

TWINTIGSTE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: Beschouwingen over tegenkoppeling. — Particuliere opleidingscursussen. — Examenuitslagen radiotelegrafist. — Boekbespreking. — Het AK superschema; geen menlamp, ruime keuze uit oudere lampen. — Wat televisie kost. — Over AB-versterking met trioden. — Reiniging van krakende schakelaars en potentiometers.

NO. 2
16 JAN. 1942

PRIJS
31 CENT

**Complete
jaargangen
Radio-Expres**

1940 f 5.—

1941 f 5.25

De jaargang 1939 is geheel uitverkocht



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

RADIO GROENEVELD

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127-129

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

Mededeeling.

In verband met het feit dat voor de radioindustrie geen metalen meer mogen worden verwerkt, moeten wij drastische maatregelen nemen wat betreft de leveringen!!! Wij kunnen dus voorloopig geen postorders meer aannemen en verzoeken beleefd om eventueele benodigdheden aan onze magazijnen af te halen.

Zoodra er weer een en ander uit voorraad leverbaar is, volgt hiervan een mededeeling op deze plaats.

De enorme drukte in onze zaken noopt ons enkele malen per dag de winkels te sluiten. Wanneer de aanwezige voorraad klanten is verwerkt, gaan de deuren weder open!! U moet dus geduld hebben. Wij zijn open van 8.45—18 uur, Zaterdag tot 19 uur en Donderdags tot 13 uur!!!!

Wij wijzen er nog op dat Radiotoestellen, luidsprekers, gramofoons en pick-up's zijn uitverkocht, zoodat het geen zin heeft hiernaar te informeren. Aanvragen hiertoe worden terzijde gelegd!

Verzamel Uw nummers van
RADIO-EXPRES
IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de **Easybind**, munt uit door eenvoud. Door een enkele handbeweging (zie de alb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor het zoekraken of slordig op een stapel liggen v. h. tijdschrift. De **Easybind** stelt U in staat het volle profijt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.75 franco thuis.

Stortingen kunnen geschieden op postrek. 38 52 46 ten name van Radio-Expres met vermelding van jdoel



RADIO-EXPRES

een

BOEK IN WORDING

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

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

VERTEGENWOORDIGING VOOR BELGIË: BOEKHANDEL „DE TECHNIEK“ - AMERIKALEI 195 TE ANTWERPEN

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 5.25 per jaar, of f 2.63 per halfjaar, voor het binnenland en f 6.30 per jaar voor het buitenland.

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

TEGENKOPPELING

Enkele theoretische en practische beschouwingen

Weinig uitvindingen op radiogebied, van de laatste jaren, hebben zoo'n diepgaanden invloed gehad op de verdere ontwikkeling als die van de tegenkoppeling door H. S. Black. Tegenkoppeling beteekent voor de radiotechniek ongeveer hetzelfde als beton voor de bouwwereld.

Dat Black de allereerste was, die tegenkoppeling toepaste in een versterker, wagen wij te betwijfelen, want in den jaargang 1924 van het Journal Institute of Electrical Engineers vonden wij een schakeling van P. G. Voigt waarin, om de weergave van een (hoorn)luidspreker te verbeteren op een nogal omslachtige manier een deel van de uitgangsspanning van een eindlamp, via een transformator, werd teruggevoerd naar den roosterkring. Deze experimenten van Voigt gebeurden in een tijd toen men in de radiotechniek nog niet werkte met frequentiekaracteristieken, decibels en zoo, maar verbeteringen werden uitgedrukt als „het scheelt een halve lamp" en op dergelijke manieren. Het is daarom ook niet vreemd, dat Voigt heelemaal niet dóór had wat hij eigenlijk deed, maar achteraf kunnen we het reconstrueeren. Hij voerde spanning uit den plaatkring via een transformator in den roosterkring terug. Als de aansluitingen aan dien transformator zoodanig waren geweest, dat de teruggevoerde spanning in fase was met de reeds aanwezige wisselspanning in den roosterkring, dan zou er terugkoppeling zijn opgetreden, dan was de schakeling regeneratief. Het meest waarschijnlijke gevolg daarvan zou zijn geweest, dat de schakeling zou gaan genereeren in een of anderen toon, of voor zoover dat nog niet gebeurde, zou wel de geluidsterkte zijn vergroot, maar de kwaliteit zou slechter zijn geworden.

Dat nu was niet zijn bedoeling en ook niet zijn ervaring. Daaruit volgt, dat de teruggevoerde spanning in den roosterkring moet hebben gewerkt in tegenfase met de reeds aanwezige spanning, dus als een tegenkoppeling, waardoor de versterker degeneratief werd, en daarmee gaat in het algemeen samen een verbetering van de frequentiekaracteristiek en een vermindering van de vervorming. Hij stond dus op den drempel van één van de belangrijkste uitvindingen van den laatsten tijd, maar hij heeft het niet geweten.

De technicus kan R.-E. niet missen.

Een radiotechnicus schrijft ons:

„Mijn directie stelt me geregeld *Radio-Expres* ter hand, hetgeen volgens mij toe te juichen is en navolging verdient, aangezien voor mij als radiotechnicus uw blad niet te missen is."

9-12-'41.

A. M. B. te S.

De theorie en de belangrijkste eigenschappen van de tegenkoppelingsschakelingen zijn wel algemeen bekend, doch er zijn enkele bijzonderheden, waarvan dit niet gezegd kan worden.

Men kan bij een versterker de spanning, die tegengekoppeld wordt, die dus de toegevoerde spanning tegenwerkt, in een bepaalde verhouding laten staan tot de door den versterker afgegeven spanning, of wel tot den afgegeven stroom. Het eerste geval is voorgesteld, in schematischen vorm, in figuur 1. Hier stelt P voor een versterker en Q een schakeling van weer-

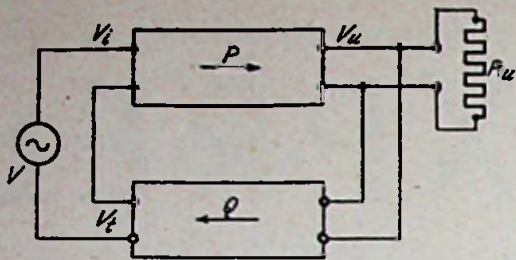


Fig. 1.

standen en dergelijke, met behulp waarvan een deel van de afgegeven spanning aan den ingangskring wordt teruggevoerd.

De versterking van P noemen we p, en dan is daarmee dus vastgelegd dat $V_u = p \cdot V_i$.

Evenzoo stellen we de verzwakking in Q voor door q en daaruit volgt dus, dat $V_i = q \cdot V_u$.

Als nu van buiten af een spanning V wordt toegevoerd, dan is, in het algemeen gesproken, V_i gelijk aan de som van V en V_i , dus

$$V_i = V + V_i = V + q \cdot V_u.$$

Hierbij laten we nu voorloopig in het midden welke faseverhouding er tusschen V en V_i bestaat. We schrijven dus een + teeken onder voorbehoud van nadere beschouwing.

Onder de versterking van het geheel, dus van P met den verzwakker Q samen, moet men nu verstaan de verhouding van V_u tot V. Noemen wij deze verhouding m dan is dus

$$V_u = m \cdot V.$$

Maar ook is

$$V_u = p \cdot V_i = p \cdot (V + qV_u) = pV + pqV_u$$

$$V_u \cdot (1 - pq) = pV.$$

$$\frac{V_u}{V} = m = \frac{p}{1 - pq}$$

Hier staat dus, dat de versterking van het geheel, m, gelijk is aan de versterking p gedeeld door $1 - pq$.

