

RADIO EXPRES

N^o 13

7 Juli

==1939==

IN DIT NUMMER:

Nieuwe gezichtspunten omtrent den roosterdetector. — Dr. A. F. Philips afgetreden. — Synchroonmotoren voor de grammofoon. — De luidsprekerimpedantie als vervormingsoorzaak. — Neerslagstoringen. — Honderd watt output op 2.5 meter. — Andere dan voorgeschreven lampen in een super. — Afgeschermd invoerkabel voor vele doeleinden. — Ruisfilter. — De octode CK 3 met lage anodespanning. — Filtera tegen onweersstoringen.

PRIJS

25

CENT

Complete Jaargangen Radio-Expres

De prijs van complete jaargangen 1936 en 1937 is thans vastgesteld op f 3.- en 1938 op f 4.-

Bestellingen te richten aan de Administratie van Radio-Expres, Stadhoudersweg 153 a - R'dam



GEVESTIGD 1918

INSCHRIJVING GEOPEND.

Op Maandag 4 September a.s. beginnen de nieuwe mondelinge dag- en avondcursussen voor

RADIOTECHNICUS

RADIOTELEGRAFIST (zee- en luchtvaart)

RADIOMONTEUR

Nieuw
NAVIGATOR 1e en 2e klasse

Schriftelijk onderwijs voor:

**Radiotechnicus
Radiomonteur
Radioamateur
Filmtechnicus
Radioservice
Studio- en opname-
techniek en Radio-
distributie.**

Uitvoerige inlichtingen gratis op aanvraag aan

**Radio-Instituut
STEEHOUEWER N.V.**

Graaf Florisstraat 74

Internaat Essenburgsingel 150

ROTTERDAM.

Telefoon School 34520
.. Internaat 37301

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 prolijkt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.40.

Toezending geschiedt na ontvangst van het bedrag, plus f 0.25 voor porto, op girorekening 3010 van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor Coolingsingel te Rotterdam. Bij Uw remise s.v.p. vermelden „Voor band Radio-Expres“

'n
pracht van
'n vinding

RADIO-EXPRES

een

BOEK IN WORDING

VACATURE INSTRUMENTMAKER

OP HET RADIOLABORATORIUM VAN HET STAATSBEDRIJF DER P.T.T. BESTAAT GELEGENHEID TOT PLAATSING VAN EENIGE INSTRUMENTMAKERS MET DIPLOMA AMBACHTSSCHOOL

DIPLOMA RADIOTECHNICUS STREKT
TOT AANBEVELING

SOLLICITATIES MET OPGAVE VAN LEEFTIJD EN VERDERE INLICHTINGEN UITSLUITEND SCHRIFTELIJK TE RICHTEN AAN HET RADIOLABORATORIUM, PARKSTRAAT 29, 's-GRAVENHAGE

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

UITGAVE VAN DE
N.V. RADIOPERS

REDACTIE J. CORVER
EN Ir. J. L. LEISTRA e.l.

DIT BLAD VERSCHIJNT
DEN 1^{en} EN 3^{en} VRIJDAG
VAN IEDERE MAAND

UITGAVE VAN DE N.V. UITGEVERS MIJ. RADIOPERS i.o.

BUREAUX VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE: ROTTERDAM, STADHOUDERSWEG 153a - TEL. 46656 - GIRO 3010, R'damsche Bank, bijk. Coolingsel

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.- voor het buitenland, per postwissel of per Giro 3010 in te zenden aan de Rotterdamsche Bank, bijkantoor Coolingsel, Rotterdam - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Stadhoudersweg 153 a, Rotterdam. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Nieuwe gezichtspunten omtrent den roosterdetector

In een publicatie van de Telefunkenlaboratoria behandelt L. Oertel een vraagstuk betreffende den roosterdetector, n.l. het vraagstuk tot welke grens een als zoodanig gebruikte lamp kan worden belast.

Eigenlijk is het verwonderlijk, zegt de schrijver, dat aan de litteratuur over den roosterdetector nog iets valt toe te voegen. Maar de meeste onderzoekingen hebben tot dusver geloopen over het gedrag bij zeer geringe roosterwisselspanningen, dus bijv. in het gebied der nog kwadratische gelijkrichting. In andere publicaties werd het eveneens zeer principiële probleem van soepel of onsoepel overgaan in genereeren bij toepassing van terugkoppeling behandeld. Daarentegen is de vraag, welke maximale laagfrequentspanningen een roosterdetector nog redelijk onvervormd kan leveren, tot dusver niet bewerkt.

Daarvoor zijn zekere historische verklaringen te vinden. In vroegere jaren beschikte men slechts over eindlampen met betrekkelijk geringe steilheid, die daarom groote roosterwisselspanningen noodig hadden om eenig vermogen te

ontwikkelen, zoodat men gedwongen was, tusschen detector en eindlamp nog

De „R. E. 1939”

Kwaliteitsversterker.

In het volgende nummer komt de bouwbeschrijving van een werkelijken kwaliteitsversterker, dien wij de „RE 1939” hebben genoemd.

Deze versterker munt uit door:

Uiterst geringe vervorming door tegenkoppeling.

Vergaande tooncorrectie-mogelijkheden.

Zeer effectief, scherp afgestemd ruisfilter voor platenweergave.

Ongekend fraaie weergavekwaliteit. Absolute bromvrijheid.

Eenvoudig en met weinig kosten te bouwen. De toegepaste lampen zijn E499, AL4 en AZ1.

een laagfrequentversterker te schakelen. Zodoende ontstond voor de detector-

lamp een bedrijfstoestand, waarbij zij inderdaad steeds in het gebied van kleine roosterwisselspanningen werkte en waarbij ook het probleem van soepelen overgang in genereeren op gunstige wijze kon worden opgelost.

Bij de latere ontwikkeling werd in de practijk de triode als roosterdetector verdrongen door de penthode in deze functie, waarbij vanzelf zoo groote outputspanningen werden verkregen, dat men zelfs een niet zeer steile eindlamp voldoende „vol” kon krijgen. Ten aanzien van de vraag echter, waarom de penthode zoo veel meer kon geven, vergenoegde men zich met de redeneering, dat dit wel een gevolg zou wezen van de grotere laagfrequentversterking, zonder dat die vraag exact werd bewerkt.

In Duitschland herleefde verleden jaar de belangstelling voor de belastbaarheid van den roosterdetector weer, toen een speciale lamp voor den z.g. „Kleinpänger” moest worden ontworpen. Constructieve gezichtspunten maakten het wenschelijk, een triode als roosterdetector te gebruiken, waarbij een steile eindlamp kon worden toegepast, die kleine roosterwisselspanningen noodig had. Het bleek toen, dat uit de tot dusver ontwikkelde theorieën over de triode als roosterdetector niet de noodige gegevens waren af te leiden. Daaruit kwam een nieuw theoretisch onderzoek voort.

Tot dusver gingen de beschouwingen over de belastbaarheid van den roosterdetector zuiver kwalitatief in deze richting: bij grotere amplituden gaat in een roosterdetector, behalve de roosterdetectie, nog een daarbij komende plaatgelijkriching optreden en doordat het laagfrequente resultaat der plaatgelijkriching in fase tegengesteld is aan dat der roostergelijkriching, ontstaat hierdoor een vermindering en begrenzing der uitgangsspanning.

Als één der interessantste uitkomsten van het nieuwe onderzoek mag nu vermeld worden, dat die invloed van de *bijkomstige plaatgelijkriching* lang niet zoo sterk en in elk geval *niet de hoofzaak* is. Het veel grovere effect der overbelasting van het roosterbereik der lamp is' integendeel de eigenlijke oorzaak der verschijnselen.

Dit bleek bij de behandeling van het probleem o.a. hieruit, dat ook wanneer men een lamp met volkomen rechte karakteristiek aanneemt, kan worden aangetoond, dat daarbij voor de roosterdetectie een verloop zou optreden, dat in aard en mate reeds een goede benadering vormt voor hetgeen bij een werkelijke lamp gebeurt.

Het verschijnsel, dat bij terugkoppeling tot op de grens van genereeren de belastbaarheid van den roosterdetector nog merkbaar kleiner wordt, schrijft Oertel toe aan de optredende vermindering der modulatie diepte. (Blijkbaar wordt bedoeld, dat bij terugkoppeling hoofdzakelijk de draaggolffrequentie wordt versterkt en de zijbandfrequenties in geringere mate, hetgeen in het algemeen waar is als men de selectiviteit van kringen verhoogt).

C.

Leiding N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

Aan de op 6 Juli uitgeschreven algemeene vergadering van aandeelhouders der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken zijn belangrijke wijzigingen in de leiding van het concern voorgelegd.

Dr. A. F. Philips heeft na een 45-jarig directeurschap, verklaard zijn functie als president der Directie te willen neerleggen.

In verband hiermee werd voorgesteld, Ir. P. F. S. Otten te benoemen tot president-directeur en tot directeuren de heeren mr. H. F. van Walsem, O. M. E. Loupart en Ir. F. J. Philips.

De heeren Dr. Ir. G. L. F. Philips en mr. Aug. Philips gaven den wensch te

kennen, te willen aftreden als commissaris, terwijl de heer G. van Mesdag om gezondheidsredenen voor een herbenoeming als zoodanig niet in aanmerking wilde komen. In hun plaatsen werden voorgesteld de heeren mr. D. Crena de Jongh, president Ned. Handel Mij., mr. L. A. Nijpels, raadsheer in den Hoogen Raad en mr. H. L. Wolterson, directeur Rott. Bankvereniging, terwijl dr. A. F. Philips zich bereid verklaarde als president-commissaris en gedelegeerd commissaris op te treden.

Naast de op 1 November 1938 ingegane benoeming tot onderdirecteur van Ir. H. Hesselink is nog bekend gemaakt de benoeming tot secretaris van mr. A. J. Guépin en tot onderdirecteur van de heeren: N. Ammeraal (voor fiscale zaken); P. van den Berg (voor radio-ontvangapparaten-verkoop); P. R. Dijksterhuis (voor radio-ontvangapparaten-fabricage); A. Noordzij (voor inkoop); ir. P. J. Schoonenberg (voor glasfabrieken); J. C. de Vries (voor financieele zaken).

Hoe vindt men het geld voor televisie?

Zowel uit de kringen van den Engelschen radiohandel als uit dien van de eigenaren van televisie-ontvangers begint de suggestie zich baan te breken om de gelden voor uitbreiding van den televisiedienst te verkrijgen door de omroepbijdrage voor eigenaren van televisietoestellen te verdubbelen en op 1 pond sterling per jaar te brengen.

Het gekke is, dat men zich blijkbaar verbeeldt, daarmee hulp te kunnen bieden. Zoolang er slechts weinige duizenden televisie-ontvangers zijn, beteekent het bedrag niets tegenover de kosten. En dat het aantal sneller zal toenemen als men er extra voor moet betalen, is moeilijk aan te nemen.

Men wil echter blijkbaar de feitelijke waarheid niet zien, dat de massa-belangstelling, die men verwachtte, in werkelijkheid *niet bestaat* en dat de televisie als onderdeel van den *omroep* daarom economisch niet verantwoord is.

Synchroonmotoren voor de grammfoon.

Zoals men weet, geven grammfoonmotoren van het synchroontype heel licht aanleiding of tot brommen, of tot „jankende” weergave. Onder het laatste is te verstaan, dat een aangehouden toon niet vast op toon *blijft*, maar in fre-

quentie iets op en neer gaat door periodieke snelheidsveranderingen van de draaitafel.

Bij de op zichzelf uitstekende Saja-motoren, waarvan er vele in gebruik zijn; doen zich aan bepaalde exemplaren deze bekende bezwaren ook voor en heel dikwijls kost het langdurig experimenteren om er vrij van te komen.

De heer Hugo Pit te Haarlem schrijft ons hierover het volgende:

Als oorzaken van het janken bij Saja-synchroonmotoren is te beschouwen de speling van de rubberkoppeling, die noodzakelijk is om het brommen van den motor niet op de plaat over te brengen. Wanneer de speling echter te groot is door te groote slapheid van het rubber, ontstaat al gauw het afschuwelijke janken. Dit rubber nu heb ik vervangen door een steviger stuk, dat echter ook weer niet al te compact mocht zijn, om brommen te voorkomen. Nu is het euvel absoluut ondervangen, zonder dat het gebrom erger is geworden.

Tin en zijn toepassingen.

In de eerste aflevering van een driemaandelijksch tijdschrift, getiteld „Tin and its Uses”, dat zoo juist bij de International Tin Research and Developments Council het licht ziet, is een beschrijving opgenomen van de laboratoria en de kantoren van de Council te Greenford, Middlesex.

In een artikel over blikfabricage en conservenindustrie worden de belangrijkste wijzigingen in productiemethoden besproken, alsmede de toepassing van moderne installaties voor de koude reductie van staal en het vertinnen van breed stripijzer in continu-bedrijf.

Van actueel belang is het artikel over de waarde van in blik verpakte levensmiddelen voor voorraden, waarin aanwijzingen worden gegeven wat betreft de soorten voedingsmiddelen, welke opgeslagen zouden kunnen worden en hun houdbaarheid.

Een van de voornaamste doelstellingen van het nieuwe tijdschrift, hetwelk in de eerste plaats bestemd is voor de gebruikers van tin en blik, is een overzicht te geven van de resultaten van technische onderzoekingen op het gebied van tin, met speciale verwijzing naar hun toepassing in de industrie.

Exemplaren van het driemaandelijksch tijdschrift zijn voor belangstellenden op aanvraag gratis verkrijgbaar bij de International Tin Research and Development Council, Prinsessegracht 21, 's-Gravenhage.

De luidsprekerimpedantie als vervormingsoorzaak

door Ir. J. L. LEISTRA

In het artikel over tooncorrectie in het vorige nummer van R.-E. werd reeds de aandacht gevestigd op het feit, dat het „ophalen” van lage tonen in den voorversterker met het doel daarmede de weergave door den luidspreker van deze

De impedantie van een electro-dynamischen luidspreker is sterk frequentie-afhankelijk. Normale impedantie-krommen, zooals die bij luidsprekers voorkomen, zijn weergegeven in figuur 1.

