvoltmeter en versterker.

De hoge ingangsimpedantie van den versterker maakt het mogelijk, parrallel aan practisch iederen kring in een ontvanger of een versterker te meten, zonder de werking merkbaar te beïnvloeden. Het feit, dat men met de combinatie versterker-lampvoltmeter spanningen vanaf 10 à 15 milli V kan meten, opent voor velerlei werk groote mogelijkheden.

Wij hebben een dergelijke combinatie naar schatting circa 1000 uur in gebruik gehad en in dien tijd is noch de ijking van den lampvoltmeter, noch de versterking van den versterker zooveel veranderd, dat het boven de normale afleesfouten uitkomt.

Ls.

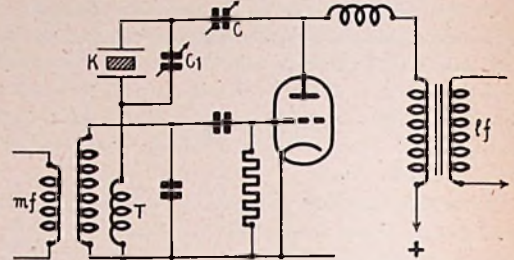
### Kwarts kristal voor stabilisatie in een communicatie-ontvanger

In een super, die als communicatie-ontvanger dienst moet doen, dus zoowel telegrafie als telefonie moet kunnen ontvangen, heeft men gaarne een zoo scherp mogelijke afstemming voor seintekens, terwijl de afstemkromme voor telefonie breder moet zijn.

Wanneer een kristalfilter in den middenfrequent-versterker wordt toegepast om de verhoogde afstem-scherpte bij telegrafie-ontvangst te verkrijgen, is uitschakeling van dit filter noodig, zoodra men op telefonie-ontvangst overgaat.

Volgens een uitvinding van R. Beckmann en K.

Batzies, waarop door Telefunken octrooi is verkregen, wordt nu een resonantiekristal gebruikt in zoodanige schakeling, dat bij telegrafie-ontvangst wel de hulptrilling, die noodig is om ongedempte signalen hoorbaar te maken, gestabiliseerd wordt, maar het kristal voor telefonie-ontvangst niet uitgeschakeld behoeft te worden en ook bij telefonie-ontvangst een zekere mate van dempingsreductie behouden kan blijven.



Zoals de figuur schematisch laat zien, is de laatste middenfrequenttransformator van een terugkoppelwikkeling T voorzien en is de secundaire van dien transformator vast verbonden met het rooster van den voor beide soorten van ontvangst dienenden detector. In de keten der terugkoppeling, die met behulp van een condensator C continu regelbaar is, ziet men het resonantiekristal K opgenomen, overbrugd door een condensator  $C_1$ , waarvan de waarde zoodanig is ingesteld, dat een soepele overgang op genereeren wordt verkregen, maar toch het kristal nog een stabiliseerende werking behoudt.

Het voordeel van deze schakeling is volgens het Octrooischrift daarin gelegen, dat bij verzwakking der terugkoppeling om de hulptrilling bij telefonie-ontvangst te doen ophouden, het kwartskristal vanzelf zijn stabiliseerende functie verliest, dus niet uitgeschakeld behoeft te worden. Een knop voor een uitschakelaar behoeft dus niet te worden bediend. Men heeft alleen de terugkoppeling terug te draaien, zooals voor telefonie-ontvangst toch in elk geval noodig zou zijn.

Uit den aard der zaak laat de methode zich nog op andere wijzen uitvoeren, dan in de figuur is aangegeven. Men is bijv. niet gebonden aan een teruggekoppelden roosterdetector, maar zou er in eenigen vorm ook de in R.-E. 1940 No. 23 besproken diodeschakeling met terugkoppeling voor kunnen gebruiken.

De capaciteit  $C_1$ , die het kristal overbrugt, zou eventueel geheel gevormd kunnen worden door de capaciteit van den kristalhouder zelf. In elk geval is het een capaciteit, die eens voor altijd op een bepaalde waarde ingesteld kan blijven. De betekenis dezer capaciteit is, een verzwakking van de door het kristal teweeggebrachte selectieve koppeling tot stand te brengen.

C.



# Een apparaat om spoelen te meten



Eigenlijk is het apparaat, dat wij hier gaan beschrijven, meer op zijn plaats in een fabriek van radio-ontvangers dan bij den amateur thuis. Het opzetten van een dergelijk meetinstrumentje is echter zoo eenvoudig, dat men het zonder veel moeite zelf kan maken.

Spoelen kan men op verschillende manieren meten.

Een voor de hand liggende manier is een meting op de brug van Wheatstone. Hierbij doet zich echter de moeilijkheid voor, dat bij de lage frequentie, waarbij men meet, de uitkomsten niet juist zijn voor het frequentiegebied, waarbij de spoel in werkelijkheid gebruikt wordt. Vooral bij spoeltjes met poederkernen wijkt de  $\mu$  (permeabiliteit van het ijzer) bij de verschillende frequenties nogal tamelijk sterk af, terwijl ook de verliezen van de spoel tengevolge van het skin-effect, ijzerverliezen en nog enkele minder belangrijke oorzaken, die den effectieven weerstand van den draad doen toenemen, alleen juist gemeten kunnen worden bij de werkfrequentie of in het frequentiegebied, waarbij de spoel gebruikt wordt.