Nu zijn de twee eenvoudigste gevallen, die zich kunnen voordoen, deze, dat er geen faseverschil bestaat tusschen V en V_i , of een faseverschil van 180° .

In het eerste geval ondersteunt dus V_i de spanning V en hebben we regeneratie (gewone terugkoppeling) en in het tweede geval degeneratie (negatieve terugkoppeling of tegenkoppeling).

Wanneer p en q voorloopig als gewone getallen, onbenoemde reële getallen, worden beschouwd, dan sluiten de twee genoemde fase-mogelijkheden in, dat men bij terugkoppeling aan q het positieve teeken moet toekennen en bij tegenkoppeling het negatieve.

Is dus bijvoorbeeld $p = 50$ en $q = 0,01$ dan wil dat zeggen dat er terugkoppeling bestaat, en wel is dan

$$m = \frac{50}{1 - 0,50} = 100.$$

De versterking m is dus 2-maal zoo groot als p zonder terugkoppeling.

Is echter $p = 50$ en $q = -0,01$ dan is er tegenkoppeling en

$$m = \frac{50}{1 + 0,50} = 33.$$

De versterking is dan slechts $2/3$ van die zonder tegenkoppeling.

Het is duidelijk, dat bij terugkoppeling het product pq altijd kleiner moet blijven dan 1, want als $pq = 1$ dan wordt m oneindig groot (nl. p gedeeld door 0) en dat wil zeggen dat er geen V meer noodig is om V_u op te wekken. De schakeling doet dat van zelf en alleen, dwz. de zaak genereert.

Bij tegenkoppeling wordt een dergelijke grens aan het product pq niet gesteld. De versterking m kan tot een tiende of een honderste van p worden teruggebracht.

De aldus veroorzaakte vermindering van de versterking gaat, zooals door Black is aangetoond, samen met een evengroote vermindering van de vervorming en van het geruisch en de brom.

Dit is als volgt in te zien.

Stel dat de versterker zonder tegenkoppeling wordt gebruikt, en dat een onvervormde spanning V_i er aan wordt toegevoerd. De versterker geeft dan af V_u , dat is $p \cdot V_i$, plus nog vervormde spanning, geruisch en gebrom. Die drie laatstgenoemde componenten samen duiden we aan met X.

Als de versterker werkt met tegenkoppeling, dan zal naast de onvervormde spanning V_u ook afgegeven worden een vervormde spanning plus geruisch en gebrom, en die laatste drie componenten samen noemen we dan Y.

De vraag is dan hoe verhoudt zich Y tot X.

Dit is op te lossen, weer gebruik makende van fig. 1.

Als afgegeven wordt $V_u + Y$, dan is

$$V_i = q \cdot (V_u + Y)$$

en dus

$$V_i = V + V_i = V + qV_u + qY.$$

Als dit op de ingangsklemmen van den versterker komt, dan wordt het p maal versterkt, maar tegelijk ontstaat er in den versterker datgene bij wat wij hierboven met X hebben aangeduid.

Hieruit volgt, dat wat wij $V_u + Y$ genoemd hebben, hetzelfde moet zijn als $p \cdot V_i$ plus X.

Dus

$$V_u + Y = p \cdot (V + qV_u + qY) + X$$

$$= pV + pq \cdot (V_u + Y) + X.$$

$$(V_u + Y) \cdot (1 - pq) = pV + X.$$

$$V_u + Y = \frac{p}{1 - pq} \cdot V + \frac{1}{1 - pq} \cdot X.$$

Dat $V_u = \frac{p}{1 - pq} \cdot V$ is reeds bekend

en er blijft dus over:

$$Y = \frac{1}{1 - pq} \cdot X.$$

Alle niet gewenschte spanningen, die samengevat zijn onder het begrip Y, zijn dus evenveel malen kleiner dan X als m kleiner is dan p, waarbij X voorstelt de grootte van die ongewenschte componenten zonder tegenkoppeling.

De vervorming, de brom en het geruisch kunnen dus worden vergroot wanneer q het positieve teeken moet hebben (bij terugkoppeling) en worden verkleind wanneer er voor wordt gezorgd, dat q het negatieve teeken heeft (tegenkoppeling).

Daar bij tegenkoppeling aan de grootte van het product pq geen grens wordt gesteld, kan de reductie van de vervorming zeer ver worden opgevoerd, zij het dan ten koste van de versterking, hetgeen dikwijls bijzaak is.

Tot zoover is dit de theorie van Black, waar oogen-schijnlijk niet veel tegen in te brengen is. En voor zoover ons bekend, is er ook nooit in een publicatie iets tegen ingebracht, terwijl er toch wel degelijk een „maar” aan het geval zit. Het is n.l. zoo, dat deze redeneering alleen opgaat voor een versterker waarin van huis uit de vervorming, met brom en ruisch, klein is. Daar is Black (stilziggend) ook van uitgegaan.

De bedoeling was, een versterker, die al vrij goed was, belangrijk te verbeteren; niet om van een heel slechte iets goeds te maken.

Stel dat in een versterker zonder tegenkoppeling een vervorming optreedt van 5 %, en dat brom en ruisch samen 1 % van de afgegeven spanning uitmaken. Dan is het heel goed mogelijk de vervorming tot 0,5 % terug te brengen, en de brom etc. tot 0,1 %. Als men de grootte van q, de tegenkoppelingsverhouding, die daarvoor noodig is, berekent, en men maakt het zoo, dan klopt de practijk ook met de theorie, binnen de nauwkeurigheid waarmee men dergelijke metingen gewoonlijk uitvoert.

Maar als diezelfde versterker, bijvoorbeeld door verkeerde aanpassing van de belasting of door welke andere oorzaak ook, eens zoodanig gebruikt wordt, dat de vervorming 50 % is, dan is het heelemaal niet zeker, dat met dezelfde tegenkoppeling die vervorming tot een tiende deel wordt teruggebracht. In zoo'n uiterst geval is het zelfs waarschijnlijk, dat de tegenkoppeling er heelemaal niets meer aan verbetert. Als men bij een versterker het verband opneemt tusschen het afgegeven vermogen en het vervormingspercentage, eerst zonder tegenkoppeling en dan met tegenkoppeling, dan worden dat krommen van het type dat in figuur 2 is geteekend. Men kan zeggen dat links van de lijn AB blijkbaar voor iedere waarde van W de vervorming d door de tegenkoppe-

ling in een vaste verhouding wordt verkleind, terwijl dat rechts van AB niet meer opgaat.

Blijkbaar heeft de hierboven afgeleide betrekking tusschen wat Y en X genoemd werd, maar een beperkte geldigheid.

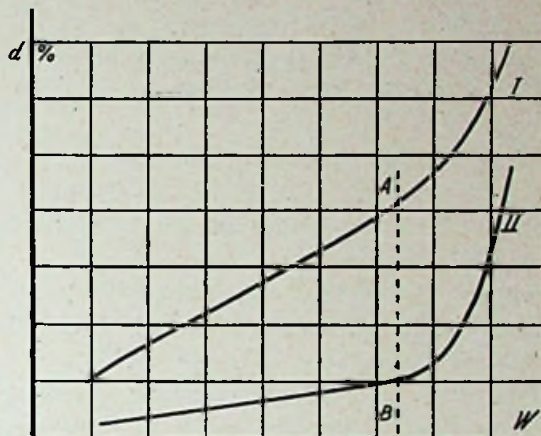


Fig. 2.