Kromme no. I geeft het verloop van de

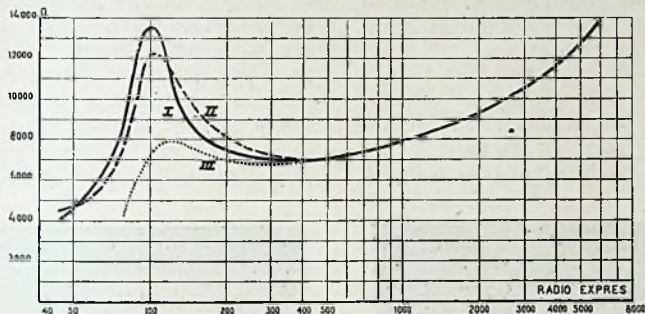


Fig. 1

lage tonen te verbeteren, aan bepaalde beperkingen is gebonden.

Wanneer bijv. een pickup bij 80 Hz een spanning levert, die eenige malen te klein is, d.w.z. die maar een fractie is van wat bij, zeg 800 Hz wordt afgegeven, dan heeft het zeer zeker zin, in den voorversterker een schakeling toe te passen, die naar de lagere frequenties een oplopende versterking geeft. Hoever, en tot hoe lage frequenties men daarmede gaan kan, moet beoordeeld worden aan de hand

impedantie weer van een zeer goeden luidspreker, die ook van een prima transformator is voorzien. Deze kromme is opgemeten met het luidsprekersysteem gemonteerd in een heel gewoon kastje, terwijl kromme no. II betrekking heeft op hetzelfde systeem, doch gemonteerd op een klankbord van 75 x 75 cm. Zooals ook wel te verwachten is, heeft dit inderdaad eenigen invloed op het verloop van de kromme.

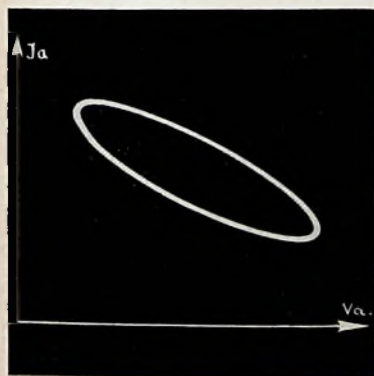
Op te merken is, dat de impedantie een

de impedantie een uitgesproken maximum, hetgeen zijn oorzaak vindt in mechanische resonantie van den veerkrachtig opgehangen conus.

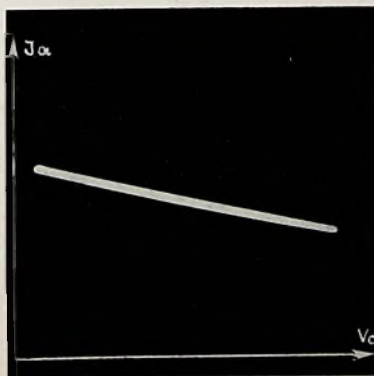
Naar den kant van de hooge frequenties neemt de impedantie toe als gevolg van het inductieve karakter van de spoel, terwijl beneden de resonantie-frequentie de impedantie zeer sterk afneemt.

De gevolgen van de impedantie-verandering binnen zoo wijde grenzen zullen eerst worden nagegaan voor de triode. Drie oscillogrammen, figuur 2a, b en c hebben hierop betrekking. Zij geven het verband tusschen plaatspanning en plaatstroom bij verschillende frequenties. Figuur 2a is een normale arbeidsellips van het type, zooals die optreedt bij frequenties in het middentoongebied. De helling en de vorm van de ellips veranderen met de frequentie. Figuur 2b geeft hetzelfde verband tusschen V_a en I_a , doch voor de resonantiefrequentie van 100 Hz. De impedantie heeft hierbij een ohmsch karakter. De kleinere helling van deze lijn dan die van de lange as van de ellips in figuur 2a is in overeenstemming met de grootere waarde van de impedantie bij deze frequentie, die uit kromme I in fig. 1 volgt. De oscillogrammen zijn nl. opgenomen met den luidspreker, waarop deze kromme (I) betrekking heeft.

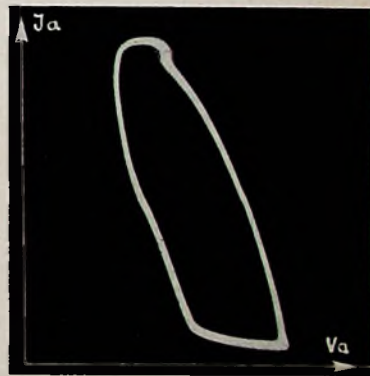
Een zeer merkwaardigen vorm heeft figuur 2c, die opgenomen is met denzelfden luidspreker en dezelfde triode als de beide voorgaande, doch nu bij een frequentie van 40 Hz. Hierbij is de impedantie veel kleiner geworden, bovendien overwegend inductief, en nu blijkt, dat de arbeids-



a



b



c

Fig. 2.

van de luidspreker-impedantie. Houdt men daar geen rekening mede, dan kan een zeer aanzienlijke vervorming optreden, waardoor het effect van de tooncorrectie op het gehoor niet bevredigt.

minimum waarde heeft in het gebied van 200 tot 800 Hz. Deze is gelijk aan de gunstigste plaatkringimpedantie van de lamp, waarvoor de luidspreker bestemd is. In de omgeving van 100 Hz doorloopt

ellips, die feitelijk bij deze plaatkring-impedantie zou behooren, niet meer binnen de karakteristieken geborgen kan worden, waardoor de afplatting aan de onderzijde ontstaat.

Het knobbeltje, dat in dit oscillogram voorkomt (bovenzijde) wijst er waarschijnlijk op, dat de luidsprekerimpedantie tijdens één periode vrij abrupt verandert. Als men den conus wat extra demping geeft door hem met de hand vast te houden, verdwijnt het nagenoeg geheel. Bijzondere betekenis heeft dit echter niet.

De 3 figuren zijn alle opgenomen met dezelfde roosterwisselspanning. Terwijl dus boven de resonantiefrequentie van 100 Hz altijd een praktisch onvervormde wisselstroom door den luidspreker wordt opgewekt, zij het met een iets met de frequentie varieerende klemspanning op den luidspreker, blijkt beneden 100 Hz dezelfde roosterwisselspanning aanleiding te geven tot aanzienlijke vervorming, die hier een gevolg is van mis-aanpassing van den luidspreker aan de lamp.

Het vermogen dat *onvervormd* kan worden afgegeven, neemt beneden de reso-

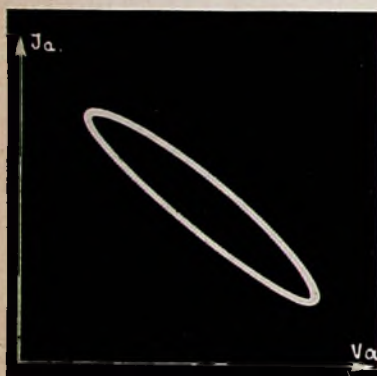
beeld op de oscillograaf kijkt en tegelijk luistert, is het opvallend, dat men praktisch niets hoort uit den luidspreker bij een frequentie, die onder de resonantie ligt, zoolang de spanning op den luidspreker onvervormd is. Men begint wat te hooren, zoodra er een 20 of 30 % vervorming aanwezig is, d.w.z. dan hoort men de harmonischen.

Een troost kan hierbij zijn de wetenschap, dat men de muziekinstrumenten, die in die lagere regionen opereeren, ook bijna niet zou hooren (in de werkelijkheid) wanneer ze niet een heele reeks harmonischen produceerden, waarvan soms de sterkte die van de grondfrequentie overtreft.

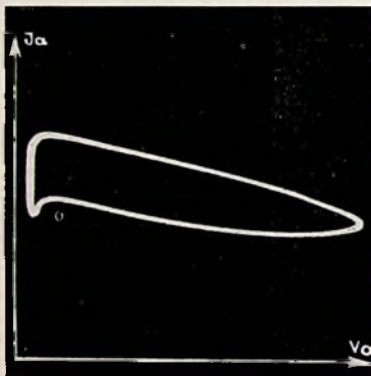
* * *

De drie oscillogrammen van figuur 3 hebben betrekking op een penthode. Zij zijn opgenomen met denzelfden luidspre-

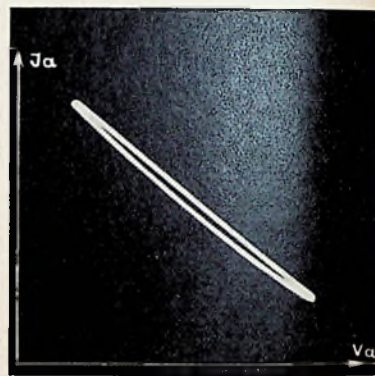
combinatie parallel aan den luidspreker is niet om toon te „regelen” maar om ernstige mis-aanpassing (met bijbehorende vervorming) te voorkomen, dus m.a.w. de plaatkringimpedantie te egaliseeren. Om dat zoo goed mogelijk te bereiken, is niet zoo maar een of andere combinatie van R en C bruikbaar, doch dient voor iederen luidspreker te worden nagegaan, welke waarden het best een zoo goed mogelijk constante impedantie opleveren. Als men die waarden metendeerwijs vaststelt, kenmerkt het geluid zich door een groote helderheid, zonder de scherpte, die direct ontstaat wanneer het „toonfilter” wordt weggenomen. Met een willekeurigen vasten condensator, plus een variabelen weerstand, heeft men kans, dat men wel kan kiezen tusschen scherp en dof, maar dat de juiste toestand, nl. die van goede aanpassing aan de penthode ook in de hooge frequenties,



a



b



c

Fig. 3.

nantiefrequentie zoo bitter snel af, dat het eigenlijk tamelijk overbodig schijnt, voorversterkers etc. zoo te construeeren dat er beneden de luidspreker-resonantie nog iets wordt doorgegeven. Deze resonantiefrequentie ligt bij luidsprekers met een conusdiameter van circa 20 cm meestal bij 90 à 100 Hz, een enkele maal bij 80 Hz, doch er zijn er ook genoeg in den handel, waar het 120 tot 150 Hz is.

De grootere typen, 25 tot 30 cm conus, komen wat lager, gemiddeld 60 tot 80 Hz, terwijl de allergrootste typen, die wij onderzochten, resonantie op 40 tot 50 Hz hadden.

Aangezien 99 % van de radioluisteraars het met luidsprekers van circa 20 cm conusdiameter moet doen, en de resonantiefrequentie daarvan gemiddeld op 100 Hz gesteld kan worden, is dit ook wel ongeveer de onderste grens van de gemiddelde weergave. Als men naar het

ker als in het vorige geval en bij constante roosterwisselspanning, die zoo werd genomen, dat in het middentoongebied de grootst mogelijke onvervormde spanning op den luidspreker werd ontwikkeld. De arbeidslijn hierbij is de ellips van figuur 3a. Wat er gebeurt bij hogere frequenties tengevolge van de sterk toenemende luidsprekerimpedantie, blijkt uit figuur 3b, die werd opgenomen bij dezelfde roosterwisselspanning als figuur 3a, doch bij 6000 Hz inplaats van 800 Hz. Dat hier een aanzienlijke vervorming optreedt, blijkt zeer duidelijk. Het bekende middel hiertegen is het „toonfilter”, bestaande uit een weerstand en een condensator, samen parallel op den luidspreker. De weerstand wordt dikwijls variabel uitgevoerd en doet dan dienst als toonregeling. Een fraaie methode is dat eigenlijk niet.

De werkelijke bedoeling van de RC

niet verkregen kan worden! Wil zoo'n toonfilter werkelijk zin hebben, dan is bij iederen luidspreker eigenlijk maar één combinatie van R en C de juiste en als men die heeft, moet men daar ook niet meer aan tornen.

Vindt men dat toch de hooge tonen te veel domineeren, dan moet dat op een andere wijze verholpen worden.

In den grammofoonversterker, dien wij binnenkort zullen beschrijven, is daarvoor dan ook een principieel veel betere oplossing gevonden.

Hoe de aanpassing door een goed gedimensioneerd filter bij 6000 Hz kan worden hersteld, toont figuur 3c aan. Dit oscillogram is opgenomen onder geheel dezelfde omstandigheden als figuur 3b, doch met 10.000 μF en 10.000 Ω parallel aan den luidspreker. Op te merken is, dat de helling van dit zeer smalle ellipsje (bij 7000 Hz is het een rechte lijn) dezelfde is

als van de wijdere ellips van figuur 3a, hetgeen ook de bedoeling is.

Vrijwel gelijksoortige mis-aanpassings-
vervorming treedt bij de penthode op in
de omgeving van de resonantiefrequentie.
Hier zou ook het aangewezen middel zijn:
egalisatie van de impedantie-kromme.
Jammer genoeg kan dit lang niet met
zulke eenvoudige middelen verkregen
worden als de impedantie-correctie in het
hooge gebied.

Een schakeling, die inderdaad zeer
fraaie resultaten kan geven, is voorge-
steld in figuur 4. Hierin vormen R_1 en C_1
het hoog-correctie middel en de serie-
schakeling R_2 C_2 L de correctie voor de
lage tonen. L en C_2 zijn zoo gekozen,
dat de resonantiefrequentie daarvan de-
zelfde is als die van den luidspreker en
 R_2 heeft daarbij een zoodanige waarde,
dat het geheele stelsel juist de vereischte
toele-impedantie heeft. (7000 Ω bij de
meest gangbare penthodes).

Terwijl het product $L C_2$ dus bepaald

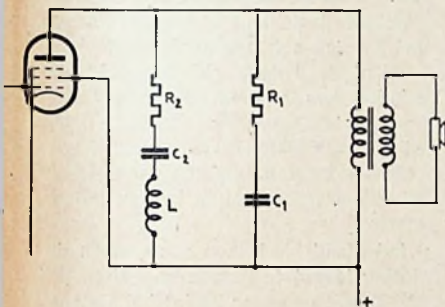


Fig. 4.

wordt door de resonantiefrequentie zelf,
wordt de verhouding L/C_2 bepaald door
het verloop van de impedantie-kromme.

