

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Balansingang met secundair emissie-buis. — De instelling van den AB-versterker. — Veilige isolatie van een koppelcondensator. — Inschakeling stroommeter zonder onderbreking van de geleiding.



Gevestigd te Rotterdam
De inschrijving voor
de op 1 September a.s.
aanvangende
MONDELINGE
dag- en
avondcursussen voor

Radiotechnicus

(middelbaar techn. opleiding)

en

Radiomonteur

is geopend. Geïllustreerd prospectus
verkrijgbaar ad f 0.50.

Candidaten Radiotechnicus, zonder
de vereischte schoolontwikkeling
(HBS 3 of MULO B) volgen tevens
de lessen in talen en wiskunde.

Afd. **SCHRIFTELIJK** onderwijs:
proefles en uitvoerige gegevens ver-
krijgbaar ad f 0.25.

RADIO INSTITUUT STEEHOUSER

Graaf Florisstraat 74

Rotterdam, Tel. 34520, Giro 131909

Gevraagd:

PHILIPS TECHN. TIJDSCHRIFT

1 ex. Jan. 1940.

1 ex. Febr. 1940.

1 ex. Jan. 1941.

1 ex. Aug. 1941.

Goede prijs!!

Aangeboden: 1 ex. Dec. 1941.

G. J. VAN ZWEEDEN,

Euterpestraat 10, Amsterdam-Z.

Gevraagd:

Bouman en Roorda

Radio Technisch Vademecum.

J. H. SNEL, Bleekerskade, Alkmaar.

AANGEBODEN: Am. 43, Ph.AK1, AK2, EK2,
ACH1, EK3.

Gevraagd: stapelkernen voor voedingstransforma-
toren, mantelmodel, per stuk en per partij. Brieven
omschrijving aan

J. TH. VAN REIJSEN,

Trompstraat 36, Delft - Telefoon 613.

AANGEBODEN:

Philips PC. 1/50 . . f 45.—

Gram.- Synchron Motor-
„Thorens” 110-230 V. f 75.—

Grawor Snij-Pickup . . f 85.—

Eventueel te ruilen.

A. P. PONS,

Pres. Steinstraat 20, Maassluis.

Uit voorraad leverbaar

VERLIESVRIJE CONDENSATOREN

van 25 tot 10.000 cm, 2 tot 5 % nauw-
keurig! Klein model afm. 10 bij 30 mm.

Uit voorraad leverbaar

DRAADWEERSTANDEN van 400 tot
50.000 ohm, 2 à 3 % nauwkeurig, klein
model afm. 50 mm.

**LEYDS-RADIO • ACHTEROM 48
HILVERSUM**

HET NEDERLANDSCH OCTROOI

Nr. 43431 ten name van: Johnson Laboratories,
Incorporated, te Chicago, betreffende een:

„Inrichting voor het constant houden
van de frequentie van een thermioni-
schen oscillator onafhankelijk van tem-
peratuurschommelingen”

wordt ter overneming of ter licentieverleening aan-
geboden. Reflectanten gelieven zich te wenden tot:

Octroobureau Vriesendorp & Gaede,
Nieuwe Uitleg 3 - 's-Gravenhage.

Uit voorraad leverbaar:

Leerboek der Radiotechniek

door **B. J. OOSTERWIJK**

Deel I. 2e druk.

Prijs f 7,50 incl. O.B. en porto.

Levering uitsluitend na ontvangst van
het bedrag op Girorekening 385246
ten name van Radio-Expres.

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

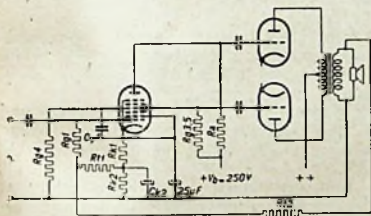
Redactie en Administratie: Hoyledesingel 15, Hillegersberg
Telefoon No. 47330 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 5.25 p. jaar, of f 2,63 p. halfjaar, voor het binnenland en f 6,30 p. jaar voor het buitenland. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

De octode als balansingsbuis

Een zeer storende fout is geslopen in het artikel onder dit hoofd in ons vorig nummer, doordat als figuur 4 een verkeerd schema is afgedrukt.