Wij hebben hierboven gezegd: als de versterker de onvervormde spanning V_1 ontvangt, dan levert hij de onvervormde spanning V_0 , dat is p maal V_1 , plus nog iets meer, dat aangeduid wordt met X.

Daarna, met de tegenkoppeling, hebben we gezegd: als de versterker ontvangt $V_1 = V + qV_0 + qY$, dan levert hij daarvoor aan de uitgangszijde p maal $V + qV_0 + qY$ en bij dat proces produceert hij weer opnieuw die „rest” X.

Maar dat is strikt genomen alleen waar als $V + qV_0 + qY$ dezelfde spanning is als de oorspronkelijke V_1 . Het is logisch, dat als men hem wat anders toevoert, er ook een andere „rest” ontstaat.

Onze vergelijking:

$$V_0 + Y = p \cdot (V + qV_0 + qY) + X$$

is dus strikt genomen onjuist, want die X is niet meer precies datzelfde wat we eerst X genoemd hebben.

Wel is deze vergelijking met groote benadering juist, dus „practisch” juist, zoolang X, en dus ook Y, klein zijn ten opzichte van V_0 zelf. Voor alle gewone gevallen komt de theorie dus uit, maar men moet voorzichtig zijn met dit toe te passen op extreme gevallen. Wanneer een bepaalde penthode 4 W kan leveren met 10 % vervorming dan is het heelemaal niet zeker, dat men diezelfde lamp, met welke tegenkoppeling ook, 4 W zou kunnen laten leveren met bijv. 1 % vervorming. Integendeel, de omstandigheden zijn dikwijls zoo, dat dit niet kan. Dat wil dan zeggen, dat in figuur 2 voor die bepaalde lamp 4 W rechts van de lijn AB valt.

(Wordt vervolgd).

Ls.

Particuliere opleidings-cursussen

In de *Ned. Staatscourant* van 7 Januari is bekend gemaakt, dat alle schriftelijke en mondelinge particuliere cursussen, die in den een of anderen vorm opleiden voor eenigerlei diploma, verplicht zijn, zich aan te melden bij het departement van Opvoeding, Wetenschap en Cultuurbescherming, afdeling Volksontwikkeling, onder mededeeling van de volgende bijzonderheden:

1. Naam van het instituut of den cursus.
2. Naam van den verantwoordelijken leider.
3. Plaats, waar de cursus of het instituut is gevestigd.
4. Diploma's, waarvoor wordt opgeleid.
5. Naam, aantal en bevoegdheid of bevoegdheden der leeraren.
6. Salaris der leeraren en verdere voorwaarden, waarop dezen aan het instituut of den cursus verbonden zijn.
7. Aantal leerlingen.
8. Cursusgeld en voorwaarden, waarop de leerlingen aan den cursus deelnemen ter verkrijging van het diploma. Hieronder moeten volledig de verplichtingen worden vermeld welke de leerlingen bij het inschrijven op de cursussen aangaan.
9. Wijze van opleiding, schriftelijk of mondeling, combinatie van beide.

Van het door het instituut of den cursus uitgegeven prospectus(sen) moet een exemplaar worden bijgevoegd.

Het ligt in het voornemen over eenigen tijd een erkenning in te voeren, welke noodzakelijk zal zijn voor het verder voortzetten der instelling.

Het is in het belang der betrokken instellingen de inlichtingen met spoed zoo volledig en nauwkeurig mogelijk in te zenden, onder aanhouding van de bovenomschreven indeeling.

De aanmelding moet vóór 1 Februari geschieden.

Examenuitslagen Radiotelegrafist enz.

Bij het in de maanden September, October, November en December 1941 te 's-Gravenhage gehouden examen voor het verkrijgen van certificaten als radiotelegrafist 1e en 2e klasse en radiotelefonist zijn geslaagd voor het certificaat 1e klasse de Heeren:

A. W. van der Belt, R. J. van Biesbergen, C. J. Boekholt, H. J. Koelers, G. van der Molen, H. van der Molen, P. Pols, J. van der Staaij, J. Vermolen en W. L. F. van Wijlick.

Voor het certificaat 2e klasse de Heeren:

W. C. van Aelst, A. Becker, C. L. Bekkering, A. Brands, W. J. Brederveld, J. Th. Broekema, F. P.

Buisman, T. Freeling, H. G. de Groot, A. J. J. Hansma, Th. A. M. Hoekman, F. P. A. Jamin, A. J. Kappenburg, W. S. J. M. Kuijper, A. M. G. Lanz, J. J. van der Leeden, A. Lindberg, G. J. Mol, J. H. A. van Muijlwijk, M. J. Peters, H. M. Ris, D. Roosenschoon, N. P. M. Roozen, J. J. Sappema, H. D. Sijsma, J. H. van Richt, J. van der Vegte, C. A. Wessels en H. J. de Wit.

Boekbespreking

100 Fouten in Radiotoestellen, door W. Sorokine. Uitgave Brans, Antwerpen.

Zooals de titel aangeeft, is dit eigenlijk een verzameling van 100 service gevallen aan radiotoestellen. Er zijn heel wat storingen, met hun genezing, in beschreven waarmee menigeen, die met de service-praktijk te maken heeft, z'n voordeel kan doen.

Het boekje is uit het Fransch vertaald en omdat in Frankrijk de Amerikaansche lamptypen veel meer voorkomen dan bij ons, zijn dus in diverse schema's etc. gegevens opgenomen, die op Amerikaansche lampen betrekking hebben. Daar de normale Amerikaansche lampen toch ook hier bekend zijn, zal dit bij het gebruik van het boekje geen noemenswaard bezwaar zijn, aangezien de verschijnselen toch in hoofdzaak dezelfde zijn.

Voor den geroutineerden serviceman zal het boekje waarschijnlijk niet veel nieuws bevatten maar voor den handelaar of technicus, die niet over groote ervaring beschikt, kan het worden aanbevolen.

Trouwens als men maar in een paar gevallen er uit leert hoe men „het moet aan boord leggen" om de fout snel te vinden, heeft het boekje zichzelf al betaald. De prijs bedraagt f 1,85.

Het ontwerpen en de constructie van weerstanden, door A. Lucus. Uitgave Brans, Antwerpen.

Een boekje speciaal over weerstanden is een novum.

De schrijver is er in geslaagd, verschillende gegevens hier te verzamelen, die men anders slechts verspreid zal aantreffen.

Het berekenen van met draad gewikkelde weerstanden, rekening houdende met het afkoelend oppervlak enz. wordt uitvoerig behandeld.

Het bepalen van de afmetingen gebeurt dikwijls maar door schatting of door vergelijking met fabriekmatig gemaakte weerstanden. Zoodra eischen aan de betrouwbaarheid gesteld worden, is berekening natuurlijk te verkiezen.

Als aanhangsel zijn gegevens opgenomen over smeltzekeringen. De prijs bedraagt f 1,80. Ls.

Het A-K Superschema

GEEN MENGLAMP – RUIME LAMPENKEUZE

Het schema van Aurora-Kontakt, waarvan wij in het nummer van 7 November een nadere bespreking beloofden, is een crisis-product.

Het is niet een ontwerp, dat nieuwigheden bevat of betere werking belooft den andere. Zijn verdienste bestaat enkel daarin, dat het een weg wijst, hoe men toch nog een super kan bouwen, al is niet alles te krijgen, wat in een moderne super thuis behoort en wel in de eerste plaats geen menglamp.