Het is mogelijk, de grootheden zoo te
kiezen, dat van iets beneden de reso-
nantiefrequentie af de impedantie vrijwel
constant is, met als gevolg een vrijwel
constante (en kleine) vervorming over
het geheele toonbereik.

De kosten van een dergelijke geschie-
denis zijn echter zoo hoog, dat dit wel
als een bezwaar voor de toepassing moet
worden beschouwd.

Er is trouwens een ander middel, heel
erg laag bij den grond, dat min of meer
tot hetzelfde resultaat leidt en dat is de
primaire zelfinductie van den uitgangs-
transformator zoo laag te maken dat de
resonantiepiek uit de kromme verdwijnt.

In dit licht gezien, zijn de „minimum”
transformators, die men op de goedkoop-
ste luidsprekers geplaatst ziet, werkelijk
nog zoo heel slecht niet.

De kromme III in figuur 1 geeft aan
wat er gebeurt met denzelfden luidspre-

ker als waarmee I werd gemeten, wan-
neer inplaats van den zeer ruimen trans-
formator zoo'n „minimum” ding wordt
gebruikt. De piek bij 100 Hz is vrijwel
verdwenen en de impedantie is nu van
100 Hz tot 800 Hz betrekkelijk constant.

Als een fraaie oplossing van het mis-

aanpassingsvraagstuk moet men dit
echter niet beschouwen, omdat onder die
omstandigheden de waarschijnlijkheid
van weer andere vervormingsoorzaken
(als gevolg van het gedrag van het ijzer
in den transformator) heel groot is.

Neerslag-storingen

Belangrijke onderzoeken voor lucht- en scheepvaartradio

Bijna ieder, die min of meer geregeld
naar radio luistert, kent wel uit ervaring
de geluiden van den eigenaardigen stor-
ringsvorm, die soms aan een sneeuw-
hagel- of regenbui voorafgaat, dan wel
tijdens de bui optreedt.

Het is een storing, die typisch den
indruk maakt, alsof een regen van ge-
laden deeltjes de antenne treft, zoodat
een hagelachtig geluid uit den luidspre-
ker komt, nu en dan aanzwellend en af-
nemend, waarbij die aanzwellingen ook
nog gepaard kunnen gaan met fluitende,
gierende tonen.

Niet te verwonderen is het, dat men
als oorzaak aanvankelijk heeft gedacht
aan een *werkelijk* getroffen worden van
de antenne door geladen deeltjes. Daar-
mede is echter in strijd de ervaring, dat
men bij zulke gelegenheden precies
dezelfde geluiden hoort op een draad- of
raamantenne binnenshuis, of op aard-
draden, waarbij van een werkelijk direct
getroffen worden geen sprake kan zijn.
Ook is daarmee in strijd, dat de storing
vaak bij de *nadering* van een hagelbui
of onweersbui het sterkst is, vóórdat nog
eenige neerslag valt. Aan den anderen
kant wordt de indruk, dat losse, elec-
trisch geladen deeltjes er iets mee te
maken zouden hebben, weer versterkt
door de ervaring, dat hetzelfde kan ge-
beuren tijdens zandstormen.

Bijzondere aandacht op dezen stor-
ringsvorm is gevestigd in luchtvaart-
kringen. Terwijl toch op den vasten grond
het optreden tamelijk zeldzaam blijft,
doet het zich in de lucht veelvuldiger
voor. Aan boord van een vliegtuig kan
op bepaalde routes het verkeer met
grondstations er soms urenlang door ge-
stoord worden, zoodat bakenzenders
niet meer te hooren zijn en weerkundige
waarschuwingen niet ontvangen kunnen
worden.

Reeds in 1935 en 1936 zijn door de
Amerikaansche verkeersluchtvaart on-
derzoekingen verricht omtrent de vraag

of middelen zijn te vinden om die sto-
ringen onschadelijk te maken. In R.E.
1936 no. 33 vindt men daarover een en
ander.

Men had opgemerkt, dat zoowel op
den grond als in vliegtuigen de ontvangst
met electrostatisch afgeschermd raam-
antennes vaak verbetering brengt en dat
vermindering der snelheid van een vlieg-
tuig bij het doorvliegen eener regen-
wolk, bijv. van 280 op 180 km per uur,
eveneens de storing minder hinderlijk
kan doen worden. Dat leek weer de voor-
stelling van het direct getroffen worden
der antenne door geladen deeltjes als
oorzaak van het verschijnsel te bevesti-
gen. Bij geringere snelheid wordt het
aantal botsingen met deeltjes geringer.
Maar proeven met binnen in de vleugels
beschermd antennedraden hadden geen
succes. In October 1936 nog werden alle
Amerikaansche verkeersvliegtuigen ver-
plicht, een afgeschermd raamantenne
in te bouwen, al was die dan ook niet
in alle gevallen afdoende gebleken.

Nu geeft Herbert M. Hucke, thans ver-
bonden aan den dienst der veiligheid in
het Amerikaansche luchtverkeer, in het
Mei-no. van de *Proceedings* een over-
zicht van het geheele probleem, in het
licht van voortgezette onderzoeken,
die opvallende resultaten hebben opge-
leverd.

Als vaststaand feit moet men wel aan-
nemen, dat het direct treffen van een
antenne door geladen deeltjes *niet* de
wezenlijke oorzaak is van de storingen,
terwijl toch evenzeer vaststaat, dat elec-
trostatische afscherming wel een *zekere*
mate van beveiliging oplevert. Daarnaast
staat vast, dat beweging door een gebied
van verschillend geladen deeltjes inder-
daad de voorwaarde is voor het optreden
der storing.

De meteorologische feiten, die men in
aanmerking heeft te nemen, zijn de vol-
gende.

In de atmosfeer bestaan normaal aan-

zienlijke elektrische spanningsverschillen, vlak bij den grond wel 100 volt per meter hoogte, afnemende naarmate men hooger komt tot ongeveer 10 volt per meter op hoogten van 6 à 7000 m. Tusschen de aarde en de uiterste grens der atmosfeer is het totale verschil wel op 1 miljoen volt te schatten. Zoo lang die spanningsverschillen regelmatig verlopen, kan een vliegtuig de lucht doorklieven zonder storingen in de radio-ontvangst waar te nemen.

De beschijning door de zon doet wel opstijgende luchtstromen ontstaan, die het electrostatisch veld vervormen, maar aangezien het evenwicht zich voortdurend tracht te herstellen, handhaaft zich een betrekkelijke rust. De door de opstijgende luchtstromen meegevoerde waterdamp doet door de boven heerschende lagere temperatuur wolken ontstaan. Bij grootere heftigheid der luchtstromen worden de waterdeeltjes in de wolken in wervelingen op en neer geslingerd, deels tot grootere druppels zich verenigend, deels fijner verstuivend. Blijkens proeven hieromtrent worden de grootere druppels daarbij gewoonlijk positief, terwijl de verstoven deeltjes negatief worden. Zoo ontstaat een normale donderwolk, waarin groepen van positieve en van negatieve deeltjes gescheiden voorkomen, zoodat een instabiele toestand ontstaat. Vliegt men door zulk een wolk heen, dan wisselt het vliegtuig aanhoudend met zijn omgeving van potentiaal. Van moment tot moment wisselen ook de storingsomstandigheden.

Een geheel ander wolktype, waarin luchtstoringen optreden, ontstaat in gebieden, waar over een groot front koude lucht uit de poolstreken stuit op warmere lucht. In deze wolken van het „front“-type treft men, zij het door andere oorzaken dan van opstijgende luchtstromen, soortgelijke verstoringen aan als in gewone donderwolken. Zulke frontgebieden zijn uitgestrekter en handhaven zich ook des nachts in sterkere mate dan donderwolken. Doorklieft een vliegtuig zulk een front in de lengterichting, dan blijft het soms urenlang in het storingsgebied. De luchtvaartmeteorologie kan ook door kennis van de ligging van zulk een gebied, een vliegtuig behoeden tegen storingen door het aan te bevelen, hooger te gaan vliegen, waar men op dezelfde route een rustiger toestand vindt.

Hiermede is nog geen licht geworpen op de wijze, waarop de storingen in de radio-ontvangst ontstaan, maar de meteorologische voorwaarden voor het optreden zijn in beide type-gevallen blijkbaar dezelfde.

Als het vliegtuig stijgt, zal het, in overeenstemming met zijn omgeving, veranderen in spanning tegenover aarde. Als het daalt, verandert de spanning opnieuw in omgekeerden zin. Met een ge-



Fig. 1. Experimenteële ontlastpunt aan den staart van een vliegtuig.

isoleerde, 60 cm lange stalen punt, achter uit een vliegtuig uitstekend, heeft men kunnen nagaan, dat bij stijgen of dalen in mist vereffeningstromen van 10 à 15 μ A optraden tusschen het vliegtuig en zijn omgeving. *Het begin der storingen blijkt gepaard te gaan met overschrijding eener bepaalde waarde door dien vereffeningstroom.* In den lekweerstand van 0.5 megohm tusschen antenne- en tegencapaciteit-aansluiting van het radiotoestel bleek men eveneens vereffeningstromen te kunnen constatareeren, die bij gebruik eener 50 m lange sleepantenne zelfs tot 2 mA konden oplopen, hetgeen op een spanning van 1000 volt aan den lekweerstand duidt. Dit is evenwel een gelijkspanning, waarop de ontvanger niet reageert. Het moeten *variatiën* in dien vereffeningstroom zijn, die storing veroorzaken. Variatiën van een enkel procent kunnen bij zoo hoge waarde van den vereffeningstroom al zeer ernstig worden.

Passeert het vliegtuig door een wolk, waarin groepen van verschillend geladen deeltjes voorkomen, in verschillende dichtheid, dan kan het vliegtuig positief of negatief zijn tegenover de wolk; de voorste punt kan zich in een gebied van andere potentiaal bevinden dan de achterzijde; zoo ook de eene vleugel in een ander gebied dan de andere. Van vleugel tot vleugel werden bijv. stroomen gemeten van 500 μ A, ofschoon bij nog onschuldige bliksemstilagen verschijnselen

zijn voorgekomen, die slechts te verklaren zijn door momenteele stroomintensiteiten van duizenden ampères.

De oorzaken, waardoor het vliegtuig zelf veranderlijke ladingen kan aannemen, zijn ook nog meer ingewikkeld. De snelheid, waarmee de schroef waterdeeltjes uit elkaar slaat, is bijv. voldoende om ook daardoor elektrische ladingen te doen ontstaan.

Welke echter die oorzaken ook zijn, de proeven geven duidelijke aanwijzing, dat de spanningen tusschen het vliegtuig en zijn omgeving hoog genoeg kunnen worden voor punt-ontladingen. De ervaring heeft trouwens geleerd, dat de bijzondere storingsvorm soms gepaard gaat met zichtbaar St. Elmusvuur. Met kathodestraal-oscillografen, verbonden aan verschillende opzettelijk aangebrachte ontladingspunten, werd nu geconstateerd, dat *steeds* het optreden der storingen samenging met ontladingsvormen, zooals die zich voordoen bij het intreden van corona-verschijnselen.

Dit gaf aanleiding tot verdere proeven met het tegen hoogspanning geïsoleerd op den grond opgestelde vliegtuig, dat geladen kon worden met een gelijkstroomvoeding van een Röntgen-installatie, die 100.000 volt kon leveren, terwijl experimenteërs met hun apparaten in het geïsoleerde vliegtuig konden plaatsnemen.

Inderdaad bleek men alle vormen der storing hierbij te kunnen nabootsen. Bij 30.000 volt ongeveer begint het sissende geluid. Boven 55.000 volt begint dit begeleid te worden door een lagen toon, die bij opvoering der spanning tot 70.000 volt steeds hooger wordt en overgaat in het gierende fluitgeluid. Bij nog hoogere spanning wordt dit onhoorbaar hoog.

Steeds werden één of meer punten op het vliegtuig geconstateerd, waar de muzikale corona gevormd bleek te worden, die de bron dezer storing was. Dikwijls, als voor het eene punt de giertoon onhoorbaar hoog werd, ging een ander punt bij verdere verhooging der spanning weer laag beginnen en daarna stijgen. Antenne-masten, schroefkoppen, sluitpennen op aileron-scharnieren enz. zijn de corona-vormende uitsteeksels. Bekleedt men ze of gaat men door afronding de scherpe kanten wegnemen, dan komen bij iets hoogere spanningen toch weer andere punten voor den dag.

Aangezien het onmogelijk lijkt, te voorkomen, dat het vliegtuig ladingen aanneemt, scheen de eenige weg te liggen in het zoeken naar ontladingsmiddelen, die niet storen.

De corona-ontlading blijkt een zeer

korte golflengte te bezitten, die reeds op kleinen afstand zeer verminderd effect vertoont. Een weerstand in serie met de ontladingspunt verzwakt de storing met 80 % en meer.

Proeven werden genomen met een

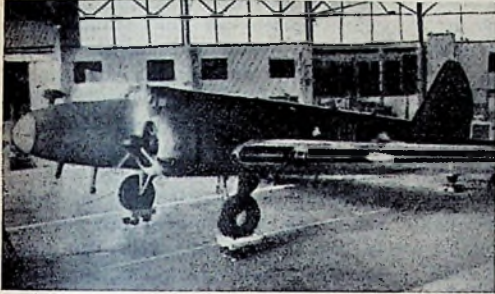


Fig. 2. Het geheele vliegtuig op hoogspanningsisolatoren geplaatst.

zeer dun draadje, dat aan een 16 m langen-dikken draad met het vliegtuig verbonden werd, in serie met 0.1 megohm. Een ontlading van 1 mA, die hier optrad, als het vliegtuig op 100.000 volt was gebracht, gaf géén storing. Hetzelfde draadje gaf op 60 cm van het vliegtuig bij .40 x zwakkere ontlading reeds een storing, die alle ontvangst verhinderde.

Ook bij praktische vliegproeven bleek het uitvieren van een sleepdraad met een zeer dun draadje aan het einde volkomen afdoende te helpen tegen zeer ernstige hâgelstoringen. De werking is blijkbaar deze, dat het dunne draadje bij veel lagere spanning gaat ontladen in de omringende lucht dan punten en randen op het vliegtuig zelf, zoodat de geheele ontlading naar het verwijderde punt aan het eind van den sleepdraad wordt verplaatst.

