

NEGENTIENDE JAARGANG

# RADIO EXPRES

TIJDSCRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: Geheel nieuw gezichtspunt omtrent versterkers. — Onze nieuwe omroepzenders in functie. — Gewijzigde Nederlandsche omroeporganisatie. — Uitbreiding Duitsche omroepuitzendingen. — Het betere twee-krings toestel. — Dralowid dobbelsteenspoelen. — Studierubriek. — Nog eens over ontkoppelen. — Uit de wereld van onhoorbaar geluid. — Boeken over electrotechniek.

NO. 1

3 JAN. 1941

PRIJS  
30 CENT



GEVESTIGD 1918

**OPLEIDING  
RADIOTECHNICUS  
EN  
RADIOMONTEUR**

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**  
Ceintuurbaan 127 Amsterdam-Z.

Telef. 93047  
Giro. 3138 00

Connector verchromde kristal pick-up, met steun f 19.50.  
Gelos verwacht SUPER G-39; 5 banden met preselectie!  
Spoelstel met luchttrimmers en var. zelfinductie. Zoodra wij deze onderdelen kunnen leveren volgt hiervan mededeeling!  
FUNK, 15 Dec. 1940; inh.: Werkkoffer met lamptester, meetzender en toongenerator en leidingsproever! Franco huis f 0.38. Afgehaald f 0.35.  
In de loop der maand onze nieuwe prijscourant 1941. 1000 artikelen!

Biedt zich aan voor Amsterdam of Omstreken,  
**jong RADIO-TECHNICUS,**  
met dipl. NEDERLANDSCH RADIO GENOOTSCHAP.  
Brieven onder letter S. aan de Administratie van Radio-Expres.

*Luxe band*

**RADIO-EXPRES**

1939

voor hen, die hun losse exemplaren willen laten inbinden.

f 1.55 franco per post.

Levering uitsluitend na inzending van het bedrag aan de administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam. Girorekening 385246.

**AMATEURS GEBRUIKT:**

**BELL TELEPHONE LUIDSPREKERS**

KRACHTIGE EN SONORE WEERGAVE  
SPECIALE TYPEN VAN GROOTE GEVOELIGHEID

|||

**BELL TELEPHONE  
METAAL-GELIJKRICHTERS**

Ned. Fabrikaat

SPECIALE TYPEN VOOR BEKRACHTIGING VAN:  
ELECTRO-DYNAMISCHE LUIDSPREKERS  
RECHTSTREEKSCH AANSLUITING OP  
HET LICHTNET  
VERMOGEN 6 a 7 WATT PER CEL

|||

**BELL TELEPHONE  
MEET-GELIJKRICHTERS**

Ned. Fabrikaat

VOOR HET METEN VAN WISSELSpanningen EN  
STROMEN MET EEN DRAAISPOELINSTRUMENT

**NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ. N.V.**

samenwerkend met de

**BELL TELEPHONE MANUFACTURING CO.**  
'S-GRAVENHAGE — SCHELDESTRAAT 160-162, TELEFOON 772110

**WRAAGT UW HANDELAAR:**

**BELL TELEPHONE  
ELECTROLYTISCHE  
CONDENSATOREN**

IN ALLE WAARDEN VAN:

10 M.F. 30 V. TOT 32 M.F. 450 V.

|||

HOOGЕ DOORSLAGSPANNING  
KLEINE AFMETINGEN  
ZEER GERINGE LEKSTROOM  
LAAG IN PRIJS

|||

# 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 1 en 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

## Een geheel nieuw gezichtspunt omtrent versterkers

### Het belang eener symetrische ligging van de „piek”

Wanneer men aan den ingang van een laagfrequentversterker een telefoon verbindt en aan den uitgang een luidspreker en men brengt daarna de telefoon op eenigen afstand vóór den luidspreker, dan ontstaat in het algemeen een aanzwellende giltoon. Houdt men de telefoon vast op het punt, waar de afstand tot den luidspreker klein genoeg was om het verschijnsel vanzelf te doen ontstaan, dan slingert de sterkte van de door „acoustische terugkoppeling” opgewekte trilling zoo hoog op, dat de versterker en ook de luidspreker hevig wordt overbelast; het geluid wordt dan vervormd en schor. Als men echter na het inzetten van den giltoon de telefoon voorzichtig wat achteruit schuift, is de toon helder, tamelijk zuiver, met geringe vervorming.

De frequentie van de trilling, die aldus wordt verwekt, kan merkwaardig hardnekkig een bepaalde waarde behouden, onverschillig of men diverse luidsprekers gebruikt, of ook diverse telefoons of microfoons aan den ingang. Zelfs versterkers met een bijzonder „rechte” frequentiekaracteristiek vertoonen zulk een eigen voorkeurfrequentie.

Als regel mag men wel aannemen, dat de aldus voor den dag tredende frequentie nauw overeenstemt met die, welke in den betrokken versterker de grootste versterking ondergaat. Naar den kant der lagere, zoowel als naar dien der hoogere tonen valt de versterking dan af. Voor zoover die afval niet meer bedraagt dan 1 decibel (1,26-voudige spanningsverhouding), neemt ons oor het verschil in geluidsterkte niet direct waar en voor dat deel der frequentiekaracteristiek mag men dus inderdaad van een „recht” verloop spreken. Een zeer flauwe piek in dat verloop is er dan echter tóch.

Nu zijn in de Amerikaansche Bell Laboratories proeven gedaan, waarbij bekende musici als toehoorders waren uitgenoodigd, om vast te stellen, in hoeverre die zeer vlakke eigenresonantie van versterkers niettemin van invloed is op den algemeenen gehoorindruk omtrent de weergave, die met deze versterkers wordt bereikt. Het resultaat was van dien aard, dat men wel moet aannemen, dat een „piek” van slechts 1 decibel toch wel degelijk op ons oor, zij het min of meer onbewust, een bepaalden indruk maakt.

Het oor blijkt er gevoelig voor te zijn, of de „piek” van den versterker, hoe vlak die ook is, al dan niet in het *midden* van het weergegeven toonbereik ligt. Is die voorwaarde vervuld, dan klinkt de weergave opvallend „natuurlijker”, dan wanneer dit niet het geval is.

Neem bijv. een versterker, die een toonbereik van 56 tot 3600 hertz „gelijmatig” doorlaat, dan moet de piek voor beste resultaat in het *meetkundig* midden liggen, d.w.z. bij  $\sqrt{56 \times 3600} = 448$  hertz. In dat geval strekt het bereik zich namelijk naar boven uit over 3 octaven: 896, 1792 en 3584, terwijl het naar beneden eveneens 3 octaven omvat: 224, 112 en 56. Het gaat dus om het aantal octaven en daarom is het ook om het meetkundig gemiddelde te doen en niet om het rekenkundig midden, dat in dit voorbeeld bij  $\frac{3600 - 56}{2} = 1772$  hertz zou liggen.

Tot dusver meende men eigenlijk, dat het vrijwel hetzelfde zou zijn, als de piek bijv. bij 800 hertz lag, een frequentie, waarbij men vele metingen bij voorkeur verricht. Voor een bereik van 56 tot 3600

hertz ligt de piek dan echter 4 octaven boven den laagsten en slechts 2 octaven beneden den hoogsten toon. De proeven leverden het bewijs, dat het geluid dan veel minder natuurlijk klonk.

Om den versterker met een piek van 800 hertz goed te doen klinken, zou men de weergave tot 2 hoogere octaven van 6400 en 12800 hertz moeten uitbreiden, of wel slechts tot 6400 gaan en dan de tonen beneden 100 hertz afsnijden. Zelfs ofschoon het totale toonbereik, in octaven gerekend, door zulk een afsnijding wordt verkleind, bleek bij de proeven toch de weergave beter te worden geacht.

Dat bevestigt, dat een *symetrische ligging van de piek* ten opzichte van het totale toonbereik van bijzonder belang is te achten.

Wat is nu het meest gewenschte „midden“ voor het toonbereik?

De musicus gaat uit van de normaal a bij 440 hertz; de natuurkundige beschouwt als midden van het belangrijkste deel van het menselijk gehoor 512 hertz, met een totalen omvang van ongeveer 30 tot ruim 8000; de electro-acousticus heeft veeleer steeds gestreefd naar het leggen van het midden bij 800 à 1000 hertz.

Het is mogelijk, dat daarin één der redenen ligt, waarom de muzikale luisteraar en de electro-acousticus het zoo vaak over „goede weergave“ heelemaal niet eens zijn. Ook verklaart het misschien wel, waarom men door geregeld luisteren naar een bepaald toestel zoozeer aan een bepaalden klank gewend raakt, dat men alle andere toestellen te laag of te hoog vindt. Een feit is het toch, dat op het hier te berde gebrachte punt nooit bewust is gelet en dat elk toestelfabriekant er min of meer een eigen „timbre“ op nahoudt.

Bij de proefnemingen bleek, dat bij een versterker met een te hoog liggende piek zoowel een afsnijding van lage tonen als een uitbreiding der weergave van de hoge tonen als verbetering werd aangemerkt en wel als een in beide gevallen tamelijk gelijkwaardige verbetering, ofschoon in het eene geval het totale bereik werd verkleind en in het andere vergroot. Hoofdzaak bleek, dat de „piek“ in het midden werd gebracht.