Nu is het in de laatste jaren mogelijk, ook dan de brugschakeling toe te passen, maar de apparatuur, die daarvoor noodig is, moet door de buitengewoon conscientieuse afscherming en de bijzondere transformatoren, die noodig zijn om de brugbalans met eenige kans op nauwkeurigheid in te stellen, zeer kostbaar worden en valt dus niet meer onder het bereik van den amateur.

Gelukkig blijven een aantal mogelijkheden over. Men kan op verschillende wijzen te werk gaan, al naar gelang van de eigenschappen van de spoel, die men meent het meest noodig te hebben. In den loop der jaren zijn reeds in dit blad een aantal meetapparaten beschreven.

In R.-E. 1932 Nos. 40 en 45 vindt men de beschrijving van een instrument, waarmede men den h.f. weerstand van de spoel als uitkomst krijgt. Tevens vindt men de capaciteit, die noodig is om den kring op de gewenschte frequentie af te stemmen, zoodat dus uit de grootheden  $f$  en  $C$  de zelfinductie  $L$  te vinden is.

Eenigen tijd later, in R.-E. 1937 Nos. 11 en 12 werd een apparaat beschreven, dat gebruik maakte van den negatieven weerstand van een schermroosterlamp. Hiermede vindt men de factoren  $f$ ,  $C$  en den blokkeeringsweerstand  $R$ . Ook hierdoor zijn verder alle factoren te berekenen.

Een derde meting bestaat in het bepalen van de  $Q$ , den opslingerfactor van den kring (Zie bijv. R.-E.

1939 No. 19). Weer is bekend de frequentie  $f$ , de afstem-C en dus ook de zelfinductie  $L$ .

Een andere, belangrijke grootheid, die men bij een bepaalde wijze van meten te voorschijn kan laten treden, is het logaritmisch decrement. Men meet dit zoo, dat men door verstemming de spanning óf of den stroom dóór den kring laat dalen in een verhouding 1 op  $1/2 \sqrt{2}$ , waarbij dan de waarde, die men  $C$  moet verdraaien, vergeleken met de totale  $C$ , een maat is voor de prestaties van den LC-kring.

Wanneer men op één van deze manieren een serie metingen verricht over een geheel frequentiebereik, zal men merken, dat de uitkomsten van  $L$  bij verschillende frequenties onderling afwijken. Het sterkst bemerkt men dit bij de kleine waarden van den afstemcondensator. Deze afwijkingen zijn het gevolg van de eigen-capaciteit van de wikkeling van de spoel en veroorzaken het vinden van een schijnbaar te groote waarde van  $L$ . In werkelijkheid dus een te kleine waarde van  $C$ , daar een gedeelte van de benoodigde afstemcapaciteit reeds in de spoel zelf aanwezig is.

Een ontvanger-fabrikant, die een groote serie gelijke spoelen moet bouwen, heeft er dus belang bij om op een of andere manier te weten te komen hoe groot de zelfinductie van zijn spoelen is, of de eigen-capaciteit van al deze spoelen binnen zekere grenzen voldoende gelijk is en verder natuurlijk niet in de laatste plaats of de hoogfrequentieweerstand  $r$  wel voldoende lage waarde bezit. We mogen hier ook zeggen: of de  $Q$  over het geheele frequentiegebied voldoende is, of ook: of de blokkeeringsweerstand  $R$  een voldoende mate van versterking waarborgt. En ten slotte: kan hij met een aantal van deze spoelen in zijn afstemkringen voldoende selectiviteit halen?

Een meting in de apparatenproductie moet snel gaan. Bovendien bedient vaak volkomen ongeschoold personeel de meetapparatuur. Met andere woorden: een meetapparaat voor de productie moet eenvoudig foolproof gebouwd worden.

Het apparaatje, waarvan hier nu de beschrijving volgt, lijkt ons zeer goed aan deze eischen te voldoen. In principe werkt het heel eenvoudig. Links ziet men een triode-oscillator. Met de oscillatorspoel wordt door middel van één enkele winding de te meten kring aangestooten, terwijl een op dezen kring geschakelde lampvoltmeter de spanning aanwijst. Een primitief soort  $Q$ -meter dus. Primitief omdat de  $Q$  niet in absolute waarde gemeten wordt, maar voor een vergelijkende meting voldoende, wan-

neer men de schaal van den voltmeter maar voorziet van een roode streep: tot hier en niet lager, dan is mijn spoel goed.

de afgelezen C-waarden precies gelijk zijn, kunnen we met een rustig geweten de spoelen gelijk noemen. Een dergelijk stel metingen is echter nog veel te

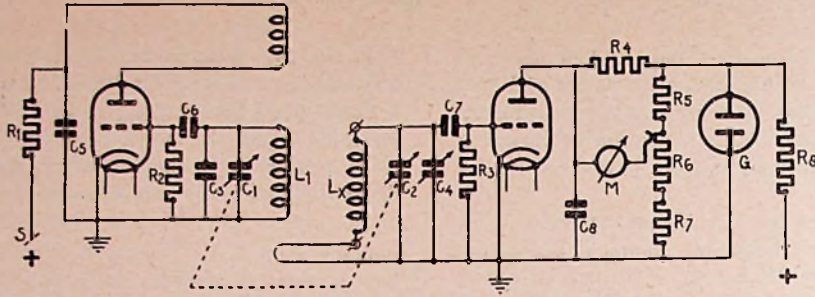


Fig. 1

- $R_1 = 20000 \Omega$ .
- $R_2 = 2 \text{ M}\Omega$ .
- $R_3 = 2 \text{ M}\Omega$ .
- $R_4 = 10000 \Omega$ .
- $R_5 = 10000 \Omega$ .