Ook vroeger, vóórdat er menglampen bestonden, zijn supers gebouwd; iets nieuws behoefde er dan ook niet voor gevonden te worden; men had slechts een stap achteruit te doen in de historie van de super. Zoo is er een zekere gelijkenis tusschen de A-K super en een oud ontwerp, dat wij in R.-E. 1932 no. 10 publiceerden. Daar werd een schermroosterlamp gebezigd om het signaal te „mengen” met de hulptrilling van een afzonderlijken triode-oscillator, hetgeen nu hier in een hoogfrequentpenthode geschiedt; maar als men die niet heeft, doch wel een oude schermroosterlamp als E462 of E442, dan gaat het daar nu ook nog altijd weer mee.

Verder kan het schema toegepast worden met elk willekeurig stel super-onderdeelen, d.w.z. signaal- en oscillatorspoelen met bijpassenden 2-voudigen draai-condensator en middenfrequenttransformatoren.

Wij leggen daar eenigen nadruk op, omdat wij in een tijd leven, dat bepaalde onderdeelen telkens heel plotseling niet meer te krijgen zijn, daar zij uitverkocht blijken en niet verder gemaakt worden.

Hetgeen wij na de beproeving te vertellen hebben over het schema van de A-K super heeft tóch zijn nut, omdat het ook geldt voor soortgelijke constructies met andere onderdeelen.

* * *

Tegen de mengschakelingen voor supers uit den tijd van vóór de eigenlijke menglampen (pentagrids, octoden, triodehexoden) bestaat het algemeene bezwaar, dat zij doorgaans in vrij erge mate „stralende”, dus burenstorende apparaten opleverden.

Beschouwen wij het voor ons liggende schema eens ten aanzien van dit punt, dan valt te constateeren, dat de met de antenne gekoppelde signaalkring is

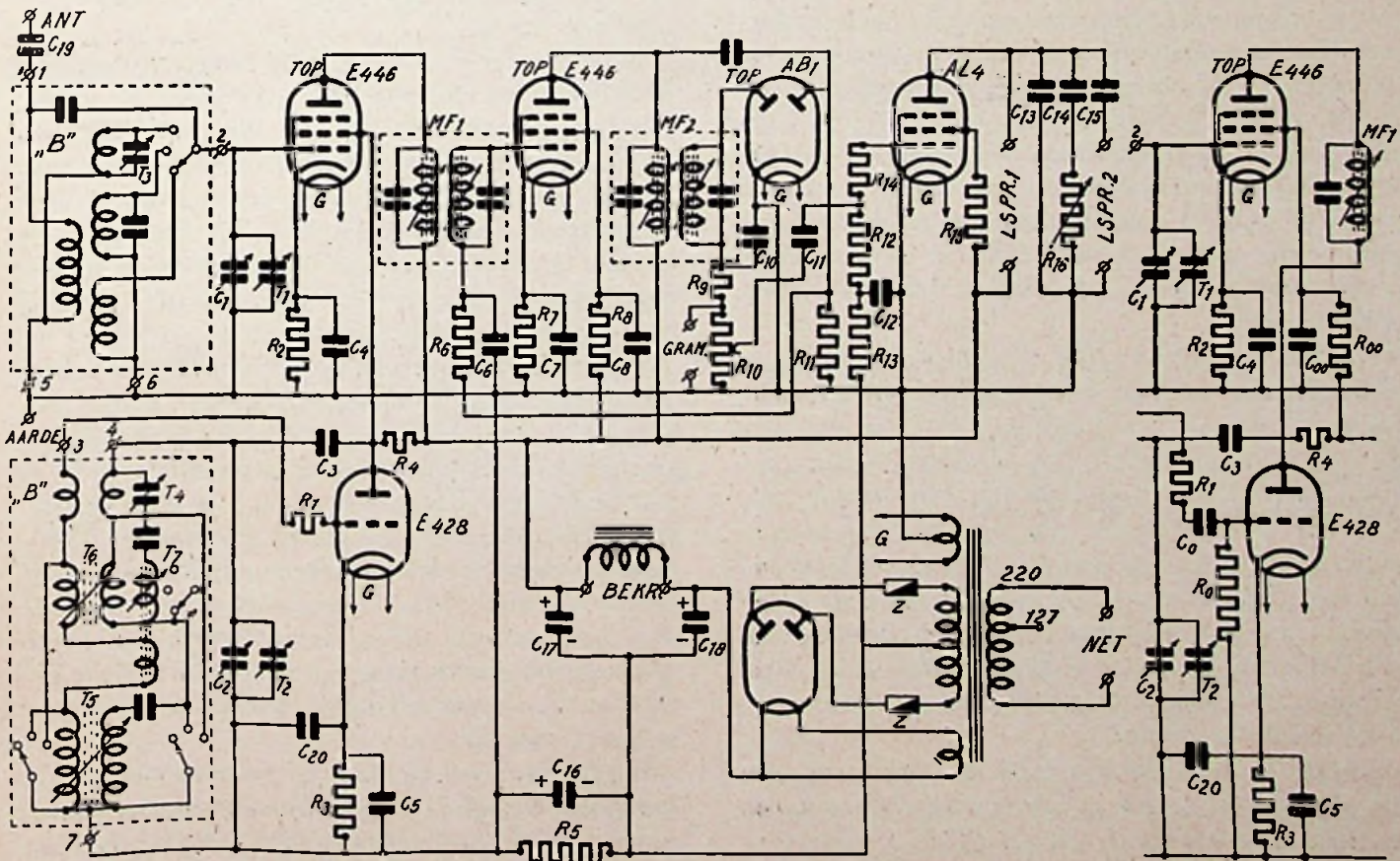


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1: Principe-schema van de AK-super.

Fig. 2: Mogelijke wijzigingen in de schakeling van den oscillator en van de mengpenthode. In deze figuur herstelle men de volgende teekfout: R₄ moet met plaat E428 verbonden zijn.

verbonden met het stuurrooster der eerste hoogfrequentpenthode, terwijl het *schermrooster* van die lamp door een leiding in directe verbinding staat met de *plaat* der als oscillator fungerende triode. Schermrooster der eerste lamp en plaat der triode worden vanaf de plusleiding gevoed over een gemeenschappelijken serieweerstand R_1 . De penthode verkeert bij deze schakeling niet in de normale conditie voor gewone versterking, want daarvoor zou het schermrooster hoogfrequent door een grooten condensator met kathode verbonden moeten zijn. Het schermrooster kan bij gebreke daarvan zijn normale taak als afscherming tusschen plaat- en roosterkring van de penthode niet vervullen. Het schermrooster wordt opzettelijk niet vrij van hoogfrequente trillingen gehouden, want de oscillaties van de triode worden er op gedrukt.

De klaarblijkelijke bedoeling van deze schakeling is, dat men in de penthode „electronische” menging van signaal- en oscillatorfrequentie zal verkrijgen, evenals in een moderne menglamp. Daarin ligt een verschil met de schakeling van den zoeven genoemden superheterodyne-ontvanger uit 1932, toen men aan electronische, multiplicatieve menging nog niet dacht.

Het is echter duidelijk, dat een schermrooster, waarvan men de spanning laat op en neer dansen in oscillatorfrequentie, geen electronische menging zonder meer kan doen ontstaan, want het stuurrooster zal mede worden beïnvloed, met het gevolg, dat de met de antenne gekoppelde roosterkring mede haar deel van de oscillatortrilling krijgt en dat de antenne die zal uitstralen. Bij een echte menglamp wordt dit zooveel mogelijk voorkomen, doordat het mengrooster daar juist door een echt schermrooster is afgeschermd van het stuurrooster. Die afscherming ontbreekt hier.