Een antwoord op de vraag, waar men de midden-piek bij voorkeur moet leggen, volgt hieruit nog niet. Ging het slechts om de weergave van één instrument met een bepaald bereik, dan was het antwoord gemakkelijk te geven. Een versterker moet echter alles kunnen. Die moet alle spreek- en zangstemmen en alle instrumenten weergeven, benevens allerlei geluiden, welker karakteristiek vaak in de hoogste boventonen ligt. De ideale versterker zou tot de uiterste grenzen van het beste menselijke gehoor moeten gaan, dat is van 14 tot bij de 30000 hertz; dat is een omvang van 11 octaven, waarvan het mid-

den  $5\frac{1}{2}$  octaaf boven 14 hertz ligt, dat is bij 622 hertz.

Men ziet, dat dit altijd nog aanzienlijk lager is dan de 800 à 1000, waarop het streven in de elctro-acoustiek schijnt te zijn gericht geweest. En aangezien het aantal menschen, wier gehoor tonen boven 20000 hertz waarneemt, altijd klein is gebleken, zal men wellicht toch nog lager moeten gaan. Voor radio-weergave die zich in verband met het zendergedrang zeker niet boven 9000 hertz kan uitstrekken, geldt dit nog te meer.

Een bewijs, dat de „man in de straat“ gelijk heeft gehad, met steeds alle hooge tonen te willen onderdrukken, ligt hierin *niet*. Volgens het onderzoek van de Bell zou een versterker met te hooge „piek“ juist slechts te corrigeeren zijn door het toonbereik naar boven uit te breiden, in plaats van het af te snijden.

J. C.

## Beproefde toestellen en onderdeelen

**Mentor geïsoleerde alligator-klemmen.** — Krokodilbek-klemmen, die men aan snoeren kan bevestigen voor het maken van tijdelijke verbindingen bij metingen en experimenteel opgezette schakelingen, zijn zoowel voor den knutselaar en amateur als in het laboratorium bijna onmisbaar. Uit de gewone dasslekem, die er origineel wel voor gebruikt werd, zijn meer en meer speciale constructies gegroeid, aangepast aan hun bijzondere electrotechnische bestemming.

Hetgeen de fa. *Ch. Velthuisen* te Den Haag ons thans op dit gebied ter beproefing zond, behoort tot het type, dat niet aan het snoer wordt vastgesoldeerd, maar op een reeds aan het snoer bevestigden stekerpoot wordt geschoven. De bijzonderheid is, dat het geheele lichaam der klem van *isolatiemateriaal* (bakeliet?) is vervaardigd; alleen in de „onderkaak“ is een koperen „gebit“ ingelegd, verbonden met een eveneens geheel door het isolatiemateriaal omgeven stekerbuis.

Aan deze constructie is het groote voordeel verbonden, dat als twee snoereinden met dergelijke klemmen eens even los op tafel liggen, zij onmogelijk onderlinge kortsluiting kunnen maken en ook geen toevallige, noodlottige verbindingen met andere onderdeelen op de tafel. Belangrijk is, dat dit geen met isolatie *bekleede* metalen klemmen zijn, waarvan die isolatie zou kunnen afschaven of afbrokkelen, maar zij zijn van massief bakeliet, met geheel ingelegd een omhuld verbindingsmetaal.

De constructie is ook overigens soliede en goed doordacht, met stevige klemveer en zoodanig uitgevoerd, dat de „bek“ heel ver opengesperd kan worden. De klemmen zijn in verschillende kleuren verkrijgbaar, bijv. rood en zwart.

C.

## Onze nieuwe omroepzenders in functie

Wie geregeld naar de Nederlandsche omroepzenders luistert, zal opgemerkt hebben, dat sedert 22 December Kootwijk op de golflengte van 1875 m voor de omroepverenigingen buiten dienst is gesteld.

Tevens zal door velen in den lande met vreugde zijn geconstateerd, dat naast den 28 October in werking gekomen versterkten 415 m zender, sedert 22 December ook de 301 m zender gedurende gedeelten van den dag met verhoogd vermogen werkt. Het zal natuurlijk in de bedoeling liggen, dat na een proefperiode van een paar weken ook deze zenderversterking definitief wordt.

Hiervoor geldt dezelfde opmerking, die wij destijds maakten omtrent de versterking van den 415 m zender: de bezitters van moderne toestellen met automatische sterkteregeling zullen van deze versterking niet zoo direct de gevolgen bemerken; voor hen zal alleen de onderdrukking van eventueel aanwezige storingen verbeteren; maar de ontvangst met eenvoudige apparaten zonder asr zal door de zenderversterking direct merkbaar aanzienlijk verbeteren, vooral in streken, waar de 301 meter tot dusver moeilijk goed te ontvangen was.

Verder breidt het gebied, waar men met eenvoudige kristalontvangertjes kan luisteren, of éénlamps-toestellen gebruiken volgens het in onzen laatsten jaargang ontwikkelde ontwerp, zich nu ook voor de 301 m tot bijna geheel Nederland uit.

Dat beteekent, dat wij 1941 beginnen met een technische verbetering van de radio, die aan allen zonder onderscheid ten goede komt en loonnende resultaten ook over het bereik brengt van den kleinen en kleinsten knutselaar.

## Gewijzigde Nederlandsche Omroeporganisatie

### Zenders rijkseigendom

### Alle luisteraars betalen over 1941 negen gulden

Een verordening van den Rijkscommissaris van 27 December 1940 bepaalt, dat zoowel de omroepzenders in Nederland als de van overheidswege goedgekeurde radio-distributiecentrales voortaan zullen worden geëxploiteerd door het Rijk en wel door het Staatsbedrijf van P. T. T.

Op de exploitatie van omroepstudio's is dit niet van toepassing.

De zenders Lopik 1 en Lopik 2, Jaarsveld, Huizen en Bloemendaal zijn evenals de radio-distributiecen-

trales overgegaan in eigendom van het rijk.

Aan de vroegere eigenaars zal een door den directeur-generaal van P. T. T. te bepalen schadevergoeding worden toegekend.

Aan het personeel der zendingrichtingen en centrales zal overgang in rijksdienst of schadevergoeding worden aangeboden.

\* \* \*

Dezelfde verordening bepaalt, dat met ingang van 1 Januari 1941 het recht om radio-uitzendingen te ontvangen, afhankelijk is van het bezit eener toestemming, waarvoor een bedrag verschuldigd is, volgens uitvoeringsmaatregelen van den directeur-generaal der P. T. T.

In deze uitvoeringsmaatregelen is bepaald, dat de luisterbijdrage een bedrag van f 12.— niet te boven zal gaan en voor het kalenderjaar 1941 op f 9.— is vastgesteld.

Wie op 1 Januari 1941 een ontvanginrichting aanwezig heeft — toestel of centrale-aansluiting — is verplicht, daarvan vóór 15 Januari aangifte te doen op een formulier, dat kosteloos bij alle postinrichtingen verkrijgbaar is. Wie na 1 Januari a.s. houder van een ontvanginrichting wordt, moet binnen 14 dagen aangifte doen.

Na inzending van het aangifteformulier ontvangt men een luistervergunning op naam, die van kracht wordt als zij is voorzien van het bewijs, dat de luisterbijdrage is voldaan. Die voldoening kan maandelijks geschieden door het plakken van bij de postinrichtingen verkrijgbare radiozegels; zij kan ook driemaandelijks, halfjaarlijks of jaarlijks geschieden door storting of overschrijving der betreffende bedragen op postrekening 400200 van het Staatsbedrijf der P. T. T. te 's Gravenhage.

Leden van omroepverenigingen, die voor het jaar 1941 of een deel daarvan reeds aan hun vereeniging hebben betaald, (anders dan als abonnement op een omroepblad) zullen terugbetaling ontvangen, voor zoover mogelijk in den vorm van radio-zegels.

Men mag in zijn woning of vervoermiddel meer dan één ontvanginrichting aanwezig hebben, maar wenscht men er meer dan één gelijktijdig te gebruiken of te doen gebruiken, dan is voor iedere ontvanginrichting afzonderlijk een luistervergunning noodig.

Zij, die hun beroep maken van verkoop, verhuur of herstel van ontvanginrichtingen, mogen op grond van één luistervergunning meer dan één ontvanginrichting in hun verkoopruimte of werkplaats gelijktijdig gebruiken.

In bijzondere gevallen kan vrijstelling worden verleend.

Niet-nakoming van de bepalingen van dit besluit wordt beschouwd als overtreding en gestraft met

hechtenis van ten hoogste 6 maanden of geldboete van ten hoogste f 1000.—.

\* \* \*

Aan een mededeeling van Ir. W. L. Z. van der Vegte, raad-adviseur bij het departement van Volksvoorlichting en Kunsten; ontleenen wij nog het volgende.

