

RADIO EXPRES

N^o 2

20 Januari

—1939—

IN DIT NUMMER:

Van den wal in de sloot. — Stof in toestellen. — Om-
bouw van 2-kringer tot super. — Lampvoltmeters. —
Het ontkoppelen van den kathodeweerstand. — Photo-
oel-versterkers op ruwen wisselstroom. — Automati-
sche aansluiting van gebouwen aan omroepstudie's. —
Spanningsmeting aan het toestel. — Half-automatische
naaldenverwisseling. — Droge batterijen in nieuwen vorm.

PRIJS

25

CENT

ONDERDEELENLIJST van de
LAMP-VOLTMETER

welke beschreven is in de vorige nummers van R.-E. en waarvan de slotbespreking in dit nummer plaats heeft.

1	T.B.B. voedingstransformator No. 169	f 4.95
2	T.B.B. smoorspoelen No. 25 à f 1.50	3.—
1	Baugatz condensator 2 μ F 1500 V	0.80
2	" " 0.1 μ F 700 V à f 0.25	0.50
1	Mallory " 2 \times 8 μ F 450 V	0.95
1	Ohmite weerstand 15000 Ω 25 watt	1.35
1	" " 1500 Ω 10 watt	0.90
1	" " 3000 Ω 10 watt	0.90
1	Weerstand " 25000 Ω 2 watt	0.28
1	Hoges weerstand 3000 Ω 1 watt	0.20
1	" " 5000 Ω 1 watt	0.20
1	" " 15000 Ω 1 watt	0.20
1	" " 40000 Ω 1 watt	0.20
1	" " 3 megohm 0.5 watt	0.20
1	" " 5 megohm 0.5 watt	0.20
1	Potentio-meter 200 Ω	0.50
1	Kabi tumbler schakelaar	0.35
1	Yaxley schakelaar 1 polig min. 6 standen	0.85
1	Neuberger P.S. meter 0-1 mA	12.25
1	Pertinax frontplaat	0.75
1	" montageplaat	1.10
1	Stel hoeksteunen	0.12
4	Lampvoeten 5 pens chassis à f 0.08	0.32
1	8 pens chassis lampvoet voor AC ₂	0.12
Totaal		f 31.19

VERZENDING GESCHIEDT ONDER VOLLEDIGE GARANTIE!

AMSTERDAM **AURORA** VIJZELSTR. 27

DEN HAAG **KONTAKT** WAGENSTR. 49

ROTTERDAM **KONTAKT** HOOGSTR. 338

INSTITUUT BRUGMAN, Pretoriusstraat 77, A'dam (0.)

Privé-les opl. tot Radiotechn. en Radiomonteur, resp. F. 5,— en F. 4,— p.m. De meest serieuze opleiding, uitst. ref., vele geslaagden. Beide opleidingen ook schriftelijk. Nieuw universeel meetinstr. verkrijgbaar, onderdelen in bruikleen etc.

Wilt U precies weten, hoe U zelf ruischvrije platen kunt snijden bij prima geluidskwaliteit? Bestel dan door storting van F. 2,— per postwissel onze cursus. Er zijn 5 lessen, d.i. 40 blz. en 30 figuren, samen voor F. 2,—. De eerste goede literatuur op dit gebied!

TE KOOP TEGEN AANNEMELIJK BOD:

Radio-Expres jaargangen 1923 (I) t/m 1934 (XII), waarvan 7 geb. Radio-Nieuws jaargangen 1920 (III) t/m 1934 (XV), waarvan 8 geb. Brieven onder No. 272 aan het Bureau van Radio-Expres.



GEVESTIGD 1918

Begin het Nieuwe Jaar

met een

verstandig besluit

en neem deel aan een onzer bekende

Radiotechnische Leergangen

samengesteld door experts op dit gebied

U verzekert zich daardoor een

goede toekomst

! { Van de bij de laatste examens geslaagde 18 kandidaten van onze school (zie R.-E. nr 42) is het merendeel reeds aangesteld. }

Radio- en filmtchnische cursussen voor elke ontwikkeling

Matige lesgelden

Serie fraaie meetinstrumenten

1300 geslaagden

Plaatsingsbureau

RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER N.V.

Graafflorisstr. 74, Telef. 34520 met internaat

Essenburgsingel 150, Telef 37301

Voor **Rijksinstelling** wordt, voorloopig op arbeidsovereenkomst, een bekwaam

INSTRUMENTMAKER

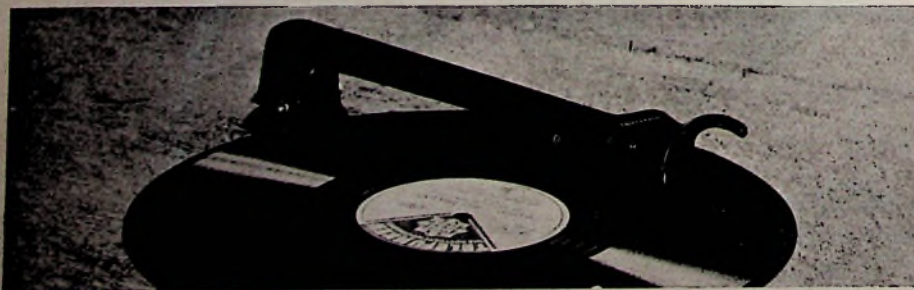
met diploma ambachtsschool **gevraagd.**

Leertijd tot 25 jaar. Kennis van electro- en radiotechniek strekt tot aanbeveling. Br. onder No. 271 aan het Bureau van dit blad.



Koop geen merken,

waarover U in Radio-Expres nooit iets hebt gezien of gelezen



PICK-UP TO 1001

MET ONVERSLIJTBARE
— SAPHIERSTIFT —

TOONBEREIK: 50-10.000 Hz.

ONGEËVENAARDE WEERGAVE

UITERST GERING GEWICHT

WEINIG SLIJTAGE DER PLATEN

PRIJS . . . FL. 30.—

DRAAGT PROSPECTUS EN INLICHTINGEN BIJ DEN RADIOHANDEL

NEDERLANDSCHE SIEMENS MIJ. N.V. - HUYGENSPARK 39, DEN HAAG

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: LAAN VAN MEERDERVOORT 30, DEN HAAG - TEL. 332112 - GIRO 99225

De abonnementsprijs bedraagt, bij vooruitbetaling, f 2.50 per halfjaar voor het binnenland en f 3.- voor het buitenland, per postwissel of per Giro 99225 in te zenden aan het bureau van Radio-Expres, Laan van Meerdervoort 30, Den Haag. - Losse nummers f 0.25 per stuk. Correspondentie, zoowel voor administratie als Redactie, uitsluitend te zenden aan het adres: Laan van Meerdervoort 30, 's-Gravenhage. Het auteursrecht op den volledige inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 September 1912, Staatsblad No. 308.

Van den wal in de sloot



Radio Spectrum, het nieuwe orgaan van de NVVR, is niet gelukkig met den inhoud van het eerste nummer.

Behalve het artikel van den heer Roorda, waarop wij in dit nummer uitvoerig ingaan, bevat Radio Spectrum Nr. 1 een stukje over het ontkoppelen van de regelspanning bij automatische sterkteregeling. Er wordt een „nieuw” schema in gepropageerd, waarmee men de zaak van den wal in de sloot helpt.

Waar het om gaat is het volgende.

In fig. 1 wordt van de diode D een regelspanning afgenomen via het afvlakfilter $R_2 C_2$.

Op den weerstand R_1 vindt men de gedetecteerde gelijkspanning plus de toonfrequente wisselspanning. Alléén de eerstgenoemde moet aan de te regelen lamp of lampen worden toegevoerd.

De bedoeling van $R_2 C_2$ is dus, de op R_1 aanwezige spanning te ontdoen van haar wisselspanning-component.

Was dit nu het eenig noodzakelijke, dan was al heel eenvoudig het product $R_2 C_2$

zoo hoog te kiezen, dat op C_2 geen merkbaar deel van de toonfrequente spanning meer aanwezig zou zijn, ook niet voor

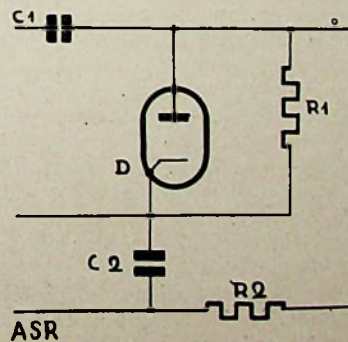


Fig. 1.

de laagste in aanmerking komende frequentie.

Dit heeft echter het bezwaar, dat ook de snelheid van regeling dan klein wordt, zoodat snelle sluiering niet, of niet voldoende wordt bijgeregeld.

Snelle regeling en afdoende ontkoppeling voor de laagste toonfrequenties gaan dus niet samen. Men moet een compromis sluiten, waarbij eenerzijds de regeling nog niet te traag wordt en anderzijds het bezwaar, dat er ook wat toonfrequente spanning op de roosters van de geregelde lampen komt, niet te groote afmetingen aanneemt.

Het blijkt, dat zeer redelijke resultaten worden verkregen wanneer het product $R_2 C_2$ gelijk is aan circa 0,1 (seconde). Dit alles is overbekend.

In Radio Spectrum geeft nu de heer J. van Hees een „verbetering” aan, die geen verbetering is. Zijn schema komt, ontdaan van wat niet ter zake doet, neer op figuur 2.

Het bijzondere is, dat de weerstand R_1 uit figuur 1 nu verdeeld is in twee stukken R_1 en R_3 .

Denken we ons een constante draaggolf, dan is om te beginnen de beschikbare regelspanning maar een deel van de oorspronkelijke (voor $R_1 = R_3$ de helft). Als men ten koste van dit bezwaar een ander voordeel zou kunnen bereiken, was dat intusschen nog zoo erg niet.

De redeneering van den heer van Hees is nu: maak C_3 in figuur 2 zoo groot, dat op C_3 practisch geen toonfrequente spanning meer ontstaat. De regelspanning is dan dus een zuivere gelijkspanning

ning en wat de tijdconstante betreft, hebben we alleen nog maar met $R_2 C_2$ te maken. Dit is dan het „voordeel” van de schakeling.

Aangegeven wordt nu voor R_3 een waarde van 1 megohm en C_3 wordt zoo berekend, dat voor 30 Hz niet meer dan 1 % van de toonfrequente spanning op C_3 verschijnt.

De berekening, die hij daarvoor oeffent, is op zichzelf al heelemaal fout, immers de grootte van de wisselspanning

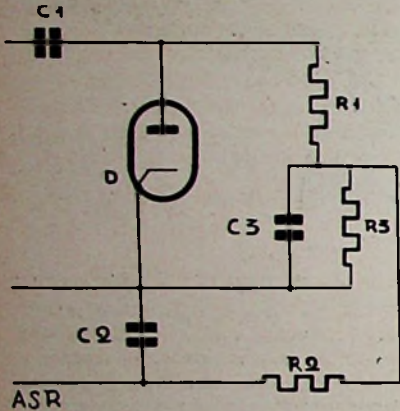


Fig. 2.

op C_3 (in figuur 2) wordt niet in de eerste plaats bepaald door R_3 maar door R_1 . Maar hier zullen we het niet over hebben en ook niet over het feit, dat de medewerker van Radio Spectrum schrijft: Hertz per seconde!

(1 Hz is per definitie 1 periode per seconde!).

Voor C_3 wordt dan aangegeven 0,5 μ F.

Het product $R_3 C_3$ is dus 0,5 (seconde)! En nu blijkt onmiddellijk zonneklaar, dat men daarmee totaal op den verkeerden weg is. Stel dat een draaggolf op C_3 een (gelijk)spanning levert van 10 V en dat deze draaggolf plotseling afbreekt, dan duurt het een volle halve seconde vóór dat de spanning op C_3 gezakt is tot 1/2,7 oftewel 0,36 van haar aanvangswaarde. (Dit toch is de betekenis van de tijdconstante $R_3 C_3$).

Maakt men C_3 zoo groot, dat daarop geen toonfrequente spanning meer verschijnt, dan heeft het extra afvlakfilter $R_2 C_2$ geen enkele reden van bestaan meer. Het heeft alleen maar nadeel, omdat de tijdconstante van het geheele geval nóg grooter wordt.

Het juiste inzicht in de oorzaak van de regeltraagheid ontbreekt den schrijver blijkbaar.

In het schema (hetzij figuur 1 of figuur 2) komen één of meer condensatoren voor (C_2 resp. C_2 en C_3) die opgeladen worden

tot de regelspanning. Als nu de draaggolf van sterkte verandert, is het de bedoeling dat de spanning op die condensatoren zich zoo snel mogelijk op de nieuwe waarde instelt. Voor den gedachten gang is het meest eenvoudige, te denken, dat de draaggolf plotseling afbreekt. De vraag is dan, hoelang duurt het voordat de condensatorspanning nul (of ongeveer nul) geworden is. In figuur 2 moet daartoe C_3 zich ontladen over R_3 en tegelijk C_2 over R_2 plus R_3 .

In het gunstigste geval, dat R_2 en C_2 klein zijn, (zij kunnen, zooals gezegd, evengoed geheel weg blijven) wordt dus de snelheid van regeling bepaald door het product $R_3 C_3$.

Hiervoor berekent de schrijver een waarde van 0,5 (dat is juist de nieuwigheid) waarmee dan wel bereikt is, dat geen toonfrequente spanning op de regellampen komt, maar tegelijk de regeling even traag wordt als wanneer in figuur 1 door keuze van R_2 en C_2 een gelijkwaardige ont koppeling van de toonfrequente spanning wordt bewerkstelligd.

Van de drie radiotechnische artikelen, die Radio Spectrum geeft, bevatten er twee een blunder.

Dat deze in den gepubliceerden vorm de redactie konden passeeren, moge de lezers van dat blad tot nadenken stemmen.

Ls.

Stof in ontvangtoestellen.

Wie den achterwand van een ontvangtoestel, nadat het een tijd lang in bedrijf is geweest, eens open maakt, zal verbaasd staan over de hoeveelheid stof, die zich erin verzameld heeft. Vooral wanneer het apparaat in een kamer staat met dikke tapijten en bekleede meubelen, kan de stoflaag in de toestelkast bijzonder dik zijn geworden. Ieder, die wel eens toestellen repareert, weet daarvan mee te spreken.