Voor praktische invoering moest de sleepdraad met ingebouwd weerstand en zeer dun einddraadje nader ontwikkeld worden en tot de kleinst mogelijke afmetingen teruggebracht. Een inrichting, bestaande uit 5 voet 3 mm dik touw, met grafiët geïmpregneerd, zoodat een weerstand van 0.1 MΩ wordt verkregen, met een 7-draads kabeltje eraan van 0.8 mm diameter en ook 5 voet lengte, aan welks eind een conisch papieren kokertje is bevestigd (papieren bekertje zonder bodem) om het geheel strak en rustig te houden in den wind, is de uitkomst der overleggingen geworden. Uittalen uit den staart van het vliegtuig was het meest effectief. Het weerstandtouw moet groteren diameter hebben dan de einddraad, dus een groteren kromteschaal; dit ter voorkoming, dat het touw al ontladingen gaat geven vlak bij het vliegtuig. De scherpe randen van de lucht-schroef en alle moeren en randen op het

vliegtuig moeten een groteren kromtestraal hebben dan de ontladingsdraad.

* * *

Nu de eigenlijke aard der „neerslagstoringen” door dit onderzoek wel met

geringere sterkte¹⁾. De verhouding is overigens verschillend, o.a. naar mate de intensiteit der corona-ontlading meer of minder sterk is.

Een open staaf-antenne vangt vooral de electrostatische component op. Door de nabijheid van den aardbodem neemt de intensiteit dezer ontvangst nog sneller af dan met het kwadraat van den afstand.

Een volledig afgeschermd raam vangt practisch alleen de electromagnetische component op, die inderdaad met 't kwadraat van den afstand afneemt. Een niet-afgeschermd, maar tegenover aarde symetrisch geschakeld raam doet hetzelfde als een afgeschermd raam.

Hieruit volgt, dat het voordeel, dat een raam kan opleveren boven een open staafantenne, afhankelijk van de sterkte der storingsbron en van den afstand. Aangezien bij grootere sterkte en op kleinere afstand het electromagnetische veld een groter deel der straling uitmaakt, zal de statische afscherming of symetreering geen nut meer opleveren.

Dit verklaart waarom met afgeschermden ramen in de practijk vroeger zoo tegenstrijdige ervaringen zijn opgedaan. De proeven bewijzen nog te meer, van hoeveel belang het is, de ontladingen zoo ver mogelijk van het vliegtuig verwijderd te laten optreden.

* * *

Waar ook grondstations last van „neerslagstoringen” kunnen hebben en ook daar de vroegere theorie omtrent werkelijk treffen der antenne door geladen deeltjes als oorzaak onhoudbaar lijkt, ligt het voor de hand, daar bestrijding met soortgelijke hulpmiddelen te beproeven als op het vliegtuig. Aangehaald wordt, hoe reeds wijlen Dr. de Groot in Ned.-Indië in 1916 constateerde, dat de storing kon voorafgaan aan regenval en juist ophouden als de regen loskwam. Het feit, dat ook op den grond de storing bij groote sterkte gepaard gaat met gierende tonen, wijst mede op gelijksoortige oorzaak als op het vliegtuig. Men moet dus aannemen, dat ook hier Corona-ontladingen optreden over punten en uitsteeksels in de nabijheid van antenne en ontvangstgebouw.

Als het weer onverschuldig is, bestaat ook zeer stellig de mogelijkheid hiertoe. Het soms zichtbaar optredende St. Elmusvuur bewijst dit ook hier. Direct na

stelligheid is opgehelderd en deze met het werkelijk botsen der geladen deeltjes op de antenne eigenlijk niets te maken blijken te hebben, was het belangwekkend, ook nog eens na te gaan, waardoor in sommige (maar niet in alle) gevallen een gunstig effect wordt bereikt met statisch afgeschermden raamantennes.

Hiertoe construeerden de onderzoekers een apparaat om kunstmatig neerslagstoringen op te wekken. Het bestond uit een 15.000 volt gelijkrichter, welks negatieve pool via 10 MΩ aan de fijne punt van een grammofoonnaald was verbonden, welke op ruim 1 cm afstand van een met de positieve pool verbonden vlak scherm werd gebracht. Hierbij ontstond een krachtige corona-ontlading, die in een naburigen ontvanger volkomen de karakteristieke stoorgeluiden verwekte. De installatie was in een schermdoos geplaatst en de uitstraling werd geregeld met de grootte van een soort antennetje, dat aan de naaldpunt was verbonden.

In de open lucht — om reflecties te voorkomen — werden met een steeds op dezelfde golflengte (900. m) afgestemden ontvanger proeven rondom deze storingsbron gedaan.

Hierbij vond men het volgende. De storingsbron straalt een zwakke electromagnetische trilling van hoge frequentie uit, waarvan het veld evenredig met den afstand afneemt en waarvan het effect verwaarloosbaar gering is. Direct rondom de bron bestaat echter ook een z.g. inductieveld, welks effect niet verder dan een 100-tal meters meetbare sterkte heeft. Het neemt af met het kwadraat van den afstand.

Dit inductieveld bevat een electrostatische component van groote sterkte en een electromagnetische component van

¹⁾ De verschillende intensiteit der twee componenten vindt men ook vermeld in Goldman's artikel in „Electronics” over raamantennes, waaruit wij in R.-E. 1938 no. 49 een en ander hebben aangehaald. Zie het slot op blz. 560.

een bliksemschicht, die een spannings-uitwisseling teweegbrengt, verdwijnt het St. Elmusvuur; gedurende een paar seconden is er dan ook weer radio-ontvangst, maar spoedig loopt het spanningsverschil tusschen wolk en aarde weer op en verschijnt ook de storing weer. Horizontale ontladingen tusschen wolken op vrij grooten afstand kunnen ook de tijdelijke hooge spanningsverschillen doen verdwijnen, zoodat niet eens *zichtbare* wolken boven de plaats van waarneming noodig zijn om de verschijnselen te doen optreden.

Ter vermijding van de storing is een groote diameter van den antennedraad gunstig, terwijl scherpe metalen punten aan antenne-palen vermeden moeten worden. Daarentegen is het gunstig, wanneer er hoogere punten in de omgeving zijn dan de antenne, vooral indien het mogelijk is, hun aarding over groote weerstanden te laten plaats hebben.

Bij hoog geplaatste u.k.g.-antennes is bepaalde verbetering verkregen, door op de bovenste punt ontladerpunten aan te brengen, verbonden via storingonderdrukkende weerstanden. Men verwacht, dat ook op schepen een dergelijke inrichting op de antenne hulp kan bieden tegen de luchtstoringen in tropische streken. J. C.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELLEN.

Schakel-uurwerk als tussensteker.

— Een elegant Fransch apparaatje is de Chrono-Rupteur, die de fa. *Ch. Velt-huisen* te den Haag ons deze week ter beproefing zond. Schakelklokken zijn er vele, in allerlei uitvoeringen en waar zij in een bedrijf toegepast moeten worden (radiocentrale) zijn het robuste, vast geïnstalleerde uurwerken. Schakelaars, die na een bepaalden, willekeurig in te stellen tijd, ergens stroom in- of uitschakelen, kunnen evenwel ook nu en dan voor de meest uiteenlopende doeleinden een nuttige toepassing vinden.

De zakenman kan er voor zijn etalageverlichting gebruik van maken; de experimenteerder, die gedurende een bepaalden tijd een verwarmingselement ingeschakeld moet houden, of een acculaadrichting nog gedurende eenige nachturen wil laten werken; de gewone luisteraar, die op een bepaald uur zijn ontvanger wil laten inschakelen voor het persnieuws, zij allen kunnen nut hebben van een apparaatje, dat zich gemakkelijk nu eens hier, dan eens daar laat gebruiken.

Hieraan voldoet de Chrono-Rupteur. Het is een uurwerkje ter grootte van een gewoon heerenvestzakhorloge, maar in een bakelieten horlogekast, die aan de achterzijde twee normaalstekerpennen draagt en bovendien voorzien is van twee stel normaalstekerbussen. De wijzerplaat is evenals bij een horloge in 12 uren verdeeld en het knopje voor het opwinden van de veer kan, wanneer men het indrukt, gebruikt worden om den ééner wijzer, dien het klokke bezit, willekeurig te verzetten; het uurwerk begint pas te loopen, wanneer men den wijzer, die in rust op nul (plaats van 12 uur) staat, met het knopje instelt. Het uurwerk loopt dan totdat de wijzer weer op nul is gekomen. In dien stand zet het uurwerk den schakelaar om; deze laatste is zoo geconstrueerd, dat hij steeds het eene bussempaar met de stekerpennen *verbindt* en de verbinding van het andere bussempaar opheft. Men kan het klokke dus zoowel laten in- als uitschakelen.

Door de uitvoering als tussensteker komt het apparaatje, als het op een stopcontact aan den muur wordt gezet, zoo te zitten, dat het wijzerplaatje het stopcontact bedekt en goed zichtbaar is. De schakelaar is vervaardigd voor het maken of verbreken van een stroom van hoogstens 3 ampère.

De betrekkelijke kleine afmeting van de wijzerplaat maakt het natuurlijk niet goed mogelijk, het apparaatje op de minuut nauwkeurig in te stellen, maar voor de meeste practische doeleinden is de bereikbare nauwkeurigheid ons toch zeer voldoende gebleken, vooral daar de omschakeling heel precies in den nulstand van den wijzer plaats heeft. Het contact, dat gemaakt wordt, is ook zeer goed. C.

BOEKBESPREKING.

Encyclopaedie voor Radio-luisteraars, samengesteld door J. J. L. van Zuylen. Uitgave: Schuyt N.V. te Baarn.

Wie met aandacht naar de uitzendingen der binnen- en buitenlandse stations pleegt te luisteren, stuit herhaaldelijk op uitdrukkingen, namen en begrippen, die hij slechts vaag of in het geheel niet begrijpt, en waarover hij, indien hij althans niet gedachteloos luistert, gaarne wat meer zou willen weten.

Aldus vangt de samensteller zijn voorwoord aan. De juistheid hiervan zal wel niemand in twijfel willen trekken en de samensteller heeft ongetwijfeld, om den geijkten term te gebruiken, „in een lang gevoelde behoefte voorzien”.

De inhoud beperkt zich hoofdzakelijk tot termen, die in de radiotechniek, de muzikale en muziekgeschiedenis voorkomen, doch ook een zeer groot aantal woorden en uitdrukkingen, die met de radiotechniek en uitzendingen maar in een tamelijk ver verwijderd verband staan, vindt men er in.

Wij hebben een groot aantal steekproeven genomen en bijna nooit misgrepen. De verklaringen, die gegeven worden, zijn vrijwel zonder uitzondering ruimschoots volledig genoeg, al zou men een enkelen keer nog wel eens iets meer willen lezen.

Bepaald wetenschappelijke of technische beschouwingen mag men natuurlijk in een encyclopaedie voor den *radio-luisteraar* niet verwachten. Bij *Beeldtelegrafie* verschijnt wel een gewichtige formule, maar die voelt zich bepaald onwennig daar.

Direct achter *Beeldtelegrafie* kan men lezen dat de grootvader van *Beethoven* afkomstig was uit Zuid Nederland, n.l. uit Beethoven bij Leuven. (Hoeveel radio-luisteraars zouden dat geweten hebben?)

Als men deze encyclopaedie in handen neemt, is het moeilijk de eerste paar uur met lezen op te houden. Zoo worden wij gewaar, dat Mozart in 1787 een salaris van 800 gulden per jaar genoot, dat Republic Steel een der belangrijkste fondsen op de Amerikaansche beurs is, dat Greta Keller in Weenen geboren is, dat een hamerklavier ook een hakkebord genoemd wordt, (dat een cello ook wel een jammerhout heet, staat er niet in), dat in 1703 Händel's leven in een duel behouden werd doordat Matthesons degen op een koperen knoop afstuitte en dat Händel sindsdien nog 56 jaar geleefd heeft, en op lateren leeftijd blind geworden, toch zijn eigen werken bleef dirigereen, dat een spinet genoemd is naar den uitvinder Joh. Spinetus, dat er 540 echte Stradivarius violen bekend zijn, enz. enz.

Voor den omroep-luisteraar van belang zijn ongetwijfeld de verkorte inhouden van vrijwel alle opera's, die tot het gangbare repertoire behooren, beschrijvingen met afbeelding van practisch alle muziek-instrumenten, levensbeschrijvingen van de bekendste personen uit het omroep-bedrijf en musici, gegevens van alle omroepzenders, bijzonderheden over het werk van vele componisten en de verklaring van vreemde woorden en uitdrukkingen.

De prijs, f 2.50, is voor den omvang (354 pagina's) en de fraaie uitvoering met vele honderden illustraties uiterst billijk te noemen. Ls.

Honderd watt output op 2,5 meter

Met de allereenvoudigste schakeling



Zoals wij in R.-E. no. 9 hebben medegedeeld, zal in verband met de inkrimping van den 5 m band voor de Nederlandsche zendamateurs tot het gebied van 56—57.5 MHz, met ingang van 1 September a.s. ook de 2½ m band door amateurzenders gebruikt mogen worden, nl. het gebied van 112—115 MHz.

Voor zoover er — vooral in Amerika — reeds ervaringen bestaan met den 2½ m band, is de indruk verkregen, dat het gedrag der directe straling op die hoge frequentie practisch weinig afwijkt van hetgeen men kent omtrent den 5 m band. Ten aanzien van verbindingen over grotere afstanden dan men aan directe straling kan toeschrijven, spelen op 5 m reeds factoren een rol, die men niet in de hand heeft en waaromtrent ook nog geen volledige klaarheid bestaat. Op 2½ m valt daaromtrent ook nog heel wat te onderzoeken.

Een nadeel, dat men ondervindt bij het werken op steeds hogere frequenties is de toenemende moeilijkheid om daar eenig vermogen te ontwikkelen. Dat is hoofdzakelijk een kwestie van lampenconstructie. De hoopvolle uitzichten, welke in dit opzicht worden geboden door de in R.-E. no. 12 besproken buizen van Metcalf zijn voor de practijk van den amateur nog toekomstmuziek. Daarom te meer verwachten wij belangstelling voor een op de Amerikaanse markt verschenen gewone triode, welke voorloopig voor den amateur, die op 2½ m wil gaan werken, de redder uit den nood kan blijken.