Voor de verzorging van zuiver kerkelijke belangen komt in de programma-afdeeling van den Nederlandschen omroep een speciale afdeeling, waar vertrouwensmannen van de verschillende kerkelijke groepen onder eigen verantwoording de kerkelijke uitzendingen zullen verzorgen.

Noodig wordt geacht, dat een volksontvanger in den handel komt.

Tegemoetkoming van financieel weinig draagkrachtigen in de betalingscondities zal onder het oog worden gezien.

In het uit te breiden laboratorium van de P. T. T. zal het noodige verricht worden, ten einde klaar te staan, de televisie in ons land toe te passen, als de tijd daartoe gekomen is.

Overwogen worden maatregelen tegen radiostoringen en betreffende aesthetiek en storingsvrijheid van antennes.

Verder is aan de orde het samenstellen van voorschriften voor hen, die gerechtigd zullen zijn, de officieele radioprogramma's uit te geven. In de eerste plaats komen hiervoor in aanmerking de kernen der huidige omroepverenigingen, om zodoende in de toekomst den band met hun vroegere leden aan te houden.

## Uitbreiding der Duitsche omroepuitzendingen

Aan de Deutsche Zeitung i. d. Nederlanden van 23 December is het volgende ontleend:

De Rijkminister voor Volksvoorlichting en Propaganda deelt mede: De Verzorging van het Rijk met Omroepuitzendingen krijgt vanaf Maandag den 23en December een belangrijke uitbreiding. De volgende groote zenders zullen in het algemeen na 20.15 uur nog tot 2 uur des nachts te hooren zijn:

1	Rijkszender Breslau	950 kHz	Golfl.	315,8 m.
2	" Weenen	592 "	" "	506,8 "
3	" Bohemen	1113 "	" "	269,5 "
4	Grossender Donau	922 "	" "	325,4 "
5	" Weichsel	224 "	" "	1339 "
6	" Posen	868 "	" "	345,6 "
7	Protekt. zender Praag	638 "	" "	470,2 "
8	" Brünn	922 "	" "	325,4 "

Deze zenders zullen ook na 20,15 uur meestal zonder onderbreking in alle deelen van het Rijk, in het bijzonder ook Westduitschland, goed hoorbaar zijn. Buitendien blijven na 20,15 uur nog de volgende zenders in bedrijf, waarvan de hoorbaarheid evenwel tot een kleinere of grootere omgeving beperkt is:

9	Rijksz. Saarbrücken	1249 kHz	Golfl.	240,6 "
10	Nordd. Gleichwelle	1195 "	" "	251 "
11	Sender Linz	1267 "	" "	236,8 "
12	Grazer Gleichwelle	886 "	" "	338,6 "
13	Protectoratssender Mährisch-Ostrau	1348 "	" "	222,6 "
14	Sender Dresden	1463 "	" "	204,8 "
15	Schlesische Gleichw.	1231 "	" "	243,7 "
16	Sender Kattowitz	1204 "	" "	249,2 "
17	" Lipmannstadt	1339 "	" "	224 "
18	" Danzig I	986 "	" "	304,3 "
19	" Danzig II	1303 "	" "	230,2 "
20	" Danzig III	1429 "	" "	209,9 "
21	" Königsberg II	1348 "	" "	222,6 "
22	" Memel	1285 "	" "	233,5 "
23	" Krakau	1022 "	" "	293,5 "
24	" Warschau	1384 "	" "	216,8 "
25	De Deutschlandzender zendt eveneens tot 2 uur des nachts, wordt echter in verband met de buitengewone reikwijdte van dezen reuzenzender dikwijls noodgedwongen onderbroken.			

De door den ministerraad voor de rijksverdediging gegeven verordening over de buitengewone omroepmaatregelen d.d. 1 September 1939 wordt evenals vroeger met buitengewone gestrengheid toegepast, om het Deutsche volk in zijn afweerstrijd tegen elke slijtzwam te beschermen. Het beluisteren van buitenlandsche zenders wordt in den vervolge met tuchthuis bestraft, evenwel heeft de rijkminister voor volksvoorlichting en propaganda nu de volgende groote zenders van de bezette gebieden met uitsluitend Duitsch programma voor de ontvangst in het rijk vrijgegeven:

26	Radio Paris	182 kHz	Golfl.	1648 m.
(Einde der uitzending meestal 22,15 uur).				
27	Zender Friesland	160 kHz	Golfl.	1875 m.
(einde der uitzending 19,15 uur).				
28	Grossender Luxemburg	232 kHz.	Golfl.	1293 m.
(Einde der uitzending meestal 2.00 uur).				

De omroep staat thans met zijn geheele kracht in dienst van den strijd tegen Engeland en voor een in alle toekomst verzekerd grootduitsch rijk. Hij heeft daarbij een reeks heel bijzondere opgaven. De mogelijkheden ze zoo te vervullen, worden nu met dit nieuw zendplan, dat hierboven gepubliceerd wordt, buitengewoon versterkt.

In deze mededeeling duiken de namen van vele zenders op, die het Deutsche volk nog kent vanuit den tijd, waarin ze dagelijks van haat vervulde tirades tegen het nationaal-socialistische Duitschland,

zijn leidende mannen en zijn inrichtingen van stapel lieten loopen. Thans liggen ook de plaatsen van waaruit zij zenden in Duitsch gebied en hun werk zal in de toekomst geheel aan het nieuwe Duitschland en zijn strijd gewijd zijn.

De verlenging van de zendtijden en de inschakeling van nieuwe zenders in het toegestane luistergebied

zal juist in de maanden van de vroege avonden en lange nachten overal dankbaar begroet worden.

Bepaalde beperkingen van het omroepbedrijf, die verder blijven bestaan, zijn uitsluitend om militaire redenen noodig, en men begrijpt vanzelf, dat daarom hierover ook geen nadere verklaringen kunnen worden afgegeven.

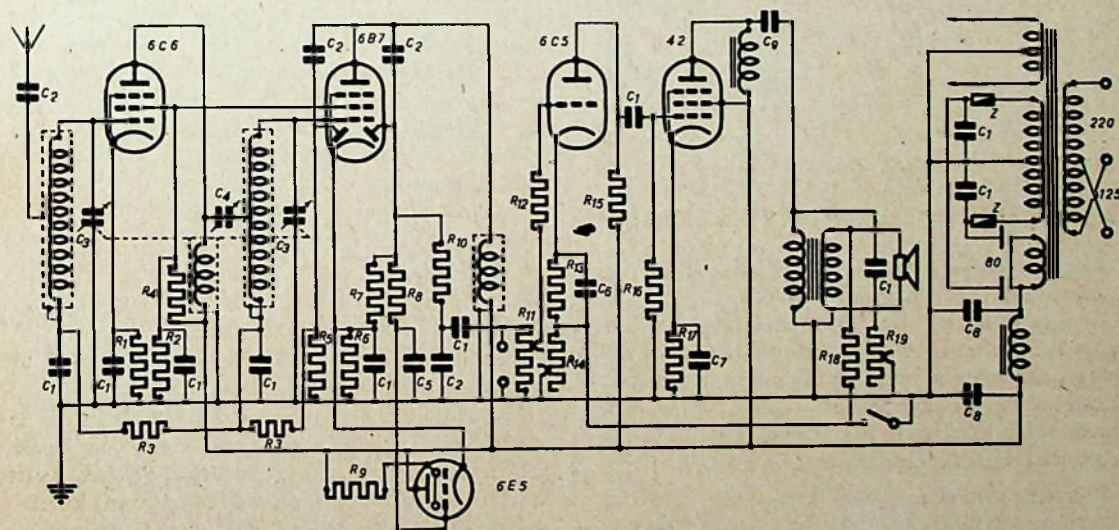
## DE BETERE TWEEKRINGER

De tweekringsontvanger is in Nederland nog steeds het meest gewilde toestel voor zelfbouw. Samengesteld uit goede onderdeelen, levert het behoorlijke resultaten.

De meest gebruikelijke uitvoering van dit type ontvanger is die, waarbij een hoogfrequentlamp, detector en eindlamp wordt gebruikt. Echter bezit dit toestel verschillende nadeelen. Om detector-overbelasting van de sterkste zenders te voorkomen, is een sterkteregeling in het hf. gedeelte gewenscht, welke in vele gevallen moeilijk lineair te krijgen is. Bovendien werkt deze regeling niet voor de pick-up, zoodat hiervoor een afzonderlijke potentiometer noodig is. Automatische sterkteregeling is bij dit type toestel met eenvoudige middelen niet te verkrijgen.