Ongetwijfeld is het daarom raadzaam, minstens éénmaal per jaar een grondige schoonmaak te houden. Alleen is dat gemakkelijker gezegd dan gedaan, want het fijne stof dringt tot in de meest verborgen hoekjes, tusschen de condensatorplaten, in den luidspreker en schijnbaar juist bij voorkeur daar, waar het 't meeste kwaad kan doen en het moeilijkst is te verwijderen.

Deze ophooping van stof in een toch grootendeels afgesloten kast vindt haar oorzaak in belangrijke mate in de groote warmte-ontwikkeling in het toestel. Daardoor doet het verschijnsel zich bij wisselstroomtoestellen sterker voor dan

bij batterij-ontvangers. Ten einde de ontwikkelde warmte af te voeren, moet de achterwand noodwendig van openingen zijn voorzien. De voornaamste warmtebron is de gelijkrichtlamp en gewoonlijk is gezegd, dat ter hoogte van den voet dezer lamp daarom één of meer openingen aanwezig zijn, die koele lucht aanzuigen. Dat veroorzaakt intusschen een schoorsteenwerking. De aangezogen koude lucht, beneden binnentredend, stroomt om de warme toesteldeel en ontwijkt door hooger gelegen openingen in den achterwand. Met dien luchtstroom komt nu ook het fijne stof mede naar binnen. Enkele toestelfabrikanten trachten het te laten tegenhouden door speciaal de openingen onder de gelijkrichtlamp met een dun gaas te bespannen, maar afdoende is dat niet. Het aanzuigen van lucht door nevenliggende openingen wordt er sterker door. Daarbij heeft de min of meer op bepaalde punten geconcentreerde aanzuiging van koude lucht een snellere luchtbeweging ten gevolge dan bij den meer verspreiden afvoer der warme lucht plaats heeft. Dit is één der oorzaken, waardoor het meegevoerde stof uit de lucht binnen in het toestel tijd vindt om zich neer te zetten.

Bij het ontwerpen van een toestel kan men wel enkele maatregelen nemen, die de stofopzaming minder erg maken. Beslist verkeerd is het, wanneer de heetst wordende lampen als gelijkrichtlamp en eindlamp zich diep in de kast, tegen den voorwand aan, bevinden; door hun hitte zuigen zij dan het stof zoo diep mogelijk in het toestel. Zet men deze lampen daarentegen zoo dicht mogelijk bij den achterwand, dan is de stofverspreiding dieper in het toestel veel geringer. Een nog belangrijker verbetering is te verkrijgen door de gelijkrichtlamp in een soort metalen schoorsteen te plaatsen, die met een bocht naar achteren loopt om de warme lucht weer direct door een opening in den achterwand naar buiten te voeren. Hetzelfde kan bij de eindlamp worden toegepast. Als men den schoorsteen niet te nauw maakt en van anderen flinke openingen geeft, wordt de koeling der lampen er niet slechter door.

VONKJE.

Het kleine staatje Andorra op de Fransch-Spaansche grens krijgt een omroepzender, waarschijnlijk voor Amerikaanse reclame. Frankrijk heeft zijn to dusver gevoerd verzet ertegen opgegeven Monaco is nu de eenige Europeesch staat zonder eigen zender.

Ombouw van den tweekringer tot een super?

Het kan, maar eischt nauwkeurig werk

Wanneer de mooie afstembaarheid, die men indertijd heeft aangeschaft om zich een op dat oogenblik prima tweekringer te bouwen, nu eens met een kleine verandering ware om te tooveren in een afstembaarheid voor een super!

Duizenden in ons land zouden dan stellig geen oogenblik meer aarzelen om hun oude toestel met de toch altijd nog uitstekende spoelen en draaicondensatoren tot een super om te bouwen. In dat geval heeft men toch daarbij nieuw slechts aan te schaffen: 2 middenfrequentietransformatoren, een octode-menglamp, een duodiode, de lampfittings daarvoor en wat klein materiaal. Meer dan f 20.— tot hoogstens f 25.— kost dat niet.

Voordat men eraan begint, zal men

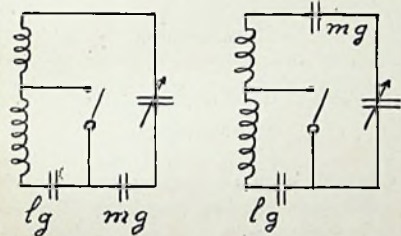


Fig. 1.

evenwel eens goed moeten overwegen, wat aan de afstembaarheid moet gebeuren en moeten nagaan of de constructie daarvan er zich toe leent, rekening houdende met de werktuigen en apparatuur waarover men beschikt en met de ervaring en handigheid, die men zelf bezit.

De super-afstem-eenheid verschilt van de gewone 2-kringsafstem-eenheid in twee opzichten. In de eerste plaats moet van de in zelfinductie volkomen aan elkaar gelijke spoelen de tweede spoel verkleind worden door afwikkeling; die spoel moet een terugkoppelwikkeling bezitten, of er moet gelegenheid zijn, zulk een wikkeling aan te brengen. In de tweede plaats moet het schakelaarsysteem de mogelijkheid bieden om middengolf- en langegolf-padding-condensatoren aan te brengen, hetzij volgens fig. 1a, hetzij volgens fig. 1b.

Men heeft dus na te gaan of de spoelconstructie kans biedt, de schermbus er af te nemen, zonder dat eenige vernieling plaats heeft en daarna te onderzoeken of de schakelaarverbindingen voldoende bereikbaar zijn. In vele gevallen zal men

een voltmeter en een batterijtje erbij noodig hebben om precies uit te vinden, tusschen welke punten de twee gedeelten van de afstemwikkeling liggen. Dikwijls toch bevinden zich op de 2de spoel van een twee kringsspoelstel ook nog koppelwikkelingen, die voor de super niet gebruikt zullen worden, zoodat men ze zou kunnen verwijderen. In elk geval wake men tegen vergissingen daarmee.

Van een 2-kringsunit kan men in elk geval niet meer maken dan een super met 1 signaalkring vóór de menglamp, aangezien de tweede spoel tot oscillatorspoel

DE LEVENDE KRACHTEN VEREENIGDEN ZICH.

Een lezer schrijft ons:

Gaarne neem ik deze gelegenheid te baat om u mede te deelen, dat het samenvoegen van R.-E. met I. v. R. Nieuws (in casu redactie van I. v. R. Nieuws met R.-E. redactie) zeer door mij wordt geapprecieerd, daar ik beide tijdschriften als uitstekend heb bevonden in de eenige jaren, dat ik erop geabonneerd ben, zoodat een samengaan niet anders dan in het belang van de amateurs en technici in Nederland kan zijn, daar verbrekking in een klein land als het onze op het gebied van radiotijdschriften nooit ten gunste van de radiotechniek kan zijn.

Enkhuizen.

A. M.

moet worden veranderd. Voor een super met slechts 1 signaalkring moet men een hooge middenfrequentie kiezen, die dus 465 kHz zal worden.

Nemen wij nu de waarden van normale Engelsche spoelen tot voorbeeld, dan weten wij, dat de zelfinducties van de 2-krings-eenheid daarbij bedragen 157 μ H voor de middengolven en 2200 μ H voor de lange golven. Voor de oscillatorsectie zijn dan bij een middenfrequentie van 465 kHz zelfinducties gebruikelijk van 85 μ H voor de middengolven en 300 μ H voor de lange golven. De groote kunst wordt het afwikkelen der twee spoelgedeelten totdat met den schakelaar op middengolven precies die 85 μ H is verkregen en met den schakelaar op lange golven precies 300 μ H.

Om dat zonder meetzender klaar te

spelen, is het absoluut noodzakelijk, dat men over een compleet en geheel in orde zijnd ontvangtoestel beschikt met kloppende zenderschaal, al is het maar, dat men dit toestel eens een paar avonden te leen kan krijgen.

De wijze, waarop men met behulp van dit toestel de oscillator-zelfinducties in orde kan maken, berust op de volgende redeneering.

Als wij, met den schakelaar op middengolven, de te veranderen spoel in haar oorspronkelijken toestand afstemmen op een bepaalde frequentie, zal de zelfinductie van 157 μ H een bepaalden condensatorstand noodig maken. Laten wij den condensator daarna onveranderd en verkleinen wij de spoel tot 85 μ H, dan zal de afstemming naar een andere frequentie verschoven zijn, die $\sqrt{\frac{157}{85}} =$

85

1.359 maal hooger is. Schakelen wij daarna op lange golf en hebben wij de zelfinductie daárvóór op 300 μ H gebracht, dan zal bij gelijken condensatorstand de afstemming zijn verschoven naar een frequentie, die $\sqrt{\frac{300}{85}} = 1.382$ maal

85

lager is dan met de oorspronkelijke spoel.

Met eenig zoeken in de lijst der frequenties van de omroepzenders vinden wij, dat de Poste Parisien op 959 kHz werkt en dat 1.359 maal deze frequentie ons op 1303 kHz brengt, dat is de frequentie van Radio Méditerranée (zelfde als Napels en Danzig), terwijl een 1.382 maal lagere frequentie 693.8 zou wezen, hetgeen maar weinig verschilt van de 695 kHz van Paris P.T.T.

Deze wetenschap gebruiken we op de volgende manier.

Met de voorloopig nog geheel in den origineelen toestand verkeerende afstem-eenheid bouwen wij den superingang, waarbij de octode-menglamp aan het spoelstel wordt verbonden, net alsof dit reeds geheel in orde was. Padding-condensatoren zijn ook nog niet aangebracht. Het oscillatorgedeelte van de menglamp vormt nu met de nog onveranderde tweede spoel een kleinen generator en als wij de vereischte spanningen geven aan de menglamp, waartoe het voedingsgedeelte ook al vast moet zijn klaargemaakt, zullen aan een willekeurige smoorspoel, die wij voorloopig in den plaatkring van de menglamp schakelen, de door het oscillatorgedeelte opgewekte hoogfrequente trillingen verschijnen. Aan de plaatszijde van de smoorspoel verbinden

wij een condensator tje van 100 à 200 μF en aan dit condensator tje een draad met een knijper.

Nu wordt het reserve-ontvangtoestel (al dan niet voor het doel geleend) aan de antenne verbonden en in werking gesteld. Dat toestel stemmen we af op Poste Parisien, dus op 959 kHz, op een tijd, dat die zender hoorbaar is. Wij weten dan ook zeker, dat we de goede frequentie hebben.

Intusschen is de schakelaar van onzen oscillator op middengolf gesteld. De draad, die van den oscillator komt, wordt een eindje om den antenne-invoer van het ontvangtoestel heengedraaid en met den knijper op de isolatie van den antenne-invoer vastgeklemd. Dit zal voldoende koppeling geven, opdat wij, draaiende aan den oscillatorcondensator, als de afstemming van Poste Parisien wordt gepasseerd, den interferentie-toon kunnen hooren, dus ook in het nulpunt kunnen afstemmen. De condensatorstand van den oscillator, waarbij dit gebeurt, wordt precies aangeteekend.

Vanaf dit moment gaan wij aan het afwikkelen van de spoel. Opgemerkt moge worden, dat de eerste afstemming van den oscillator het best kan geschieden terwijl de spoelbus afgenomen blijft. Men verricht dan al het verdere ook met afgenomen spoelbus, hetgeen den arbeid aanzienlijk vergemakkelijkt.

Het ontvangtoestel wordt van de afstemming op Poste Parisien naar die van Radio Méditerranée gebracht. De oscillatorspoel moet, wat het middengolgedeelte betreft, daarna zoo lang afgewikkeld worden, totdat bij denzelfden condensatorstand, waarbij op Poste Parisien was afgestemd, de afstemming nu op Radio Méditerranée blijkt te vallen. Dat kost stellig eenigen tijd. Vooral wanneer men begint te naderen, moet men niet te veel afgewikkeld draad direct afknippen, maar liever telkens nog een paar losse lussen er aan laten zitten, zoodat men nog weer één of twee windingen terug kan leggen. Het is een geduldwerk, maar het geheele welslagen hangt hiervan af.

Is men geslaagd met de middengolfwikkeling, dan wordt de golfbereikschakelaar van den oscillator op „lang” overgezet en het ontvangtoestel (dat op middengolf blijft staan) afgestemd op Paris P.T.T. Nu wordt het lange golgedeelte van de oscillatorspoel afgewikkeld. Daar blijft zelfs heel weinig van over, zoodat men eerst vrij ruw te werk kan gaan. Om vergissingen te voorkomen, kan men den ontvanger eerst op Weenen of Boedapest instellen en maar afwikkelen tot

men deze afstemming passeert; dan weet men, dat men van hier af moet gaan oppassen.

Wie het geval uit deze beschrijving niet begrijpt, doet beter, het zelf verrichten van zulk een ombouw ook maar uit zijn hoofd te zetten. Na het in orde brengen van de oscillatorspoel komt toch ook nog de geheele afbouw van de super en de afregeling daarvan, waarbij de artikelen uit R.-E. nos. 52 en 1 tot handleiding kunnen strekken. Een algemeen schema voor een dergelijke super geven wij later nog eens. Maar als men de wijziging der 2de spoel tot oscillatorspoel niet goed uitvoert, is alles verloren.

Voor hen, die het inderdaad wel eens zouden willen probeeren, wanneer zij maar zeker wisten, dat zij de spoelmeting op de beschreven wijze ten einde konden brengen en niet de kans liepen, met een half afgebroken spoelstel te blijven zitten, hebben wij nog een ander recept.

Men kan n.l., althans voor de middengolven alléén, de zelfinductie der tweede spoel ook op maat brengen zonder aan die spoel iets te veranderen, zelfs zonder de schermbus ook maar open te maken. De verkleining der zelfinductie wordt dan verkregen door uitwendig een spoel parallel te schakelen. Dit kan voor het middengolgebied alléén, voor oefening, altijd gebeuren door parallelschakeling aan den tweeden draaicondensator.

Om 157 μH door parallelschakeling te verkleinen tot 85 μH is parallelschakeling eener waarde X noodig, zoodanig, dat

$$85 = \frac{157 \times X}{157 + X}$$

waaruit volgt, dat 185 μH noodig is. Die zelfinductie verkrijgt men bijv. met 67 windingen op een Sirufer haspelkern (ijzerkerntje van Telefunken). Men legt er natuurlijk wat meer windingen op om door afwikkeling aan de juiste maat te kunnen komen. Met ijzerkernspoeltjes kan men de laatste fijne bijregeling trouwens soms verrichten met behulp van een in- en uitschroefbaar kernstukje.