Het schema, dat op de plaats van fig. 4 behoorde te staan, is het volgende:



De gegevens omtrent waarden van onderdelen, die bij toepassing van AK2 of EK2 gebruikt kunnen worden, hebben ook betrekking op dit schema.

Balansingang met secundair-emissiebuis.

In 1938 werd door de Philipsfabrieken een versterkerbuis ontwikkeld, waarin ter verhoging van de steilheid gebruik werd gemaakt van het verschijnsel der secundaire emissie.

Deze oorspronkelijk met het oog op hoogfrequentversterking op zeer korte golven ontwikkelde buis, die als type 4696 werd aangeduid, is uitvoerig besproken in R.-E. 1938 No. 41. Reeds bij die bespreking werd er terloops op gewezen, dat de buis ook als ingang tot een laagfrequent-balansversterker kan worden gebruikt, aangezien aan twee harer electroden tegengestelde wisselspanningen optreden, n.l. aan de anode en aan de secundaire emissiekathode.

Evenals met de in ons vorig nummer be-

sproken schakeling met een octode, kan men dus met zulk een secundair-emissiebuis een balansingang maken, waarbij die enkele buis met weerstandkoppeling de beide in tegenfase zijnde spanningen voor de balansbuizen levert.

Sindsdien is de 4696, die een gloeidraad heeft voor 6,3 volt, 0,6 ampère, in de Philips lampencatalogi vermeld als type EE1, speciaal voor balansingang, terwijl een tweede type secundair-emissiebuis, de EE50, met een gloeidraad voor 6,3 volt, 0,3 ampère, is ontwikkeld voor hoog- en middenfrequentversterking.

Wij zullen het hier uitsluitend hebben over de EE1 (4696) en de speciale toepassing als voorversterker.

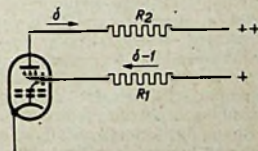


Fig. 1.

Zoals in fig. 1 schematisch is aangegeven, berust de werking van de buis daarop, dat de elektronenstroom van de gloeikathode, die door het op rooster 1 gebrachte signaal wordt beïnvloed en door de positieve spanning van rooster 2 versneld, zich richt tegen de electrode, waar de botsing der elektronen secundaire emissie doet optreden, zoodat voor elk electron, dat van de gloeikathode komt, δ electronen uit de „secondaire kathode” treden en naar de plaat vliegen. Het gevolg is, dat voor elk electron van de gloeikathode een elektronenstroom van δ electronen uittreedt uit de anode (plaat), terwijl een stroom van $\delta - 1$ electronen moet worden toegevoerd aan de secundaire kathode.

Aangezien deze stroomen tegengesteld

zijn, zullen aan de weerstanden, die in de geleidingen worden opgenomen, spanningen ontstaan, die in tegenfase verkeren. Verwaarloost men de „sturing”, die de secundaire kathode uitoefent op de anode, dan zullen de tegengestelde spanningen gelijke waarden aannemen, wanneer de koppelweerstand omgekeerd evenredig zijn met de stroomen. Dan is

$$(\delta - 1) R_1 = \delta R_2$$

$$\text{dus } R_2 = \frac{\delta - 1}{\delta} R_1.$$

In werkelijkheid moet R_2 iets kleiner worden genomen dan de aldus berekende waarde, aangezien de spanningen aan de anode toch wel eenige sturing ondervinden door de spanningen aan de secundaire kathode.

De grootte van den secundair-emissiefactor δ hangt o.a. af van de vóórspanning van rooster 1. Daarom moet gezorgd worden, dat die negatieve spanning van dat rooster ten opzichte van de gloeikathode weinig kan variëren, hetgeen bereikt wordt door een te grooten kathodeweerstand, die de kathode te sterk positief maakt, en het verbinden van den roosterlekweerstand aan een spanningsdeeler, die het rooster óók op een positieve spanning brengt, zoodat alleen het verschil als negatieve rooster-spanning werkt.