Verschillende van deze bezwaren zijn dan ook door enkele ontwerpers gevoeld en zij construeerden

een nieuw type tweekringer, nl.: hf. penthode, diode-penthode en eindlamp. Doordat de sterkteregeling nu lf. plaats kan vinden, werkt deze zoowel voor radio als voor pick-up. Detector-overbelasting kan nu ten gevolge van de toepassing eener diode niet meer optreden. We hebben echter naast de voordeelen weer eenige ernstige bezwaren geïntroduceerd: De hf. versterking zal, daar we slechts één hf. lamp hebben, betrekkelijk gering blijven, wat tot uiting komt in een slechts matige gevoeligheid. Daar de diode pas een lineaire detectie geeft, wanneer de signalen boven bv. één volt komen, en de meeste zenders dit niet zullen geven, missen we dus één van de belangrijkste diode-voordeelen. De diode moet aan den tweeden afstemkring worden verbonden; het gevolg hiervan is, dat deze kring sterk zal worden gedempt, wat tot een selectiviteitsverlies aanleiding zal geven,



$C_1$ : 0,1 $\mu$ F.	$C_7$ : 40 $\mu$ F, 50 V.	$R_2$ : 60.000 ohm.	$R_8$ : $\frac{1}{2}$ meg. ohm.	$R_{14}$ : 40 ohm.
$C_2$ : 100 $\mu$ F.	$C_8$ : 28 $\mu$ F, 350 V.	$R_3$ : $\frac{1}{2}$ meg. ohm.	$R_9$ : 1 meg. ohm.	$R_{15}$ : 100.000 ohm.
$C_3$ : 500 $\mu$ F.	Z : Zekering 100 mA.	$R_4$ : 25.000 ohm.	$R_{10}$ : 100.000 ohm.	$R_{16}$ : $\frac{1}{2}$ meg. ohm.
$C_4$ : 50 $\mu$ F. max.	$C_0$ : 2 $\mu$ F.	$R_6$ : $\frac{1}{2}$ meg. ohm.	$R_{11}$ : $\frac{1}{2}$ meg. ohm.	$R_{17}$ : 400 ohm.
$C_5$ : 0,05 $\mu$ F.		$R_0$ : 200 ohm.	$R_{12}$ : 100.000 ohm.	$R_{18}$ : 100 ohm.
$C_6$ : 50 $\mu$ F, 50 V.	$R_1$ : 400 ohm.	$R_7$ : 60.000 ohm.	$R_{13}$ : 2.500 ohm.	$R_{19}$ : 50.000 ohm.

dat we bij een tweekringer niet kunnen aanvaarden. We kunnen deze demping weliswaar verminderen, door de diode aan een aftakking van de spoel te leggen, doch dit leidt vaak tot gevoeligheidsverlies, hetgeen bij dit toesteltype eveneens niet gewenscht is. Het wordt dus een ontwerp met vele compromissen. Tenslotte kan een eenigszins effectieve a.s.r. ook hier niet toegepast worden wegens den geringe hf. versterking.

Ik besloot daarom een tweekringer te bouwen, die verschillende van de genoemde nadeelen niet bezit. Weliswaar heeft mijn ontvanger vier versterkerlampen, doch de lf. en eindlamp kunnen, wanneer men beslist niet meer dan drie lampen wil toepassen, vervangen worden door een zeer steile eindpenthode, bv. de EL3.

De lampen, die ik tot mijn beschikking had, waren de volgende: 6C6, 6B7, 6C5 en 42.

Wanneer we het schema bekijken, dan zien we de 6C6 als eerste hf. lamp toegepast, gevolgd door de 6B7. In tegenstelling tot het normale gebruik van deze laatste lamp, wordt het penthode-gedeelte als hf. versterker gebruikt. Dit gaat zeer goed. De 6B7 heeft twee ingebouwde diode-plaatjes. Het eene plaatje doet dienst als signaal-detector en het andere als detector voor de automatische sterkteregeling. De 6C5 doet dienst als eerste lf. lamp, gevolgd door de 42.

Vergelijkten we nu dit type ontvanger eens met de beide bovengenoemde, dan komen we tot de volgende conclusies: door de toepassing van twee trappen hf. versterking zal de gevoeligheid behoorlijk zijn, ongeveer gelijk aan de normale 1.V.1. We krijgen bij vele zenders flinke spanningen op de diode, waardoor deze lineair zal detecteeren. Bovendien kunnen we nu, als gevolg van die hoge spanningen, een goed werkende a.s.r. verkrijgen, die het gebruik van een afstemmoog mogelijk maakt. Doordat de dioden niet aan den tweeden afstemkring zijn verbonden, krijgen we geen verlies van selectiviteit. Bovendien wordt het nu mogelijk, den diode-belastingsweerstand een kleine waarde te geven. Ik heb 60.000 ohm genomen, waardoor de maximaal onvervormd te detecteeren modulatie-diepte ongeveer 80 pCt. wordt (78,5 % bij een maximum geluidsfrequentie van 5000 hertz). Bij toepassing van een nog kleinere waarde van den belastingsweerstand, bv. 20.000 ohm, kan men gemakkelijk tot boven de 90 % komen. Een zoo lage waarde bleek echter niet gewenscht te zijn in verband met de gevoeligheid. Een maximummodulatie-diepte van 80 % is echter toch nog hoog in vergelijking met normale gevallen. De a.s.r. werkt op beide hf. lampen. Alhoewel geen van beide lampen varipenthoden zijn, blijkt a.s.r. toch nog goed mogelijk te zijn. Als afstemmoog wordt de 6E5 gebruikt, die bij de ontvangst van de Neder-

landsche zenders geheel dicht is. Dit beteekent, dat de spanning, voor de automatische sterkteregeling ongeveer 8 volt bedraagt, daar het oog zich bij ongeveer 8 volt sluit. Hieruit volgt tevens, dat de 6E5 hier het aangewezen type oog is, (althans voor de Amerikaansche serie), daar de andere typen een hoogere spanning noodig hebben, om volledig te sluiten.

Over het lf. gedeelte valt weinig te zeggen. Alleen nog iets over de toegepaste tegenkoppeling. Mijn bedoeling was, deze over den geheelen lf. versterker te laten werken. Dit is zonder meer mogelijk. Als bezwaar treedt dan echter de ontstane geluidsvermindering op, die sommige amateurs weerhoudt, deze verbetering toe te passen. Bij fabriekstoestellen voert men daarom de tegenkoppeling wel zoo uit, dat bv. bij de laatste 20 graden van den sterkteregelaar de tegenkoppeling geleidelijk wordt uitgeschakeld. Men spreekt dan van tegenkoppeling zonder geluidssterkteverlies, wat echter niet juist is, daar men bij den maximalen stand van den sterkteregelaar geen tegenkoppeling heeft. Bekijken we weer het schema, dan zien we, dat de spanning, die wordt teruggevoerd, via een potentiometer wordt afgenomen van de secundaire van den uitgangstransformator. De toonregeling vindt plaats met een condensator en een variabelen weerstand. Voor dezen weerstand heb ik een potentiometer met aangebouwd netschakelaar gebruikt. De schakelaar staat parallel met het niet-ontkoppelde deel van den kathodeweerstand van de 6C5. Draait men den potentiometer geheel naar links, dan staat de schakelaar open en treedt dus tegenkoppeling op. Draait men echter naar rechts, dan sluit de schakelaar, en sluit het niet-ontkoppelde deel van den kathodeweerstand kort. Er kan dus nu geen tegenkoppeling optreden. De potentiometer doet nu alleen dienst als toonregelaar. De sterkste zenders kan men nu met tegenkoppeling ontvangen, waardoor men de beste kwaliteit bereikt.

Verder valt er over het schema weinig te zeggen. Er is slechts één golfbereik toegepast (180 tot 560 m). De ijzerkernspoelen zijn van de „Radio Instruments" en de ijzerkern-smoerspoelen van „Wearite". Deze onderdeelen zijn natuurlijk niet principieel.

Ik hoop met het geven van deze beschrijving de mogelijkheid tot het bouwen van een beteren tweekringer onder de aandacht van de liefhebbers van dit type ontvanger te brengen.

Bussum, 24 November 1940.

D. ADMIRAAL.

## Ontvangen publicaties

Philips M-Bulletin.

Van dit door de afdeling Meetinstrumenten van Philips uitgegeven bulletin ontvingen wij de nummers 2 en 3.

Aangekondigd wordt in nummer 2 een nieuw ge-



stabiliseerd gelijkstroom-voedingsapparaat, type GM 4560. Dit apparaat levert een gelijkspanning, welke instelbaar is van 145 tot 310 V, bij een maximaal af te nemen stroomsterkte van 100 mA.

Bijzonder van dit apparaat is de hoge mate van stabilisatie van de afgegeven spanning, welke is bereikt. Een netspanningsverandering van 5 % geeft een verandering in de gelijkspanning van slechts 0,004 %, wat een 1250 voudige verbetering betekent. Tusschen nullast en vollast (100 mA) veran-

dert de spanning slechts 0.03 %. Uit een oogpunt van spanningsconstantheid is dit apparaat dus nog belangrijker beter dan een accubatterij van hanteerbare afmetingen.

De bromspanning is, onafhankelijk van de stroomafname, minder dan 2,5 millivolt.

Verder worden beschreven hulpmiddelen voor het meten van vloeistofweerstand en de kathodestraaldrukindicator welke gebruikt wordt voor het onderzoek van verbrandingsmotoren.

## Dralowid „Dobbelsteen” Spoelen

De Dralowid ijzerkernspoeltjes vormen een ideaal hulpmiddel voor het vervaardigen van zelfinducties van allerlei grootte en voor verschillende toepassingen.