Wat dat betreft, zou het toepassen der parallelschakeling ook voor de definitieve verandering van het spoelstel nog bepaalde voordeelen opleveren boven het afwikkelen, ware het niet, dat het aanbrengen van parallel-spoelen, die zoowel voor de lange golven als voor de middengolven passende waarden opleveren, erg lastig kan worden. Er is echter niets tegen om het voor beide golfbereiken door parallelschakeling te probeeren. In dat geval mag het parallel-spoeltje voor de middengolven niet meer op den draai-

condensator aangesloten worden, maar moet het enkel aan de middengolfwikkeling parallel komen en doet men het best een geheel afzonderlijk spoeltje te maken voor parallelschakeling aan het oorspronkelijke lange-golgedeelte. Daarvoor zijn maar weinig windingen noodig, want het lange golgedeelte moet sterk worden verkleind. Een goede vooruitberekening is er niet voor te maken, omdat de koppeling tusschen de origineele spoelgedeelten een belangrijke rol speelt.

* * *

Wij hebben ons eigenlijk wel verbaasd dat schijnbaar niemand eerder op dit ombouwde is gekomen, maar hebben zelf ook steeds gearzeld, erover te schrijven omdat nu eenmaal lang niet alle afstem-eenheden er zich door hun constructie even goed toe leenen. Waar spoelen en schakelaar in bussen zijn opgesloten, die dichtgeklonken zijn, heeft men niet veel kans. En de geheele operatie kost in elk geval veel geduld en handigheid.

Engelsche televisie in Amerika ontvangen.

Gedurende de 8 laatste weken van het oude jaar zijn de Engelsche televisiesignalen op ongeveer 7 m golflengte heel haardelijk, ofschoon met groote tusschenpoozen, ontvangen op het R.C.A. ontvangstation te Riverhead.

Voor al 3 November werd de 500 km groote afstand zoo goed overbrugd dat duidelijke televisie-beelden overkwamen. De sterkte van beeld- en geluidmodulatie wisselde enorm. Soms waren de met 17 kW uitgezonden beeldsignalen veel zwakker dan de met 3 kW uitgezonden geluidsignalen.

Bij al deze buitengewone afstandpraktaties gaat het blijkbaar om toevallige gebeurtenissen.

Op Europa gerichte uitz. v. Amerikaansche k. g. zender

Met ingang van 15 Januari zijn in zendtijden, vermeld in de lijst, opgenomen in R.-E. no. 1, pag. 15, de volgende wijzigingen gekomen:

General Electric Company Schenectady
Alle dagen der week dezelfde zendtijden:
17.35—23.20 W2XAD 15.33 M
19.56 m.

Lampvoltmeters

Slot

Door Ir. J. L. LEISTRA



Een zeer nuttige variatie op de schakeling van figuur 8 is die van figuur 9. Het voordeel van deze laatste is, dat de meter op nul gebracht kan worden, door instelling van R_3 . Wordt nu het meetbereik veranderd, door verandering van R_5 , dan wordt de nulinstelling niet verstoord.

Op het laagste meetbereik is R_5 nul, en dus de negatieve roosterspanning overwegend constant, evenals in figuur 8. Het is daarvoor gunstig, dat de stroom door R_2 , R_3 , R_4 groot is ten opzichte van den stroom door de lamp.

De frequentie-onafhankelijkheid van de werking van figuur 9 is dezelfde als die van figuur 8, d.w.z., dat slechts met een zeer groote waarde van C een voldoende groote onafhankelijkheid zou te bereiken zijn. Zoodra men hooge eischen gaat stellen, en een lampvoltmeter

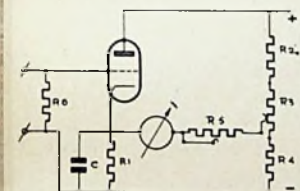


Fig. 9.

overal wil kunnen gebruiken in de plaats van een thermokruis-meter, dan komt men er met de schakeling van figuur 9 niet.

Maar, en daar zullen we aanstonds gebruik van maken, figuur 9 is de beste gelijkspanningsmeter, dien men zich denken kan.

Om gelijkspanningen te meten met deze schakeling kan men C geheel laten vervallen. Van de te meten spanning moet de pluskant aan de roosterklem van de schakeling gelegd worden.

* * *

Wij komen nu tot de laatste categorie van meters, n.l die waarbij de functie van plaatdetectie en aanwijzing van elkaar gescheiden zijn.

Bij de roosterdetectie fig. 6 en 7 hebben wij gezien, dat het scheiden van die twee functies een wel zeer essentiële verbetering betekende, en zoo is het ook hier.

Wanneer men van de lamp, die als plaatdetector werkt, alleen maar eischt, dat zij een gelijkspanning levert, dan is het al erg gemakkelijk, dit frequentie-onafhankelijk gedaan te krijgen. Denk in figuur 9 den milli-ampère meter maar

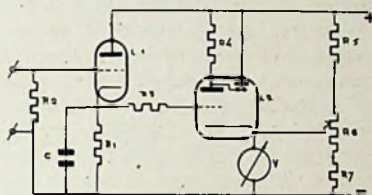


Fig. 10.

vervangen door een statischen voltmeter. (R_5 kan dan vervallen). Tegelijk daarmee kan men R_1 een zeer hooge waarde geven, bijv. enkele megohms en dat heeft weer tengevolge, dat een condensator C van 0,1 of 0,5 μF dan ruimschoots voldoende is.

In plaats van de gedetecteerde spanning te meten met een statischen voltmeter, kan men een groot aantal schakelingen bedenken, waarbij van een afstemindicator gebruik gemaakt wordt.

Al deze schakelingen hebben een instel-inrichting waarmee aan één punt van de schakeling dezelfde spanning (tegen aarde), kan worden gegeven als de kathode van de detecteerende lamp heeft.

* * *

En nu de nieuwe schakeling.

Deze is ontstaan uit de volgende over-

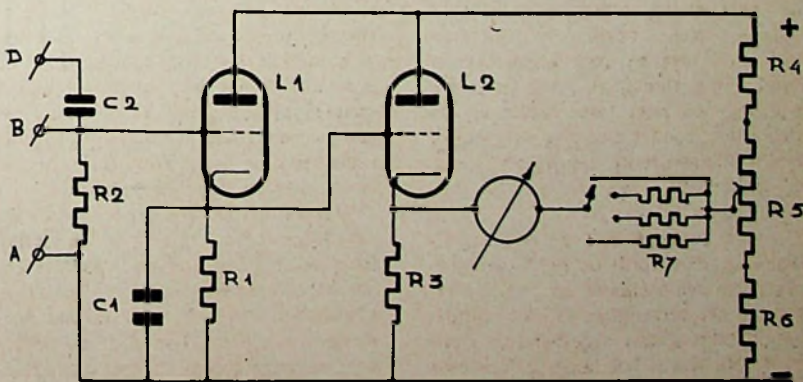


Fig. 11.

De gelijkheid van die spanningen wordt dan aangetoond met een afstemoog of een meter.

weging. De lamp L_1 in figuur 10 is een, voor het beoogde doel, ideale detector. Het komt er alleen op aan, de handigste

manier te vinden om de spanning op R_1 te meten, en daarvoor nemen we figuur 9!

Zoo ontstond figuur 11.

Essentieel hierin is de grootte van R_1 en C_1 , waarvan het product liefst niet kleiner dan 0,2 moet zijn, terwijl een waarde boven 0,5 weinig zin heeft.

In den hieronder te bespreken uitvoeringsvorm is R_1 gekozen 3 megohm en C_1 0,1 μ F. Als eerste lamp wordt gebruikt de AC2. Met een plaatspanning van 190 V stelt deze lamp zich dan in op een plaatstroom van 2,8 μ A, zoodat de kathode 8,4 V positieve spanning heeft.

Onmiddellijk hieraan ligt het rooster van de tweede lamp, waarvoor een A428 werd gekozen. Dit is alleen hierom gedaan, dat daarmee een topaansluiting wordt uitgespaard (een AC2 kan even goed dienen). Voor de eerste lamp kan men ook een E428 nemen, maar hier heeft de AC2 het voordeel, dat men de lamp, doordat deze een topaansluiting bezit, zoo kan plaatsen, dat het rooster zich vlak bij de klem B bevindt.

De weerstand R_3 , die niet door een condensator overbrugd behoeft te worden (immers er komt geen wisselspanning op het rooster van L_2) wordt zoo groot gekozen, dat het rooster van L_2 , ondanks het feit dat het aan + 8,4 V ligt, toch negatief is ten opzichte van de kathode van L_2 .

De nulinstelling van den meter vindt plaats met R_5 , terwijl de meetbereiken worden gekozen door met een aftakskelaar verschillende weerstanden R_7 te gebruiken.

Voor zoover op het oogenblik gezien kan worden, laat deze schakeling geen enkelen wensch onbevredigd.

De frequentie-onafhankelijkheid is perfect, en deze zou zelfs goed te krijgen zijn tot 5 of 10 Hz door $R_1 = 5 \text{ M}\Omega$ te maken en C_1 bijv. 1 μ F.

Als het niet noodig is, doen we dit liever niet omdat de meter er te traag door wordt.

Het aantal meetbereiken is ongelimiteerd en de omschakeling eenvoudig. Nulinstelling is onafhankelijk van wijziging van het meetbereik.

De door den meter uitgeoefende demping is minimaal. Desnoods kan de weerstand R_2 geheel gemist worden (mits de meter aan een gesloten keten ligt).

En tenslotte is de meter geschikt voor wisselspanning en gelijkspanning.

Om wisselspanning te kunnen meten in een keten, waar tevens een gelijkspanning aanwezig is, is de aansluitklem D aangebracht.

Met 0,1 μ F voor C_2 en 5 $\text{M}\Omega$ voor R_2

krijgt men tot 50 Hz geen aantoonbare fout.

Bij de reeds aangegeven plaatspanning van 190 V kan men tot ruim 80 V gelijkspanning meten, vóór dat er roosterstroom in één van de lampen optreedt; hierdoor is ook het hoogste wisselspanningsbereik bepaald op circa 60 V.

Het aantal meetbereiken is tot ieder aantal uit te breiden doch vijf is practisch ruim voldoende. Met de hieronder aangegeven weerstanden voor R_7 zijn de bereiken als volgt:

Stand 1	$R_7 = 0$	2,3 V
Stand 2	$R_7 = 3000 \Omega$	5 V
Stand 3	$R_7 = 8000 \Omega$	10 V
Stand 4	$R_7 = 23000 \Omega$	25 V
Stand 5	$R_7 = 63000 \Omega$	50 V.

Hiervoor heeft men dus noodig: 3000 Ω + 5000 Ω + 15000 Ω + 40000 Ω , welke dan in afwijking van figuur '11 in serie worden geschakeld.

De voor deze meetbereiken gebruikte milli-ampèremeter heeft een bereik tot 1 mA. Dit is ongeveer de grens waarbeneden goede meters duur, en goedkope meters slecht worden.

De overige weerstanden hebben de volgende waarden:

$R_1 = 3 \text{ M}\Omega$	1 W
$R_2 = 5 \text{ M}\Omega$	1 W
$R_3 = 25000 \Omega$	2 W
$R_4 = 15000 \Omega$	25 W
$R_5 = 100 \Omega$	—
$R_6 = 1500 \Omega$	10 W.

Minstens één van de weerstanden R_4 of R_6 moet instelbaar zijn. Zeer geschikt

tuur. Met de aangegeven weerstanden is het zoo, dat als de meter 30 minuten na het inschakelen op nul gesteld wordt, de meter na 10 uren minder dan 1 schaaldeel is verlopen.

Met R_4 of R_6 (of beiden) wordt de stroom door deze weerstanden zoo afge-regeld, dat bij nul-aanwijzing van den meter het schuifcontact op R_5 ongeveer in het midden staat. Het regelbereik van R_5 is maar klein.

* * *

Het voeding gedeelte is met eenige zorg gestabiliseerd tegen netspanningsveranderingen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van twee in serie geschakelde Philips Stabilisatorlampen type 4357. Deze bepalen dus samen de reeds genoemde spanning van 190 V.

Het schema van het voeding gedeelte is weergegeven in figuur 12.

Hierin komt een weerstand R_x voor, die op 't eerste gezicht tamelijk overbodig lijkt, immers men zou door een geschikte keuze van de transformatorspanning ook wel zonder extra weerstand den stroom door de stabilisatorlampen op een veilige waarde kunnen begrenzen.

Voor het bereiken van een zoo groot mogelijke spanningsconstantheid is echter deze weerstand essentieel. Op dit, waarschijnlijk minder algemeen bekende feit, zullen wij in een afzonderlijk artikel over stabilisatie nog terugkomen.

De in het voeding gedeelte toegepaste onderdeelen zijn:

Voedingstransformator, 2 x 300 V plus

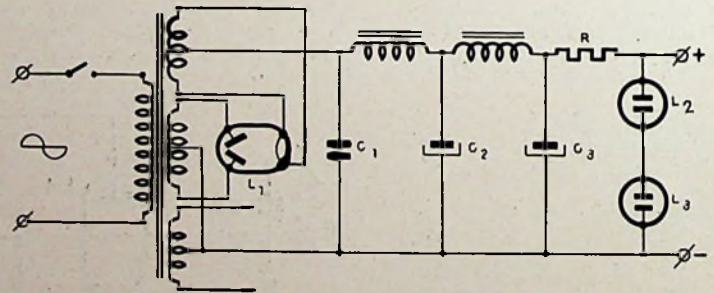


Fig. 12

hiervoor zijn Ohmite buisweerstand met verplaatsbare aftakking. Voor R_4 werd een 25 W type genomen en voor R_6 een 10 W type.

Het is noodzakelijk alle weerstanden zoo te kiezen, dat zij niet hoog belast worden, anders blijft de nulinstelling een heel langen tijd na het inschakelen onbetrouwbaar (door den temperatuurscoëfficiënt van de weerstanden).

Worden de weerstanden zwak belast, dan bereiken zij snel hun eindtempera-

gloeispanningen, fabrikaat Bakker, type-nummer 169.

Afvlakmoerspoelen, eveneens fabrikaat Bakker, type-nummer 25.

C_1 2 μ F 1500 V proefspanning.

C_2, C_3 2 x 8 μ F Sondisko 450 V.