Een volledig schakelschema met tegenkoppeling is gegeven in fig. 2. Men ziet daar den lekweerstand R_3 van rooster 1 afgetakt van een deel van den spanningsdeeler voor het schermrooster. De secundaire kathode ontvangt positieve spanning van een afzonderlijken, door R_0 en R_5 gevormden spanningsdeeler, welks stroom bovendien den kathodeweerstand R_4 doorloopt (R_0 is slechts een weerstandje van 30 ohm voor de tegenkoppeling), zoodat de negatieve rooster-spanning grootendeels bepaald wordt door de spanningsdeelerstroom en slechts voor een zeer klein deel afhankelijk is van den kathodestroom der buis.

Voor het instellen van gelijke balansspanningen aan anode en secundaire kathode moet men erom denken, dat terwijl R_1 in fig. 2 de R_2 van fig. 1 voorstelt, de R_1 van fig. 1 wordt gevormd door de parallelwaarde van R_5 en R_0 in fig. 2.

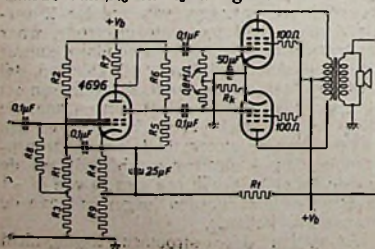


Fig. 2.

Wat de keuze van de waarden voor de onderdelen betreft, kan men al naar behoefte zeer verschillende instellingen maken, met verschillende versterkingen. Een tweetal in de Philipslaboratoria beproefde instellingen, de eene voor een eindtrap van $2 \times EL3$, de andere voor $2 \times EL6$, beide in AB-balans, geven wij weer in de volgende tabel:

	Instelling I $2 \times EL3$	Instelling II $2 \times EL6$
R_1	0,1 MΩ	53000 Ω
R_2	64000 Ω	32000 Ω
R_3	6400 Ω	7400 Ω
R_4	4000 Ω	2250 Ω
R_5	50000 Ω	16000 Ω
R_0	0,2 MΩ	25000 Ω
R_7	28000 Ω	8000 Ω
R_8	0,8 MΩ	0,8 MΩ
R_9	32 Ω	32 Ω
V_b	270 V	266 V
Versterking	175 ×	80 ×
R_a	140 Ω	92 Ω
R_n	10000 Ω	5000 Ω

Voor geval I werd R_1 zoo gekozen, dat deze met R_0 een ongeveer 8-voudige tegenkoppeling gaf. Het voor volle uitsturing van $2 \times EL3$ vereischte ingangssignaal was 0,12 volt.

Voor geval II werd ongeveer $5\frac{1}{2}$ -voudige tegenkoppeling aangebracht. Voor volle uitsturing van $2 \times EL6$ bleek een ingangssignaal noodig van 0,68 volt.

De spanningen voor volledige sturing van de $EL6$ verschillen zoodals men weet, slechts weinig van die, welke noodig zijn voor de $EL3$.

Aan den laatst verschenen catalogus van versterkerbuizen der Philipsfabrieken (1942) ontleenen wij nog een ander compieet schema met bijgedrukte waarden voor de onderdelen, dat bedoeld is voor eindpentoden met een anode- en schermspanning van 400 volt.

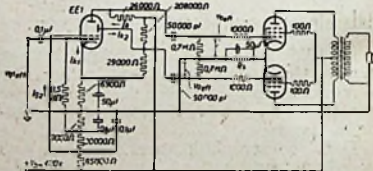


Fig. 3.

Hieruit blijkt, dat de $EE1$ bij de aangegeven keuze van weerstandwaarden ook zonder verdere voorzorgen aan die hoogere eindtrapspanning mag worden gelegd.

Ten slotte een opmerking.

Wij hebben in ons overzicht van de balans-ingangsschakelingen met weerstandkoppeling eenige goed onderscheiden typen

van schakelingen aangeduid: die met de afzonderlijke omkerlamp, de kathodyne-schakeling, en dan die met enkele ingangsbuis, waarbij aan verschillende electroden der zelfde buis de tegenphasige spanningen optreden.

Zoowel de schakeling met octode als die met de secundaire emissiebuis rekenden wij bij de laatste groep.