De afmetingen van het spoeltje zijn ongeveer  $23 \times 23 \times 23$  mm en de wikkeling kan plaats vinden in 7 groeven van ongeveer 1,2 mm breedte en 5 mm diepte. Hierin kunnen gemakkelijk worden gelegd 80 à 90 windingen litzedraad van  $3 \times 10 \times 0,05$  mm of 250 à 275 windingen litzedraad van  $3 \times 0,08$  mm, of massief draad van  $\pm 0,3$  mm. Er blijft dan altijd nog voldoende ruimte over voor een terugkoppelwikkeling of iets dergelijks.

Voor het bepalen van het vereischte aantal windingen voor een bepaalde zelfinductie kan men gebruik maken van de onderstaande grafieken. De Heer P. Bickes te Nijmegen zond ons een publicatie van de Dralowid-fabriek, waarin gegevens voorkomen

over verschillende soorten van hoogfrequentijzerkernspoeltjes, welke deze fabriek maakt. Van deze soorten is het dobbelsteenmodel verreweg het meest populair en daarom hebben wij de gegevens van dit type overgeteekend tot bijgaande figuur.

Voor zelfinducties tot 500  $\mu$ H gebruikt men de linksche en de onderste schaalverdelingen met de lijn gemerkt I. Voor 200  $\mu$ H blijkt men dus noodig te hebben 81 windingen.

Voor grotere zelfinducties, van 500 tot 5000  $\mu$ H gebruikt men de rechtsche en de bovenste verdeling tezamen met de lijn II.

De fabriek geeft op, dat de eerste grafiek geldt bij gebruik van litzedraad  $3 \times 10 \times 0,05$  mm en de tweede voor litze van  $3 \times 0,08$  mm.

Men kan deze twee lijnen ook schrijven in den vorm van een eenvoudige vergelijking, en wel is voor de kleine zelfinducties:

$$L = 0,03 \times n^2$$

en voor de grotere zelfinducties:

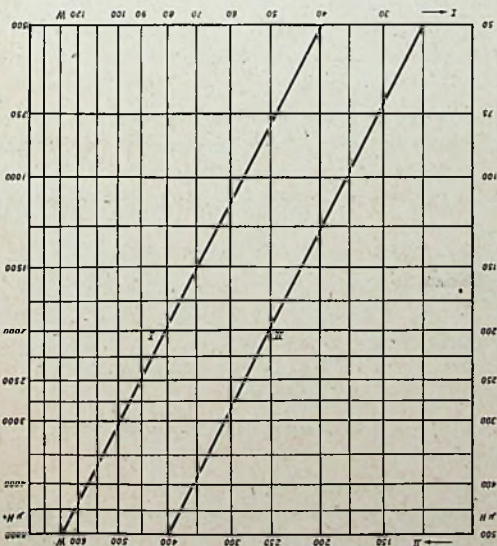
$$L = 0,032 \times n^2.$$

Hier is dan L de zelfinductie in  $\mu$ H en n het aantal windingen.

Het is eigenaardig, dat voor verschillende draaddikten een iets verschillende zelfinductie wordt opgegeven bij hetzelfde aantal windingen.

Als de draaddikte een merkbaar invloed op de zelfinductie zou hebben, dan zou men op het eerste gezicht verwachten, dat dikker draad, bij hetzelfde aantal windingen, een iets grotere zelfinductie zou geven dan dun draad; immers bij dik draad wordt de wikkelruimte meer gevuld en de gemiddelde diameter van de windingen iets groter. Het is echter andersom; dunner draad geeft grotere zelfinductie, en dat is te verklaren doordat de dunnere windingen dichter bij de ijzerkern liggen, waardoor het veld, waarin het ijzer zich bevindt, sterker is.

De vergelijkingen en de grafieken gelden voor geheel ingedraaide ijzerkernen, dus maximale zelf-



Zelfinductie van Dralowid dobbelsteenspoelen.  
Voor gebruik der grafiek zie den tekst.

# STUDIERUBRIEK

inductie. Door het verstellen van de kern kan de zelfinductie ongeveer 13 % worden verkleind. Als men het aantal windingen circa 2 à 3 % groter neemt dan uit de gegevens volgt, dan wordt de maximale zelfinductie circa 4 à 6 % groter, en dat is dan door instelling van de kern bij te regelen totdat precies de gewenschte zelfinductie verkregen is.

Inplaats van de zelfinductie zal men in vele gevallen liever direct de golflengten willen weten, die bij een bepaalden afstemcondensator verkregen worden.

Meestal is de afstemcondensator 500  $\mu\mu\text{F}$  en dan volgt daaruit voor de maximale golflengte:

$$\begin{aligned}\lambda &= 1885 \cdot \sqrt{CL} \\ &= 1885 \cdot \sqrt{500 \cdot 10^{-8} \cdot 0,03 \cdot n^2} \\ &= 7,3 \cdot n.\end{aligned}$$

Ronden wij dit naar beneden af om eenige regelmogelijkheid te hebben dan wordt het: met 500  $\mu\mu\text{F}$  geheel ingedraaid krijgt men 7,2 m golflengte per winding.

Voor het lange golf bereik, waar men dunner draad gebruikt, wordt het 7,4 m golflengte per winding.

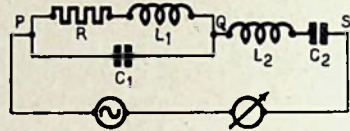
De goede eigenschappen van deze spoeltjes komen het best uit wanneer litzedraad wordt gebruikt, doch als dat niet verkrijgbaar is dan geeft massief draad toch ook zeer bruikbare resultaten.

Van den importeur der Dralowidonderdeelen, de firma W. G. v. d. Berg, ontvingen wij enkele nuttige toebehooren bij de dobbelsteenspoeltjes, n.l. aansluitstripjes van trolituul en aluminium afschermkapjes. Bij verschillende handelsspoelstellen is groote zorg aan de eigenlijke zelfinducties besteed, maar de aansluitcontacten zijn aangebracht op een stukje ordinair pertinax. Uit metingen is ons wel eens gebleken, dat men de verliezen van een goed spoeltje gemakkelijk met 25 % kan vergrooten door de aansluitingen onhandig uit te voeren. Het nut van een goeden draaicondensator, met hoogwaardig isolatiemateriaal wordt denkbeeldig als van dien condensator twee draadjes naar een spoel gaan via klemschroefjes op een stukje pertinax! Wil men van de verliesvrije isolatiematerialen het volle profijt trekken, dan moet men die ook overal toepassen. Het is daarom goed gezien van Dralowid, dat er bij de spoeltjes leverbaar zijn aansluitstrookjes van trolituul, waarop de einden van de wikkelingen kunnen worden afgewerkt, en met de verdere bedrading verbonden.

De aluminium afschermbusjes zijn ongeveer 45  $\times$  55  $\times$  65 mm groot en kunnen met twee hoekstukjes op een chassis worden bevestigd. Ls.

Onderstaand geven wij de oplossing van een tweetal vraagstukken, welke voorkwamen in de opgaven van het op 4 November j.l. gehouden examen voor Radiotechnicus, van het Nederlandsch Radio Genootschap.

1. Gegeven is de volgende schakeling, waarin



$$\begin{aligned}R &= 1000 \Omega, & \omega &= 10^5. \\ L_1 &= 10 \text{ mH}, & L_2 &= 20 \text{ mH}, \\ C_1 &= 5000 \mu\mu\text{F}, & C_2 &= 20000 \mu\mu\text{F}, \\ & & V &= 10 \text{ V},\end{aligned}$$

Gevraagd wordt de stroomsterkte te berekenen.

De afzonderlijke reactanties in de schakeling zijn:

$$\begin{aligned}\omega L_1 &= 1000 \Omega, \\ \omega L_2 &= 2000 \Omega, \\ 1/\omega C_1 &= 2000 \Omega, \\ 1/\omega C_2 &= 500 \Omega.\end{aligned}$$

Reken alles in kilo-ohms, dan is de impedantie van den eenen tak tusschen P en Q gelijk aan  $1 + j \text{ k}\Omega$  en van den anderen tak  $-j2 \text{ k}\Omega$ , dus de impedantie PQ is gelijk aan het product gedeeld door de som daarvan, dat is:

$$\begin{aligned}Z_1 &= \frac{-j2 \cdot [1 + j]}{-j2 + 1 + j} \\ &= \frac{-2j + 2}{-j + 1} = 2 \text{ k}\Omega.\end{aligned}$$

Het stuk van de keten tusschen P en Q is dus in fazeresonantie, wat ook zonder bovenstaande berekening op verschillende manieren in te zien is.

Het stuk QS van de keten heeft een impedantie van:

$$Z_2 = j2 - j0,5 = j1,5 \text{ k}\Omega$$

en de totale impedantie is:

$$Z = 2 + j1,5.$$

De modulus hiervan is:

$$Z = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ k}\Omega = 2500 \Omega.$$

$$I = V/Z = 0,004 \text{ A}.$$

2. Van een triode versterker is de dynamische karakteristiek:

$$i_a = i_{a0} + a v_r + b v_r^2.$$

Hiervan is  $i_a$  de momenteele waarde van den anodestroom,  $i_{a0}$  de anodegelijkstroom,  $a$  en  $b$  zijn constanten en  $v_r$  is de momenteele waarde van de roosterwisselspanning.