R 3000 Ω , 10 W, Ohmite.

L_1 AZ1 of overeenkomstige.

L_2, L_3 Philips 4357.

Dat hier twee (kleine) smoerspoelen voor afvlakking worden gebezigd i.p.v. één (grootere) is een kwestie waar wij

later ook nog op terugkomen. Het is n.l. zoo, dat men met twee kleine smoorspoelen (mits goed gekozen) bij een zelfde gewicht, dus bij ongeveer een zelfden prijs, een aanzienlijk betere afvlakking kan verkrijgen dan met één grootere smoorspoel.

Met de aangegeven onderdeelen zal de stroom door R circa 30 mA bedragen, waarvan 15 à 18 mA door de stabilisatorlampen en de rest door den spanningsdeeler R_4 R_5 R_6 en de E428 gaat.

Tenslotte nog iets over de keuze der lampen en de meetbereiken. De eerste lamp, L_1 in figuur 11, is betrekkelijk willekeurig. Iedere normale triode of penthode met het schermrooster aan de plaat is hiervoor bruikbaar.

De tweede lamp bepaalt min of meer de gevoeligheid op het laagste meetbereik. Dus met een E428 is dit ongeveer 2,3 V, doch met andere lampen (eindpenthode als triode geschakeld) kan men wel op een lagere waarde komen.

Verhoogt men de plaatspanning, door bijv. 3 of 4 lampen 4357 in serie te gebruiken, dan gaat het hoogste meetbereik, thans 50 V, vrijwel evenredig omhoog. Vanzelfsprekend moet dan een voedingstransformator voor hogere spanning gebruikt worden, en moeten de weerstanden R_4 en R_6 vergroot worden.

Verreweg de meeste metingen die tot het specifieke terrein van den lampvoltmeter behooren, kunnen echter wel zoo worden ingericht, dat men met een 50 volts bereik uitkomt.

Nieuwe radio-wetten.

Het wetsontwerp tot het aanbrengen van eenige wijzigingen in de Telegraafwet is door de Staten-Generaal aangenomen. Als gevolg daarvan zal het gebruiken of tot gebruik gereed hebben van een clandestienen zender niet langer een overtreding zijn, doch een misdrijf, waarvoor gestraft kan worden met een gevangenisstraf van ten hoogste zes maanden of een geldboete van ten hoogste f 5000. Indien nog geen twee jaren zijn verlopen sedert een vroegere veroordeling wegens hetzelfde misdrijf onherroepelijk is geworden, kunnen deze straffen verdubbeld worden.

Aangenomen is ook het ontwerp, dat de regeering machtigt om maatregelen uit te vaardigen ter voorkoming en opheffing van radio-storingen. Het is te hopen, dat de bepalingen nu ook spoedig tot stand komen en in werking worden gesteld.

Het ontkoppelen van den kathodeweerstand

Wanneer het wel, en wanneer het niet gaat

Door Ir. J. L. LEISTRA

In het November-nummer van het (niet meer bestaande) tijdschrift „I. v. R. Nieuws” heb ik een stukje geschreven

Wanneer men geen tegenkoppelingsbedoelingen heeft, is de op R ontwikkelde wisselspanning, V_2 , een ongewenscht verschijnsel.

Door aan R een condensator parallel te schakelen, kan men in vele gevallen V_2 nagenoeg doen verdwijnen. Dit gaat uitstekend, wanneer de frequentie hoog is, of R een hoge waarde heeft, of beide.

Zou men bijvoorbeeld den eisch stellen, dat op de met een C te overbruggen R een wisselspanning blijft bestaan, die niet grooter is dan 1% van de wisselspanning, die op R zonder C zou bestaan, dan moet het product ωCR ten naaste bij gelijk zijn aan 100 ($\omega = 2\pi$ maal de frequentie). Voor lage frequentie (bijv. 50 Hz, $\omega = 314$) en kleine waarde van R (bijv. 100 ohm, zooals wel voorkomt)

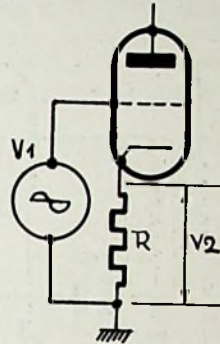


Fig. 1

over het ontkoppelen van den kathodeweerstand in versterkers.

De directe aanleiding tot dit schrijven was, dat in een recent nummer van „Electronics” een toestelschema opdook, waarin de welhaast legendarische fout van den fraai ontkoppelden kathodeweerstand in een laagfrequent-versterker met weerstandkoppeling, voorkwam.

Waar het om gaat is het volgende.

In figuur 1 wordt een wisselspanning, V_1 , geleverd tusschen aarde en het rooster van een lamp. De plaatstroom doorloopt den kathodeweerstand R en ontwikkelt hierop een gelijkspanning (wat de bedoeling is) plus een wisselspanning (wat eigenlijk de bedoeling niet is). De gelijkspanning maakt men door keuze van R gelijk aan de voor de lamp vereischte negatieve roosterspanning.

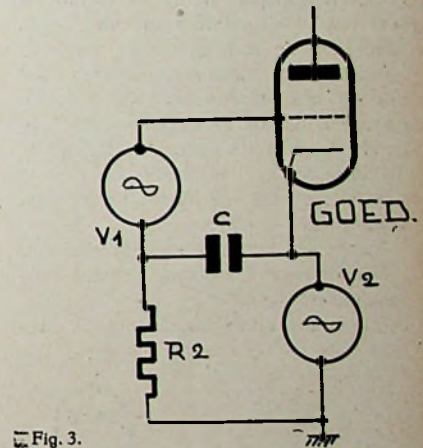


Fig. 3.

vindt men dan een zeer groote waarde voor de vereischte C.

Laat men C weg en neemt men eenvoudigheidshalve aan, dat de plaat-wisselstroom in fase is met V_1 , dan is de werkelijke rooster-wisselspanning gelijk aan $V_1 - V_2$. (Dit is een bekende vorm van tegenkoppeling).

Wenscht men geen tegenkoppeling en wenscht men ook het gebruik van abnormaal groote condensatoren te vermijden, dan bedient men zich van het bekende hulpmiddel, dat in figuur 2 is aangegeven. De combinatie R_2 C kan men gemakkelijk zoodanig kiezen, dat van de wisselspanning V_2 in het schema slechts een verwaarloosbaar klein deel op C terecht komt. Hieraan is ruimschoots voldaan,

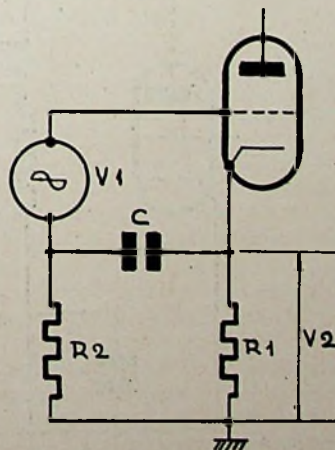


Fig. 2

wanneer het product $\omega C R_2$ gelijk is aan 100. (bijv. $\omega = 314$, $C = 1 \mu F$ en $R_2 = 0.5 M\Omega$).

De nu werkelijk op de lamp werkende

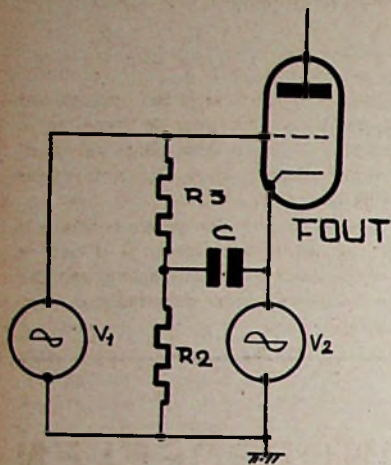


Fig. 4.

rooster-wisselspanning is de vectorieel som van V_1 en de wisselspanning op C. Aangezien de laatstgenoemde verwaarloosbaar klein gemaakt kan worden, doet ook de faze daarvan niet ter zake en ziet men, dat de rooster-wisselspanning gelijk wordt aan V_1 zelf. Alle tegenkoppelingneiging is bij voldoende grootte van het product $\omega C R_2$ uit het schema verdwenen.

Tot zoover is het allemaal overbekend.

Minder bekend schijnt te zijn de noodzakelijkheid dat V_1 (daarmee wordt hier bedoeld: het schakelement dat V_1 le-

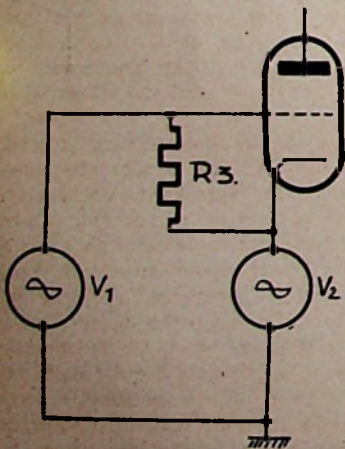


Fig. 5.

vert, dus bijv. een transformator) niet aan aarde ligt!

Het gevolg van deze noodzakelijkheid is, dat men ont koppeling van den ka-

thodeweerstand volgens figuur 2 met een R_2 C-filter, in laagfrequentversterkers alleen kan toepassen bij transformator koppeling van de beschouwde lamp met de voorgaande.

Beschouwd van het standpunt der wisselspanningen, kan men figuur 2 overteekenen in de gedaante van figuur 3. Bedenkt men, dat in deze figuur de wisselstroomweerstand van C zeer klein

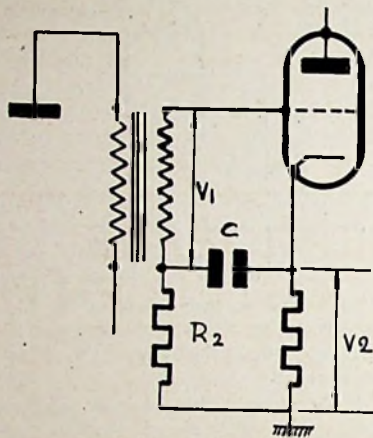


Fig. 6.

is ten opzichte van R_2 , dan is het duidelijk, dat hier V_1 als rooster-wisselspanning werkt en V_2 daar geen enkelen invloed op heeft.

Maakt men echter van figuur 3 de iets gewijzigde schakeling van figuur 4, dan is dat niet meer waar.. Denken we den weerstand R_3 eerst eens even weg, dan zien we, dat R_2 en C geen enkele betekenis meer hebben.

In het eenvoudigste geval van ohmsche belasting in den plaatkring, is de rooster-

wisselspanning dan weer gelijk aan $V_1 - V_2$ (juist als in figuur 1).

Het aanbrengen van weerstand R_3 verandert daaraan niets.

Dit kan men wiskundig bewijzen door twee wisselspanningen V_1 en V_2 aan te nemen, van willekeurige grootte en faze, en dan de stroomen in de weerstanden en den condensator uit te rekenen.

Veel aardiger is het, dit zonder berekeningen in te zien als volgt. Stel dat iemand in de „ontkoppelende” werking van R_2 C in figuur 4 geloof en dat hij, om het eens extra goed te doen, aan R_2 een zeer hoge waarde geeft en tegelijk voor C een groote capaciteit neemt. Dan bereikt hij dit, dat op C geen spoor van V_2 meer te vinden is en dat figuur 4 eenvoudig onttaardt in figuur 5 (C is een kortsluiting en R_2 is uiterst groot).

Op R_3 , en daar gaat het om, ontstaat dan precies $V_1 - V_2$. Als men het ontkoppelfilter R_2 C in figuur 4 heel erg goed maakt, doet het precies niets!

Het praktische gevolg van dit alles is nu, dat ont koppelen met R_2 en C van den kathodeweerstand heel goed kan zijn bij transformator koppeling, zooals voorgesteld in figuur 6, doch volstrekt waardeloos bij weerstandkoppeling volgens figuur 7, immers in dit laatste schema is de toegevoerde spanning V_1 essentieel een wisselspanning van het punt P ten opzichte van aarde.

Er is een mogelijkheid om hieraan te ontkomen, n.l. het gebruik van afzonderlijke plaatstroombronnen voor de twee lampen, doch die oplossing kan om praktische redenen buiten beschouwing blijven.

Met een wonderlijke hardnekkigheid duidt de schakeling van figuur 7 telkens

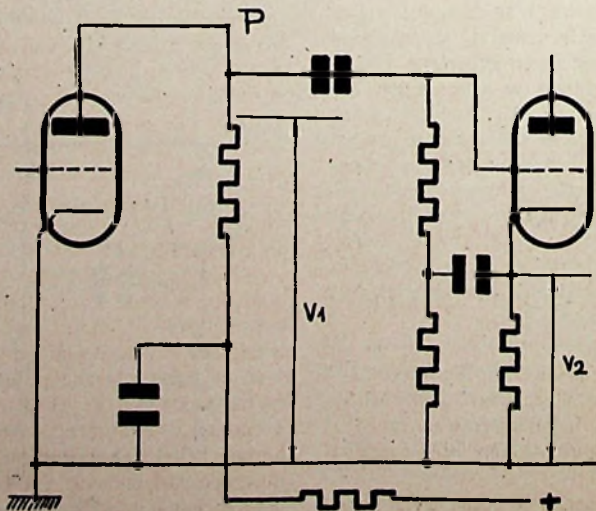


Fig. 7

weer in een of andere publicatie op. Zouden de schrijvers van die artikelen eens de moeite genomen hebben, tijdens een meting, of onder het bedrijf, den condensator C in figuur 7 los te nemen, dan zouden zij bemerk hebben, dat daardoor aan de werking niets verandert.

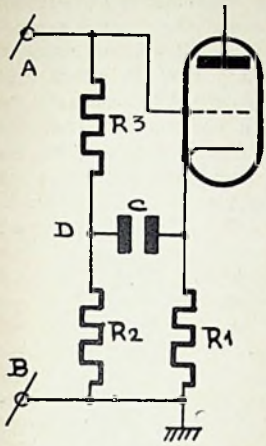


Fig. 8

In het tijdschrift Radio Spectrum neemt de heer J. Roorda het in een artikel over dit onderwerp voor de ont koppeling met R_2 C in figuur 7 op. Hij tracht in dit artikel door middel van een berekening aan te toonen, dat de ont koppeling ook daar zeer effectief is of kan zijn.

De redeneering waarvan hij uitgaat, is de volgende.