Heintz and Kaufman Ltd., South San Francisco, California U.S.A., heeft in haar als Gammatrons bekende lampenserie de Gammatron type 24, of H.K 24, ge-

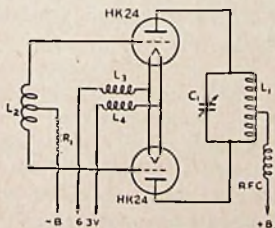


Fig. 1. Schema van den 2½ m zender.
L₁, L₂, 2 windingen van 3¼ cm diameter (zie tekst).
L₃, L₄, 30 windingen van 1¼ cm diameter.
R₁, 2000 ohm draadgewonden, 10 watt.
C₁, Hammarlund neutr. cond. N10.
RFC, hfr. smoorspoel voor ultra hoge frequenties van Ohmite.

produceerd, speciaal uitgevoerd voor het werken op hoge frequenties, met aanzienlijke spanningen, zoodat 1500 volt mag worden toegepast op 5 meter. De constructie is zoodanig, dat zich binnen in den glasballon geen isolatie-materialen bevinden tusschen de elektroden; hun eenige isolatie is die bij den doorvoer door den ballon zelf, zoodat lange lekpaden zijn verkregen. De lamp kost in Amerika 3½ dollar.

In het Juli-nummer van „QST” komt



Fig. 2. De opbouw van den zender op het chassis.

ook reeds een beschrijving voor van proeven, die B. W. Griffith Jr., W5CSU, met de HK24 in een 112 MHz zender heeft gedaan.

De eerste zorg, als men op die hoge frequentie wil werken, is wel om een zelfgeëxciteerde lamp stabiel en met goed rendement op die korte golfte te doen werken als oscillator. Lampen zoals de tot dusver veel gebruikte 45 werken in eenvoudige oscillatorschakelingen niet of slecht in dat gebied. De indruk, waaronder vele amateurs verkeerden, dat men op ultrahoge frequenties alleen met buiskringen iets kan bereiken, zegt de schrijver, dreigt afschrikkend te worden. Maar met een tweetal van de weinig kostbare HK24's in balans is er geen bezwaar tegen den allereenvoudigsten opzet.

In fig. 1 is het schema van den zender van Griffith afgebeeld, terwijl de foto fig. 2 den gebezigden opbouw op een chassis laat zien.

Het schema toont de z.g. TNT-schakeling (tuned-not-tuned), waarmede aangeduid wordt het gebruik van een afgestemden plaatkring en een niet-afgestemden roosterkring, echter met voldoende zelfinductie om de schakeling ten gevolge van de inwendige capaciteve terugkoppeling in de lampen zelf-oscilleerend te

maken. Dat dit op zeer hoge frequentie met gewone lampen niet gaat, komt doordat de inwendige capaciteit zoo groot is, dat de in den plaatkring opgenomen tankspoel niet klein genoeg meer kan worden gemaakt. Met de HK24's is het mogelijk, nog een redelijke zelfinductie aan te brengen, die een kring van goede kwaliteit oplevert en toch nog voldoende capaciteit noodig heeft, opdat een hanterbare frequentie-instelling wordt verkregen en goede stabiliteit verzekerd.

Het chassis is vervaardigd van niet-magnetisch metaal en zoo groot gehouden, dat er eventueel nog plaats is om roosterafstemming en neutrodyne-condensatoren aan te brengen, wanneer later gewenscht zou worden, de schakeling als genuetrodyneerden eindtrap van een gestuurden zender te gaan gebruiken.

Aangezien de roosteraansluitingen bij de HK24 in den voet zitten, is de rooster spoel gemonteerd op isolatoren met naar anderen doorgevoerde verbindingen. De afstemcondensator van den plaat-tankkring is een Hammarlund neutrodyne condensator N10, die een kleine capaciteit bezit en goede isolatie. De plaatspoel wordt aan de einden enkel gesteund door de aansluitingen aan den condensator en in het midden door een doorvoer-isolator, die de hoogspanningsverbinding met het midden van de spoel vormt.

Plaat -en roosterspoel zijn even groot, nl. elk 2 windingen, 3.75 cm in diameter, maar de afstand tusschen de windingen is bij de plaatspoel 2½ cm en bij de roosterspoel 5 cm.

In de gloeistroomleidingen bleken smoorspoeltjes noodig. Zij bestaan elk uit 30 windingen met een diameter van 1¼ cm, van draad met een diameter van ruim 1.6 mm (no. 14). Voor den weerstand R₁, die de verbinding vormt met het midden van de roosterspoel, is een 2000 ohm weerstand van fijn draad gebruikt, die tevens een voldoende smoorspoel vormt. Ontkoppelingscondensatoren zijn overal vermeden, aangezien zij eerder moeilijkheden veroorzaken op deze frequentie dan dat zij nut doen.

Voor antennekoppeling is één winding

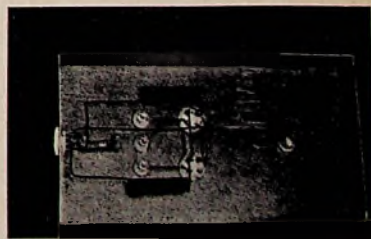


Fig. 3. Het chassis van onderen gezien.

ten deele tusschen de twee windingen van den tankkring gebracht, afstembaar met een 25 μF „Trim-air“ van Cardwell, aangezien een afgestemde voedingslijn werd gebruikt, voerende naar een verticale antenne.

Er werden plaatsspanningen gebruikt van 750 tot 1000 volt, waarbij 100 tot 165 watt input werd opgenomen; een rendement van 60 % bleek bereikbaar. Wanneer de antenne niet is verbonden, loopen de spanningen aan den tankkring zoo hoog op, dat men een boogontlading van 2½ cm lengte kan trekken. Met antenne wordt dat 4 x zwakker.

De stabiliteit was volgens Griffith zeer goed, zelfs wanneer plaatmodulatie werd toegepast. De sterke terugkoppeling op het rooster en de vrij groote tankcapaciteit werken daar vermoedelijk toe mee. De frequentie werd ingesteld op 112.1 MHz en er is geen noemenswaardige frequentiedrift, terwijl ook geen naregeling noodig bleek. De plaatafstand in den tankcondensator is bijna 2½ mm.

Op 45 km afstand werd ontvangst gerapporteerd met sterkte 9. C.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

De *Ned. Siemens Mij. N.V.* te den Haag zond ons een beschrijving van één der eenvoudigste van de ongeveer 20 verschillende toongeneratoren, die zij voor allerlei doeleinden in den handel brengt, de Rel Sun 44a, een lampzoemer voor drie vaste frequenties van 400, 800 en 2500 hertz, terwijl men eventueel door het bijschakelen van condensatoren ook alle tusschengelegen frequenties kan maken en lagere tot 200 Hz.

Het apparaat heeft een interessante schakeling. Het bevat een AL4 als oscillator en een AZ1 als gelijkrichter, zoodat het werkt op het lichtnet. De AL4 oscilleert eigenlijk als triode, waarbij echter een regelbare weerstand vóór het schermrooster is aangebracht om hiermede de opgewekte trillingsenergie te kunnen regelen tusschen 50 mW en 1 W.

De lamp is verbonden met een ijzerkerntransformator met drie wikkelingen; een daarvan ligt — onafgestemd — in den anodekring; de tweede wordt met condensatoren van verschillende waarden afgestemd en is door een aftakking ten deele opgenomen in den roosterkring; de derde is een uitgangswikkeling, gekoppeld in hoofdzaak met den plaatkring en aanpassing gevend op 600 ohm.

Bij de beschrijving is een grafiek gevoegd, die aangeeft, welke condensatorwaarden men moet bijschakelen om de

frequenties op bepaalde tusschenwaarden te brengen.

Een uitgebreide catalogus van antenne-materiaal ontvingen wij van de firma Schniewindt te Neuenrade (Westf.). Behalve een groote collectie materiaal en onderdeelen voor afgeschermdes antennes, levert deze firma ook onderdeelen voor antenne-installaties, waarbij een groot aantal woningen op één antenne door middel van een versterker wordt bediend.

De Bell Telephone Maatschappij te Den Haag zond ons Technische Mededeelingen No. 18, betreffende een codeoproep systeem. Dit apparaat bestaat uit een klein kastje waarop aan de voorzijde een instelbaar nummerschijfje. Door druk op een knop sluit het apparaat een keten met een van te voren vastgestelde combinatie van punten en strepen. Hierop kunnen zoemers, lampen, bellen etc. worden in werking gesteld. In groote gebouwen kan een dergelijke inrichting goede diensten bewijzen voor het snel oproepen van bepaalde personen.

Verschenen is het „Bollettino Technico Geloso“ Nr. 30 A van de firma John Geloso te Milaan. De collectie radio-onderdeelen, zooals transformators, smoorspoelen, luidsprekers, condensatoren, schakelaars, microfoons etc. en complete stellen onderdeelen voor radiotoestellen is wederom uitgebreid. Bij de nieuwe toestellen is ook een type met drukknoop-afstemming.

The General Radio Experimenter van Mei 1939, beschrijft 2 nieuwe stroboscopen, welke instrumenten dienen voor het waarnemen van snelle, periodiek bewegende machine-onderdeelen en dergelijke. Verder artikelen over het meten van antenne-energie met den G.R. lamp-voltmeter en iets over proeven, die genomen zijn in den ondergrondschen spoorweg van New-York voor bestrijding van het lawaai, waarbij over een zekeren afstand de spoorrails waren gelegd op rubberblokken. De G.R. geluidsmeter toonde aan, dat het geluid ongeveer 12 db verzwakt werd in een gebouw, waarvan de fundering aan den ondergrondschen spoorweg grensde.

Van de firma Unitran ontvingen wij een technische mededeeling over laagfrequent transformators met regelbare frequentiepromme. Door middel van twee regelorganen kan de versterking van de hooge en lage tonen met dezen transformator afzonderlijk worden geregeld.

The Aerovox Research Worker, ons toegezonden door de Gooische Radiohandel, bevat een aantal grafieken voor de grafische bepaling van impedanties en een kaart welke het verband tusschen stroom, spanning en vermogen voor verschillende weerstanden aangeeft.

Het Juni-nummer van de AEG ontlaedingen geeft een beschrijving van klokkeninstallaties op schepen. Toegepast worden synchroonklokken voor een frequentie van 36 Hz welke door een met een gelijkstroommotor aangedreven generator wordt opgewekt. Deze generator levert ook een wisselspanning van 72 Hz en door de klokken op dezen generator over te schakelen, kan men ze dus met de dubbele snelheid laten loopen. Dit gebeurt nu telkens automatisch zoodra de klokken meer dan 25 sec. achterloopen ten opzichte van een zeer nauwkeurige mechanische controleklok. Raken de synchroonklokken vóór ten opzichte van de controleklok, dan worden ze tijdelijk spanningsloos gemaakt. Op groote trajecten moeten aan boord van schepen de klokken geregeld worden vóóruit- of achteruitgezet. Dat gebeurt bij deze installaties ook weer door ze op de dubbele frequentie te laten loopen of gedurende den vereischten tijd stroomloos te maken. Vanzelfsprekend kunnen voor een dergelijk systeem alleen zelfaansluitende klokken worden gebruikt. Ls.

VONKJES.

De uitzending van godsdienst oefeningen door de Duitsche radiozenders op Zondag is niet meer toegestaan. Zij zullen worden vervangen door programma's tot nationaal-socialistische opvoeding.

De Noorsche zendamateurs zijn uitgenoodigd om aan de zomer-manoeuvres van het leger deel te nemen. Zij ontvangen gratis uitrusting, uniform en hebben vrij reizen.

Een Engelsche firma heeft een rijdende brandladder aangeschaft om voor elk willekeurig huis, waar men een televisieontvanger wil demonstreeren, in enkele minuten een goede en hooge dipoolantenne tijdelijk te kunnen oprichten.

Zwitserland heeft te Schwarzenburg een nieuwen kg. zender gesticht, die over 8 golfengten beschikt, n.l. 49.55, 48.66, 31.46, 25.28, 19.60, 16.87, 13.94 en 11.70 meter.

Ingekomen publicaties.

Verschenen is het Meinummer van de AEG Mitteilungen en aflevering nummer 2 van de publicaties „AEG Mess- und Fernmelde Technik“.

AEG Mitteilungen bevat o.a. een beschrijving van verschillende weerstandmeters, die door A.E.G. in den handel worden gebracht en van een nieuwe electro-dynamische microfoon.

Wij ontvingen het Amroh Bulletin Nummer 6 van dezen jaargang. Hierin wordt beschreven een nieuwe Super met balans-eindtrap. De toegepaste lampen zijn: EF8 hoogfrequentversterker, EK3 menglamp, EF9 middenfrequentversterker, EBC3 detector en laagfrequentversterker, EM1 afstem indicator en 2 lampen EL3 in den eindtrap.

Als gelijkrichter doet een AZ1 dienst. Voor vertraagde automatische sterkte-regeling wordt gebruik gemaakt van een koperoxyde gelijkrichter (Westinghouse WX6). De mogelijkheid tot het toepassen van tegenkoppeling en contrastexpansie is aanwezig. Verder wordt nog een kleine drielamp besproken.

Tijdschrift van het Nederlandsch Radiogenootschap, Juni 1939, Deel VIII No. 3. In dit nummer beschrijft Ir. G. Schotel een systeem van *Stabilisatie der frequentie van trillingsgeneratoren* met behulp van een daarmede gekoppelde ontlaadingsbuis. Het systeem is in praktische toepassing gebracht aan den zender van het Technisch Bureau van het Dept. van Koloniën te 's-Gravenhage. — Verder bevat dit nummer van de hand van Dr. J. H. C. Lisman een mededeeling uit het Radiolaboratorium der P. T. T. betreffende *zonne-activiteit en radio-ontvangst* in 1938. Het Dellinger-effect werd te Noordwijk-Radio in 1938 72 maal waargenomen, in 45 gevallen hevig (1937 60 en 40). De uitbarstingen op de zon, welke *Dellinger-effect* veroorzaken, blijken over de geheele zonsoppervlakte verdeeld te zijn. Dit verklaart, tezamen met het ontstaan van nieuwe eruptie-herden, de afwijkingen van het 27-daagsche interval.