- $R_6 = 2000 \Omega$ .
- $R_7 = 10000 \Omega$ .
- $R_8 = 10000 \Omega$ .
- G = glimlamp 110 V.

- $C_1 = 500 \mu\text{F}$ . var.
- $C_2 = 500 \mu\text{F}$ . var.
- $C_3 = 15 \mu\text{F}$ . vast.
- $C_4 = 45 \mu\text{F}$ . var.
- $C_5 = 0,1 \mu\text{F}$ .
- $C_6 = 100 \mu\text{F}$ .
- $C_7 = 100 \mu\text{F}$ .
- $C_8 = 2 \mu\text{F}$ .
- M = mA-meter 1 mA.

Ook de gelijkheid in zelfinductie is er mee te meten. Daartoe ijkt men de schaal van den generatorcondensator in kilohertz en de schaal van den condensator van den te meten kring  $C_2$  in micro-micro-farads, en gaat na of alle spoelen bij dezelfde frequentie een even groote C nodig hebben om precies in resonantie te geraken.

Op deze manier kan men echter nog leelijk vastlopen. Het kon namelijk best zijn, dat de aanwijzing van de C klopte, maar dat niettemin toch de eene spoel een grootere zelfinductie maar een kleinere eigencapaciteit bezat zoodat het later bij het inbouwen met den gelijkloop mis zou gaan.

Wij zijn daarom genoodzaakt, de meting op minstens nog één frequentie te herhalen. Wanneer dan

omslachtig en door een klein foeffe kan men de meet-snelheid en de nauwkeurigheid belangrijk opvoeren: Men kan n.l. de twee afstemcondensatoren op één as plaatsen. Schakelt men nu aan  $C_1$  een kleinen vasten condensator  $C_3$  parallel, en tevens aan  $C_2$  een kleinen variablen condensator  $C_4$ , dan kan men in een enkelen handomdraai het geheele frequentie-bereik van de spoel controleeren door eenvoudig aan den knop te draaien: de lampvoltmeter moet dan over het geheele gebied op de maximale waarde blijven uitslaan. De zelfinducties zijn gelijk wanneer men  $C_1$  niet behoeft te verstemmen. Men kan  $C_4$  van een schaaletje voorzien, waarop bij precies gelijke waarde als  $C_3$  bezit, een nul staat, terwijl men verder links en rechts van de nul de afwijking in  $\mu\mu\text{F}$  kan iken en de opschriften *groter* en *kleiner* kan aanbrengen.

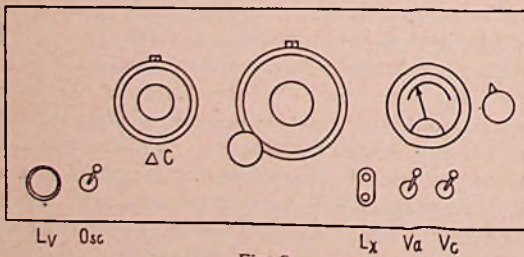
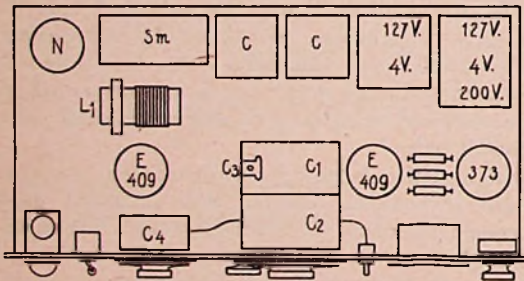


Fig. 2.

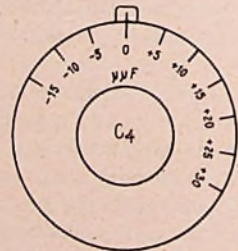


Fig. 3  
De schaal voor condensator C 4

Een verdere vereenvoudiging, die men kan toepassen om tot een snelle conclusie te geraken, is de volgende: bij het meten van luchtspoelen kan men een klein ebonyieten staafje bij de hand houden, waarop aan het eene einde een kortgesloten roodkoperen ring of band is bevestigd, terwijl aan het andere einde een stukje poederijzerkern is vastge-

maakt. Maakt men bij de kleine C-waarde de capaciteiten gelijk, dan kan men maximalen uitslag constateeren door óf het kortsluitringetje óf de ijzerkern in de spoel te steken. In het eerste geval heeft men een te groote zelfinductie, in het andere geval een te kleine. Door het stokje in de spoel te laten zitten, kan men dan bij het verdere frequentiegebied nagaan of de spoel dan gelijk is.

Meet men ijzerkern-spoelen, dan kan men in de meeste gevallen de zelfinductie naregelen door een regelstift te verdraaien of een luchtspleet te stellen.

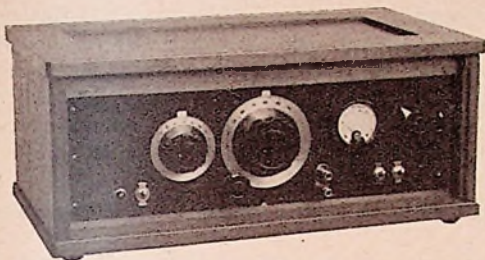


Fig. 4.