Werk in de schakeling van figuur 8 een wisselspanning V op de klemmen A B, dan zal deze zich verdeelen over den weerstand AD en de impedantie DB. De kathodeweerstand is altijd zeer klein ten opzichte van R_3 en bij voldoende grootte van C is dus de impedantie DB klein ten opzichte van R_3 . Neemt men courante waarden, dan kan gemakkelijk de grootte van de impedantie DB minder dan 1% zijn van den weerstand R_3 en dus, zegt de heer Roorda, komt de geheele, of nagenoeg de geheele wisselspanning, die

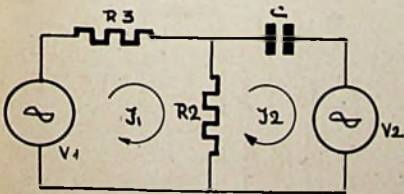


Fig. 9

men aan A B toevoert, op R_3 terecht.

Dit is niet alleen zeer aannemelijk, maar het is zelfs volkomen waar, *zoodra men de beschouwde lamp uit den lampvoet trekt.*

In het geval, dat de beschouwde lamp

wel werkt, is het *niet* waar, en dat is de typische fout in de redeneering van den heer Roorda.

Men mag de schakeling van figuur 8 als een spanningsdeeler beschouwen, zoolang er maar één electromotorische kracht in werkt, dus m.a.w. zoolang over R_1 alleen een spanning zou ontstaan tengevolge van die ééne e.m.k. Met die spanningsdeeler is het echter afgeloopen, zoodra over een deel van het netwerk (casu quo over R_1) een spanning wordt veroorzaakt door een andere oorzaak dan die ééne electromotorische kracht!

Zoodra er werkelijk een lamp in den lampvoet zit, die een wisselstroom door R_1 ontwikkelt, is essentieel het schema

van figuur 4 voorhanden en daarvoor geldt het reeds boven opgemerkte.

Wil men hieraan iets berekenen, dan moet men I_1 en I_2 oplossen uit de volgende vergelijkingen (zie figuur 9):

$$\begin{aligned} V_1 - I_1 R_3 - I_1 R_2 + I_2 R_2 &= 0. \\ V_2 - I_2 R_2 - I_2 / j\omega C + I_1 R_2 &= 0. \end{aligned}$$

Stelt men $1/j\omega C$ klein ten opzichte van R_2 en R_3 , hetgeen juist de bedoeling is, dan vindt men het eenvoudige antwoord, dat de spanning over R_3 en C samen gelijk is aan $V_1 - V_2$.

Zoals ook, zonder eenige berekening, aan de opvolgende figuren 3, 4 en 5 te zien is, baat een ont koppeling van den kathodeweerstand bij weerstandkoppeling dus niet.

BEPROEFDE TOESTELLEN EN ONDERDEELEN

Nora „Dux”, super W78. — Ditmaal hebben wij een toestel te bespreken, dat weer eens iets meer kan dan de meeste. De Nora Dux, ons ter beproefing gezonden door de N.V. Koelrad te Amsterdam, behoort tot de supers van groot formaat en onderscheidt zich in de eerste plaats door twee kortegolfbereiken, n.l. 13.5—38 en 30—87 meter, waardoor men er de thans in den vroegen namiddag zoo goed hoorbare Amerikaanse zenders op ongeveer 14 m mee kan ontvangen en eveneens de 80 m amateurzenders, waaronder de uitzendingen van groftrastertelevisie op Vrijdagavond en Zondagmorgen.

Dit zijn niet de eenige opvallende specialiteiten van het toestel. Het is uitgerust met de nieuwe Deutsche metalen lampen (behalve eindlamp en gelijkrichter, ofschoon die wel met den voet der metalen lampen zijn uitgevoerd); daaronder bevindt zich de EFM11, die een combinatie is van een laagfrequentvaripenthode en een tooveroog en waarmee ook de laagfrequentversterking mede kon worden opgenomen in de automatische sterkteregeling. (Zie R.-E. 1938 No. 40 over de overeenkomstige EFM1). Daarmede is hier een sterkteregeling verkregen, die zoowel de signalen bij optredende sluiering als de sterkte der zenders onderling veel constanter houdt dan tot dusver mogelijk was.

In de opeenvolgende trappen van het toestel vindt men de EF13 als hoogfrequentlamp, voorafgaande aan de triodehexode ECH11 als menglamp, verder de duodiode-varipenthode EBF11 als middenfrequentlamp en detector, de varipen-

thode met tooveroog EFM11 als laagfrequentversterker en de penthode EL11 als eindlamp; gelijkrichter is de AZ11.

Vooral voor de k.g. ontvangst is de vóór den mengtrap toegepaste hoogfrequentversterking van bijzonder belang; die preselectortrap geeft ook een zeer aanmerkelijke spiegelonderdrukking op de korte golven. De middenfrequentie is 468 kHz.

In het bereik der gewone omroepgolven is niet alleen de normale selectiviteit zeer goed, maar is het ook opvallend, dat zelfs bij instelling op grootste bandbreedte slechts een minimaal zijbandgespitter wordt vernomen. Er zijn maar weinig toestellen, die bijv. op de lange golf Droitwich, Deutschlandsender en Radio Paris zoo goed van elkaar scheiden.

Voor de kwaliteitsregeling beschikt men over variabele bandbreedte, toonregeling en spraakmuziek-schakelaar, alle bedienbaar aan de *voorzijde* van het toestel; de achterzijde bevat niets dan de aansluitbussen voor antenne en aarde (eventuele „netantenne”), extra luidspreker en pickup (extra luidspreker van het hoogohmige type). De bandbreedte-regeling heeft plaats doordat de betreffende knop via een mechanische overbrenging in beide middenfrequenttransformatoren de spoelen meer of minder van elkaar verwijdert. Hierbij blijft over het grootste deel van het regelbereik de vorm der afstemkromme zeer goed symmetrisch.

Als maatregel tot kwaliteitsverhooging mag het aanbrengen van *twee* luidspre-

kers worden beschouwd, waarvan één van klein model, speciaal voor de hooge tonen.

De afstemming heeft grof- en fijnregeling, welke laatste voor de kortegolfontvangst onschatbare diensten bewijst.

De goed doordachte bouw van het chassis, o.a. reeds daarin tot uiting komende, dat alle regelingen aan de voorzijde bedienbaar zijn en zich geen enkele regeling aan de achterzijde of op de zijkanten bevindt, valt nog te meer op, wanneer men het toestel van binnen bekijkt en dan de aardige oplossing voor het monteren van de lamp met het tooveroog ontdekt; den lamphouder kan men achterover laten duikelen om de lamp te verwisselen; een spiraalveer houdt den lamphouder normaal in den vereischten stand om het tooveroog door een opening in de zenderschaal zichtbaar te doen zijn. Trimmers en paddingcondensatoren zijn alle in de speelbussen aangebracht en na opening van het toestel bovenop die bussen bereikbaar. Eén aanmerking van een technisch Duitsch blad achten wij inderdaad juist: de driefvoudige draaicondensator behoorde stofdicht afgesloten te zijn.

Ofschoon in dit toestel geen speciale schakelingen zijn toegepast voor het onschadelijk maken der vervormingsinvloeden, die met de vertraagde automatische sterkteregeling samenhangen, is — met uitzondering misschien van betrekkelijk zeldzame passages van extra-groote modulatie-diepte — het geluid bijzonder gaaf en fraai van klank. Wij kunnen ons

begrijpen, dat iemand, zooals wij lezen, dit toestel „de Caruso” onder de supers noemde.

Met inbegrip van de bekrachtiging voor den grooten luidspreker is het verbruik uit het net slechts 55 watt. In zijn klokke kast in betrekkelijk lichte notenhoutkleur maakt het apparaat ook uiterlijk den indruk van solide constructie, die den geheelen inwendigen bouw kenmerkt.

Solar Minicap condensator. — Van de vele typen droge electrolytische condensatoren uit de Solarfabrieken zond de fa. Ch. Velthuisen te Den Haag ons de nieuwe Minicap ter beproefing. Dit is een combinatie van $2 \times 8 \mu\text{F}$ in een cilindervormige kartonnen huls, waarbij de in het midden aangebrachte bevestigingsring de negatieve pool voor beide condensatoren vormt. De twee eindvlakken zijn afgesloten door metalen kapjes, waaraan aansluitdraden zijn bevestigd. Elk dezer einden is de *positieve* pool van één der condensatoren. Zij zijn vervaardigd voor 450 V werkspanning.

Beproefd bij 400 volt, bleken zij te voldoen aan den hoogen standaard, dat de lekstroom na eenigszins langdurigen aansluitijd daalt tot 0.02 mA per μF . Een toeval leidde ons nog tot een bijzondere proef, waarbij één der helften bij het monteren in de klem geraakte en een vrij scherpe deuk ontving. Deze mishandeling bleek bij herhaalde meting geen funeste gevolgen te hebben gehad. De lekstroom was niet toegenomen.

C.

snelle lichtwisselingen, dus bijv. voor televisie.

* * *

Na deze vooropstelling zullen wij allereerst fig. 1 in beschouwing nemen.

1. Als de photocel hier niet belicht wordt en dus niet-geleidend is, ligt het rooster der eerste lamp aan den weerstand van 10 à 20 megohm geheel geïsoleerd, want de weerstand is aan den eenen kant afgesloten door een condensator, aan den anderen kant door de photocel. Het rooster der 6F5 zal daarom een negatieve spanning aannemen. Indien de 6F5 in de oogenblikken, dat de plaat door de wisselspanning van het net positief wordt gemaakt, nog eenigen stroom zou doorlaten, zou die aan den grooten kathodeweerstand van 0.1 M Ω een naar verhouding aanzienlijke spanning doen optreden en de op dien weerstand afgetakte condensator van 150 μF zou geladen worden in zoodanigen zin, dat het rooster ook nog negatiever werd. Zonder licht op de cel zal de 6F5 dus in volkomen afgeknepen toestand geraken en de kathodeweerstand van 0.1 M Ω stroomloos zijn.

Daardoor ligt in die phase der wisselspanning, waarbij plaat en schermrooster der tweede lamp (25L6) positief worden, het stuurrooster dier lamp via den weerstand van 0.1 M Ω aan de op dat oogenblik negatieve pool van het net. Deze is een bedrag, gelijk aan de gloei-spanning der twee lampen, negatiever dan de kathode der 25L6. De som der gloeispanningen is ongeveer 31 volt, zoodat op het oogenblik dat plaat en schermrooster der 25L6 positief zijn, het stuurrooster 31 volt negatief is en ook deze lamp volledig afgeknepen. Er gaat dus geen stroom door een op de output aangesloten relais.

Keert de spanningsrichting van het net om, dan is er natuurlijk nog minder

Photocel-versterkers op ruwen wisselstroom

Geschikt voor relais-bediening

Eén onzer lezers ontdekte in het Octobernummer van Electronics een tweetal schakelingen van photocelversterkers, die regelrecht op de wisselspanning van het lichtnet aangesloten kunnen worden, zoodat er geen plaatstroomapparaat met gelijkrichter bij noodig is. Hij verklaarde evenwel, dat de werking hem niet geheel duidelijk was en vroeg ons om een verklaring.

Wij moeten beginnen met de opmerking, dat deze versterkers, juist door de vereenvoudigde wisselstroomvoeding, lang niet voor alle doeleinden, waarvoor men photocellen met versterkers toepast, geschikt zijn. Zij werden door Robert W. Carlson, ingenieur van den omroepzender WBNY te Buffalo, ontworpen voor een automatisch tijdsein en zij zouden

ook gebruikt kunnen worden voor inrichtingen, waarbij door het ontsteken of het

dooven van licht een relais in werking moet worden gesteld. Totaal ongeschikt zijn zij voor het reageren op uiterst

sprake van outputstroom, want dan zijn plaat en schermrooster negatief. Toch moeten wij even nagaan, wat in dezen

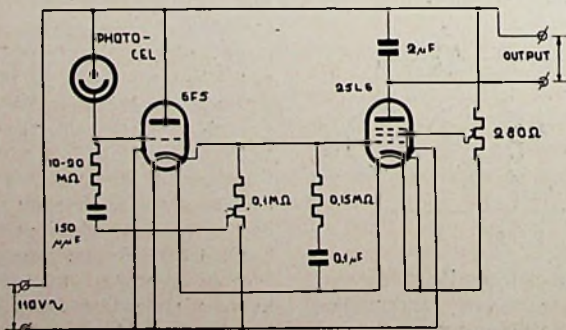


Fig. 1

toestand met het stuurrooster der 25L6 gebeurt. Dat ligt dan n.l. via 0.1 MΩ aan een punt, dat 31 volt positief is ten opzichte van kathode, hetgeen de lamp zou kunnen vernielen. In de eerste plaats is er echter de genoemde weerstand in serie, die den roosterstroom, welke zou kunnen ontstaan, tot hoogstens 0.3 mA beperkt. Bovendien is tijdens de negatieve phase van het rooster de via 0.15 MΩ aangesloten condensator van 0.1 μF negatief geladen op een spanning ter grootte van de gloeispanning der eerste lamp, zoodat het zelfs wel mogelijk is, dat het rooster der 25L6 heelemaal geen tijd heeft om werkelijk positief te worden. Gevaar is hier niet aanwezig.

II. Als de photocel wél belicht wordt, zal in de schakeling volgens fig. 1 het rooster der eerste lamp in de wisselphase waarbij de plaat positief wordt, op bijna dezelfde positieve spanning komen. De mogelijke plaat- en roosterstromen worden evenwel zeer beperkt door den grooten kathodeweerstand van 0.1 MΩ, waaraan nu een aanzienlijk deel der beschikbare spanning zal optreden zoodat de kathode van de 1ste lamp positief wordt.

Wij hebben hier ook een vrij aanzienlijke positieve spanning noodig om thans het rooster der 25L6 „open” te doen komen. Als toch de platen positief zijn, ligt dat rooster via de 0.1 MΩ aan een punt, dat — zooals straks betoogd — 31 volt negatief is t.o.v. kathode der 25L6. Er is dus ook ongeveer 30 volt positieve spanningsval aan den weerstand van 0.1 MΩ noodig om het rooster goed open te maken en door de 25L6 een maximalen plaatstroom te doen nemen, die door een aan de output verbonden relais zal gaan.