VONKJES.

Te Sydney en Melbourne in Australië wil een particuliere onderneming met de exploitatie van radiocentrales beginnen.

Televisie zal weder één der hoofd-attracties vormen van de 28 Juli te Berlijn geopend wordende radiotentoonstelling.

Waarom een Amroh-super geen geluid gaf

Andere dan voorgeschreven lampen

Herhaaldelijk ontvangen wij vragen omtrent het gebruik in schema's van andere lampen, dan waarvoor die schema's zijn ontworpen.

Tot welke moeilijkheden dit aanleiding kan geven, wordt bijzonder duidelijk geïllustreerd door enkele gevallen, die zich hebben voorgedaan ten aanzien van de MK modellsuper 1939 van Amroh, waarvan wij het schema hierbij afdrucken.

Een bijzonderheid van dit schema is de wijze, waarop de negatieve rooster-spanning voor de diverse lampen is verkregen.

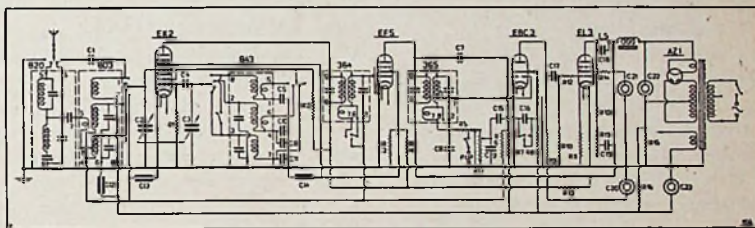
Voor de eindlamp EL3 is een normale kathodeweerstand R_{11} van 150 ohm voorgeschreven, zooals ook door de fabriek bij 250 V plaat- en schermspanning wordt verlangd. Die weerstand is in het

alle drie gelijk negatieve roosterspanning precies, ook wanneer de EBC3 met den voorgeschreven anodekoppelweerstand R_9 van 0.1 M Ω wordt gebruikt.

Men voelt reeds, dat die gelijke negatieve roosterspanningen van drie lampen een min of meer gelukkig toeval vormen, waardoor men hier op deze wijze kan handelen, maar dat dan ook met willekeurige andere lampen moeilijkheden kunnen ontstaan.

Waarom de ontwerper het zoo heeft gedaan, is wel eenigszins te begrijpen, wanneer men erop let, dat diezelfde 3 volt ook als *vertragingsspanning* voor de regeldiode dienen Dat wordt op deze manier een tamelijk constante spanning.

Eén onzer lezers, die het toestel nauwkeurig volgens het schema bouwde, maar



schema niet door een condensator overbrugd, zoodat een flinke tegenkoppeling wordt verkregen.

De andere lampen hebben geen kathodeweerstanden, maar hun roosterkringen zijn alle verbonden met een leiding, die via een ontkoppelweerstand R_{16} van 12000 ohm aan de middenaftakking van de hoogspanningswikkeling op den voedingstransformator ligt; de aardleiding, waarmee alle kathoden direct zijn verbonden, staat via den weerstand R_{15} van 50 ohm met de middenaftakking in verbinding. Door dien weerstand van 50 ohm vloeien hierdoor alle gezamenlijke plaat- en schermstroomen (ook van de eindlamp). Het totaal dier stroomen is, wanneer geen signaal aanwezig is, op 60 mA te stellen, zoodat de spanningsval aan R_{15} ongeveer 3 V bedraagt en de aardleiding met de kathoden der voorste drie lampen 3 V positief is tegenover de middenaftakking, waaraan de roosterleidingen liggen. In rust krijgen dus de EK2, EF5 en het triodedeel der EBC3 allemaal dezelfde 3 V neg. rooster-spanning.

Bij deze lampenkeuze klopt die voor

er de Amerikaansche lampen 6A7, 6D6, 75 en 42 in plaatste, deed nu de ietwat zonderlinge ervaring op, dat de ontvanger even na inschakeling wel geluid begon te geven, maar daarna, bij geheel op temperatuur komen van de lampen, volledig stom werd.

De oorzaak zat hier in de duodiode triode type 75, die de EBC3 moest vervangen. De EBC3 heeft een triode met 30-voudigen versterkingsfactor, terwijl die bij de 75 100-voudig is. In verband daarmede zou bij volkomen rechte karakteristiek de roosterruimte van de 75 ook 3 \times kleiner zijn. De voorgeschreven neg. rsp. voor deze lamp is intusschen in verband met het in het negatieve gebied gelegen punt, waar roosterstroom begint, toch nog 2 volt, maar heel ver daarbuiten strekt de roosterruimte zich inderdaad niet uit. Als alle andere lampen vollen stroom begonnen te nemen en de neg. rsp. op 3 volt kwam, zat de lamp potdicht.

Toen deze oorzaak van de zonderlinge ervaring was opgehelderd, had de eigenaar van het toestel een type 85 met 8-voudige versterking of 6R7 met 16-vou-

dige versterking kunnen nemen, ofschoon de eindlamp 42 ook heel wat meer voorversterking noodig heeft dan de EL3.

Hij gaf er echter de voorkeur aan, de 75 te behouden, ofschoon wij ook uit een oogpunt van vervormingsvrijheid die trioden met zeer hoge g aan niemand ooit bepaald zouden aanbevelen. De oplossing was nu deze, dat de weerstand R_{15} uit het schema werd weggenomen (kortgesloten) en aan alle lampen een eigen kathodeweerstand gegeven: 300 ohm voor 6A7 en 6D6, en 3000 ohm voor de 75. Daarna werkte het apparaat naar genoegen.

Wij merken slechts op, dat de vertragingsspanning voor de regeldiode hierdoor kwam te vervallen en de gevoeligheid van het toestel voor zeer zwakke signalen iets moet zijn verminderd, verzeleken bij den origineelen opzet.

Dat het oscillatorrooster door het aanbrengen van een kathodeweerstand voor de menglamp ook een voorspanning kreeg, is voor de 6A7 vermoedelijk evenmin een nadeel als het voor de EK2 zou wezen. Dit vergemakkelijkt gewoonlijk het in oscillatie komen.

Het voordeel van afzonderlijke kathodeweerstanden voor alle lampen, in schema's, die voorbestemd zijn om ook wel eens met andere lampen uitgevoerd te worden dan de voorgeschrevene, is door dit geval zeker wel gedemonstreerd.

Overigens moet men niet vergeten, dat vooral bij supers de goede werking bij het gebruik van andere lampen ook nog wel eens op andere klippen kan stranden dan alleen op kathodeweerstanden. Het is volstrekt niet zeker, dat een oscillatorspoelstel met elke menglamp bevredigend werkt. Als het met zorg is ontworpen voor een bepaald type, kan het met de meeste andere lampen misschien ook nog wel ontvangst geven, maar men moet zich niet verbazen, als het dan in eenig opzicht faalt. Moeilijk genereeren in een deel van één der bereiken, of overgenerereen en hikken kan het gevolg wezen van het niet bij elkaar passen van lamp en spoelstel. Wat men dan moet gaan doen om dit weer te verhelpen, is eigenlijk een lapmiddel. Het ware zou zijn, de genezing in het spoelstel te zoeken, maar dat is gewoonlijk lastig en zonder experiment dikwijls niet eens met zekerheid vooraf te omschrijven. C.

VONKJE.

Den 21 Juni is overleden Dr. Théo De Ronde, die sedert 1937 directeur was van de Vlaamsche uitzendingen bij den Belgischen omroep.

Afgeschermd antenneeinvoerkabel, materiaal voor vele doeleinden.

Reeds meer dan eens is erop gewezen, dat men stukjes afgeschermd antenneeinvoerkabel soms zeer nuttig kan gebruiken bij toestelmontage, ook voor andere doeleinden dan de antenneverbinding.

Afgeschermd leidingen in een ontvangtoestel bieden gewoonlijk het bezwaar eener aanmerkelijke capaciteit. Vooral bij lampen met roostertopansluiting, die gewoonlijk afscherming van de roosterleidingen vereischen, treedt het bezwaar sterk naar voren. De extra capaciteit komt dan gewoonlijk toch parallel te liggen aan een afstemcondensator, welks nulcapaciteit ermede wordt verhoogd. Het afstembereik wordt dan verkleind en de juiste trimming der kringen bemoeilijkt, zoo niet geheel onmogelijk gemaakt.

Hoe kleiner men dus de capaciteit der afgeschermd leiding kan houden, des te beter. Bij antenneeinvoerkabel is gezorgd voor een behoorlijken afstand tusschen den concentrischen middenleider en den mantel, zoodat hier capaciteiten voorkomen van bijv. 40 μF per meter lengte. Voor de lengte van afgeschermd leidingen in een ontvangtoestel wordt dat 4 à 5 μF , een waarde, die men gewoonlijk wel kan toelaten.

Voor de roosterleiding van het Numansfilter, waarmede men een laagfrequente toonregeling bewerkstelligt, beveelt het Numanslaboratorium eveneens een stukje afgeschermd antenneeinvoer aan, omdat ook hier de leidingcapaciteit anders schade kan doen aan de regelbaarheid (R.E 1938 no. 47).

In den amateurzender kan antennekabel dienst doen als concentrische voedingslijn bij luskoppelingen tusschen kringen. Het veelal daarvoor toegepaste, in elkaar gedraaide sterkstroomsnoer is voor hoogfrequentie eigenlijk zeer ongeschikt materiaal. Hier is het niet zoozeer de capaciteit, die het kwaad sticht, want de capaciteit van sterkstroomsnoer is zelden meer dan $1\frac{1}{2}$ à 2 maal grooter dan van antenneeinvoerkabel. De dielectrische verliezen zijn echter grooter en dat is natuurlijk funest.

Eenige moeilijkheid bij het verwerken van afgeschermd antenneeinvoerkabel in al de genoemde gevallen ontstaat intusschen doordat de concentrisch door den mantel omgeven kernleider hier in het algemeen een blank draadje is, dat door het hart van het kabellichaam is

geregen. Er zijn eenigszins bijzondere voorzieningen noodig aan de beide kabel-einden om de mogelijkheid van kortsluiting tusschen kernleider en mantel op te heffen.

In dit verband wijzen wij erop, dat de zeer dunne en gladde Nova-montagekabel, die in ons vorig nummer in de rubriek „Beproefde onderdeelen” werd besproken, uitkomst kan brengen. Er is antennekabel in den handel, waarbij het middenkanaal, waarin de blanke kernleider ligt, wijd genoeg is om er na verwijdering van het blanke draadje een Nova-kabeltje door te schuiven. Voor stukken, die langer zijn dan 1 meter, wordt dat wat lastig, maar voor verbindingen, die niet langer zijn dan 1 meter, gaat het heel goed.

Aan beide einden komt dan het uitstekend geïsoleerde Nova-kabeltje als centrale leider uit de antennekabel. Het verwerken van het materiaal wordt daardoor veel eenvoudiger. Gevallen, waarin een voortrap van een zender niet voldoende sturing geeft aan een volgenden trap, door verliezen in het snoer van een luskoppeling, vinden door toepassing van antennekabel eenvoudige oplossing. C.

VONKJES.

Te Boston is op 77-jarigen leeftijd overleden Dr. A. E. Kennelly, wiens naam met dien van Oliver Heaviside is verbonden aan onze voorstellingen omtrent een voor radiogolven bestaande terugkaatsende laag in de bovenatmosfeer. Kennelly was in zijn jonge jaren één der medewerkers van Edison.

De oudste zendamateer in Amerika is stellig de 87-jarige heer L. J. Ryan te Hannibal in Missouri, die 21 jaar lang actief heeft meegedaan. Waar de zenders elkaar onderling OM (old man) roemen, heeft men er hier een, die werkelijk oud is.

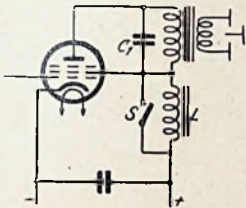
Frankrijk gaat zijn k.g. zenders uitbreiden. Begin 1940 hoopt men er twee van 100 kW gereed te hebben, terwijl er nog 6 geprojecteerd zijn.

Het verschijnen van alweer nieuwe radiolampen met de z.g. Loktalvoeten (zie Vragenrubriek No. 12) heeft de Amerikaansche Radio Manufacturer's Association geprikkeld tot een protest tegen de verwarring, die door de veelsoortigheid der lampen wordt geschapen.

Een ruisfilter voor Morse-ontvangst met koptelefoon.

De Duitse amateur W. Kawan geeft in de *Funk* een methode aan om het hoogtonige geruis, dat bij ontvangst van korte golven met een koptelefoon achter een penthode vooral hinderlijk kan zijn, meer afdoende te verzwakken dan met een grooten condensator over de telefoonklemmen kan worden verkregen.

Een condensator van 10.000 μF bijv., zal voor de hoogste tonen een ongeveer 4-voudige verzwakking geven, terwijl een Morse-sigitaal, dat in een toon van 800 à 1000 hertz wordt ontvangen, vrijwel onverzwakt blijft. Maar een 4-voudige verzwakking tegenover het gewenschte signaal beteekent voor ons oor nog niet zoo veel.



Kawan vond nu, dat een veel meer afdoende afsnijding wordt verkregen met de schakeling uit de figuur, die heel gemakkelijk bij elk toestel nog kan worden aangebracht. De verhouding kan er zeker 5-voudig door verbeterd worden. Dit berust in de eerste plaats op de spanningsdeeling tusschen den condensator C_1 en de smoorspoel L ; maar bovendien ligt de smoorspoel nog in den schermroosterkring der penthode, waardoor deze de hoge frequenties veel minder versterkt, dan wanneer het schermrooster via een grooten condensator is geaard.

Men kan met een eenvoudigen schakelaar de smoorspoel L kortsluitbaar maken, zoodat de gewone schakeling met een enkele handbeweging kan worden hersteld, bijv. als men naar telefonie wil luisteren.