Als men er echter op let, dat de eene electrode, waarvan de koppeling uitgaat bij de secundaire emissiebuis de „secundaire kathode” is, dan blijkt die laatst besproken schakeling toch ook ten nauwste verwant te zijn aan de kathodyne-schakeling. Evenals daarbij gaan de koppelweerstand en koppelcondensatoren hier uit van de anode en van de kathode (zij het dan de *secundaire* kathode). De normale bezwaren tegen de gewone kathodyne-schakeling doen zich bij die met de secundaire kathode niet voor. Deze heeft n.l. geen gloeidraad, die brommodulatie kan veroorzaken als die kathode niet aan aarde ligt, doch op een zekere wisselspanning verkeert. En ook behoeft die secundaire kathode niet tevens één der ingangsklemmen te zijn, waardoor die niet gevaarlijk kan wezen. Als kathodyne-schakeling beschouwd, is het schema met de EEI een haast ideale vorm dezer schakeling.

Dat al deze kunstschakelingen — behalve die van de RCA en die met verlengden kathodeweerstand (zie vorig nummer) gevaren opleveren voor verstoring der symetrie in de spanningen aan de balansroosters, blijft een feit. De verhoudingen van de koppelweerstand moeten zeer nauwkeurig in acht genomen worden en verstoringen in de buiseigenschappen door veroudering kunnen een aanvankelijk zeer volkomen symetrie laten te loor gaan. Contrôle op de symetrie door meting van de aan de roosters optredende wisselspanningen is dan ook bij het uitvoeren van dergelijke versterkers zeer noodzakelijk, terwijl het aanbeveling verdient, die contrôle van tijd tot tijd te herhalen. C.

Vonkjes

De Union Internationale de Radiodiffusion heeft van 21 tot 26 Juni vergaderd te Lausanne, onder deelneming door 21 landen met 35 afgevaardigden.

Als president werd opnieuw aangewezen de directeur-generaal van den Zwitserschen Omroep, A. W. Glogg, evenals de vier vice-presidenten Dr. von Braunmühl (Groot Duitschland), exc. G. Vallauri (Italië), R. Brillard (Frankrijk) en Chr. D. Lerche (Denemarken). Als nieuw lid trad Mand-sjokowa toe tot de Union.

In Frankrijk is men bezig aan een film-lijspel, dat den invloed van den omroep

op het particuliere leven in beeld brengt. Als titel zal het de gebruikelijke begroeting van den omroeper dragen: „Bonsoir mesdames, bonsoir messieurs”.

De instelling van den AB-versterker

Bijzondere aandacht is in de laatste paar jaren geschonken aan den balansversterker volgens de z.g. klasse AB¹⁾. Bepalen wij ons tot hetgeen geldt voor penthoden, dan betekent A-instelling het aanleggen eener negatieve roosterspanning, die het werkpunt in het midden der karakteristiek legt; B-instelling het werken met een negatieve roosterspanning, die den plaatstroom in rust bijna tot nul reduceert; AB-instelling een tusschen-toestand tusschen A en B.

Eenige berekeningen over de redenen, die bestaan om voor de AB-instelling een bepaalde negatieve roosterspanning te kiezen, zijn onder vooropstelling van een zuiver rechtlijnige karakteristiek door ons weergegeven in R.-E. 1941 Nos. 20 en 21, benevens 1942 No. 2. Er werd toen op gewezen, dat de werkelijke instelling, waarbij de kromming in de karakteristiek een rol speelt, meer of minder sterk zal afwijken van de aldus berekende.

Indien men in den Philips buizencatalogus de voor AB-instelling aanbevolen instellingen opzoekt en vergelijkt, dan komen die afwijkingen duidelijk voor den dag.

Bovendien blijkt uit een studie van K. Steimel, gegrond op onderzoekingen in de Telefunken-laboratoria, dat men het over de in de praktijk meest gewenschte instelling van buizen voor een AB-balans nog niet heelemaal eens is. Daar schuilt nog iets meer achter dan de kwestie alleen of men van een denkbeeldige rechtlijnige karakteristiek uitgaat, dan wel rekening houdt met de werkelijke gebogene.