Het aardige van het apparaat is verder, dat men er op eenvoudige wijze een decrementsmeting mee kan doen. Maakt men namelijk  $C_4$  niet al te klein, maar 30—50  $\mu\text{F}$  bijvoorbeeld, dan kan men een behoorlijke verstemming bereiken door dezen condensator in te draaien, een verstemming, die voldoende is om aan den groote-C kant van het frequentiebereik de spanning op den kring met  $\sqrt{2}$  te doen dalen.

In de twee kringen neme men gelijke lampen met gelijke roostercondensatoren en lekweerstanden.

$C_1$  en  $C_2$  moeten op gelijkloop zijn geijkt. Een exemplaar van General Instruments bleek werkelijk schitterend te voldoen. De maximale afwijking bij eenigen stand van dezen dubbelcondensator, die tusschen de twee secties kon worden ontdekt, bedroeg 0,5  $\mu\text{F}$ .

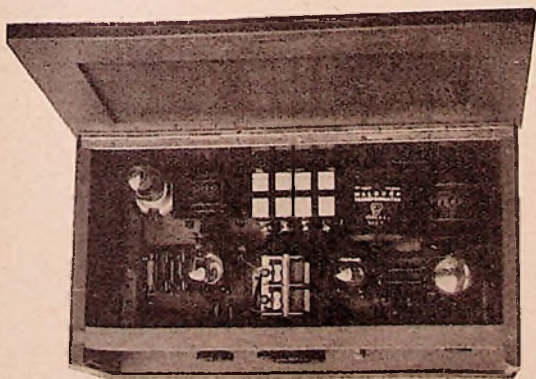


Fig. 5.

$C_4$  geeft men een zoodanige schaal, dat de capaciteit in den nulstand van de schaal ook gelijk is aan  $C_3$ . Door  $C_4$  naar weerszijden van den nulstand in  $\mu\text{F}$  te ijken, zooals op de schaal in fig. 3 is aangegeven, kan men voor decrementsmetingen

$$\frac{\Delta C}{C}$$

direct aflezen, wanneer op de groote condensator-schaal de waarden van  $C_1 + C_3 = C$  zijn aangegeven.

$L_1$  moet de waarde hebben van de standaardspoel, waarnaar men al de te keuren spoelen wil afmeten. De invloed van de terugkoppelspoel wordt klein gehouden door met steile lampen te werken, bijv. E409.

M. M.

## Examens Radiotelegrafist enz.

Bij het in de maanden Januari, Februari en Maart 1941 te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en radiotelefonist zijn geslaagd voor het certificaat 1e klasse de Heeren: P. Blaauw, F. Cnossen, B. ten Have, Th. van Koetsveld, K. Schouten, P. J. Speijer, J. A. Stuifbergen, G. Vedder, M. Verrij en J. W. Vlietstra.

Voor het certificaat 2e klasse de Heeren: W. J. Arets, J. Bekker, R. J. van Biesbergen, M. P. A. Bogers, A. K. ten Bruggencate, J. de Bruin, W. Ph. Coolhaas, N. G. van Dam, J. G. M. Derks, J. Doornebos, Th. de Groot, B. R. Hartman, U. F. Herrmann, P. Hofman, G. N. Hollenberg, D. Jolink, M. C. van Krimpen, R. H. Lebbing, L. J. F. Leijten, J. Melis, J. I. H. van Oldenbarneveld genaamd Tullingh, B. Pellen, J. F. Ris, J. de Roos, F. Schnetler, A. A. Snoodijk, J. Ch. Storm, H. Swerissen, P. van Weerlee, H. F. Wondergem en J. Zeldenthuis; voor het beperkt Certificaat als radiotelefonist de Heeren: G. J. Bas, P. W. Blom, M. C. Boswinkel, K. Buisman, M. A. Engels, H. Engelsman, G. van Eijssden, A. Firet, P. Groeneveld, C. J. M. van der Hidde, W. Hoogvliet, C. J. Kalkman, G. H. Quellhorst, A. M. van Reenen, J. Stiekel en J. de Vos.

## Bandbreedteregeling zonder verstemming

De meest „natuurlijke" methode om de bandbreedte van een middenfrequenttransformator met afgestemde wikkelingen te varieeren, is door wijziging der inductieve koppeling tusschen de twee kringen.

Het is echter bekend, dat zich daarbij moeilijkheden voordoen. Bij het nader tot elkaar brengen

van twee spoelen zal in het algemeen, behalve de inductieve koppeling, ook een capacatieve koppeling optreden, die de bandfilterkromme onsymmetrisch maakt en bovendien een verstemming teweegbrengt; verstemming ontstaat bovendien in hinderlijke mate bij afgeschermdde spoelen, wanneer men den stand der spoelen binnen de afscherming varieert.

Nu heeft Telefunken octrooi verkregen op een constructie, uitgevonden door J. Winkler, waardoor een bandbreedte-verandering mogelijk blijft door eenvoudige verschuiving eener spoel, terwijl de bezwaren tot een zoo geringe mate worden teruggebracht, dat zij praktisch verwaarloosbaar worden. De wijze, waarop dit is verkregen, is de volgende.