Gevraagd wordt de verhouding te bepalen van de amplitude van de tweede harmonische van den anode-stroom tot die van de grondgolf als aan het rooster een wisselspanning van 2,5 V effectief wordt gelegd. Gegeven is:

$$\begin{aligned} i_{a0} &= 60 \text{ mA,} \\ a &= 5 \cdot 10^{-3} \text{ A/V,} \\ b &= 2 \cdot 10^{-5} \text{ A/V}^2. \end{aligned}$$

Stel

$$v_e = v_0 \sin \omega t$$

dan blijkt dat ten eerste in de plaatkring een wisselstroom ontstaat met de cirkelfrequentie  $\omega$ , door den term  $av_e$ . Dus:

$$i_{a1} = av_e = av_0 \sin \omega t.$$

Ten tweede ontstaat een stroom, bepaald door  $bv_e^2$ , dat is dus:

$$bv_0^2 \sin^2 \omega t.$$

Nu is

$$\sin^2 p = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2 p.$$

dus

$$\begin{aligned} bv_0^2 \sin^2 \omega t &= bv_0^2 \left[ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2 \omega t \right] \\ &= \frac{1}{2} bv_0^2 - \frac{1}{2} bv_0^2 \cos 2 \omega t. \end{aligned}$$

Deze term geeft dus aanleiding tot het ontstaan van een gelijkstroom-component ter grootte van  $\frac{1}{2} bv_0^2$  (hierin komt nl.  $\omega t$  niet voor) en tot het ontstaan van een wisselstroom met de dubbele frequentie,

$$i_{a2} = \frac{1}{2} bv_0^2 \cos 2 \omega t.$$

De amplitude van  $i_{a1}$  is  $av_0$  en van  $i_{a2}$  is deze  $\frac{1}{2} bv_0^2$ , waarbij  $v_0$  gelijk is aan  $2,5 \cdot \sqrt{2} = 3,5 \text{ V}$ .

De gevraagde verhouding is dus:

$$\frac{a V_0}{\frac{1}{2} b v_0^2} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 3,5}{0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 3,5^2} = 143.$$

# Nog eens: Ontkoppelen

Het principe-schema om een gelijkspanning van een daarmee gemengde wisselspanning te ontdoen, is aangegeven in figuur 1. We zien hier een spanningsdeeling. De bedoeling is, den weerstand van den condensator voor de in aanmerking komende frequenties klein te houden t.o.v. den weerstand R. In een plaatspanningsapparaat is R meestal een smoorpoel (grote wisselstroomweerstand, kleine gelijkstroomweerstand); in radio- en versterker-schakelingen zijn de stroomsterkten meestal zoo klein, dat voor R hoogohmige weerstanden gebruikt worden.

Wanneer de op C overblijvende wisselspanning nog te groot blijft, dan kan deze op dezelfde manier verder ontkoppeld worden; zie figuur 2. Men kan dit principe desgewenscht verder voortzetten. Een toepassing van dit principe vinden we in het normale plaatspanningsapparaat.

nog een weerstand R mee in serie geschakeld. R en C vormen echter tevens een filter, dat de restbrom uit het plaatstroomapparaat aanzienlijk kan verminderen.

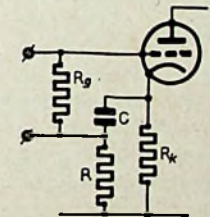


Fig. 4

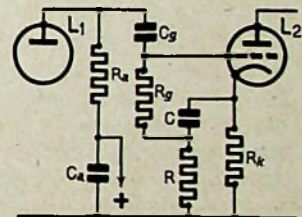


Fig. 5

Wanneer we deze ontkoppelschakeling gaan toepassen in versterkers e.d., komen we verschillende moeilijkheden tegen. We kunnen bv. opmerken, dat we een kathodeweerstand zeer effectief kunnen ontkoppelen volgens figuur 4. De totale anodewisselstroom vloeit door  $R_k$ . De wisselspanning die op dezen weerstand ontstaat, wordt door de serieschakeling van R en C gedeeld, zoodat de wisselspanning tusschen rooster en kathode slechts een deel daarvan zal zijn. De gelijkspanning van het rooster t.o.v. de kathode is gelijk aan de gelijkspanning op  $R_k$ , wanneer R geen stroom voert.

Deze schakeling kan zonder meer toegepast worden wanneer op den roosteringang een transformator, pick-up of microfoon wordt aangesloten. Deze liggen dan echter *niet* met één zijde geaard!

Wanneer er echter een lamp voorafgaat, komen

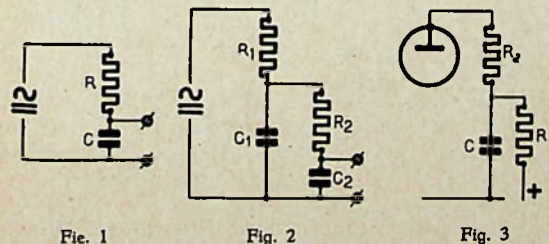


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

In den anodekring van een versterkerlamp vinden we dikwijls een ontkoppeling volgens figuur 3. R wordt door C geaard, omdat R bepaald is door de wisselstroomcondities. Voldoet deze grootte van R niet aan de gelijkstroomvoorwaarden, dan wordt er

we in de moeilijkheden. Het meest voor de hand liggende is de reeds beruchte schakeling volgens figuur 5 (zie ook R.-E. 1939 No. 2). We beschouwen den kring  $R_s-C-R_s-R$  (parallel met  $C-R_s-C$ ). De wisselspanning op  $R_s$  staat nu op de serieschakeling van  $R_s$  met  $R_s$  en  $R$  parallel. Wanneer  $R_s \gg R_s$ , dan kan men wel over dit bezwaar heenstappen.

Anders is het echter gesteld met de wisselspanning op  $R_s$  tengevolge van den anodestroom van  $L_2$ , dien we zoo juist ontkoppeld hebben! We beschouwen nu op de klemmen van  $R_s$  den kring  $C-R_s-C-R_s-C$ . De wisselspanning op  $R_s$  staat nu op de serieschakeling van  $R_s$  en  $R_s$  (dat  $R$  hieraan parallel staat, verandert hieraan niets). Meestal is  $R_s$  aanmerkelijk grooter dan  $R_s$ , en dus komt onze wisselspanning op  $R_s$  toch weer voor een groot gedeelte tusschen kathode en rooster van lamp 2. Deze schakeling is dus fout. We kunnen bijna evengoed de geheele ont koppeling van  $R_s$  achterwege laten.

De  $R_s$  zal met  $C_s$  dus gelegd moeten worden aan de onderzijde van  $R_s$ , figuur 6, waarmee de ge-

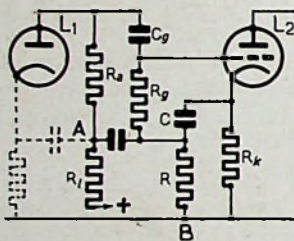


Fig. 6

noemde bezwaren opgelost zijn. Verbind echter punt A niet regelrecht met het p.s.a., want dan staat de uitgangscapacitor hiervan direct tusschen A en B, en komt er van een spanningsdeeling volgens  $R$  en  $C$  niets terecht.  $R$  is dan voor wisselspanningen kortgesloten, en kan net zoo goed wegblijven, wat niet de bedoeling was. Tusschen A en plus p.s.a. moet dus een weerstand komen, groot genoeg om het effect van  $R$  niet te bederven.

Maar nu is de anodekring van  $L_1$  nog niet gesloten. Punt A mag niet met een condensator aan aarde gelegd worden, en dus moet de condensator, welke den plaatkring van  $L_1$  sluit, naar de kathode van  $L_1$ , terwijl dan bovendien deze kathode zelf alleen *via een hoogen weerstand* aan aarde mag liggen, omdat deze weerstand weer parallel komt met  $R$ .

Het is duidelijk, dat het oorspronkelijke principe, dat aan fig. 4 ten grondslag ligt, niet vol te houden is, omdat dit tot groote complicaties leidt.

In dit verband zou ik tevens de aandacht willen vestigen op een schakeling, welke m.i. in vele gevallen wél met voordeel toegepast zal kunnen worden, n.l. volgens figuur 7. De anodekring is gesloten over  $R_s-C$ . De restspanning op  $C_s$  wordt gedeeld over

den spanningsdeeler  $R_1$ —condensator p.s.a.— $C_s$ , waarvan dus alleen de fractie over  $C_s$  in den roosterkring is opgenomen. Zelfs al laat men  $C_s$  vervallen, dan nog zal, wanneer  $R_s$  klein is t.o.v.  $R_1$ , slechts een fractie van de restspanning op  $C_s$  in den roosterkring komen.