Zoewel bij de vroegere theoretische berekeningen als bij de praktische aanwijzingen, zooals men die in een buizencatalogus vindt, is uitgegaan van de instelling der buizen met behulp van een kathodeweerstand, waaraan de negatieve roosterspanning ontstaat. Bij een zuiveren A-versterker blijft de plaatgelijkstroom, als er wisselspanningen op de roosters komen, constant; daardoor blijft ook de negatieve roosterspanning, die aan den kathodeweerstand ontstaat, eveneens constant. Bij den AB-versterker is voor kleine anode-wisselspanningen de toestand dezelfde als voor een A-versterker; grootere anode-wisselspanningen doen evenwel momentele varia-

1) Wanneer men den laatstverschenen catalogus van versterkerbuizen van Philips raadpleegt, valt het op, dat daarin voor de meeste eindbuizen naast de gegevens voor het gebruik als A-versterker ook die voor een klasse AB balansversterker worden vermeld.

ties in de plaatstroom ontstaan, waarbij de stroom in de eene buis telkens meer toeneemt, dan die in de andere buis kan afnemen, zoodat het resultaat een toeneming van den gemiddelden plaatstroom wordt en ook de spanning aan den kathodeweerstand — dus de negatieve roosterspanning — toeneemt. Deze toeneming van de negatieve roosterspanning mag zoover gaan, dat bij maximale excitatie — dus maximale output — juist de B-instelling voor de desbetreffende buizen wordt bereikt, dus aangroeiing der negatieve roosterspanning tot de waarde, waarbij *in rust* de plaatstroom tot nul of nagenoeg nul zou zijn afgeknepen.

Op dit alles behoeven wij niet terug te komen. Dit zijn punten, die blijven vaststaan.

Maar wat de maximale excitatie betreft, is zoowel bij de vroegere theoretische berekeningen als bij de practische aanwijzingen, uitgegaan van excitatie door een enkelvoudige, sinusvormige trilling. Bij alle metingen van afgegeven vermogen en vormingsfactor is eveneens het toevoeren van een enkelvoudige, sinusvormige trilling het uitgangspunt. De vraag wordt nu opgeworpen, of men bij een AB-versterker, die voor weergave van spraak en muziek moet dienen, op die wijze wel tot een juiste beoordeeling der meest gewenschte instelling kan geraken.

Steimel merkt op, dat de gemiddelde roosterwisselspanning bij een versterker, die voor het versterken van spraak- en muziektrillingen wordt gebruikt om twee redenen kleiner zal blijven dan bij beproeving met een aanhoudende sinustrilling.

Bij muziek en spraak heeft men altijd te doen met een mengsel van tonen, dus met een mengsel van trillingen; de roosterruimte van den versterker moet voldoende zijn voor die momenten, waarin al die trillingen gelijktijdig haar maximale amplitude bereiken, maar dat zullen slechts zeldzame momenten zijn en daardoor zal, ook wanneer die trillingen met constante sterkte lang aanhouden, de gemiddelde roosterwisselspanning kleiner zijn, dan in het geval van een enkelvoudige trilling met gelijke maximale amplitude. Dit kan als „invloed van den vormfactor” worden aangeduid.

Daarnaast speelt de dynamiek in muziek en spraak — dat is de wisseling in sterkte — een wezenlijke rol voor de bepaling der gemiddelde waarde der roosterwisselspanning. Ook hier valt een groote zeldzaamheid van hoogste piekwaarden te constateeren, waardoor wederom de gemiddelde waarde der wisselspanningen kleiner is dan voor een enkelvoudige, aanhoudende trilling met gelijke amplitude als de piekwaarde in muziek of spraak. De invloed der dynamiek is dus soortgelijk als van den vormfactor.

Wat zijn de gevolgen hiervan?

Men weet, dat de aan de anode geïssi-

peerde warmte bij buizen in een AB-versterker, evenals in een B-versterker, bij maximale excitatie geringer is dan bij zwakkere excitatie. Wat dat betreft, is het lagere gemiddelde der roosterexcitatie bij spraak en muziek, vergeleken met een enkelen sinusvormigen toon, geen voordeel. Het schermrooster daarentegen wordt belangrijk minder belast; bij maximale sturing komen toch momentele dalingen der anodespanning voor tot ongeveer nul en in die momenten neemt het schermrooster een groot deel van den stroom over; een zwakkere gemiddelde sturing beteekent dus zwakkere belasting voor de schermroosters.