De smoorspoel moet een zelfinductie hebben van ongeveer 2 henry. Daartoe kan men 3000 windingen emalldraad van 0.25 mm op een gesloten ijzern kern van 0.25 cm doorsnede wikkelen (0.5 x 0.5 cm). Het kan overigens gewenscht zijn, met de grootte der smoorspoel en van den condensator C_1 wat te experimenteren.

C.

De octode CK 3 voor k.g. ontvangst met lage anodespanning

Tot de nieuwere lamptypen, die in een paar jaren tijds een belangrijke ontwikkeling hebben doorgemaakt, behoort ongetwijfeld de octode. Terwijl heptoden (pentagrids), menghexoden en triodehexoden sedert hun verschijning niet, of slechts in geringe mate zijn verbeterd, is in de laboratoria aan de octoden zeer veel zorg besteed. Hetgeen daarmede beoogd werd en ook bereikt is, betreft hoofdzakelijk verbetering der werking op zeer korte golven.

Aanvankelijk heeft menig toestelconstructeur, wat de praestaties van menglampen op zeer korte golven betreft, zich speciaal bij de menglampen met ingebouwd oscillatorgedeelte al rijkelijk tevreden gesteld, wanneer het genereeren zelf in elk geval maar vlot te verkrijgen was, bijv. tot ongeveer 5 m naar beneden. Zij hebben eerst door de ervaring moeten leeren, dat daarmee toch nog verre van alles was gezegd. Zelfs bij den bouw van een super, met een meetbereik, dat tot 10 of 15 m, of slechts tot 20 m gaat, is men er met de mogelijkheid alleen van voldoende sterke oscillaties nog geenszins. Dit is nog geen waarborg voor een werkelijke ontvangerwerking, die eenigszins vergelijkbaar is met die op gewone omroepgolven.

Toch is gemakkelijk genereeren een zeer belangrijk punt en aangezien dit hoofdzakelijk afhangt van de steilheid van het oscillatorgedeelte, is die steilheid bij de nieuwste typen, n.l. EK3 en CK3, tot 4 mA/V opgevoerd, het dubbele van hetgeen men bij de AK2 aantreft.

De voornaamste storende effecten, die men bij de toepassing van octoden op korte golven heeft leeren kennen, zijn:

1. Frequentie-verloop (verstemming van den oscillator) door opneming in de automatische sterkteregeling. Voor AK1, AK2 en EK2 moest aanbevolen worden, de octode voor korte golf maar liever buiten de regeling te houden. Ook veranderingen in de voedingsspanningen gaan verstemming veroorzaken.

2. Vermindering der oscillatorsteilheid doordat de looptijd der electronen invloed gaat krijgen en de anodestroom dientengevolge niet meer in phase is met de roosterwisselspanning van den oscillator, een effect, dat bij de EK3 zeer is vermindert.

3. Inductie-effect tusschen oscillator-

rooster en signaalrooster, waardoor de conversie-steilheid kleiner wordt, wanneer op normale wijze de oscillatorfrequentie hooger is gekozen dan de signaalfrequentie.

Het onder 1 genoemde frequentieverloop door de automatische regelspanning op rooster 4 zou door de electrodenconstructie van EK3 en CK3, die de electronbundels voor oscillator- en menggedeelte geheel van elkaar scheidt (R.-E. 1938 no. 13) volledig zijn opgeheven, ware het niet, dat ter vermindering van het inductie-effect een neutrodyne-capaciteit tusschen roosters 4 en 1 is aangebracht¹⁾. Hierdoor wordt in beperkte mate weder eenig frequentieverloop door de automatische regeling veroorzaakt. Daarom blijft het van belang, ook bij toepassing der nieuwe lampen, voor korte golf den plaatkring van den oscillator afstembaar te maken en niet den roosterkring, een reeds van vroeger bekende maatregel ter vermindering van spanningsinvloeden op de frequentie van een menglamposcillator.

* * *

De reden, waarom naast de EK3 het octodetype CK3 is ontworpen, dat in wezen geheel dezelfde lamp is als de EK3, is uitsluitend in de gloeidraadvoeding gelegen. De meeste lampen van de nieuwe 6.3 volts E-serie hebben een gloeistroom van 0.2 ampère en zijn daardoor ook geschikt voor serieschakeling van de gloeidraden. De octode met electronbundeling heeft echter een grooter gloeistroomvermogen noodig, dat bij de EK3 is verkregen door den stroom op 0.65 ampère te brengen. Zoo werd voor serieschakeling een andere uitvoering noodig en om hier den stroom op 0.2 ampère te houden, moest de spanning 19 V worden, zoodat gelijk aantal watts wordt ontwikkeld. Dat vindt men in de CK3.

Nu komt het in gelijk-wisselstroom-

¹⁾ In tegenstelling met de EK2, waar ook reeds een neutrodyne-condensator was ingebouwd, bevatten de EK3 en CK3 zulk een condensator (1 μF) met een weerstand van 2700 ohm in serie. Daardoor wordt rekening gehouden met het feit, dat het in een omroepstelsel met k.g. bereik vooral van belang is, de compensatie voor 15 m het meest precies te doen kloppen en dus voor het aangebrengen van den weerstand tevens rekening te houden met den invloed van den looptijd der electronen op die golf lengte.

toestellen met serieschakeling der gloei-draden voor, dat men de daarin gebezigde lampen met abnormaal lage plaatspanning wil gebruiken van bijv. slechts ongeveer 100 volt (scheepsgelijkstroomnetten 110 volt). De eenige afwijking in inwendige constructie tusschen CK3 en EK3 is nu deze, dat het remrooster (inwendig met kathode doorverbonden rooster no. 6) eenigszins is gewijzigd, speciaal met het oog op gebruik met 100 volt plaatspanning.

De oscillator-anode en de schermroosters zijn normaal voor 100 volt gemaakt en zij *behouden* deze normale spanning, ook wanneer diezelfde spanning voor de octodeplaat moet worden toegepast. Het penthode-achtig karakter van het mengdeelte der octode openbaart zich daarin, dat onder die bedrijfsomstandigheden de stroomen en de functioneering der lamp geheel dezelfde blijven als bij hoogere spanning, met alleen dit verschil, dat de inv. weerstand van de normale waarde van 1.7 MΩ daalt tot 0.7 MΩ.

Toch brengt het werken met een totaalspanning van slechts 100 volt mede, dat men sommige schakelingsmaatregelen in het oscillatorgedeelte, die voor een EK3 verkieselijk kunnen zijn, bij de CK3 *niet* kan toepassen.

Zoo lang men het toestel niet voor k.g. ontvangst inricht en den oscillator-roosterkring daarom als afgestemden kring kan uitvoeren, of bij toepassing hiervan de octode *niet* in de automatische regeling opneemt, doen zich geen kwesties voor.

Wil men daarentegen met het oog op het frequentieverloop op korte golf door de regelspanning, zooals boven aangeduid, den oscillatoranodekring afstemmen en dezen bovendien „stroomloos” houden, dan kan men daarvoor niet de in fig. 1

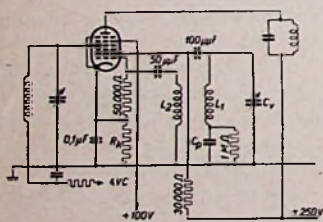


Fig. 1.

afgebeelde en voor de EK3 wel zeer geschikte schakeling toepassen. De parallelvoeding over een weerstand van 30.000 ohm geeft bij de 5 mA gemiddelden oscillatoranodestroom een spanningsval van 150 volt en men houdt bij 250 volt voedingsspanning dus juist de voorgeschreven 100 volt over. De 30.000 ohm vormt een aan den afgestemden kring parallel

geschakelde demping, die voor alle golfbereiken nog toelaatbaar is.

Heeft men echter over slechts 100 à 110 volt de beschikking, dan zou de voedingsweerstand heel klein moeten worden en de demping te groot. Parallelvoeding over een smoorspoel komt niet in aanmerking omdat de invloed van de aan den kring parallel staande smoorspoel op de afstemming in de verschillende golfbereiken een onberekenbare factor wordt.

Men zou dan tot serievoeding kunnen overgaan volgens de eveneens voor de EK3 goed werkende schakeling van fig. 2. Daaraan is echter altijd een bezwaar verbonden, wat de plaatsing van den paddingcondensator Cp betreft. Plaatsing der paddingcondensatoren in serie met de spoel, aan de aardzijde, maakt vereenvoudigde omschakeling van het

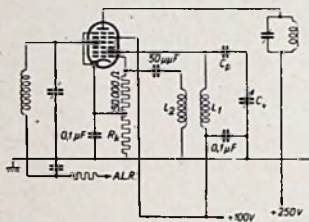


Fig. 2.

eene bereik op het andere mogelijk In fig. 2 zou men voor de omschakeling van de paddingcondensatoren afzonderlijke contacten op den golfbereikschakelaar nodig hebben.

Daarom werd nog weer een andere oplossing gezocht, die men ziet in fig. 3. Hier wordt alleen de paddingcondensator door een voedingsweerstand overbrugd. Zoo lang de impedantie van den paddingcondensator voor de betreffende frequentie klein is ten opzichte van den parallelweerstand, geeft dat weinig demping en voor een toestel uitsluitend voor k.g. ontvangst gaat dit goed. Bij hooge middenfrequentie wordt voor lange golf evenwel Cp slechts ongeveer 200 μμF en dan zou de weerstand weer groter moeten zijn dan met 't oog op het spanningsverlies toelaatbaar is te achten.

Een redelijke uitkomst uit deze moeilijkheden is te verkrijgen met het systeem van fig. 4, dat neerkomt op een combinatie van het stelsel van fig. 3 voor korte en middengolven en van fig. 2 voor lange golven. Het aanbrengen van een dempingsweerstand van 5000 ohm over het grootste deel van den afgestemden kring voor lange golf, dat hier plaats heeft, is weliswaar ook niet zonder bedenking, maar daarbij is erop gerekend,

dat het op lange golf minder bezwaar oplevert, de terugkoppeling zoo sterk te maken, dat deze zware demping wordt overwonnen

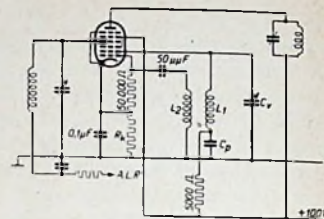


Fig. 3.

Uit dit laatste mag men wel de waarschuwing trekken, dat het niet zeker is, dat men de schakeling met succes kan uitvoeren met elk willekeurig spoelstel. Het is lang niet zeker, dat de terugkoppeling voor lange golf dan voldoende zal blijken zonder toevoegen van windingen aan de terugkoppelspoel.

Het kan dus zijn, dat men bij toepassing van een niet speciaal hiervoor vervaardigd spoelstel maar beter doet, van anodeafstemming af te zien, den afgestemden kring in de roosterketen te houden en de octode evenals vroeger voor korte golf niet in de automatische sterkteregeling op te nemen.

* * *

In al de hier geteekende schakelingsvoorbeelden ziet men den oscillatorlekweerstand van 50.000 ohm verbonden met kathode. Bij gebruik van oudere

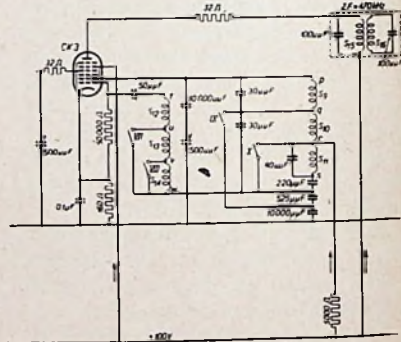


Fig. 4.

octodetypen kan het gewenscht wezen, den lekweerstand liever naar chassis te leggen, zoodat het oscillatorrooster negatieve voorspanning van den kathode-weerstand krijgt, waardoor de oscillator met grootere zekerheid genereert. Bij de EK3 en CK3 met hun grootere oscillatorsteilheid is die zekerheid toch wel aanwezig. C.

Een filter tegen onweersstoringsen

Het jaargetijde nadert weer, waarin vooral het luisteren met koptelefoon op korte golf hoogst bezwaarlijk kan worden door luchtstoringsen.

Tal van tamelijk ingewikkelde begrenzer-schakelingen zijn bedacht om de verdoovende werking van sterke storingspieken te voorkomen en toch de signalen hoorbaar te doen blijven.

In de *Funk* bespreekt G. Ouvrier de toepassing van een hulpmiddel, dat heel eenvoudig is en toch vaak doeltreffend, terwijl men het op elk toestel kan aanbrengen en beproeven.

Hier wordt gebruik gemaakt van de bekende eigenschap van koperoxydgelijkrichters, dat zij voor lage spanningen een veel hooger weerstand bezitten dan voor hoge spanningen. Men zal zich herinneren, dat dit bij meetinstrumenten met gelijkrichter cel het sterk gekromde verloop van de spanningslijking op het laagste meetbereik veroorzaakt. In R.E. 1934 no. 19 berekenden wij voor een Westinghouse-meetcel een weerstandverloop afhankelijk van de aangelegde wisselspanning:

0.1 V	3300 ohm
0.3 V	910 ohm
0.4 V	500 ohm
0.5 V	362 ohm
0.6 V	275 ohm.

Dit zijn de weerstanden van een complete Graetz'sche schakeling, welke voor beide wisselstroomfasen geleidend is. Wanneer men zich nu zulk een voor verschillende spanningen variabelen weerstand parallelgeschakeld denkt aan de telefoon, zal die weerstand voor de grotere spanningen een kortsluiting vormen, terwijl voor de kleinere spanningen die kortsluiting vermindert door de grotere waarde van den weerstand. Hooge storingspieken zullen dus aanmerkelijk worden verzwakt, terwijl

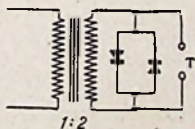


Fig. 1.

signalen naar verhouding onverzwakt doorkomen.

Voor het hier gestelde doel heeft men geen complete Graetz'sche schakeling nodig, maar enkel twee gelijkrichtcellen, die in onderling tegengestelde richting parallel geschakeld worden, zooals fig. 1

aangeeft. De telefoon moet hierbij door een transformator vrij gehouden worden van gelijkstroom. Of men een transformator 1:2 moet gebruiken, zooals de schrijver teekent, dan wel 1:1 of naar beneden transformerend, is een kwestie van aanpassing, dus afhankelijk van de eindlamp.