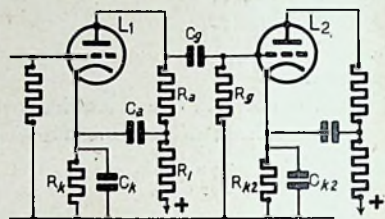


Fig. 7

Ook de restbrom uit het p.s.a. loopt over  $R_1-C_s-R_s$  ( $R_s$ ) en zal dus slechts voor een klein gedeelte in den roosterkring komen.

De spanning op  $R_s$  moet nu nog op het rooster van de volgende lamp komen. We hebben hiertoe te maken met den kring  $C_s-C_s-R_{s2}-C_s$ . Ook bij wegblijven van  $C_s$  zal, wanneer  $R_s$  zeer veel kleiner blijft dan  $R_{s2}$ , de spanning op de klemmen van  $R_{s2}$  slechts zeer weinig afnemen. Het zal van de waarden van de diverse onderdeelen afhangen, of de spanning op  $R_s$  in den roosterkring van de 1e lamp van merkbaaren invloed is. In ieder geval zal men met waarden van bv. slechts 1  $\mu F_1$  voor  $C_s$  en  $C_s$  reeds veel kunnen bereiken.

ir. J. J. POT.

## Uit de wereld van onhoorbaar geluid

Onhoorbare geluidstrillingen zijn het onderwerp geweest van verrassende wetenschappelijke onderzoeken en experimenten en hebben snel toepassing gevonden in de techniek, speciaal voor het vervaardigen van zeer fijn verdeelde metaalmengsels en voor het geven van een zeer fijnkorrelige structuur aan metalen.

Bij al die onderzoeken en toepassingen is het gegaan om geluidstrillingen van *hogere* frequenties dan voor het menselijk gehoor waarneembaar zijn. Er is geëxperimenteerd met frequenties, die zich van *even* boven de gehoorrens, bij ongeveer 20000 hertz, hebben uitgestrekt tot 500 miljoen hertz.

Intusschen is er ook nog een gebied van onhoorbare trillingen, *beneden* 30 á 20 hertz. Dat is een experimenteel veel minder interessant gebied dan da boven 20000 hertz. Ook zijn er geen praktische toepassingen van zoo laagfrequente trillingen.

## BOEKBESPREKING

---

---

Toch valt door een min of meer toevalligen samenloop van omstandigheden een wel bijzonder eigenaardige ervaring met trillingen van zoo lage frequentie te vermelden.

Het gebeurde in Amerika, dat men in een schouwburg een spel wilde opvoeren, waarin de hoofdperson tot zijn schrik anderhalve eeuw in tijd teruggeplaatst wordt. De schrijver had aangegeven, dat het tooneel op het moment van die wonderbaarlijke verandering eenige minuten geheel donker moest worden gemaakt, terwijl een gil zou weerklinken, die iedereen door merg en been moest gaan. De gil was natuurlijk keurig op een grammofoonplaat opgenomen en bij de generale repetitie werd die afgedraaid. Het effect bleek echter niet schrikwekkend genoeg. Daarom werd de hulp ingeroepen van prof. R. W. Woods, hoogleeraar aan de John Hopkins-universiteit.

Prof. Wood liet een 40 voets orgelpijp achter de coulissen opstellen en tegelijk met den gil een stroom van onhoorbaar lage geluidstrillingen de zaal inzenden. Die achtergrond van onhoorbaar geluid verhoogde inderdaad het lugubere karakter van dit vreemde moment in de vertooning en na de proeven hiermede paste men prof. Wood's idee inderdaad bij de opvoering voor het publiek toe. Het resultaat was zeer onverwacht.

Op het moment van de critieke scène werd het tooneel in donker gehuld; ook in de zaal brandde geen licht. Toen kwam de als een noodkreet klinkende gil, vergezeld van den stroom van onhoorbaar lage trillingen.... Even daarna ging het licht op het tooneel weer aan, maar de artisten zagen tot hun schrik, dat de zaal bijna was-leegegestroomd; een paniek had zich van een groot deel van het publiek meester gemaakt; de menschen hadden de voortzetting van het spel niet afgewacht; zij waren op de vlucht geslagen.

Een verklaring voor deze heftige reactie van de toeschouwers vond men in de beschrijving, die dezen gaven van hun indrukken. Zij waren overvallen door het onbestemde gevoel, dat een vreeselijke ramp was gebeurd. Een der aanwezigen, die vroeger de aardbeving had meegemaakt, die indertijd de stad San Francisco verwoestte, zeide, dat hij precies dezelfde sensatie had gekregen als in de paar seconden, die aan de aardbeving voorafgingen.

Dat is ongetwijfeld een merkwaardig getuigenis, want het is alleszins denkbaar, dat bij een groote aardbeving ook luchtrillingen van zeer lage frequentie voorafgaan aan het in beweging komen van den bodem. De verhalen over dieren, die ook vóór een aardbeving al onrust vertoonen, zouden eveneens een verklaring kunnen vinden in hun misschien grootere gevoeligheid voor zulke trillingen.

C.

Vragen van lezers om inlichtingen over boeken betreffen lang niet uitsluitend de radiotechniek, maar dikwijls ook de electrotechniek in het algemeen. Daarom willen wij deze maal de aandacht vestigen op een tweetal electrotechnische boeken.

Beknopt Handboek Electrotechniek  
door Prof. Ir. C. L. v. d. Bilt, herzien  
Prof. Ir. E. J. F. Thierens. Uitgave  
J. Waltman Jr. te Delft.

Zooals de titel reeds aangeeft, wordt niet een bepaald deel van de electrotechniek behandeld maar de electrotechniek in het algemeen. Het is duidelijk, dat bij een zoo groote verscheidenheid van onderwerpen, op elk afzonderlijk niet diep kan worden ingegaan. Wel staat er van ieder onderwerp het essentiële in, zoodat iemand, die geen details behoeft te kennen, zich met behulp van dit boek zeer goed kan oriënteren over practisch alle technische toepassingen van den electricischen stroom.

Van de onderwerpen vermelden wij de belangrijkste: gelijkstroomdynamo's en motoren, accumulatoren, wisselstroomgeneratoren en motoren, meetinstrumenten, de voortgeleiding en verdeeling der electricische energie, transformatoren, electricische tractie, electricische verlichtingen en een vrij uitgebreid hoofdstuk over diverse toepassingen, zooals scheepsinstallaties, liften, lasschen enz.

Voor het doel waarvoor het bestemd is, zal men dit boek met veel genoegen kunnen gebruiken. Het is zeer fraai geïllustreerd.

De prijs bedraagt f 7.50, ingebonden.

Beknopt Leerboek der Electrotechniek ten dienste van het Ambachts-  
onderwijs, cursussen voor electromon-  
teurs enz. door Th. van Duuren. Uit-  
gave van Æ. E. Kluwer te Deventer.

Dit is een zeer aanbevelenswaardig boekje waarin de grondbeginselen van de electrotechniek en een groot aantal toepassingen op duidelijke en overzichtelijke wijze worden behandeld.

Op het examen voor radiotechnicus wordt ook een zekere kennis van de electrotechniek vereischt, en studeerenden voor dit examen zullen hierin juist ongeveer vinden wat zij noodig hebben.

Ls.

## Examens radiotelegrafist enz.

Bij het in de maanden September, October, November en December 1940 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:

J. F. Bosman, L. de Haan, K. Houtkooper, J. F. Leeman, Th. J. A. Ligthart, J. P. Molijn, H. G. Steenhagen en A. Vaesen;

voor het certificaat 2e klasse de Heeren:

W. J. den Baas, P. van de Boer, D. Boersma, C. P. Bos, J. H. Buringa, P. Camfferman, A. Dirkmaat, F. Ch. Dobber, G. H. Goedings, H. A. C. Hauer, B. ten Have, G. R. Heutink, T. A. R. Hof, D. A. C. van den Hoorn, E. W. Janzen, C. Jungerius, J. H. Kloek, H. J. Koelers, G. Kruisdijk, H. S. Mostert, A. M. Mühlbaum, L. E. J. van Niekerk, W. P. Oskam, C. J. Pennewaard, P. Pols, K. van der Schaaf, H. Schmidt, J. Vermolen, A. Visser, P. L. Wapenaar, J. M. F. J. Wenusch, T. Wiegman, H. J. Wouterlood en C. Zaanen;

voor het beperkt certificaat als radiotelefonist de Heeren:

W. van Beelen, A. Brouwers, M. van Duijn, Th. van der Geest, J. Hoogerwerf, M. M. van Lieburg, W. A. van Loo, M. J. Morin en J. G. Verschoor;

voor het beperkt certificaat als radiotelefonist, uitsluitend voor de uitoefening van den radiotelefoon-dienst aan boord van vaartuigen in een Nederlandse haven, de Heer: M. J. H. van der Zande.

## Vragenrubriek

Groningen.

K., Groningen. — Als U een penthode-eindtrap heeft, die op 7000 ohm aanpast (er zijn ook lampen waarvoor het 3500 ohm is) moet de weerstand van twee 20 ohm-luidsprekers

in serie, die dan 40 ohm vormen,  $\frac{7000}{40} = 175$ -voudig ver-

hoogd worden. Dat geschiedt door een transformator met verhouding 13 : 1 ( $13^2 = 169$ ). Schakelt U ze parallel dan is de weerstand 10 ohm en wordt de transformatieverhouding  $\sqrt{7000 : 10} = 26 : 1$ . Bij juiste aanpassing zijn beide schakelingen goed.