In een cilindervormige schermbus is in het midden een kokertje aangebracht, waarop de twee spoelen op betrekkelijk grooten afstand van elkaar zijn vastgezet, maar met één der spoelen is een

klein verlengspoeltje met ongeveer 1/300ste der zelfinductie in serie geschakeld; dit verlengspoeltje zit verschuifbaar op denzelfden koker tusschen de twee hoofdspoelen in; het fungeert als koppelspoeltje tusschen de twee kringen en door de verschuiving wordt de koppeling veranderd. Door de kleine zelfinductie van het verschuifbare gedeelte is de verstemming, die de plaatsverandering binnen de schermbus teweegbrengt, onbetekenend klein en ook de andere bezwaren worden tot een minimum gereduceerd.

Bij de praktische uitvoering kunnen de vaststaande hoofdspoelen voorzien worden van hoogfrequentijzerkernen, bestaande uit cilindertjes van hoogfrequentijzer, die in deze spoelen zijn geplaatst, maar die naar de zijde, waar het koppelspoeltje zich bevindt, *niet* buiten de hoofdspoelen uitsteken, terwijl het koppelspoeltje zelf ook geen ijzerkern bevat.

C.

## Tegenkoppingsproblemen bij lampen met ingebouwde dioden

In R.-E. No. 22 van 1940 schreef de heer Oldenhof over kwaliteitsverbetering door tegenkoppeling en gaf daarbij de schakeling aan, zooals die hierbij in fig. 1 is weergegeven.

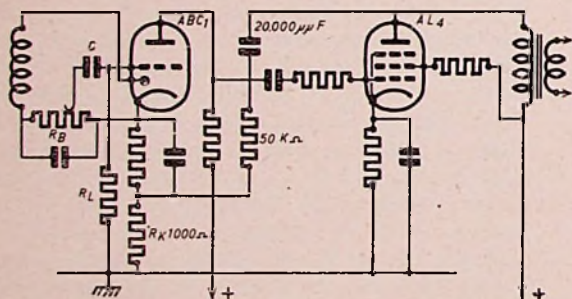


Fig. 1.

Terecht vestigt nu een ander lezer van ons blad, de heer A. Boekhorst te Amsterdam, er de aandacht op, dat deze schakeling juist in die gevallen, waarin de tegenkoppeling haar grootste nut kon afwerpen, niet aan het doel beantwoordt.

De tegenkoppelingsspanning wordt n.l. aangelegd tusschen kathode en aarde en via den lekweerstand  $R_L$  zou die spanning op het rooster moeten komen, evenals de negatieve roostergelijkspanning. Voor de laagfrequente wisselspanningen, die de tegenkoppeling moeten leveren, is het rooster evenwel ook reeds via den grooten condensator C en een deel van den voor sterkeregeling ingerichten belastingweerstand  $R_B$  met kathode verbonden. Voor sterke signalen zal het contact op  $R_B$  zoo ingesteld zijn, dat het

rooster via C nagenoeg op kathode is kortgesloten; dan is er dus geheel geen tegenkoppeling. Stelt men 1 M $\Omega$  voor  $R_B$  en 0,5 M $\Omega$  voor  $R_L$ , dan komt zelfs in het gunstigste geval (sterkeregeling op maximum) slechts 1/3 van de tegenkoppelingsspanning tot haar recht.

Met het oog hierop wijzigde de heer Boekhorst de schakeling in die van fig. 2, waarbij — in verband met de phase — de tegenkoppelingsspanning niet meer van de plaat der eindlamp kon worden afgenomen, maar aan de secundaire van den luidsprekertransformator ontleend moest worden. In de praktijk gaf deze schakeling geen aanleiding tot eenige moeilijkheden en maakte in zooverre den indruk, dat zij geheel in orde was.

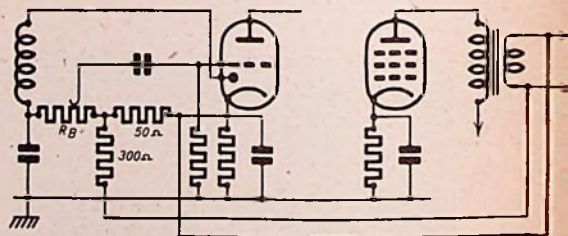


Fig. 2.

Een paar woorden in het door Philips uitgegeven boek „Grundlagen der Röhrentechnik” brachten den heer B. echter in twijfel. Daar stond op blad. 126 de waarschuwing, dat men bij zoodanige schakelingen ertegen moet waken, dat de diode mede door de tegenkoppeling gestuurd gaat worden. Dat

dit volgens fig. 2 het geval moet zijn, ligt voor de hand. De laagfrequente wisselspanningen, die aan den weerstand van  $50 \Omega$  optreden, bereiken evenzeer de anode der diode als het rooster der versterkerlamp.

In het boek van Philips wordt echter niet uitgelegd, waarom dit niet mag. De vraag rijst dus: welk bezwaar is ertegen, dat „de diode een op de maat van het tegenkoppelingssignaal kwispelende voorspanning krijgt?”

Om dit te verklaren, kan de volgende beschouwing dienen:

Wanneer een draaggolf op de anode eener diode komt, wordt de anodezijde van den belastingweerstand der diode negatief. Wordt de draaggolf gemoduleerd, dan varieert de amplitude der draaggolf; en grotere amplitude veroorzaakt hoogere negatieve spanning aan den belastingweerstand. Het triode-rooster wordt daardoor ook in negatieven zin beïnvloed als de draaggolf in amplitude toeneemt. Een modulatie-top in de draaggolf komt dus overeen met een modulatie-dal op het rooster der triode.