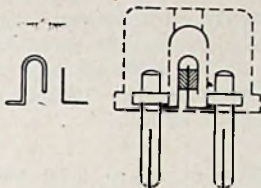


Fig. 2.

De schrijver gebruikt zelfs geen complete gelijkrichterplaatjes, maar zaagde uit een met koperoxyduullaag bedekt koperplaatje van 25 mm diameter sectortjes van ongeveer driehoekigen vorm, met een basis van 4 mm bij 10 mm hoogte. Twee zulke stukjes werden in een sterkstroomsteker gemonteerd, zooals fig. 2 aangeeft. Een hoekje van koperblad, met één der stekers verbonden, vormt een middenverbinding, waar het eene stukje tegenaan ligt met den oxydkant en het

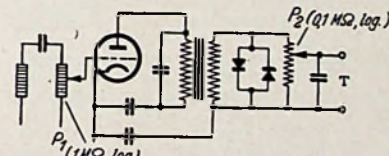


Fig. 3.

andere met den koperkant. Zij worden samengeklemd gehouden door een met den anderen stekerpoot verbonden koperen beugeltje.

Elk der stukjes bleek bij meting met 4 V gelijkspanning in de eene richting 600 Ω weerstand te bezitten, in de andere richting vele duizenden ohms. Gemonteerd in den houder werd de weerstand natuurlijk in beide richtingen ongeveer 600 Ω. Het geheel werd ingegoten in parafine. De warmte verhoogt aanvankelijk den weerstand, maar na afkoeling daalt die weer.

Waar Ouvrier er proeven mee deed achter een 3-lamps toestel, dat soms storingspieken van 70 volt aan de telefoonklemmen leverde, verbaast het wel eenigszins, dat een enkel oxydplaatje bij zulke spanningen niet doorslaat.

Aanbevolen wordt trouwens, de scha-

keling aan te vullen met de twee potentiometers van fig. 3. Voor sterke signalen draait men dan P_1 zoo ver mogelijk neer. Voor zwakke signalen met sterke storingsen draait men P_1 op maximale sterkte en regelt met P_2 .

Opgemerkt dient te worden, dat de parallelschakeling van een dergelijk dubbel koperoxydcelletje aan de telefoon tevens het effect heeft, alsof een vrij groote capaciteit aan de telefoon parallel kwam te staan, zoodat de hooge tonen er onder lijden. Dit werkt echter met de begrenzerwerking samen om ook eventuele knallen, die anders door spoelwisseling, verandering van batterij-aansluitingen enz. ontstaan, te dempen en er het verdoovend karakter aan te ontnemen.

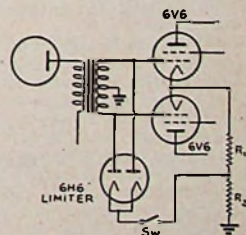
* * *

Een soortgelijke schakeling, maar uitgevoerd voor een balanstrap en met een dubbeldiode, wordt door Carl Mowery, W8NMA, beschreven in Q.S.T. Fig. 4 laat het schema zien.

Toch is de aard en werking hiervan een andere. Een diode toch bezit niet een voor verschillende spanningen veranderenden weerstand. Het is óf een volledige kortsluiting, óf een volledige isolatie. Door het verlengen van den kathodeweerstand R_1 der eindlampen met een gedeelte R_2 , waarvoor Mowery slechts 10 ohm gebruikt, worden de kathoden van de 6H6 op een kleine positieve spanning gebracht ten opzichte van aarde, dus ook van de anoden. Alle signaalspanningen tot aan die topwaarde komen op de roosters van den eindtrap. Voor alle grotere spanningen is de eindtrap finaal kortgesloten.

Men heeft hier dus met een plotseling intredende begrenzerwerking te doen.

Aangezien Mowery 10 ohm gebruikte voor een eindtrap, die 50 mA nam, was bij hem de spanning, waarboven de kort-



sluiting intrad, slechts 0.5 volt. Men zou die spanning regelbaar kunnen maken door een glijcontact op den kathodeweerstand der eindlampen.

Opgemerkt zij, dat de 6H6 een dubbeldiode is met gescheiden kathoden, evenals

onze Europeesche EB4. In het schema zijn die kathoden evenwel uitwendig doorverbonden, zoodat men voor het doel even goed een AB1 of AB2 zou kunnen gebruiken.

Aangezien voor de dioden alleen gloei spanning noodig is, zou men ze gemakkelijk ook bij een bestaanden ontvanger achterna kunnen aanbrengen.

VONKJES.

Voor het komende seizoen zijn in Duitsland alle officieele prijsbeperkingen en afspraken voor radiotoestellen vervallen. De fabrikanten kunnen verkopen tegen de prijzen, die zij zelf wenschen; alleen blijft een officieele controle op de calculaties bestaan. Men verwacht hiervan in vele gevallen een prijsdaling van 30 %.

Op de nationale Zwitsersche tentoonstelling vindt men een vrij uitgebreide

radio-afdeeling met een glazen studio, een kleinen 0,2 kW zender in werking, een groote keuze van ontvapparaten en televisie-demonstraties, waarbij met geheel in Zwitserland vervaardigde apparatuur scènes in de open lucht worden opgenomen.

Radio-Tanger is van Spaansche in Fransche handen overgegaan en schijnt aangesloten te zullen worden aan het systeem der Fransche omroepzenders.

In Amerika wil de Federal Communications Commission alle diathermie-apparaten tot één golf lengte beperken en antistorsingmaatregelen (althans neffilters) verplicht stellen.

De Britsche omroep heeft verleden week een realistisch hoorspel „Luchtaanval op Londen” gegeven, een propaganda voor het zich voorbereiden van elk burger voor de maatregelen, die hij zou kunnen nemen.

V R A G E N R U B R I E K

Maassluis.

D. J. v. S., Maassluis. — De 6K8G is een triode-hexode menglamp. De aansluitingen aan den octalen voet (zie afbeelding R-E. 1938 no. 5) zijn: 1 = niet verbonden, 2 = gldr., 3 = plaat hexode, 4 = schermrooster, 5 = triode (oscillator) rooster, 6 = triodeplaat, 7 = gldr., 8 = kathode, top = stuurrooster.

Gloeidraad 6.3 V, 0.3 A; plaatsp. hexode 250, scherm 100, oscillatorplaat 125 volt; plaatstroom 2.5, scherm 6, osc. plaat 3.8 mA bij 3 volt neg. rsp. en 50.000 ohm lekweerstand oscillatorrooster; roosterstroom 0.1 mA; conversiesteilheid 0.35, inw. weerst. 0.6 MΩ.

Amersfoort.

W. J. v. N., Amersfoort. — Naar aanleiding van uw toestelontwerp zenden wij u een gecorrigeerde schema-schets terug. De voornaamste veranderingen zijn:

In den oscillatorkring moet de padder voor lange golf het kleinst wezen en de trimmercapaciteit het grootst.

Voor de 2A7 is 100 V schermsp. voorgeschreven en 200 V voor de oscillatoranode (roosterstroom in den weerstand van 50000 ohm = 0.7 mA). Een spanningsdeeler zou in verband met de vrij groote stroomen zeer veel stroom moeten nemen om effectief te zijn. Daarom keerden we terug tot serievoeding.

Spanningsdeeler voor schermsp. mfr. lamp is behouden, maar de kathode der diodetriode gescheiden van die der mfr. lamp.

Voor de diodetriode ontbrak een lekweerstand, zoodat zij geen neg. rsp. kreeg.

Wanneer u slaagt met de uitvoering, zal een beschrijving ongetwijfeld velen welkom zijn.

Amsterdam.

P. J. J., Amsterdam. — Het plaatsen van een willekeurig stelletje Amer. lampen in een schema, dat voor Nederl. lampen is opgezet, kan wel eens een keer rare gevolgen hebben.

was er ook brom buiten afstemming.

3. De vervorming houdt stellig verband met den nietstabielen hfr. trap. Verder kunt u eens beproeven, de weerstanden voor de laagfrequentie lamp te wijzigen als met rood in uw schema aangegeven.

4. Het bromprobleem met uw kristalpickup kunnen wij zonder preciese gegevens over de aansluiting aan het toestel niet nagaan (aan welk toestel? uw schema toont geen pickup-aansluiting).

Malang.

J. C. C., Malang. — Wij kunnen het maken van speciale berekeningen voor afzonderlijke toestelontwerpen voor lezers niet op ons nemen.

1. De waarden van signaal- en oscillatorspoelen blijven dezelfde, wat ook de aard van den mengtrap is.

2. Het bepalen van padding- en trimmercapaciteiten kan geschieden aan de hand der grafiek uit R-E. 1936 no. 12. Naregeling aan de hand van werkelijke ontvangst of ontvangst van meetzendersignalen blijft noodig.

3. De formule voor aantal windingen van k.g. spoelen staat reeds in R-E. 1936 no. 42. U haalt de formule niet goed aan. Zij luidt:

$$n^2 = \frac{3A + 9B}{0.2 A^2} L$$

Als diameter A en wikkellengte B in inches zijn gegeven of

$$n^2 = \frac{3A + 9B}{0.08 A^2} L$$

als de maten in centimeters zijn gegeven.

4. De draaddikte heeft eenigen invloed, maar waar men speciaal voor korte golven toch tot gespatieerde wikkelingen komt, is die invloed zeer gering, zoodat het voor amateurberekening niet loont, den invloed der draaddikte in rekening te brengen.

Voor uitgewerkte voorbeelden van superspoelen verwijzen wij u naar R-E. no. 8 van dit jaar.

Soerabaia.

A. S., Soerabaia. — De kit, waarmee de radiolamp aan de sokkel is bevestigd, heeft niets te maken met de geleidende verbinding tusschen afscherming en sokkelcontact. Die geleiding wordt tot stand gebracht door een draadje. Als dit gebroken is of los geraakt van de metaalbespuiting van den ballon, kan de kit de verbinding niet herstellen. Een goede methode voor het herstellen der verbinding kennen wij niet. De metaallaag op den ballon is nog eens overspoten met een niet-geleidende deklaag en dit maakt het herstellen van het contact zeer bezwaarlijk. In de meeste gevallen zal evenwel de draadverbinding met de afscherming bij een uit de sokkel losgeraakten ballon evenmin verbroken zijn als de verbindingen met de inwendige elektroden, zoodat men bij het weder vastkitten geen extra-maatregelen behoeft te nemen.

Zierikzee.

A. A. P. H., Zierikzee. — 1. In hoeverre en waar Solderall nog te krijgen is, weten wij niet. Iets soortgelijks is Tinol-soldeer pasta, die in de prijscourant van Aurora-Kontakt voorkomt. Als u er een aparte bout voor na houdt; zal overigen soldeerdraad met harskern u voor goed schoon gemaakte soldeerplaatsen wel bevallen. Voor gewoon staafsoldeer kunt u als vloeimiddel soldeer pasta „De Dom” nemen. De laatste artikelen bij N.V. Groothandel v.h. Gebr. Peters te Amsterdam.

2. Of er een fabriek zal wezen, die in 1940 nieuwe zenderschalen voor Schaaper-afstem-eenheden zal leveren, moeten wij betwijfelen, of het zou Saba te Villingen (Schwarzwald) moeten zijn.

AMATEURS GEBRUIKT :

BELL TELEPHONE LUIDSPREKERS

KRACHTIGE EN SONORE WEERGAVE
SPECIALE TYPEN VAN GROOTE GEVOELIGHEID

|||

**BELL TELEPHONE
METAAL-GELIJKRICHTERS**

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

|||

**BELL TELEPHONE
MEET-GELIJKRICHTERS**

VOOR HET METEN VAN WISSELSpanNINGEN EN
STROOMEN MET EEN DRAAISPOELINSTRUMENT

VRAAGT UW HANDELAAR :

**BELL TELEPHONE
ELECTROLYTISCHE
CONDENSATOREN**

IN ALLE WAARDEN VAN :

10 M.F. 30 V. TOT 32 M.F. 525 V.

|||

HOOGE DOORSLAGSPANNING

KLEINE AFMETINGEN

ZEER GERINGE LEKSTROOM

LAAG IN PRIJS

|||

BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY

SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE — TELEFOON 772110

RADIO-EXPRES,

het oudste Nederlandsche radio-tijdschrift, verschijnend in vernieuwden vorm, als halfmaandelijksch
TIJDSCHRIFT VOOR RADIO-TECHNIEK

is onmisbaar voor :

RADIOTECHNICI
RADIOMONTEURS
RADIOAMATEURS
RADIOHANDELAREN
STUDEERENDEN.

RADIO-EXPRES geeft belangwekkende artikelen over alle onderwerpen der radio-ontvang en zend-techniek, bouwschema's voor ontvangers, zenders, gramfoonversterkers en meetinstrumenten.

Alle geabonneerden hebben het recht vragen, de radiotechniek betreffende, in te zenden aan de Redactie.

Deze vragen worden onmiddellijk per brief aan de vraagstellers beantwoord, en voor zoo ver de antwoorden ook voor anderen van belang kunnen zijn, later in de vragenrubriek opgenomen.

Het abonnementsgeld bedraagt slechts **F. 5.—** per 12 maanden of **F. 2.50** per 6 maanden, te voldoen door storting of overschrijving op postrekening Nr. 3010 van de Rotterd. Bank, bijkant. Coolsingel te Rotterdam.

Het abonnement kan op de eerste van iedere maand ingaan.

Handboek voor den Radio-Reparateur

door RUDOLF SCHADOW

PRIJS f 5.— FRANCO PER POST



Verkrijgbaar bij de administratie van „Radio-Expres”, Stadhoudersweg 153a, Rotterdam.
Girobetalingen op girorekening 3010 ten name van de Rotterdamsche Bankvereniging, Bijkantoor
Coolsingel te Rotterdam; met vermelding van „Radio-Expres” en Handboek Radio-Reparateur

*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 overge-

maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-
rekening Nr. 3010, ten name van de R'damsche Bank, bijkantoor Coolsingel, R'dam.

Onderteekening :