De luidsprekers kunnen naast elkaar op één klankscherm gemonteerd worden, als bij de verbindingen gezorgd wordt, dat zij gelijkphasig werken (verbindingen aan één van beiden omwisselen en beste effect kiezen). Maat 60 × 60 cm. is vrij klein, maar is te gebruiken; als front van een kast is het voldoende; geen schot tusschen de luidsprekers; diepte der kast niet grooter dan strikt noodig; geen geluiddichte achterwand; indien bekleding binnenzijde kast gewenscht blijkt, is dik zadelvilt het best.

Regelbare tooncorrectie aan RE1939 grammofoonversterker is volledig behandeld in het 2de artikel in R.-E. 1939 No. 15.

In Uw beschouwing over de 1ste lamp vergeet U de Mallory-cel, die vaste neg. rsp. geeft. Over de plaatsspanning dier

lamp behoeft U zich niet ongerust te maken en zooals in het artikel is uiteengezet, kunt U ook bij gebruik eener E428 alles zoo laten.

Slikkerveer.

J. J. P., Slikkerveer. — Geheel ruischvrij is een koolgruis-microfoon nooit. Het is mogelijk, dat in Uw geval het ruischen wordt verergerd door vocht in het koolgruis. Dan ware te probeeren, het eerst eens goed te drogen.

Om succes te hebben met nieuw gruis, dient wel goed nagegaan te worden, uit welk soort de oorspronkelijke vulling was samengesteld.

Adressen: Ph. J. Schut, Amsterdam; Telefoonfabriek Berliner, Hilversum; Ned. Huistelefoon, Amsterdam, Rotterdam, den Haag, Groningen.

Rotterdam.

C. de L., Rotterdam. — U heeft gelijk, dat de in R.-E. 1938 no. 25 door W. H. L. aangegeven en in no. 28 nader besproken methode voor stroomlooze meting van spanningen niet onder alle omstandigheden veilig is. Als men er rekening mee houdt, dat de inrichting voor meten van zeer lage spanningen niet erg geschikt is en men bedachtzaam is bij het schakelen, gaat het wel, maar wij zullen een veiliger opzet publiceerden.

De hooge waarde van den belastingweerstand is blijkbaar gekozen om bijna over de open spanning van het hulp-psa te kunnen beschikken. Een Electrad Royalty weerstand van 200.000 ohm kan in elk geval 4 mA voeren. Ook o.i. verdient het de voorkeur, den weerstand als potentiometer te gebruiken.

De door u genoemde ijzerkernspoelen staan kwalitatief bij de door ons gebruikte niet noemenswaard ten achter, maar zij bezitten geen speciale diode-wikkeling en hebben een vastere antennekoppeling.

?

R. V., te ? — 1. In uw batterijtoestel kan autom. neg. rsp. voor de eindlamp verkregen worden door tusschen „aarde” en min plaatsspanning een door minstens 2  $\mu$ F overbruggen weerstand van 1000 ohm op te nemen en klem GB van den laag-frequenttransformator met minspanning te verbinden na verwijdering der roosterbatterij. 2. Intusschen duidt uw klacht erop, dat waarschijnlijk de secundaire van uw lfr. transformator is verbroken. Als dat zoo is, helpt ook autom. neg. rsp. niet. Meet die wikkeling dus eens door.

3. Lampentabellen zult u moeten aanvragen bij de betreffende fabrieken: Philips, Verkoopfd. Ned. en Koloniën te Eindhoven, Tungsram te Tilburg.

4. Uw voedingstransformator is in het 2-lamps-ontwerp van R.-E. 16 en 17 goed te gebruiken. U heeft dan een 4 volts dubbele gelijkrichtlamp noodig, dus een Philips of Tungsram AZ1, of de oudere 506.

Voorburg.

L. v. d. W., Voorburg. — Het is wel vreemd, dat men in den radiohandel de Philips DAH50 niet kent. Dit type staat toch in den lampencatalogus 1940-41 op bladz. 19. De prijs is volgens bladz. 26 van den catalogus f 12.—

Bij gebrek aan den blijkbaar ook al haast niet meer te krijgen Roka-sperkring kunt u twee gelijke draaicondensator-tjes aanschaffen en van het eene een kring maken door 65 à 70 windingen te leggen op een Siemens of Dralowid spoelichaampje met ijzerkern. U kunt dan tevens de montage zoo maken, dat de windingen loodrecht liggen op de raamwindingen.

Het miniatuurontvangertje met DAH50 wordt nader beschreven. Op het zeer kleine raam zijn alle buitenlandsche zenders onvergelykelyk veel zwakker dan de Nederlandsche, maar toch zijn door zeer nauwgezet afstemmen vooral des avonds sommige Duitschers goed te hooren.

## TE KOOP GEVRAAGD

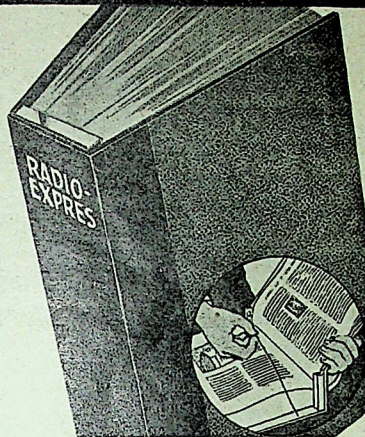
Oude Jaargangen  
en  
losse nummers  
van

**Experimental Wireless,  
Electronics, en  
Wireless Engineer.**



Brieven met prijsopgaaf  
onder letter P aan het  
Bureau van Radio-Expres.

*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 afb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor het zoekraken of slordig 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. 38 52 46 ten name van Radio-Expres met vermelding van doel



**RADIO-EXPRES**

een

**BOEK IN WORDING**

# ATOMER OG ANDRE SMAATING

door Chr. Möller en Ebbe Rasmussen

vertaald door Jan Bouten:

# ATOMEN EN ANDERE KLEINE DEELTJES

Een belangwekkend boek. Prijs ingenaaid f 2.90. Gebonden f 3.90

Toezending FRANCO PER POST na ontvangst van f 3.10 respectievelijk f 4.10 op postrekening No. 38 52 46, ten name van Radio-Expres te Rotterdam - Stadhoudersweg 153a.

**Morgen nodig, daarom heden besteld :**

# DE BESTRIJDING VAN RADIO-STORINGEN

Practische Handleiding door: **H. Veenstra**  
met 56 afbeeldingen en tal van praktische voorbeelden

**IN HANDIG ZAKFORMAAT      PRIJS f 1.50**

**I N H O U D :**

- |                                                    |                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Inleiding                                       | 7. De juiste keuze der hulpmiddelen                 |
| 2. Oorzaak en voortplanting van radiostoringen     | 8. Het vaststellen der benodigde condensatorwaarden |
| 3. De voornaamste storingsbronnen                  | 9. Practische schakelingen                          |
| 4. Het opsporen der storingsbronnen                | 10. Het installeren der anti-storingshulpmiddelen   |
| 5. Hulpmiddelen ter bestrijding van radiostoringen | 11. Eenige montage-voorbeelden                      |
| 6. Principele schakelingen                         | 12. De bestrijding van tramstoringen                |

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.15 voor porto bij:

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ v.h. N. VEENSTRA  
Laan van Meerdervoort 30 - DEN HAAG - Giro 99225

## **Een schitterende Ontvangst**

is ten deel gevallen aan het nieuwe werk van J. Corver

# „Radio-Ontvangtechniek”

### **Dankbare Amateurs**

Voor dit boek zullen de amateurs den heer Corver dankbaar zijn.

Het Vaderland 18 September '39

### **Pionierswerk**

Een pionier van het radio amateurisme in Nederland de heer J. Corver heeft gevolg gegeven aan een verlangen van vele oude en nieuwe radio amateurs. De schrijver heeft een prettige stijl en wanneer een geïnteresseerde het boek ter hand neemt, zou hij het liefst in één adem uitlezen.

Telegraaf 10 Juni '39

### **Afdoende maatregel**

In een dertigtal hoofdstukken behandelt de schrijver op duidelijke wijze zijn omvangrijk onderwerp en toont zich daarin een betrouwbare en uiterst deskundige gids voor ieder, die krachtens beroep of liefhebberij dit terrein betreedt en hierin iets wil presteeren. Zoowel de vakman als de amateur zullen goed doen er zorg voor te dragen in dit zich nog steeds verder ontwikkelend vak „bij” te blijven. De aanschaffing van dit boek zal een afdoende maatregel zijn.

Standaard 3 Mei '39

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag  
(ingenaaid f 4.— en gebonden f 4.75) + f 0.20 voor porto bij:

N.V. UITGEVERS Mij. v.h. N. VEENSTRA, L. v. MEERDERVOORT 30, DEN HAAG  
Giro Nummer 99225