Precies hetzelfde doet zich voor bij roosterdetectie, terwijl bij plaatdetectie de fase van het gedetecteerde signaal omkeert; voor de ontvangst van muziek en spraak maakt dat geen verschil, maar bij televisie-ontvangst kunnen hierdoor negatieve beelden ontstaan.

Houden wij nu vast aan het diodegeval, waar een modulatie-top in de draaggolf correspondeert met een golfdal op het rooster der versterkerlamp en bedenken wij, dat de tegenkoppelingsspanning het roostersignaal tegenwerkt, dan volgt hieruit, dat die tegenkoppelingsspanning gelijke polariteit heeft als de amplitudevariatie in de draaggolf op de diode. Bij het hoogfrequente signaal op de diode voegt zich een laagfrequent signaal, dat bij de gelijkrichting een spanningsverandering van gelijke polariteit aan den belastingweerstand veroorzaakt.

Op een kleinigheid na wordt het effect der tegenkoppeling hierdoor geheel opgeheven.

Aan de schakeling van fig. 2 kleeft dus in nog sterkere mate de fout van fig. 1: n.l. dat de tegenkoppeling oneffectief wordt.

Om dit te voorkomen, wordt in het Philipsboek in

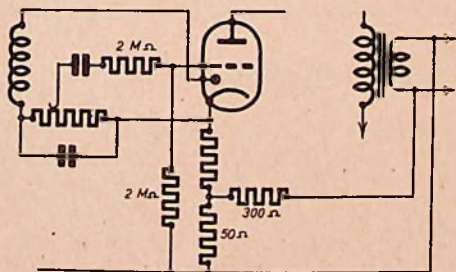


Fig. 3.

plaats van fig. 1 de schakeling van fig. 3 voorgesteld, waarbij, behalve de roosterlekweerstand, een extra weerstand van  $2 M\Omega$  dient om kortsluiting tusschen rooster en kathode der triode voor de tegenkoppelingsspanning te voorkomen.

Geheel zonder bezwaren is ook deze schakeling niet, want de weerstand van  $2 M\Omega$  vóór het rooster heeft in verband met den lekweerstand van eveneens  $2 M\Omega$  tengevolge, dat slechts de helft der beschikbare wisselspanning op het rooster komt en dat de tegenkoppeling daardoor ook maar half zoo sterk kan zijn als anders bij gelijke input het geval zou wezen.

Daaruit blijkt weer eens, dat met combinatielampen, zooals de ABC1, niet steeds alles gedaan kan worden, wat met een afzonderlijke diode en afzonderlijke triode mogelijk zou zijn. J. C.

## Vonkjes

Volgens een mededeeling van Ir. van der Vegte, raadadviseur van het departement van Volksvoorzorging, ligt het in de bedoeling, voor den Rijksradio-omroep een groot centraal kantoorgebouw te Hilversum te stichten. Hierdoor zal deze stad tot een ware omroepstad worden, waarop zij recht heeft op grond van een geschiedenis van 20 jaren.

Met ingang van 8 April is de verzorging van het persnieuws voor den omroep niet meer de taak van het Alg. Ned. Persbureau, maar geschiedt deze door een aparten dienst, den Berichtendienst Nederlandse Omroep (BNO).

## Vragenrubriek

Haarlem.

C. H., Haarlem. — De uit 1932 dateerende Telefunken super 650 WL heeft een buitengewoon critische gelijkspanningsinstelling, ten gevolge van het feit, dat hier een plaatdetector is toegepast, uit welks plaatkring de spanning voor automatische sterkteregeling wordt verkregen, waardoor het noodzakelijk was, de kathoden der in de regeling opgenomen lampen op dezelfde positieve spanning tegenover aarde te brengen als de rustspanning aan de plaat der detectorlamp, waarvoor 130 volt is gekozen. Kleine veranderingen door verandering van lampen kunnen dit evenwicht ernstig verstoren.

Het verbinden van het door u aangeduide punt via een hoogen weerstand aan aarde heeft een geleidelijk wegvallen der vaste neg. resp. van den plaatdetector ten gevolge. De proef toont aan, dat die neg. resp. te hoog is geworden, maar na geheel weglekken is er natuurlijk geen detectie meer.

Vermoedelijk kunt u zonder lampvernieuwing en zonder wijziging der neg. resp. de werking van het toestel weer verbeteren door in den potentiometer voor de instelling van de sluijningscompensatie het vaste stuk van  $8 k\Omega$  door een wat grooteren weerstand te vervangen.

### Nijmegen.

C. C., Nijmegen. — Zie over tegenkoppeling „zonder geluidsterkteverlies” met één potentiometer R.-E. 1939 no. 23 pag. 370—371.

### Stadskanaal.

H. J. v. d. K., Stadskanaal. — In het principeschema van het in R.-E. 1934 no. 45 beschreven k.g. toestel van PAoNF zit inderdaad een tekenfout; het schermrooster van de eindlamp is n.l. niet verbonden geteekend en het stuurrooster aan + plaatsspanning. In de bouwtekening is het goed aangegeven. U heeft de fout in het principeschema blijkbaar zelf ontdekt, maar uw tekening is toch in zoverre niet juist, dat u nu het eerste rooster als schermrooster heeft geteekend. U zult intusschen het bouwschema wel gevolgd hebben en dan kan hier de oorzaak van niet werken van het apparaat niet liggen. Indien u de roosters wel verwisseld zou hebben, zou inderdaad geen ontvangst verkregen zijn, het psa veel te zwaar belast en de eindlamp vermoedelijk vernield.