In de phase van den wisselstroom, waarbij de platen negatief worden, keert nagenoeg de toestand terug, die in deze phase ook bestond als de photocel niet werd belicht. Haar geleidende toestand geldt toch maar voor één stroominrichting. Alleen zullen nu in de voorafgaande phase de condensator van 150 μF in den eersten roosterkring en die van 0.1 μF in den tweeden roosterkring positief geladen zijn. Eenerzijds bevordert dat de snelheid, waarmee in de volgende positieve phase de lampen weer stroom zullen gaan doorlaten, anderzijds zal het voor de 25L6 tijdens de negatieve phase, bij belichte photocel, wél het optreden van vrij aanmerkelijken roosterstroom beteekenen. Aangezien bij deze schakeling het donker zijn van de photocel den rusttoestand zal beteekenen en het verlicht zijn betrekkelijk kortstondig, zal die gedurende elke halve periode gedurende

de belichting even optredende roosterstroom wel niet fataal worden.

Men begrijpt, dat de wisselstroomvoeding meebrengt, dat een op de output aangesloten relais neiging zal vertoonen om in de frequentie van het wisselstroomnet te gaan kleppen. Gebruikt men de output voor het moduleeren van een zender voor het geven van een tijdsein, dan vormt een 50-perioden-onderbreking een kenmerkenden modulatie-toon. Wil men daarentegen door een relais een stroom laten sluiten, dan moet het kleppen vermeden worden. Daartoe kan de condensator van 2 μF over de output (misschien nog beter een grootere waarde) meehelpen.

Hiermede is de schakeling van fig. 1, die in positieve richting op het ontvangen licht reageert, wel in hoofdzaak verklaard.

* * *

Met de schakeling van fig. 2 wordt de omgekeerde werking verkregen: hier zal een output bestaan, zoolang de photocel in donker licht en die output afwezig zijn bij verlichting. De verlichte toestand is dus hier de rusttoestand.

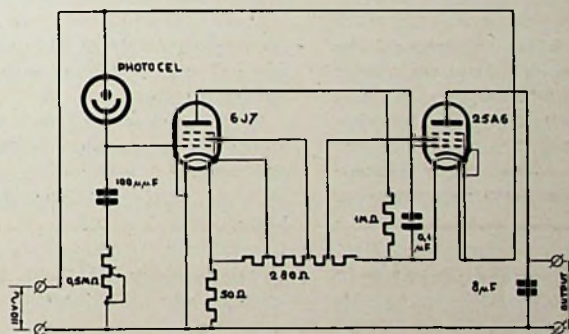


Fig. 2

I. Wij beginnen weer met den toestand met de cel in donker te beschouwen. Het rooster der eerste lamp 6J7 zal dan weer, in zijn geheel geïsoleerden toestand sterk negatief worden, vooral in die wisselstroomphase, waarin de plaat en het schermrooster positieve spanning ontvangen. Bij niet-verlichting is de 6J7 dus stroomloos.

Ten aanzien van de 25A6 valt op te merken, dat die op plaat en schermrooster positieve spanningen krijgt, als ze voor de 6J7 negatief zijn. In de voor de 25A6 positieve phase ligt het stuurrooster dier lamp via 1 MΩ aan een punt, dat positief is ten opzichte van de eigen kathode tot een bedrag, gelijk aan de 25 volt gloeispanning der betreffende lamp. De roosterstroom kan daardoor hoogstens 25 μA worden, maar de lamp zal

een flinken plaatstroom nemen.

In de omgekeerde phase worden alle electroden van de 25A6 negatief en is er dus geen stroomdoorgang.

De neiging tot kleppen van een eventueel relais zal zich ook hier voordoen. Er is dan ook 8 μF aangegeven over de outputklemmen.

II. Wordt de fotocel verlicht, dan wordt het rooster der 6J7 in de wisselphase, die de plaat dezer lamp positief maakt, eveneens sterk positief. In deze phase is de plaat der 25A6 negatief en reeds daarom zal deze geen outputstroom geven.

Bovendien zal de plaatstroom van de 6J7 den weerstand van 1 MΩ doorloopen en het stuurrooster der 25A6, dat in deze phase door den gloeistroom al op 25 volt negatief ligt, nog veel sterker negatief maken door den spanningsval aan de 1 MΩ, waardoor bovendien de condensator van 0.1 μF in den roosterkring der 25A6 tot het bedrag van dien spanningsval wordt geladen in een zin, die het rooster negatief houdt.

In de phase, waarin de plaat der 6J7 negatief wordt, is tevens de photocel niet-geleidend en loopt geen plaatstroom

meer door den weerstand van 1 MΩ. In dezen toestand krijgt de 25A6 op plaat en schermrooster positieve spanning en zou ook het stuurrooster positief worden en dus de lamp opnieuw output geven, ware het niet, dat de negatieve lading van den condensator van 0.1 μF in de vorige wisselphase zoo hoog was geworden, dat die lading via den weerstand van 1 MΩ niet in één halve periode geneutraliseerd kan worden. Het vasthouden der negatieve lading, die het rooster negatief houdt, belet ook nu, dat de 25A6 bij verlichte photocel plaatstroom neemt.

* * *

Wij zouden hiermede onze beschouwing kunnen besluiten. Als men maar goed in het oog houdt, dat voor elk der lampen op elk oogenblik de electroden-

spanning tegenover de *eigen kathode* in het oog gevat moeten worden, zullen de hierboven gevolgde redeneringen geen moeilijkheid behoeven op te leveren.

Enkele kleinere bijzonderheden van de schema's, en de reden, waarom in de twee gevallen geheel verschillende lampen zijn gebruikt, hebben wij niet aangevoerd. Wij willen er bij voegen, dat we ons daarin niet hebben verdiept en dus ook niet kunnen vertellen of er dwingende redenen voor zijn. Men moet ons ook niet gaan vragen of het met andere lampen eveneens kan en welke veranderingen dan aangebracht moeten worden. Photocelversterkers als deze zijn geen apparaten van zoo algemeen gebruik, dat het voor ons loonend zou wezen, dat we gaan uitzoeken en beproeven.

Wie een versterker volgens één dezer twee schema's wil gaan bouwen en veranderingen of variaties wil aanbrengen zal dit op eigen gelegenheid moeten pro-

beeren en anders de gegeven voorbeelden maar precies moeten navolgen met dezelfde lampen.

Hierbij is te bedenken, dat ook het toepassen eener hoogere wisselspanning dan 110 volt aan bedenking onderhevig kan zijn. Elke photocel heeft een bepaalde spanning, waarbij zij dreigt door te slaan. Bij een wisselspanning van 110 volt effectief heeft men al met topspanningen van $110 \sqrt{2} = 154$ volt te doen. In elk geval gebruike men geen zachte (gasveul) cellen. Maar ook bij harde (vacuum-) cellen is te bedenken, dat zij wel geleidend worden door belichting en in serie staan met ketens van hoge impedantie, maar dat zij zelf een hoogen weerstand behouden, zoodat een flink deel der spanning op de cel komt te staan.

Voor hen, die er proeven mede zouden nemen, is deze waarschuwing misschien niet geheel overbodig.

J. C.

Automatische aansluiting van verwijderde gebouwen aan omroepstudio's

„Wekelijksche hoofdpijn”, zoo schrijft G. Harold Brewer in *Electronics*, is aan den staf van vele Amerikaansche omroepzenders veroorzaakt door het probleem om juist op Zondagen, met beperkt personeel in dienst, de uitzending van één of meer kerkdiensten te verzorgen.

Als hoofdingenieur van den plaatselijken zender WJEF te Hagerstown in Maryland heeft Brewer voor dat probleem

tisch vanuit de studio, over de telefoonlijn, die tevens de normale verbinding met de studio vormt.

Het toegepaste systeem is voor meer uitgebreide aanwending vatbaar, voor alle zalen en gebouwen, vanwaar min of meer geregeld uitzendingen plaats hebben.

Zooals fig. 1 laat zien, is een hoogohmig relais van 5000 ohm in één der leidingen van den uitgangstransformator

daardoor sluit, wordt over dat contact de netspanning geschakeld aan de voedingsapparatuur van den versterker en deze blijft werkingsklaar zoolang de bekrachtiging van het relais duurt.

Die bekrachtiging heeft vanuit de studio plaats, doordat daar in één der leidingen tusschen de lijnaansluiting en den ingangstransformator van den studioversterker een weer met 6 à 10 μF overbrugde batterij van 22.5 volt is geplaatst. Die batterij wordt met een schakelaar in de lijn opgenomen op het moment, dat men den versterker in de kerk in werking wil brengen. De weerstand van het gevoelige, hoogohmige relais zorgt, dat de

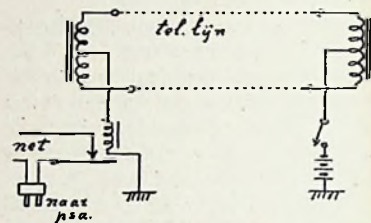


Fig. 2.

batterij slechts een gelijkstroom van enkele mA door de lijn en de transformatorwindingen stuurt, zoodat deze gelijkstroombelasting de aanpassing niet verstoort.

Hiermede is het geheele systeem feitelijk verteld en verklaard.

Aangezien er geen technicus naar de kerk gaat voor de bediening, is daar niemand aanwezig om voor eventuele sterkteregeling te zorgen. Daardoor zijn de versterkers in de verschillende kerken van zeer eenvoudige aard, maar zoo geconstrueerd met trioden, dat zij praktisch niet overbelast kunnen worden en ook geen te hoge spreekspanningen aan de lijn kunnen leveren. De gebruikte kristalmicrofoons, die geen bekrachtiging noodig hebben, zijn van een normale gevoeligheid van minus 50 à minus 60 decibel. Een tweelampversterker, met een 6F5, met 100-voudige spanningsversterking als ingang, en een 6C5 met 20-voudige spanningsversterking en inwendigen weerstand van 10.000 ohm als uitgang, is achter zulk een microfoon voldoende om de vereischte spreekspanningen op de lijn te brengen, waarna alle sterkteregeling in de studio kan worden uitgevoerd op de gewone controle-tafel.

Aanvankelijk was beproefd om de automatische inschakeling van den kerkversterker te doen plaats hebben volgens het schema van fig. 2, waarbij de voor uitbalancering naar aarde bestemde middenaftakkingen op de transformatoren werden

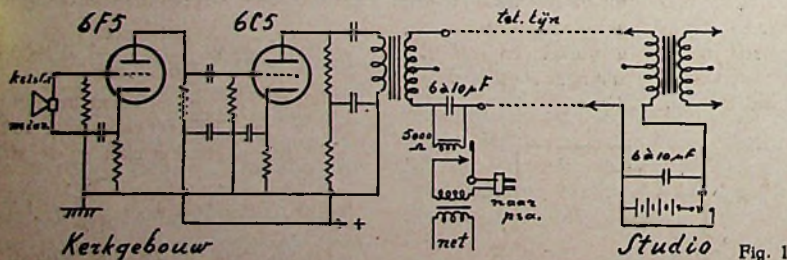


Fig. 1

nu echter een oplossing bedacht, die al zes maanden zonder mankementen heeft gewerkt en waarbij de kerkaansluiting volledig is geautomatiseerd. Dat heeft voor elk der kerken, vanwaar uitzendingen plaats hebben, het permanent installeren van een kristalmicrofoon en microfoonversterker met netvoeding gekost; het inschakelen en uitschakelen van den versterker geschiedt echter geheel automa-

van den microfoonversterker in de kerk geplaatst. Wanneer de verbinding over de de telefoonleiding wordt tot stand gebracht, zit dat relais in de leiding. Om te zorgen, dat het de geluidsoverdracht niet kan schaden, is het overbrugd met een condensator van 6 à 10 μF . Het relais heeft slechts een enkel contact en is van een zeer gevoelig type. Als het relais wordt bekrachtigd en het contact zich

gebruikt, het relais in de kerk en de batterij in de studio geaard, zoodat de telefoondubbeleiding over de parallel geschakelde draden de eene verbinding vormde en de aarde als terugleiding fungeerde. Hierdoor werden in theorie de gelijkstroominvloeden in de transformatoren uitgebalanceerd. Bovendien waren er geen overbruggingscondensatoren bij noodig. Het praktische resultaat was echter minder gunstig. Het bleek heel moeilijk, een werkelijk goede aardverbinding te maken in de kerken, zoodat hierbij absoluut noodig was, en de symmetrie der transformatoren bleek ook niet volmaakt, zoodat een hoogtonig zingen ontstond op sommige verbindingen.

Over de werking van het eerst beschreven systeem is men zeer tevreden. De uitzendingen slagen beter dan vroeger met telkens opnieuw opgestelde installaties plus menselijke bediening. Permanente versterkerinstallaties zonder bediening zijn betrouwbaarder gebleken.

J. C.

Aangifte radio-ontvangtoestellen verplicht.

Er wordt nog eens de aandacht op gevestigd, dat van iedere radio-ontvanginrichting binnen 14 dagen, nadat deze ten gebuik gereed is, aangifte moet worden gedaan op het P. T. T.-kantoor ter plaatse.

De aangifte kan geschieden door middel van een kosteloos op het kantoor te verkrijgen formulier.

Door de aangifte komt men in het bezit van een ontvangstbewijs, dat te allen tijde op de plaats, waar het ontvangtoestel is opgesteld, moet kunnen worden getoond.

Overtreding van deze bepaling kan worden gestraft met hechtenis van ten hoogste zes maanden of geldboete van ten hoogste f 1000.—.

Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder.

In de onlangs gehouden vergadering van het bestuur der Stichting Wetenschappelijk Radio-Fonds Veder, werd besloten over 1938 een prijs uit te reiken aan den heer dr. H. W. Bremmer voor zijn aandeel in de publicatie van de heeren Balth. van der Pol en H. Bremmer over de buiging van korte golven rondom de bolvormige aarde.

Over eenvoudige, maar nuttige dingen

Spanningsmeting aan het toestel

„Een meter is geen automaat”, hebben we in een vorig artikel gezegd. Maar dat betekent niet, dat hij ooit mis wijst. Natuurlijk kan hij een constante fout bezitten; laat het 1 of 2 % wezen, als het veel is; daarover zullen we het niet hebben. Wanneer hij echter als voltmeter op een gegeven moment 30 volt aanwijst, behoeft men er geen oogenblik aan te twifelen, dat dan ook op dat moment die spanning (als men met de mogelijke fout van een enkel procent niet rekent) werkelijk aan de klemmen aanwezig is.