Het voornaamste gevolg van het geringe gemiddelde der stuurspanningen is evenwel, dat daardoor de toeneming van den anodegelijkstroom kleiner blijft en dat dus ook de spanning aan den kathodeweerstand, die als negatieve roosterspanning dient, niet de waarde bereikt, welke bij maximale sturing door een enkelvoudige trilling voorkomt. Van dit laatste kan men zich, voor zoover de invloed van den vormfactor in het spel is, door een proef gemakkelijk overtuigen. Hiertoe voert men aan de AB-balans gelijktijdig twee trillingen toe van verschillende frequenties, die niet in eenig harmonisch verband tot elkaar staan. De spanningen V_1 en V_2 regelt men zoodanig, dat hun *som* steeds dezelfde blijft en gelijk blijft aan de maximale excitatie (roosterstroomgrens), maar men laat V_1 van nul tot dit maximum toenemen, terwijl V_2 van dit maximum tot nul afneemt. Daarbij meet men den kathodestroom. Het resultaat is dan zooals is aangegeven in fig. 1.

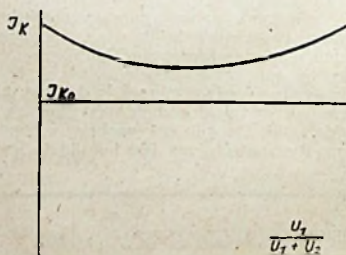


Fig. 1.

In fig. 1 stelt I_{k0} den kathodestroom bij rustinstelling voor en I_k den kathodestroom bij maximale excitatie, terwijl V_1 en V_2 hun verschillende waarden doorloopen, maar $V_1 + V_2$ constant blijft.

Men ziet, dat de verandering van den kathodestroom (waarvoor indertijd een toeneming in de verhouding $(\pi + 1) : \pi$ werd berekend) het grootst is voor $V_1 = 0$ of $V_2 = 0$, dus bij excitatie met een enkelvoudige trilling en het kleinst in het midden, wanneer $V_1 = V_2$ is. De toeneming van

den kathodeweerstand bedraagt daar ongeveer 43 % van het maximum.

De kathodeweerstand is bij den AB-versterker steeds een voor de twee balansbuisen *gemeenschappelijke* en op de in fig. 1 aangeduide uitkomst van de proef is van invloed of men een voldoende grootte heeft gekozen van den overbruggingscondensator voor den kathodeweerstand. In tegenstelling toch met de A-balans, waarbij men met voordeel den overbruggingscondensator kan *weglaten*, hetgeen in dat geval de balanswerking (gelijke functie der twee buizen) verbetert, moet bij de AB-balans wél een condensator-overbrugging worden aangebracht. In het vervolg van dit op Steimel's studie gebaseerd overzicht zal zelfs blijken, dat de waarde buitengewoon groot dient te zijn.

(Wordt vervolgd).

J. C.

Veilige isolatie van een koppelcondensator.

In een weerstandversterker is de plaat der voorafgaande versterkerbuis door een condensator gekoppeld met het rooster der volgende buis. Aangezien de voorafgaande plaat met een hooge positieve spanning is verbonden en het volgende rooster negatief moet blijven tegenover de eigen methode, is bijzondere zorg vereischt voor de isolatie van den koppelcondensator. Is die niet zeer goed, dan dreigt het volgende rooster positief te worden gemaakt, of althans minder negatief dan men met den kathodeweerstand dacht te bereiken.

Men kan zich afvragen aan welke isolatie-eischen de koppelcondensator nu dient te voldoen om veilig te kunnen heeten.

Wij zullen een normaal veel voorkomend geval aannemen van een weerstandkoppeling, waarin de koppelweerstand in den voorafgaanden anodekring 0,1 MΩ bedraagt en de lekweerstand der volgende buis 0,7 MΩ, terwijl de voedingsspanning 250 volt is. Die 250 volt slaat dan over de serieschakeling van 0,1 MΩ, de isolatie X van den condensator en 0,7 MΩ. Zoo gesteld, bekijken we het geval zoo ongunstig mogelijk, want eigenlijk brengt de plaatstroom der voorafgaande buis in de spanningsverdeling een wel wat gunstiger verhouding. Het is echter nuttig, het kwaad zoo groot mogelijk te zien.