Dat in principeschema en bouwschema de gloeistroomleidingen naar de 2 indirect verhitte lampen niet zijn geteekend (maar wel aangebracht moeten worden) heeft u toch niet over het hoofd gezien?

Het ontwerp-zelf is goed. Het is door vele lezers met succes gebouwd. Als uw mislukking dus niet zit in het bovenvermelde, moet hier of daar eenig onderdeel, dat gebruikt werd, defect zijn.

### Utrecht.

H. B., Utrecht. — De moeilijkheid van het gebruik van een voorzetapparaat voor korte golf bij een ontvangtoestel van moderne gevoeligheid zit hoofdzakelijk daarin, dat het op grootste gevoeligheid ingestelde toestel reeds met het allerkleinste draadje of zelfs zonder eenige antenne ontvangst van omroepers geeft, die men dan ook door de kg ontvangst heen blijft hooren. Alleen een ontvanger, die zonder antenne, met opgedraaide sterkteregeling niets ontvangt, biedt eenige behoorlijke kansen voor gebruik met een voorzetapparaat.

Het voorzetapparaat zelf dient dan geheel in een afschermkast van koper of aluminium te worden uitgevoerd, met volledige afscherming van de verbindingsleidingen tusschen de twee toestellen.

Een vrij uitvoerige beschouwing over het probleem van het voorzetapparaat, met schema, vindt u in R.-E. 1936 nos. 45 en 46.

K. v. S., Utrecht. — De schakeling der asr-leiding, waarin u een fout meende te vinden, is niet fout, maar geheel in orde. Als u de leiding maar in haar geheel volgt — bijv. in het schema van den heer Admiraal — dan vindt u, dat de roosterkring, behalve capaciteif via  $C_1$ , ook geleidend met aarde is verbonden via ontkoppelweerstand  $R_3$  en diodebelastingweerstand  $R_5$ ; in rust loopt er geen roosterstroom en staat het rooster dus op aardpotentiaal (weerstanden, die geen stroom voeren, geven ook geen spanningsval).

Een tekenfout in het schema van den heer Admiraal zien wij niet. Waarom meent u, dat de plaatsspanning der 6B7 op de signaaldiode komt?

### Kerkrade.

J. Th. S., Kerkrade. — Een ontwerp voor een versterker voor Astatic T3 microfoon, die 10 à 15 watt nuttige energie kan afleveren, met een luidspreker, die voor zulk een vermogen is gemaakt, moet gerekend worden tot de commercieel ontwerpen, met welker uitwerking wij ons niet bezighouden. Zulk een ontwerp is in ons blad niet gepubliceerd.

### Oegstgeest.

B. W., Oegstgeest. — Examen radiomonteur van de N.V.V.R. bestaat niet meer, alleen van het N.R.G. Inlichtingen bij secretaris examen cie., Dunklerstraat 6, Den Haag. Zie R.-E. no. 2.

### Hengelo (O.).

W. P. P., Hengelo. — Vergroting der bandbreedte van een middenfrequent bandfilter door het aanbrengen van extra-demping is nooit een fraai middel. De topbreedte wordt dan groter, maar tevens de flanksteilheid geringer. Beter is, goede kringen te behouden met variabele koppeling.

In den vorm  $k : \delta$ , waarvan de topbreedte afhankelijk is, stelt  $\delta$  een grootheid voor, gelijk aan  $1 : Q$ , dus is  $k : \delta = k \times Q$ .

Een bezwaar tegen den bandfiltervorm met capaciteive stroomkoppeling is, dat bij varieeren der koppeling de bandfilterkromme niet symetrisch blijft. Dat is uitsluitend het geval bij zuiver inductieve koppeling. Deze kan zwak genoeg gemaakt worden, wanneer men aan beide spoelen enkele inductief gekoppelde windingen als lus koppeling toevoegt; van één der lussen kan men dan het aantal windingen met een schakelaar aftakbaar maken; (koppeling aan de aardzijde).

De maat voor critische koppeling kan men bepalen met 2 lampvoltmeters (parallel aan primaire en secundaire), waarna bij toevoering der spanning in de juiste frequentie secundair dezelfde spanning ontstaat als primair. Sterkere koppeling geeft dan topverbreeding.

Om een diode te verbinden aan den 2den kring van een capaciteif gekoppeld bandfilter kan men of de diode enkel met de spoel verbinden, of wel met den afstemcondensator, wanneer de koppelcapaciteit door een weerstand van bijv. 10.000 ohm wordt overbrugd.

### Bussum.

D. A., Bussum. — Wanneer men met behulp van een draai-spoelinstrument een condensator wil beproeven, moet men gelijkspanning (goed afgevlakt) gebruiken; het is gevaarlijk, er een mA meter aan te wagen, in verband met de ladingsstooten, tenzij men een grooten, uitschakelbaren voorschakelweerstand gebruikt. Zie R.-E. 1938 no. 50.