De oscillator veroorzaakt door dit gemis stroomen in de antenne, die met een gevoelig meetinstrument (samengesteld uit een stabielen kristaldetector met parallel daaraan geschakelden draaispoelmeter voor maximaal 100 μ A) zeer duidelijk aanwijsbaar zijn.

In het kortegolfbereik zijn deze straling-veroorzakende stroomen het grootst (tevens sterk wisselend met de afstemming, aangezien de antenne in dit bereik voor bepaalde frequenties een sterke voorkeur vertoont), in het middengolfbereik zijn zij kleiner en in het langegolfbereik nog kleiner, maar niettemin steeds aantoonbaar.

Storend hoorbaar op een naburigen ontvanger zijn zij ook. Wanneer men een onderzoek daarnaar wil instellen, moet men zich even goed de werking van de super voorstellen. Bedraagt de middenfrequentie 430 kHz, en stemt men de super in het langegolfbereik af op Zeesen, 191 kHz, dan wekt de oscillator een trilling op van $191 + 430 = 621$ kHz, die dus

op een anderen ontvanger hoorbaar wordt in het middengolfbereik, in de buurt van Brussel I, (620 kHz). De storingen vallen aldus alle zoo ver buiten de afstemming van de super zelf, dat men wel steeds een kleine berekening moet laten voorafgaan om ze te vinden.

Hierbij valt op te merken:

1e. dat ook een super met een echte menglamp, zonder voorafgaande hoogfrequentlamp, wel in de omgeving stoort (zie „De nieuwe Mexicaansche hond” in R.-E. 1941 no. 8);

2e. dat de storingen in de naaste omgeving (afstand 10 à 100 m) niet eens in hoofdzaak door de antenne worden uitgestraald, aangezien dit ook al door niet-afgeschermden delen van den oscillator geschiedt en via het lichtnet.

Het is dus niet billijk, op een noodschema als dit alle blaam te laden, die eigenlijk het meerendeel der tegenwoordige toestellen moest treffen.

* * *

Dit wil nu nog niet zeggen, dat men zich geheel onverschillig mag houden voor het stralingsbezwaar.

Er is slechts een heel kleine verandering in het schema noodig om de „menging” tot stand te brengen op een wijze, waarbij de eerste lamp zuiver als schermroosterlamp kan werken. Wij verwijzen hiervoor naar fig. 2.

Wanneer men n.l. niet het *schermrooster* direct met de triodeplaat verbindt, maar de *plaat* der eerste lamp via de primaire van den 1sten mfr. transformator aan de triodeplaat legt, om daarna het schermrooster via een condensator te aarden en via een afzonderlijken serieweerstand uit de plusleiding te voeden, injecteert men de oscillatortrilling in den plaatkring, die nu door het schermrooster normaal is afgeschermd van het stuurrooster.

Van electronische menging is dan wel geen sprake meer. Men zal zich moeten voorstellen, dat de menging plaats heeft door gezamenlijke gelijkrichting der signaal- en oscillatortrillingen in de eerste lamp en moet dus aannemen, dat dit volgens fig. 2 door *plaat*-gelijkrichting geschiedt; inderdaad blijkt het mengresultaat, wanneer men den kathodeweerstand op de oorspronkelijke, kleine waarde houdt, het sterkst te zijn, wanneer men den weerstand voor de schermroostervoeding zeer groot kiest, bijv. 2 megohm, hetgeen een bruikbare methode is om plaatgelijkrichting te doen optreden.

Indien men nu intusschen de verwachting zou koesteren, dat op deze wijze het doordringen van de oscillatortrillingen in den antennekring tot een verwaarloosbaar gering bedrag zou zijn te reduceeren, komt men bedrogen uit. De toestand in dit opzicht verandert er maar heel weinig door. Ook wanneer men den ontkoppingscondensator voor het scherm-

rooster direct naar kathode legt in plaats van naar chassis, blijft dit zoo.

Met het stralingsbezwaar komen wij dus niet wezenlijk verder.

* * *

Toch kan de eenvoudige wijziging in het schema, die wij in fig. 2 aangeven, onder sommige omstandigheden wel de voorkeur verdienen. Wanneer de oscillatorlamp haar functie in de origineele schakeling niet vlot op alle afstemmingen verricht, kan de schakeling van fig. 2 uitkomst brengen.

In dit verband wijzen wij op nog een tweede variatie in het schema, die in deze figuur is aangeduid, n.l. het aanbrengen van een roostercondensator en lekweerstand voor den oscillator. Brengt men den weerstand zoo aan, dat gemakkelijk tusschen dezen en aarde (chassis) een mA-meter kan worden geschakeld, dan heeft men een middel om na te gaan of de lamp werkelijk genereert. Volgens het originele schema is daar veel moeilijker een betrouwbare controle op te verkrijgen en wanneer dan bij de beproeving van het toestel niet direct op alle afstemmingen ontvangst wordt verkregen, wordt het een zoeken in het wilde weg om de oorzaak te vinden.

De roostercondensator kan 50 à 100 μF zijn, terwijl voor den lekweerstand 30.000 ohm of meer kan worden genomen. Te groote waarden kunnen aanleiding geven tot overgenereren en „kikkeren” in het kortegolfbereik.

* * *

Het verdere schema geeft geen aanleiding tot uitvoerige opmerkingen, ten minste wanneer wij aannemen, dat zij, die zich voor de uitvoering interesseeren, in het bezit zijn van de publicatie van Aurora-Kontakt erover, met de volledige aanwijzingen voor de afregeling. De bijzondere schakeling der oscillatorringen maakt het nauwkeurig volgen der voorschriften voor de afregeling noodig als men de A-K onderdeelen gebruikt.

Alle indirect verhitte 4-volts trioden kunnen in den oscillator dienst doen.

Voor de eerste, als mengbuis dienende ontvanglamp is de hfr. penthode E446 gedacht, maar E462 en E442 voldoen daar eveneens.

Als tweede buis, die als middenfrequentversterker met automatische sterkteregeling fungeert, is origineel ook een E446 aangegeven. In verband met de automatische regeling achten wij hier een varilamp als de E447 beter op haar plaats, waarvoor men ook oudere varilampen als E455 of zelfs E445 kan nemen; de laatste geeft echter geringere versterking. Heeft men geen varilamp, dan kan het in plaats van met E446 ook wel weer met E462 of E442.

In de verbinding van de primaire van den 2den mfr. transformator met de plusleiding zou een scha-

duwmetertje of mA-meter als afstemindicator aangebracht kunnen worden.

De duodiode als detector kan niet gemist worden; wanneer men die zou willen vervangen door een triode met doorverbonden plaat en rooster, zou men in een andere schakeling voor de a.s.r. vervallen.

Ten slotte is er de eindlamp, waarvoor een AL4 is aangegeven, die tot de steilste eindpentoden behoort en daarop berust voor een groot deel de mogelijkheid om bij de directe schakeling achter de diode toch een flink eindgeluid te kunnen verkrijgen.

De schakeling is intusschen, wat de negatieve rooster spanning betreft, zoodanig, dat men in de fitting voor de indirect verhitte AL4 ook de direct verhitte AL1 in de plaats zou kunnen zetten, waarbij alleen de weerstand R_5 op 550 ohm gebracht zou moeten worden. Daarmee bereikt men wegens de geringere steilheid wel zeer merkbaar minder sterk eindgeluid, maar als men geen AL4 bezit, kan dit toch een nuttige „tip” zijn. Dezelfde schakeling is bovendien, wanneer men een gewone 5-bus-fitting voor de eindlamp aanbrengt, eveneens goed voor het gebruik van een E443H, wederom met een R_5 van 550 ohm. Zelfs een C453 zou daar kunnen dienen, met 400 à 600 ohm voor R_5 , maar dan is de versterking heel wat minder door de geringere steilheid.