De vraag wordt nu, hoe groot de spanningsval kan worden, die komt te staan over den lekweerstand, waardoor het volgende rooster tot dat bedrag positief wordt tegenover aarde. Wanneer wij verlangen, dat die spanningsval niet grooter zal zijn dan 1 volt, dan mag

$$\frac{0,7}{0,1 + 0,7 + X} \times 250 = 1$$

worden. Daaruit volgt voor X, uitgedrukt in megohms:

$$X = 0,7 \times 250 - 0,8.$$

$$X = 174,2 \text{ megohm.}$$

Verlangt men, dat de positieve spanning op den lekweerstand niet 1 volt zal wezen, maar hoogstens 0,1 volt, dan moet de isolatieweerstand van den condensator ook nog ongeveer 10 X hooger zijn, dus ongeveer 1750 megohm.

Houdt men er rekening mee, dat 20 MΩ per μF een normale eisch is, waaraan condensatoren van gebruikelijk fabrikaat kunnen en moeten voldoen, dan wil dit zeggen, dat voor een koppelcondensator van 0,1 μF op 2000 MΩ mag worden gerekend, waarmee aan het boven berekende juist wordt voldaan, maar waarbij toch altijd nog bijna 0,1 volt positief op het rooster komt, zoodat de kathodeweerstand der volgende buis die spanning extra moet opbrengen.

Vroeger, met eindbuisen van het triodetype, met negatieve roosterspanningen van 25 tot 45 volt, kwam het op een paar volt „lek-spanning” niet zoo heel erg aan. Tegenwoordig, met eindpenthoden, waarvoor de neg. rsp. vaak niet meer dan 4 à 6 volt bedraagt, moet men wel degelijk oppassen. Grootere koppelcondensatoren dan 0,1 μF zijn daarbij als regel niet veilig te achten en men dient bij de montage, bij soldeerverbindingen vooral, voorzorgen in acht te nemen om de isolatie niet te schaden. Bij voorkeur moet harssoldeer worden gebruikt, maar tevens dient men te waken tegen te sterke verhitting der contactplaatsen, dat wil zeggen: niet langdurig peuteren met een te kleine en te koude bout, waarbij door den langen duur der manipulatie de warmte juist diep in de onderdeelen doordringt, maar snel werken met een heete bout van voldoende grootte. En condensatoren, die al eens eerder gemonteerd zijn geweest, dient men deugdelijk te testen voordat men ze weer als koppelcondensatoren vertrouwt.

Voor een directe meting van isolatieweerstanden van eenige duizenden megohms zullen de middelen gewoonlijk niet aanwezig zijn en in de schakeling van den versterker zelf kan men de werkelijke spanning van het rooster ook met gewone middelen niet meten.

Een zeer gevoelige test met behulp van de schakeling zelf is evenwel de volgende. Men plaatst een mA-meter in den plaatkring der eindlamp en gaat na in hoeverre het losnemen en weer verbinden van den anodekoppelweerstand der voorafgaande lamp den plaatstroom der eindlamp doet veranderen. Neemt de stroom door aanbrennen van den koppelweerstand merkbaar toe, dan is het duidelijk, dat het rooster door condensatorlek positiever wordt. Men kan zelfs uit de grootte der stroomverandering afleiden welke positieve spanning het rooster krijgt.

C.

Wie kan ons helpen?

Mocht onder onze lezers iemand de gegevens kunnen verschaffen omtrent de Amerikaanse buis 70L7 (GT) en deze aan ons willen zenden, dan kan een abonné daarmede geholpen worden.

Het komt herhaaldelijk voor, dat men bij een ontvangtoestel, dat in reparatie komt, een meting van den anodegelijkstroom der eindbuis wil uitvoeren.

Daarvoor is natuurlijk een mA-meter noodig en om die in de plaatleiding te schakelen, moet de luidsprekertransformator aan één kant worden losgesoldeerd, zoodat de meter *in serie* kan worden tusschengevoegd. Voor zulk een eenvoudige meting is dat erg omslachtig. En als het enkel om een contrôle op den gelijkstroom gaat, kan het eenvoudiger. Men schakelt daartoe den mA-meter namelijk *parallel* aan den luidsprekertransformator, zonder noodzaak om iets los te solderen. De uitkomst, die men daarmee verkrijgt, verschilt nagenoeg niets van die, welke de omslachtige serieschakeling zou opleveren.