Bij stabilisatie met neonlampen moet de neonlamp het verschil in stroomafname tusschen nullast en vollast kunnen opnemen, dus een aanmerkelijken stroom kunnen voeren van gewoonlijk 40 à 50 mA. Daarom kan men er miniatuurlampjes niet voor gebruiken.

Kleine ongelijkheden van lampen in een A-balans worden door een gemeenschappelijken, niet-ontkoppelden kathodeweerstand goed gecompenseerd. De overigens door u vermelde hulpmiddelen zijn bruikbaar, maar bij ongelijkheid is het altijd de minst goede lamp, die de grens der belasting bepaalt. Ontkoppeling van een kleinen weerstand, die voor een schermrooster is geschakeld, eischt een zoo grooten condensator, dat praktische waarden niet veel geven.

Als de schaal van een toestel golfengte-lineair is, zal de condensator niet frequentie-lineair zijn. Een vaste condensator in serie met een draaibaren heeft voor de kleine condensatorstanden heel weinig effect, maar voor de groote standen wordt de schaal uitgerekt.

## Vraag en Aanbod

Aangeboden: Electrodynamische Luidspr. Magnavox. conus 31 cm diam. para curve conus. Veldspoel 900 ohm met anti-bromwikkeling. Electrodyn. luidspr. Magnavox. conus 14 cm Veldspoel 850 ohm. Stel Varley spoelen Antenne Detector No. 204-234 met schakelaar. J. v. Zwieten, Hoofdstr. 119, Alphen a. d. Rijn.

## MEETINSTRUMENTEN

Zoojuist ontvangen :  
**grote sortering diverse meters,**  
zowel voor in- als opbouw, o.a.: Volt-Ampère-  
Milli-Ampère, Watt meters en ook talrijke  
zakmeetinstrumenten. Uit voorraad leverbaar:  
Draaispoel m.A. meters 0-1 m.A. Prijs **f 9.50.**

Zendt ons omgaand. Uw aanvragen met duidelijke gegevens.

# RECORD

Wagenstraat 131, Den Haag - Telef. 110705  
GIRO 81826

Het **Nederlandsch octrooi No. 38279**, betreffende:

„Electrische ontladingsbuis met een electrode,  
die vervaardigd is van bladmetaal met een dikte  
van 0.1-0.0125 mm.”

staande ten name van Baker & Company Inc., te  
Newark (N.J.), Ver. St. v. Amerika, wordt hierbij te  
**koop of ter licentieverleening aangeboden.**

Nadere bijzonderheden verstrekt het Nederlandsch  
Octroobureau, Laan Copes van Cattenburch 24,  
's-Gravenhage.

Voor spoedige indiensttreding gevraagd:

## All Round Laboratorium- RADIO- TECHNICUS

geheel op de hoogte van de moderne Hoog- en Laagfre-  
quenttechniek, alsmede de Meettechniek, ontwerpen van  
schakelingen, constructie van H.F. spoelen, etc.

Zij, die blijf geven in staat te zijn nieuwe ideeën op dit  
gebied te kunnen produceeren en uit te werken, genieten de  
voorkoor.

Sollicitanten dienen te beschikken over groote vooruitstre-  
vendheid en een vlotte werkwijze.

Brieven met opgave van referenties, leeftijd, ver. salaris, etc.,  
onder No. 238 Bureau v. d. Blad.

## *Philips Boekenserie over* **Radiotechniek en Radiolampen**

Reeds verschenen :

Deel I. **Grundlagen der Röhrentechnik**

177 pagina's, 206 figuren

Prijs f 3.30, inclusief omzetbelasting en franco per post

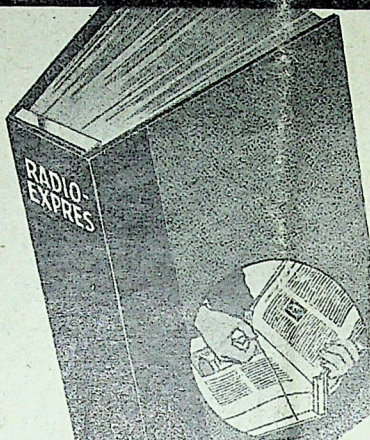
Deel II. **Daten und Schaltungen Moderner Empfänger und  
Kraftverstärkerröhren**

405 pagina's, 519 figuren

Prijs f 5.45, inclusief omzetbelasting en franco per post

**BUREAU RADIO-EXPRES - GIRO 385246**

*Verzamel Uw nummers van*  
**RADIO-EXPRES**  
 IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de **Easybind**, munt uit door eenvoud. Door een enkele handbeweging (zie de alb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor het zoekraken of stordig op een stapel liggen v.h. tijdschrift. De **Easybind** stelt U in staat het volle profijt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.65 franco thuis.

Stortingen kunnen geschieden op postrek. 385246 ten name van Radio-Expres met vermelding van doel



**RADIO-EXPRES**

een

**BOEKINWINDING**

Aan het Bureau van Radio-Expres  
 Stadhoudersweg 153a,  
 Rotterdam.

Ondergeteekende : .....

wenscht zich ingaande ..... te abonneeren op  
 het Tijdschrift voor Radiotechniek „Radio-Expres”.

Het abonnementsgeld, ten bedrage van  $\frac{F. 5.-}{F. 2.50}$  voor  $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$  wordt heden overgemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op postrekening Nr. 385246, ten name van Radio-Expres.

Onderteekening : .....