Alleen is dit niet onder alle omstandigheden een bewijs, dat tusschen de punten, waaraan men meet, diezelfde spanning ook aanwezig is *als men den meter wegneemt*. Wanneer dat niet het geval mocht wezen, is het geen fout van den meter, maar een fout van den gebruiker om dat zoo maar gedachteloos aan te nemen.

Dit is een waarheid, die men bij het gebruik van een voltmeter te allen tijde in gedachten moet hebben. En vooral moet men er rekening mee houden bij spanningsmetingen aan verschillende punten in een compleet radiotoestel.

Men kan zeggen, dat dit lastig is. Maar er is nu eenmaal niets aan te doen. De meter is geen automaat, die altijd precies datgene aanwijst, wat men weten wilde; hij wijst dat aan, *wat er is* op het moment, dat hij aangesloten staat. In hoeverre dit in voldoende mate kan overeenstemmen met hetgeen men wenschte te weten, moet de gebruiker door eigen nadenken uitvinden. In een aantal gevallen zal hij daardoor helaas tot de conclusie moeten komen, dat men op tal van punten in een toestel met den gebruikelijken voltmeter de werkelijke spanningen beslist heelmaal niet kan meten.

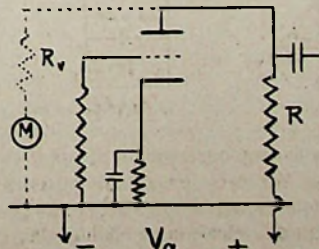


Fig. 1.

Wij zullen dit aan een bepaald voorbeeld toelichten en nemen daarvoor het geval van fig. 1, waar een triode uit een versterker met weerstandkoppeling is geteekend. In den plaatkring bevindt zich de

weerstand R en wij denken ons, dat men de werkelijke plaatspanning wil meten, dus de spanning tusschen plaat en minleiding of tusschen plaat en kathode.

De voltmeter, dien wij gebruiken, bestaat uit een mA-meter M met voorschakelweerstand R_v. Denken wij ons eerst den meter nog niet aangesloten, dan gaat door den weerstand R de plaatstroom, die de lamp opneemt. Hierbij kunnen wij ons de triode zelf als een weerstand van bepaalde grootte denken, zoodat in fig. 2 is voorgesteld.

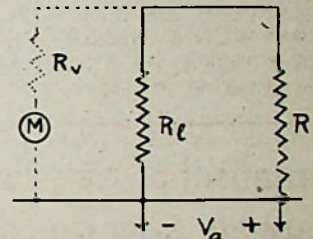


Fig. 2.

Is de voedingsspanning $V_a = 250$ volt, de koppelweerstand $R = 0.1$ megohm en de stroom, die de lamp opneemt bij deze voeding 1 mA, dan moet de totale weerstand, door $R + R_1$ gevormd, 250.000 ohm zijn, zoodat de triode hier een weerstand $R_1 = 150.000$ ohm vormt.

Willen wij nu met den mavometer, met het meetbereik van 250 V de spanning aan de plaat gaan meten, dan is de voltmeterweerstand R_v bij deze meting 125.000 ohm. Volgens fig. 2 schakelen wij dus 125.000 ohm parallel aan $R_1 = 150.000$ ohm. Die parallelschakeling levert

een waarde van $\frac{150 \times 125}{150 + 125} \times 1000$ ohm

$= 68.000$ ohm. In de keten bevindt zich dus niet meer 250.000 ohm, maar $100.000 + 68.000 = 168.000$ ohm en de stroom

is niet meer 1 mA, doch $\frac{250}{168} = 1.5$ mA.

De spanning van 250 volt verdeelt zich ook niet meer over 100.000 en 150.000 ohm, maar over 100.000 en 68.000 ohm.

Daardoor was de spanning aan de plaat der lamp, voordat wij den meter

aansloten, $\frac{150}{100 + 150} \times 250$ volt $= 150$

volt, terwijl dit na aansluiting van den

meter $\frac{68}{100 + 68} \times 250$ volt $=$ ruim 100

volt is geworden.

Als aanwijzing van den meter krijgen wij dus slechts 100 volt, terwijl de werkelijke spanning 150 volt was. De meter geeft dus een veel lagere spanning aan, dan de spanning, die wij wenschten te kennen; toch wijst de meter juist, want door onze daad van het aansluiten van den meter hebben wij een zoodanige verandering in de schakeling gebracht, dat op dat moment de spanning zoo veel daalt.

Daarbij hebben wij nu nog aangenomen, dat de lamp zich door een gewonen weerstand liet voorstellen, wat niet steeds opgaat en waardoor de verschillen nog grooter kunnen worden.

Uit het gegeven voorbeeld volgt intusschen ook, hoe wij de meting wél zuiver hadden kunnen verrichten. Want hadden wij, in plaats van een vergeefsche poging te doen om de spanning te meten, den stroom in den weerstand R van fig. 1 gemeten met den mA-meter, dan zouden wij 1 mA hebben gevonden; volgens de wet van ohm geeft een stroom van 1 mA in een weerstand van 100.000 ohm een

$$\text{spanningsval van } \frac{1}{1000} \times 100.000 \text{ volt} =$$

100 volt. Dit verlies in weerstand R aftrekkend van de beschikbare 250 volt van het p.s.a. houden wij de 150 volt aan de plaat der lamp over. Dat is dus de juiste weg.

* * *

Het ligt intusschen voor de hand, dat de laatst beschreven goede methode voor contrôlemetingen aan radiotoestellen niet populair is, want om stroomen te meten, moet men verbindingen losmaken, ten einde den meter in de keten te kunnen schakelen.

De service-handleidingen, die door toestelfabrieken aan hun personeel worden verstrekt, zijn daarom toch op spanningsmetingen gebaseerd. Daartoe geven zij voor verschillende punten in het toestel niet de werkelijke spanningen op, die daar moeten bestaan, maar juist de spanningen, zooals zij na aansluiting van een bepaald type voltmeter gevonden worden.

Wij voegen er opzettelijk direct de voorwaarde voor het juiste gebruik van zulke gegevens bij: het meten met een bepaald type voltmeter. Uit de boven gegeven becijferingen heeft men toch kunnen zien, dat het mede van den voltmeterweerstand R, afhangt, welke de spanning zal wezen, die na aansluiting van den meter zal optreden. Als men met een ander meetinstrument gaat meten, kloppen de opgaven niet meer.

Wie dergelijke handleidingen in handen krijgt, moet er wel om denken, dat de daarin voorkomende spanningsopgaven niet verward mogen worden met de voorschriften omtrent de werkelijke spanningen, die men in lampenboekjes vindt. De geheele service-meterij is eigenlijk maar een ezelsbrugmethode voor een snelle contrôle, die alleen waarde heeft, wanneer aan de fabriek aan een groot aantal toestellen van één type is geconstateerd, welk gemiddelde de op deze manier gemeten waarden aannemen.

Aangezien er meer en meer kaartsystemen in omloop komen, zooals de Belgische uitgaven van H. P. Brans en van Ing. van Dijk, waarin ook die gegevens voor service-spanningsmetingen voorkomen, moeten wij er nog een opmerking bijvoegen. Men vindt daar, ter bepaling van het type voltmeter, waarmee men meten moet, steeds uitsluitend vermeld, dat het een instrument moet wezen met een bepaald aantal ohms per volt, n.l. 500, 1000 of soms 2000 ohms per volt. Dat is evenwel een onvoldoende aanduiding.

Wat beteekent zulk een opgave van bijv. 500 ohms per volt? Het beteekent, dat het een meter is, waarvan de totale weerstand R, voor elk meetbereik het 500-voud bedraagt van het aantal volts van dat meetbereik. Als wij dus het meetbereik van 250 volt nemen, is R, daarvoor 125.000 ohm; daaruit volgt tevens, dat bij vollen uitslag, die bij 250 volt op-

$$\text{treedt, een stroom van } \frac{250}{125.000} \text{ ampère}$$

= 2 mA door den meter gaat. Dat is dus een instrument zooals de mavometer.

De opgave 1000 ohm per volt duidt een instrument aan, dat voor het 250 V meetbereik een weerstand heeft van 250.000 ohm en dus bij vollen uitslag slechts 1 mA verbruikt, enz.

Schijnbaar is het metertype dus op deze wijze geheel bepaald. In werkelijkheid ontbreekt er evenwel de opgave van het meetbereik aan. En dat is heel belangrijk.

Wanneer men moet meten met een voltmeter van 1000 ohm per volt, maar voor alle zekerheid het 500-volt-bereik gebruikt in plaats van het 250-volt-bereik, is de weerstand 2 x grooter. De uitkomsten der meting zullen dan, als de servicegegevens zijn bepaald met het 250-volt-bereik, aanzienlijk hooger uitvallen dan volgens de service-opgaven. Omgekeerd, als men met een lager bereik meet dan het niet genoemde, waarmee de servicegegevens zijn bepaald, meet men veel te

lage waarden. Aan de opgave alleen, dat het een instrument van 1000 ohm per volt moet wezen, heeft men dus absoluut niets.

Het gekke is, dat deze grove flater ook voorkomt in de officiële service-gegevens van vele groote fabrieken.

Dat is des te gekker omdat men, als wel een volledige opgave was verstrekt, in de meeste gevallen niet gebonden zou zijn aan een instrument van zooveel ohms per volt.

Onderstel, om dit in te zien, dat de fabriek de spanningsmetingen heeft verricht met het 500-volt-bereik van een instrument met 1000 ohms per volt. Dan zijn zij geschied met een meter, waarvoor R, 500.000 ohm bedroeg. Men zou dan ook het 1000-volt-bereik van een meter met 500 ohm per volt kunnen nemen, waarvan R, ook 500.000 ohm is. Die twee instrumenten, hoe verschillend ook, zullen precies dezelfde uitkomsten leveren. Alleen zal het goedkoopere en minder gevoelige instrument een kleineren uitslag leveren en dus in de absolute nauwkeurigheid der aflezing iets ten achter staan. Maar zoo heel belangrijk is dat gewoonlijk niet eens.

Men ziet, hoe ten aanzien van zoo iets, dat tot de allereerste beginselen der spanningsmeting behoort, zelfs door vakmensen zwaar gezondigd wordt. De eenvoudige dingen, waarover wij het hier hebben, zijn van zoo elementaire aard, dat men zich zou kunnen verbeelden, dat het zelfs voor amateurs onnoodig zou wezen, erover te schrijven. Maar het is den amateur niet kwalijk te nemen, dat hij in de war raakt, wanneer in publicaties van en voor vakmensen zulke onjuiste aanduidingen worden aangetroffen.

J. C.

PRIJSCOURANTEN ENZ.

Van de fa. A. A. Posthumus te Baarn ontvingen wij Catalogus K van General Radio, die de nieuwste producten vermeldt.

De in R.-E. No. 52 vermelde Gelosoprijscourant werd ons direct door de fabriek toegezonden, vandaar dat het een Italiaansche editie was.

VONKJES.

Frankrijk heeft alleen te Parijs 8 omroepzenders en nog 18 in de provincie.

In Engeland bedraagt het aantal aangesloten aan radiocentrales 2.85 % van het totaal aantal luisteraars.

Half-automatische naalden-verwisseling voor de pick-up

Op de laatste radio-tentoonstelling te Milaan is de firma Marelli uitgekomen met een kristalpickup, die een zeer praktische constructie van den naaldhouder vertoont, waardoor een halfautomatisch

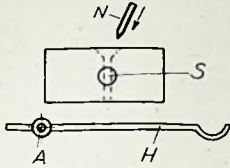


Fig. 1

stelsel van verwisseling is verkregen, waarbij de naald bovendien altijd heel precies even ver uitsteekt.

Het systeem wordt verduidelijkt door de hierbij afgedrukte figuurtjes, die wij ontleenen aan Radio Mentor.

De boring, waarin de naald met de gebruikelijke schroef S moet worden vastgezet, loopt naar boven toe geheel door en is aan de bovenzijde verwijfd tot een kegelvormig kommetje, zoodat men voor het inzetten eener naald de pickup niet

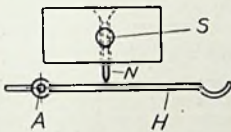


Fig. 2

behoeft om te draaien, maar er van boven een naald in kan laten glijden. De kegelvorm van de opening der boring aan den bovenkant maakt, dat men de naald niet precies in een nauw gaatje behoeft te steken; zij komt altijd vanzelf in den goeden stand. Alleen zou zij van anderen weer uit het gat vallen. Om dit te voorkomen, is aan de rust, waarop men de pickup terugzet na het afspelen eener plaat, een hefboom H aangebracht, dat door een veer uit zichzelf steeds horizontaal onder de op de rust gezette pickup gaat staan, juist onder de boring, waarin de naald moet komen. Zooals fig. 2 laat

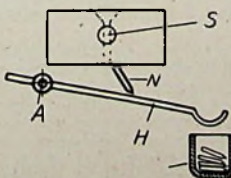


Fig. 3

zien, belet de hefboom de naald N om door de boring heen te vallen; de naald wordt integendeel juist op de goede maat uit de pickup stekend gehouden. Men

heeft dus de schroef S slechts aan te draaien en de naald zit precies goed.

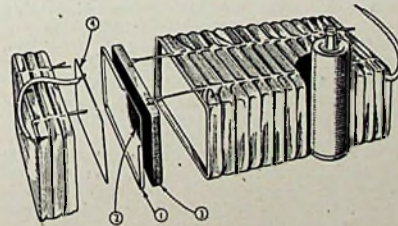
Heeft de naald nu haar plicht gedaan, dan zet men de pickup weer op de rust, maakt de schroef S los en drukt nu den veerenden hefboom volgens fig. 3 naar beneden. De oude naald valt dan vanzelf uit de pickup en glijdt langs den hefboom in een daaronder geplaatst bakje voor gebruikte naalden.

C.

Droge batterijen in nieuwen vorm.

De Engelsche firma Acton Battery Co. Ltd. heeft, naar Radio Mentor meldt, een nieuw type anodebatterij geproduceerd, waarbij de afzonderlijke elementen niet cilindervormig zijn, maar uit vlakke pakketten bestaan. Zooals de figuur laat zien, bestaat elk pakket uit: 1. een zinkplaat, 2 een koolplaat, 3. een laag depolarisatiemateriaal, 4. een laag electrolytisch materiaal. Door het wegvallen der open ruimten, die anders tusschen de afzonderlijke elementen ontstaan, neemt de batterij bij gelijke spanning en gelijk vermogen minder ruimte in. Maakt men lengte en breedte gelijk als bij een uit cilindertjes samengestelde batterij, dan wordt de hoogte kleiner in de verhouding, die uit de figuur is te zien door de hoogte der pakketten te vergelijken met die van het cylinder-elementje.