Hoe dat komt, is voor ieder, die rekenen kan, spoedig duidelijk. En wie het niet gelooft, probeere maar eens de meting volgens beide methoden, zoodat hij de uitkomsten kan vergelijken.

Intusschen moet men erom denken, dat de parallelschakeling van den meter niet in alle opzichten gelijkwaardige uitkomsten geeft als de serieschakeling. In de eerste plaats zou een draadbreek in de transformatorwikkeling er niet door verraden worden. Bovendien kan men met den parallelgeschakelden meter geen proeven gaan doen omtrent het onveranderd blijven van den gelijkstroom indien aan het toestel een signaal wordt toegevoerd. De aanpassing voor de eindlamp wordt toch door het parallelschakelen van den meter (practisch kortsluiten van den plaatkring) volledig verstoord, hetgeen den meter abnormaal zal doen slingeren bij toevoering van een signaal. C.

Beproefde onderdeelen.

Precisie-trolituul-condensatoren. — Wij ontvingen van *Leyds' Radio* te Hilversum eenige in zeer klein model vervaardigde vaste condensatortjes met trolituul-diëlectricum, die in de waarden van 25, 50, 100, 150, 200 en 250 cm geleverd worden met een nauwkeurigheid der opgegeven waarden, die veel beter is, dan waarop men gewoonlijk mag rekenen. Volgens contrôle-metingen, door ons verricht, is een nauwkeurigheid van $\pm 1\%$ verkregen.

De afmetingen dezer condensatortjes — de soldeerlippen voor het maken van verbindingen niet meegerekend — zijn ongeveer $2\frac{1}{2}$ bij 1 cm en een dikte van $2\frac{1}{2}$ mm.

Bij beproeving in trillingskringen blijken deze capaciteiten ook in hooge mate verliesvrij te zijn en dus ook in dit opzicht van uitstekende kwaliteit. Het is derhalve een fabrikaat, waarop men de aandacht gevestigd mag houden. C.

De Siemens Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik 1942 Zweite Folge, bevatten de volgende artikelen:

Kaufmann, Der Eingangswiderstand der Dipol-Antennen.

Strecker-v. Susani, Untersuchungen der Bezugs-dämpfung im Fernsprechverkehr.

Panzerbieter-Ueberschutz, Messung der kennzeichnenden Grössen an Fernsprechmikrofonen.

Het Tijdschrift van het Ned. Radio Genootschap Deel X No. 5 van Juli 1943 bevat artikelen van:

L. H. M. Huydts, Polaire figuren van eenvoudige systemen.

L. H. M. Huydts, Een eenvoudige detectieformule.

L. R. Bourgonjon, Selectieve schakelingen met R.-C.-leden.

Practische wenken

Buizen, die losgeraakt zijn uit de sokkel, kan men in methylalcohol leggen om de cementering te doen weeken. Als dit gelukt, kan men de glazen peer weer stevig in den sokkel drukken en onder eenigen druk te drogen zetten. Wel is het gewenscht, te voren een gaatje onder in de sokkel te boren, zoodat alcoholresten, die er in bleven, kunnen opdrogen. Spiritus bevat veel water en zonder droogproces zou dit de isolatie tusschen de verbindingsdraden met de elektroden zeer slecht doen worden.

Wanneer men een blad mica heeft, waarvan men een dunner blaadje moet afsplijten, kan men als volgt te werk gaan. Met een scherp mesje wordt aan één der randen een begin gemaakt met de splijting. Daarna laat men den straal van de waterleiding op deze splijtingsplaats spelen. Het dunne blaadje wordt dan vanzelf afgescheiden.

Verantwoordelijk Redacteur: J. Corver te Hilversum.

Verantwoordelijk voor de advertenties: H. D. de Boer te Rotterdam.

Uitgever: Uitgeversonderneming Radiopers, Hoyledesingel 15, Hillegersberg.

Drukker: N.V. de Ned. Boek- en Steendrukkerij v.h. H. L. Smits, Westeinde 135, Den Haag.

Verschijnt twee maal per maand. Abonnementprijs f 2.63 per halfjaar. Prijs per nummer f 0.31. P. 1471/1.