In het schema is in het voedingsgedeelte de bekrachtigingsspoel van den luidspreker als afvlaksmoerspoel opgenomen. Wil men een luidspreker van het permanent-dynamische type gebruiken, dan moet op de aangegeven plaats in het toestel een gewone afvlaksmoerspoel worden opgenomen.

J. C.

●

Wat televisie kost

De groote Amerikaansche omroepmaatschappij National Broadcasting Company heeft onlangs een en ander gepubliceerd omtrent hetgeen televisie reeds heeft gekost. In totaal zijn er in de Ver. Staten vele millioenen dollar aan uitgegeven. In 22 fabrieken en laboratoria wordt gewerkt aan de ontwikkeling en den bouw van zenders en ontvangers.

De NBC zelf had bij slechts 30 zenduren per week drie groote zenderstudio's noodig en nog verscheidene repetitie-lokalen, ondanks het feit, dat een groot deel van den tijd werd gevuld met actueele reportages buiten de studio's om en met uitzending van geluidsfilms.

Alleen reeds de repetities voor een televisie-uitzending van één uur eischen volgens deze mededeeling minstens 40 werkuren, maar vaak genoeg moet daarvoor op 80 uur worden gerekend.

Mede hierdoor worden de uitzendkosten fabelachtig hoog. Voor 10 à 15 programma-uren per week, die uit de studio's werden verzorgd, had de NBC 94

(Vervolg op pag. 20 onderaan.)

Over A-B versterking met trioden

En met negatieve roosterspanning van kathodeweerstand

In verband met hetgeen wij ontleenden aan een Philipspublicatie omtrent de instelling van AB-versterkers met penthoden kan men zich de vraag stellen of een soortgelijke beschouwing niet ook kan worden opgezet voor het geval van den AB-versterker met trioden.

Dat wordt dan weer een beschouwing voor een geïdealiseerde lamp, waarvan wij aannemen, dat de statische karakteristiek mag worden voorgesteld door een rechte lijn, zooals in bijgaande figuur 1 is aangegeven door K.

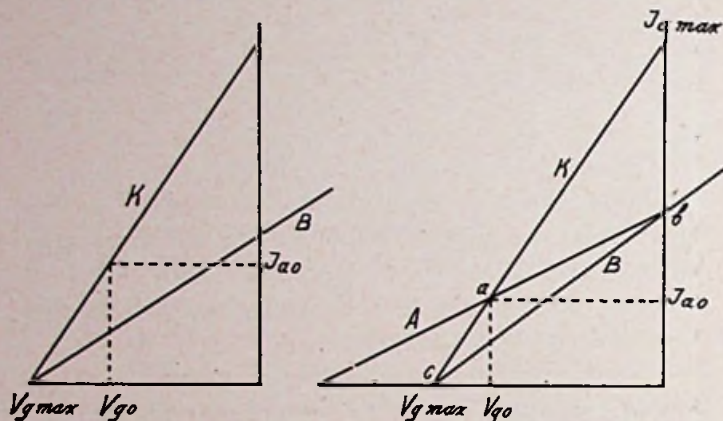


Fig. 1.

Fig. 2.

Voor de practijk ontleent de AB-versterker zijn grootste aantrekkelijkheid aan het feit, dat het mogelijk is, hem — in tegenstelling met den B-versterker — uit te voeren zonder te vervallen in de extra-moeilijkheid eener vaste negatieve roosterspanning, onafhankelijk van den plaatstroom; ook nu weer beschouwen wij den AB-versterker daarom met de aan een kathodeweerstand ontleende negatieve roosterspanning.

Als begin-instelling, waarbij de lampen als A-versterkers werken, nemen wij die bij een anodestroom I_{a0} en neg. rsp. V_{g0} , welke laatste aan den voor de twee lampen gemeenschappelijken kathodeweerstand R_k wordt verkregen, doordat

(Vervolg van pag. 19.)

medewerkers noodig, waarvan 61 technici. Elk zenduur kostte gemiddeld 2000 dollar.

Ongeveer een miljoen dollar werd besteed aan de inrichting van drie middelgrote studio's, twee reportagewagens, benevens apparatuur voor filmuitzendingen.

En dit alles betreft nog slechts het tot dusver onderhouden *proefbedrijf*, waarbij men zich tot bescheiden programmastof beperkte. De kosten der eigenlijke zendapparatuur zijn heelemaal nog niet mee-gerekend.

C.

$$2 I_{a0} R_k = V_{g0}.$$

Bij maximale excitatie moet de neg. rsp. nu gelijk worden aan $V_{g \max}$, zoodat de werkkarakteristiek in de eindstelling als B-versterker verloopt volgens B in fig. 1.

Uit de gegevens omtrent den zuiveren B-versterker weten we, dat met trioden, wanneer de uitwendige weerstand R_u , waarop elk der lampen werkt, gelijk is aan R_k , maximaal kan worden geëxciteerd tot een roosterwisseltopspanning $2 V_{g \max}$, en dat dit voor normale lampen met niet overdreven groote R_k als normaal kan worden beschouwd.

De steilheid der werkkarakteristiek B in de eindinstelling is dan:

$$S \frac{R_k}{R_k + R_u} = \frac{1}{2} S.$$

De topwaarde van den plaatwisselstroom wordt bij max. excitatie, die tot $2 V_{g \max}$ gaat:

$$\frac{1}{2} S \cdot 2 V_{g \max} = S V_{g \max}.$$

En de gemiddelde waarde voor de twee lampen, zooals een gelijkstroommeter die aangeeft:

$$I_{a \text{ m}} = \frac{2}{\pi} S V_{g \max}.$$

Bij dezen stroom moet de spanningsval aan den kathodeweerstand R_k gelijk zijn aan $V_{g \max}$, dus

$$R_k \cdot \frac{2}{\pi} S V_{g \max} = V_{g \max}.$$

$$R_k = \frac{\pi}{2 S}.$$

In verband met de vroeger gevonden waarde voor $V_{g0} = 2 I_{a0} R_k$

is nu ook

$$V_{g0} = \frac{\pi}{S} I_{a0}.$$

Uit de evenredigheden in de figuur volgt:

$$I_{a0} \cdot V_{g \max} = I_{a \max} (V_{g \max} - V_{g0}).$$

Hierin de waarde voor V_{g0} invullende en rekening houdende met $I_{a \max} = S V_{g \max}$, vindt men:

$$I_{a0} = \frac{I_{a \max}}{\pi + 1} = \text{ongeveer } \frac{1}{4} I_{a \max}.$$

Dat zijn voor R_k en voor I_{a0} in het triodegeval precies dezelfde uitdrukkingen als in R.-E. no. 20 werden gevonden voor den AB-versterker met penthoden.

Voor de maximale output vindt men ook, evenals voor penthoden, voor de twee lampen:

$$W_0 = \frac{1}{2} I_{a \max} \cdot V_{a0}.$$

Voor de trioden kan men ook schrijven:

$$W_0 = \frac{V_a^2}{2 R_1}$$

en voor het maximale rendement $\frac{\pi}{4} = 78.6 \%$.

Het verschil met den AB-versterker met penthoden bestaat hierin, dat men de balans met trioden in roosterstroom moet sturen met een roosterwisseltopspanning $2 V_{r \max.}$, terwijl de penthoden maar de helft dezer sturing nodig hebben en niet in roosterstroom loopen.