Bovendien wordt de fabricage eenvoudiger, aangezien men geen zakjes met



depolarisator om koolstaafjes heen behoeft te wikkelen, geen koperen aansluitkapsjes op koolstaafjes behoeft te zetten en geen soldeerverbindingen behoeft te maken. Daarbij wordt onderling isoleeren der pakketten overbodig; inwendige kortsluiting kan niet meer optreden. Dit alles is feitelijk bereikt door terug te keeren tot den alleroudsten vorm der batterij: de zuil van Volta, alleen met de moderne toevoeging van den depolarisator.

Volgens den fabrikant is de nieuwe vorm ook zuiniger. Bij de cylinderelementjes wordt eigenlijk zink nutteloos gebruikt, voor zoover men toch de cylinder-

tjes nooit geheel met electrolyt kan vullen, zoodat de bovenste rand van den zinkcylinder niet meewerkt.

De nieuwe batterijen worden in eenheden van ongeveer 30 volt vervaardigd en men verwacht, dat de fabrikanten van batterij-toestellen spoedig met het bestaan dezer minder volumineuse spanningsbronnen rekening zullen gaan houden.

C.

VONKJES.

In hoeverre de televisie-uitzendingen te Parijs werkelijk een publiek van eenigen omvang hebben gevonden, dat er ontvangers voor aanschafft, is tot dusver onbekend. Minister Jules Julien heeft intusschen aangekondigd, dat Rijsse, de eerste stad in de provincie zal zijn, die ook een televisie-zender krijgt, terwijl daarna Lyon zal volgen. Hij zeide niet wanneer.

De Noorweegsche Telefunken heeft voor een onderneming, die de walvischvangst beoefent, een automatisch zender-tje geconstrueerd, dat met een pijl kan worden vastgeschoten op het drijvende lichaam van een gedooden walvisch, wanneer men door mist niet in staat is, den buit direct te bergen. Het zendertje geeft op een golflengte tusschen 600 en 800 m signalen, waardoor men met een richtingzoeker den walvisch kan terugvinden. Het zendertje draagt tevens een wimpel in de kleuren van de onderneming die het dier heeft gevangen.

Ter gelegenheid van de wereldtentoonstelling te San Francisco zal de eerste k.g. wereldomroepzender westelijk van de Mississippi door de General Electric worden geopend en wel op Treasure Island, onder de roepletters W6XBE. Het wordt een 20 kW zender, gericht op Z.-Amerika en Oost-Azië, werkende op de zelfde twee frequenties als W2XAD (19.56 m) en W2XAF (31.48 m) van dezelfde maatschappij. Door de verschillende werktijden kunnen diezelfde golflengten worden gebruikt.

Tijdens vorstperioden gaat men de Engelsche omroepzenders zoo noodig 's nachts met verminderde energie hun draaggolf laten uitzenden om het koelwater voor de groote zendlampen op temperatuur te houden.

Columbia Broadc. System in Amerika neemt een proef met het op handelsplaten verkrijgbaar stellen van de opname van een compleet hoorspel.



VRAGENRUBRIEK



Enkhuizen.

A. M., Enkhuizen. — De reden voor het klein houden van aardingscondensator en condensator naar de antenne bij een GW-toestel is, dat men hierdoor het gevaar voor schokken bij aanraking van leidingen vermindert. Wanneer de eigenlijke aarding eens verbroken was geraakt, zou aanraking der aardleiding, evenals aanraking van de antenne gevaarlijk kunnen zijn. Bovendien zou een groote aardingscondensator bij een bepaalde aansluiting in het stopcontact den stroomdraad van het net via een kleine impedantie aarden. Ofschoon de phase-verschoven stroom, hierdoor aan het net ontleend, den meter niet doet lopen, belast hij in elk geval toch de zekeringen.

De werking der photocelversterkers, waaromtrent u informeert, zullen wij in een artikelje behandelen.

Goes.

A. V. V., Goes. — Een AB-balans, gevoed door een schakeling met phase-omkeerlamp, biedt velerlei kansen op vervorming. De dubbellamp type 79, die een B-versterker-eindlamp is, vormt voor den ingang in dit geval een zeer ongeschikte lamp, ofschoon u getracht heeft, die met een kathodeweerstand uit te rusten.

Door het niet direct aarden van het verbindingpunt tusschen de twee roosterlekweerstand van den balansindtrap heeft de als omkeerlamp gebruikte helft van de 79 een andere neg. resp. dan de eerste helft. Waar deze lampen een verre van rechte karakteristiek bezitten, is de symmetrie der roosterwisselspanningen voor den eindtrap principieel verstoord.

Dat de eene lamp nu zelfs in anodestroom daalt, terwijl de andere stijgt, is door de verstoorde symmetrie niet geheel te verklaren. Dat u 2×42 met 250 V schermsp. en 325 V plaatsp. met een kathodeweerstand van slechts 175 Ω ingesteld krijgt op 17 mA per lamp (is dat afzonderlijk gemeten?) duidt trouwens op meer abnormaals. Wij zouden in uw schema R_a kortsluiten, R_f door een grootte cond. overbruggen, dan de plaatstroom eens afzonderlijk gaan meten en met een lampvoltmeter nagaan of de roosterwisselspanningen bij gebruik eener frequentieplaat gelijk zijn; de proef nemen met onderling verwisselen der eindlampen.

Wanneer u echter eens een goede ingangslamp nam en een goeden balansingangstransformator, zou u heel wat zekerder tot goed resultaat komen.

Op het kernje, dat u bezit, zoudt u kunnen leggen 2×2500 windingen primair en 75 secundair. Draad secundair zoodanig, dat de weerstand beneden 1 ohm blijft. De draaddiameter primair mag $8 \times$ kleiner zijn.

Neede.

J. G. G., Neede. — Voor het uitsluitend testen van vaste condensatoren op doorslag, lek enz. kunt u den weg volgen, aangegeven in R.-E. No. 50 blad. 576. Een inwendig verbroken aansluiting komt daarbij tot uiting door het totaal uiblijven van elken (ook momenteelen) uitslag van den mA-meter.

Helmond.

H. v. G., Helmond. — Zeer eenvoudige recepten voor het berekenen van nettransfor-

matoren en uitgangstransformatoren vindt men in Corver's nieuwe boek Radiotechniek onder de Korte gegevens en handregels. Wat meer speciaal de tusschentransformatoren betreft, speelt tusschen capaciteit en spreiding een zoo groote rol, dat men met eenvoudige handregels niet uitkomt.

Amsterdam.

J. H. M., Amsterdam. — Zelfs voor het redelijk storingvrij ontvangen van slechts enkele, sterke zenders, is tegenwoordig een hoog selectief toestel noodig. Daarom achten wij ook voor uw beperkte doelstelling toch een superingang vóór den kwaliteitsversterker de meest gewenschte oplossing. Als de eindkeuze daarop dan ook viel, zouden wij er een complete super van maken met minstens één k.g. bereik, liefst met twee; vertraagde a.s.r. met 3-diodenschakeling, onder toepassing van de in het vorig No. beschreven methode om de diode-demping en de vervorming van diepe modulatiepassages tegen te gaan.

Eenvoudige drukknoopafstemming, bijv. met Novocon-automaat, is alleen op een eenvoudiger super met slechts één signaalkring toe te passen, waarvan enkel voor midden- en lange golven (met 3 diodenschakeling enz.) ook iets goeds is te maken. Een drukknoopstelsel voor een „rechten“ ontvanger wordt te bezwaarlijk.

Zou aan een „rechten“ ontvanger toch de voorkeur worden gegeven, dan liefst met bandfilteringang, één hfr. lamp en diode-detector, dus in den geest van de vroegere 3-krings Megatron.

J. K., Amsterdam. — Het brommen van een toestel, gelijkblijvend wanneer het rooster der eindlamp wordt geaard, duidt óf op brommen van den luidspreker (als dit een bekrachtigd type is) óf op onvoldoende afvlakking of overbelasting van het p.s.a. Kan het ook zijn, dat u cond. 11 uit uw schema, blijkbaar een electrolytische, n.l. den afvlakcond. voor den kathodeweerstand der eindlamp, verkeerdom heeft aangesloten? De goede polariteit hebben wij met rood aangegeven.

Als de werkelijke spanningen voor de E443H inderdaad 250 V zijn, zou met 350 ohm kathodeweerstand volstaan kunnen worden. Men gaat bij deze lamp, die meestal erg heet wordt, gewoonlijk tot wat hogere waarde als veiligheidsmaatregel.

Het vreemde verschijnsel bij opdraaien der sterkteregeling zou wel kunnen samenhangen met een mogelijke verkeerde verbinding van den kathode-ontkoppelingcond.

J. H. d. H., Amsterdam. — Wij zouden de 364-365 mfr. transformatoren prefereren, vooral in verband met de aftakking voor diode-detector op den tweeden.

Rotterdam.

P. J. de B., Rotterdam. — U kunt er zeker van zijn, dat wanneer uw versterker met kristalpickup nog veel te sterk geluid geeft, terwijl naar uw meening de sterkteregelingspotentiometer op nul is gedraaid, in werkelijkheid de regeling niet op nul is gebracht. Er zit dus daar óf een verkeerde verbinding, óf de potentiometer maakt aan de aardzijde geen contact. U behoef dus in het verdere

deel van den versterker niet te zoeken, want de fout zit aan den ingang en waarschijnlijk heeft bij eenigszins belangrijke waarde van den anodeweerstand der eerste lamp overbelasting plaats en is dat de oorzaak van het slechte geluid.

J. v. H., Rotterdam. — Men zou kunnen beproeven, als bij modulatie der menglamp met een pickup, zooals in R.-E. No. 25 beschreven door den heer Viddeleer, de mfr. lamp wordt overbelast door den op de middenfrequentie afgestemden oscillator, de werking van den oscillator te verzwakken door een weerstand voor het oscillatorrooster. Tegen u methode met een weerstand over den eersten mfr. kring zien wij echter geen bezwaar en deze methode levert minder gevaar voor overmodulatie.

Het resultaat, dat men kan bereiken met de in R.-E. No. 42 besproken tooncorrigerende tegenkoppeling hangt sterk af van phase-afhoudingen in den versterker. Wanneer die niet voor alle frequenties gelijk zijn, loopt het mis. Groote weerstanden voor de roosters kunnen hier funest wezen. Misschien schuilt daar bij u de moeilijkheid.

De aanpassingsweerstand eener eindlamp wordt berekend om bij de grootste toelaatbare roosterwisselspanning max. output te krijgen. Het is zeer goed mogelijk, dat voor een kleinere roosterwisselspanning met een andere aanpassing grootere versterking wordt bereikt, maar dan kan de lamp niet meer tot volle uitsturing worden belast zonder vervorming.

De uitstekende resultaten met een 4-band-supera met geheel door u zelf vervaardigde spoelen zijn werkelijk een fraaie amateurpraestatie. Wat de u verbazende, zeer goede pickup-weergave betreft, moet u bedenken, dat de 6B7 volstrekt niet een lamp is met zoo heel kleine roosterruimte (3 V neg. resp.). Verder spelen de weerstandkoppeling en blijkbaar goede vorm van tegenkoppeling een rol. In uw schema is de roosterlekweerstand der eindlamp niet getekend. Die zal toch wel aanwezig zijn. Anders gaan wij ons ook verbazen!

Roden.

Gebr. T., Roden. — Principieel kan men met soortgelijke conrcties als in R.-E. No. 40 beschreven, ook voor muziekversterkers verbeteringen verkrijgen. Het wordt echter moeilijk, er een zoo aanzienlijk regelbereik mee te maken als met den Numans toonvormer (en nog beter met het Numans transfilter).

Een raamantenne als beschreven in R.-E. No. 50 kan bij goede constructie — zooals in het artikel vermeld — inderdaad het resultaat eener kleine normale antenne geven, zoodat een toestel niet extra gevoelig behoef te zijn om ermee te werken. Zelf maken van zulk een raam met afscherming lijkt ons niet buitenge-sloten. De normale handelstoestellen bevatten echter geen ingangsschakeling, die een voor-deelige verbinding voor zulk een raam mogelijk maakt. De bedoeling is, de eerste versterkerlamp direct aan het raam te verbinden. Het éénknops gelijk loopen der afstemming van een raam met andere kringen levert bovendien mogelijkheden op.

Thans is verschenen :

RADIO-ONTVANGTECHNIEK

(GRONDSLAGEN)

door J. CORVER

PRIJS INGENAAID f 4.—

IN PRACHTBAND f 4.75

Dit 300 pagina's omvattende werk is geschreven in denzelfden trant als het algemeen bekende boek „Het Draadloos Amateurstation” van denzelfden schrijver.

Het kan beslist onmisbaar geacht worden voor iederen amateur, die op de hoogte van de Radio-Ontvangtechniek wil blijven. Hij vindt er alles in wat hij noodig heeft.

Te bekomen bij elken goeden boekhandel en na inzending van het bedrag + f 0.20 voor porto bij:

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

GIRO No. 99225

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. 99225, ten name van Radio-Expres te Den Haag.

Het abonnement kan op de eerste van iedere maand ingaan.

WAAROM GELIJKRICHTERS ?

Omdat gelijkstroom in vele gevallen de voorkeur verdient boven wisselstroom.

WAAROM METAALGELIJKRICHTERS ?

Omdat de metaalgelijkrichter bedrijfs-zekerder, robuster en kleiner is dan de lampgelijkrichter, een grooter nuttig effect heeft, geen bediening vereischt en practisch onbeperkt in levensduur is.

WAAROM SELEENMETAALGELIJKRICHTERS ?

Omdat de seleengelijkrichter kleiner van afmetingen is door geringen inwendigen weerstand, gunstiger in prijs ligt dan andere gelijkrichters vergeleken bij éézelfde vermogen en spanning.

BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY
SCHELDESTRAAT 160-162, 'S-GRAVENHAGE

*Aan het Bureau van Radio-Expres
Laan van Meerdervoort 30,
Den Haag.*

Ondertekende :

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 over-
gemaakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-
rekening Nr. 99225.

Ondertekening :