* * *

Beschouwen wij nader de instelling der lampen, die volgens deze berekening voor het ideale geval moet geschieden op een ruststroom van ongeveer $\frac{1}{4} I_{a \max.}$, dan trekt het de aandacht, dat dit *feitelijk dezelfde instelling is als voor een A-versterker*. De meeste trioden zijn er toch op gemaakt om als A-versterker met een ruststroom $\frac{1}{4} I_{a \max.}$ te werken bij een belastingweerstand $R_a = 2 R_1$ per lamp. Bij de normale spanning V_a is $\frac{1}{4} V_a I_{a \max.}$ dan ook de voor die trioden per lamp toegelaten dissipatie.

De uitgangstransformator, die bij het bereiken der zuivere B-eindinstelling voor elk der lampen een belasting $R_a = R_1$ levert, terwijl de andere lamp verkeert in de phase, waarin zij stroomloos is, geeft inderdaad, zoolang beide lampen nog roosterwisselspanningen ontvangen, waarvoor zij als A-versterkers werken, een totale belasting $R_a = 4 R_1$ van plaat tot plaat, dus $2 R_1$ per lamp.

Niet alleen wordt dus de instelling dezelfde als voor A-versterking, maar ook de getransformeerde belasting heeft voor kleinere roosterwisselspanningen de juiste voor de werking als A-versterkers vereischte waarde.

Het gevolg der aldus berekende instelling is dus, dat de lampen tot aan de wisselspanning V_{r0} werkelijk geheel als A-versterkers zullen werken, bij constant blijvend anodegelykstroom van I_{r0} per lamp. De werkkarakteristiek der lamp tot zoover is de lijn A in fig. 2, die eindigt in het punt b, ter halve hoogte van $I_{a \max.}$

Eerst wanneer de roosterwisselspanning stijgt tot topwaarden boven V_{r0} , gaan de anodestroomden der lampen grooter worden dan I_{r0} , zoodat het instelpunt a gaat afzakken in de richting van c en de werkkarakteristiek gaat draaien om het punt b, waardoor de werksteilheid, die voor de A-versterkerwerking $S = \frac{R_1}{R_1 + R_a}$

was, met $R_a = 2 R_1$, waardoor men op $\frac{1}{3} S$ kwam, gaat *toenemen*. Dit gaat door totdat voor de wisseltopspanning $2 V_{r \max.}$ de zuivere B-toestand wordt bereikt, waarvoor de werkkarakteristiek B geldt, wel-

ker steilheid $\frac{1}{2} S$ bedraagt, doordat nu $R_a = R_1$ is geworden.

Bij deze ideale instelling valt het intreden der AB-werking samen met den overgang van de sturing in het roosterstroomgebied.

De verhouding, waarin de plaatgelykstroom hoogstens toeneemt, laat zich berekenen op $\frac{\pi + 1}{\pi}$, dat is ongeveer $1\frac{1}{3}$. * * *

Men moet in het oog houden, dat dit alle geheel *theoretische* uitkomsten zijn op den grondslag der aangenomen *geïdealiseerde* karakteristiek en dat men zich dus niet moet verwonderen, wanneer voorschriften, die op de practische eischen van werkelijke karakteristieken berusten, hiervan vaak aanmerkelijk afwijzen. Bovendien zijn dergelijke voorschriften vaak gebaseerd op AB-instelling met *vaste* negatieve roosterstroomspanning. Zie bijv. R.-E. 1935 no. 50.

J. C.

Toelichtingen.

Wanneer men, in aansluiting bij onze meer in het algemeen gehouden berekeningen over B-versterkers in R.-E. 1935 no. 39, het geval beschouwt voor een willekeurige waarde van R_a (waarbij dus niet bij voorbaat wordt aangenomen, dat men de R_a , die bij het intreden van den B-toestand optreedt, gelijk maakt aan R_1) laten zich voor den geïdealiseerden AB-versterker de volgende uitdrukkingen afleiden:

Voor den gemeenschappelijken kathodeweerstand R_k , die zorgt, dat de eindinstelling der lampen zuivere B-instelling wordt:

$$R_k = \frac{\pi}{2 S} \cdot \frac{R_a}{R_1}$$

Voor den rustgelykstroom I_{r0} per lamp:

$$I_{r0} = \frac{I_{a \max.}}{1 + \frac{\pi R_a}{R_1}} = \frac{E_a}{R_1 + \pi R_a}$$

Steilheid S_b van de werkkarakteristiek als B-versterker:

$$S_b = \frac{R_1}{R_1 + R_a} S$$

Steilheid S_a van de werkkarakteristiek als A-versterker:

$$S_a = \frac{R_1}{R_1 + 2 R_a} S$$

Waarde van R_a , waarbij het snijpunt b der twee karakteristieken juist op de $I_{a \max.}$ -lijn valt:

$$R_a = \frac{R_1}{\pi - 2}$$

Is R_a grooter, dan valt het snijpunt b rechts van de I_{\max} -lijn en moeten de lampen als A-versterkers in roosterstroom worden gestuurd, voordat AB-werking intreedt.

Is R_a kleiner, dan valt het snijpunt b links van de I_{\max} -lijn en vangt AB-werking reeds aan voordat sturing in roosterstroom optreedt.

Hierbij is ondersteld, dat I_0 op de telkens voor R_a passende waarde is ingesteld. Het snijpunt b geeft dan telkens aan, waar de zuivere A-werking eindigt.

De wisseltopspanning $e_{c \max}$, welke op het rooster der lamp moet worden gebracht om de anodespanning geheel uit te sturen:

$$e_{c \max} = \frac{R_1 + R_a}{R_a} V_{c \max}$$

Uitgangsvermogen bij volledige uitsturing:

$$W_0 = \frac{1}{2} \frac{E_a^2}{R_a}$$

Rendement bij volledige uitsturing, onafhankelijk van R_a :

$$\eta = 76,6 \%$$

Bij de uitdrukking voor W_0 valt aan te teekenen, dat grootere output door R_a kleiner te maken dan R_1 , medebrengt, dat ingesteld zou moeten worden op een waarde van I_0 , die grooter is dan ongeveer $\frac{1}{4} I_{\max}$, dus voor normale trioden ontoelaatbaar is.

Voor de zeer speciale trioden met zeer groote R_1 , waarbij dit wel kan, geldt de in R.-E. 1935 no. 39 besproken begrenzing voor het kleiner maken van R_a door de kromming der werkelijke karakteristieken.

Omtrent den uitgangstransformator voor den AB-versterker volgt uit de beschouwingen van het geïdealiseerde geval, dat die voor een bepaalden luidspreker dezelfde verhouding kan hebben als voor een A-balans, maar een zwaardere kern vereischt, omdat de opheffing der gelijkstroom-magnetisatie, die bij de werking als A-versterker plaats heeft, in den B-toestand wegvalt.

Krakende schakelaars en potentiometers reinigt men met ether

Nu tal van onderdeelen moeilijk of geheel niet zijn te krijgen, gaat het er bij toestelreparaties meer en meer op aankomen om niet goed functioneerende deelen, die men vroeger eenvoudig door nieuwe vervangen zou hebben, thans te repareren of door schoonmaken weer in goed werkenden toestand te brengen.

Dit geldt vooral voor golfbereikschakelaars, die vaak, na eenige jaren in een toestel gezeten te hebben, niet meer voldoende contact maken, hetgeen zich

dan openbaart in een heftig gekraak als men er maar even aan raakt en hij supers in het onwerkzaam worden van den oscillator, vooral op korte golf, zoodat pas na eenige keeren heen en weer schakelen plotseling ontvangst optreedt, soms echter ook om even plotseling weer op te houden. Heeft het toestel lang op één bereik ingesteld gestaan, bijv. op het midden-golfbereik, dan weigert het op de andere bereiken.

Oorzaak hiervan is, dat zich stof heeft verzameld op den oorspronkelijk wat ingevetten schakelaar en dat dit stof met het vet een vuile, verhardende koek heeft gevormd, die niet of slecht geleidt.

De tegenwoordige schakelaars volgens het Yaxley-principe zijn weliswaar van het zichzelf schoon houdende type, omdat de contactveertjes schuiven over de contactnokjes, maar zij zijn zoo klein, dat een klein plokje stof toch al veel kwaad kan doen. Bovendien kan men niet met een lapje of met een vogel-veer tusschen de contacten komen, te minder omdat zij gewoonlijk achter een spinneweb van er naar toe loopende draden zitten, een montage, die met 't oog op de korthed der verbindingen toch ook haar verdiensten heeft. Goede raad is hier duur, want demonteren van zulk een schakelaar is niet ieders werk.

Nu geeft Otto Reimann in „Radio Mentor" een recept, dat inderdaad verrassend goede resultaten kan geven. In een nieuw oliespuitje, zooals gebruikt wordt voor het smeren van een fiets, dus met een wat omgebogen lange tuit, doet men wat alcohol, of liever nog wat zuiveren ether; sectie voor sectie van den schakelaar geeft men een paar druppels, terwijl men intusschen den schakelaar eenige malen snel door al zijn standen heen draait. Ether verdampt zeer snel; daarom moet men vlug draaien, maar daarom hindert het ook niet of men eenige druppels op andere onderdeelen morst. Alleen: ether is ook zeer ontvlambaar; het toestel mag dus tijdens de bewerking niet ingeschakeld staan en men mag zich ook niet met een open vlam bijlichten.

Als de bewerking niet dadelijk helpt, herhale men die twee of drie maal. Iets beschadigen kan men niet daarmee. En in den regel zal in weinige minuten de schakelaar functioneeren als nieuw, zonder dat men iets heeft moeten lossoldeeren of losschroeven.

Wij hebben eenige malen ditzelfde recept toegepast op hevig krakende sterkteregelingspotentiometers. In één geval was de fout zoo erg geworden, dat het er allen schijn van had, dat het weerstandelement van den potentiometer ergens verbroken was geraakt. Na de schoonmaak-kuur werkte hij niettemin weer volmaakt. In dit zeer ernstige geval hadden wij den potentiometer uit het toestel gehaald en geopend om de schoonmaak te kunnen verrichten; het was n.l. een geheel gesloten type, waarin dan ook geen stof was doorgedrongen, maar het vet, dat er oorspronkelijk in gebracht was, had zich verhard.

Reimann wijst er intusschen in een later verschenen naschrift op, dat men ook potentiometers veelal kan behandelen zonder ze te demonteeren. Zelfs de in een metalen doosje besloten typen bieden wel gelegenheid om er wat ether in te spuiten.

C.

Vragenrubriek

Tienray.

H. B., Tienray. — De oorzaken van brommen van een toestel, kunnen zoo vele zijn, dat een vraag in het algemeen naar de oorzaak bij een bepaald apparaat niet is te beantwoorden. Eén der oorzaken kan zijn terugwerking van den transformator op de 100 henry koppelsmoorspoel in Uw toestel. Vervang die smoorspoel eens door een weerstand van 50,000 à 100,000 ohm.

Als wij Uw tekening goed begrijpen, heeft U een luidspreker met aanpassingstransformator en met groen en rood gemerkte aansluitingen voor een bekrachtigings-veldspoel van 1800 ohm. De bedoeling is, die veldspoel te schakelen in plaats van de 60 mA afvlaksmoorspoel. Daarmee gaat intusschen spanning voor het toestel verloren. Als dit 50 mA verbruikt, gaat er $50 \times 1800 : 1000$ volt = 90 volt verloren aan de bekrachtiging. Een ander bouwschema publiceerden wij in R.-E. No. 11 van dit jaar. De afwijkingen zijn echter gering. Ook ons schema was eigenlijk voor gebruik van een permanentdynamischen luidspreker, dus niet met bekrachtiging door het psa.; feitelijk zou dit, om 250 V voor het toestel over te houden, bij gebruik van den te bekrachtigen luidspreker, ongeveer 350 V moeten leveren.

Rozenburg.

H. G., Rozenburg. — Ervaringsgegevens omtrent de nieuwe sleutelbuizen hebben wij nog niet. Wanneer U echter in het gezonden Amroh super-schema ECH21, EF21 en EBL 21 gebruikt inplaats van ECH3, EF9 en EBL 1, zijn de verschillen in de lampen niet zóó groot, dat U de weerstanden aanzienlijk zou moeten veranderen. Zelfs als U al de weerstandwaarden onveranderd laat, zal Uw toestel ook goed werken.

Hillegersberg.

J. L., Hillegersberg. — Het 6-banden Gamma-spoelstel voor superheterodyne kennen wij niet uit ervaring. Er moet echter zeker wel resultaat mede te verkrijgen zijn, maar bij het afregelen van een super na den bouw dient men wel over eenige hulpapparaten te beschikken. De 3-deelige Schaapercondensator met keramische isolatie zal ook voor gebruik in de k.g. bereiken zeker wel geschikt zijn.

Apeldoorn.

A. T., Apeldoorn. — Voor licht werk kan men een gewonen Philips gloeistroomtransformator gebruiken voor soldeeren met kortsluitstroom. Veiliger is een transformator, die voor bijv. 20 A is berekend. Voor zwaar werk komt men tot 200 à 300 A. Overigens hebben wij geen gegevens voor zulke transformatoren.

Roden.

Gebr. Th., Roden. — In hoeverre de condensator met half-cirkelvormige platen uit een oud NSF toestel, die in Uw bezit is, geschikt is te achten voor een zoemercondensatormeter, kunnen wij op een afstand niet beoordeelen. Eischen zijn: goed loopend, absoluut geen speling in de as, niet te geringe plaat-afstand.

Te ijken is hij alleen na montage met wijzer en nauwkeurig afleesbare schaal. Wanneer U met redelijke nauwkeurigheid tevreden is, willen wij dan de ijking wel voor U verrichten.

Den Haag.

S. M. L. L., Den Haag. — In de onderbroken afscherming eener cirkelvormige raamantenne kan het magnetisch veld, dat op de windingen werkt, geen rondgaande stroom opwekken, tengevolge van de onderbreking.

2. In de figuur, die volgens U het principeschema voorstelt van den k.g. zender S11A, zou de golflengte in hoofdzaak juist wél door de antenne-capaciteit worden bepaald. In den gegeven vorm kan het schema echter niet juist zijn; stelt de ijzerkerntransformator een voedingstransformator voor? Dan zal er nog een gelijkrichter bij behooren en condensator C de uitgangscapaciteit in een afvlakfilter zijn. Zoals U het schema geeft, is omtrent eventueel rendement niets te zeggen.

3. De inwendige lampcapaciteit staat altijd parallel met een kringzelfinductie en bepaalt dus mede de frequentie (heeft er invloed op). Strooizelfinductie is een uitdrukking, die wij in het gegeven verband niet verstaan. Uit welk boek heeft U dat?

Rotterdam.

H. J. v. R., Rotterdam. — De DK21 is behandeld in R.-E. No. 17. Aansluitingen van andere D-lampen kunnen wij U opgeven, als U aanduidt welke. Bij aankoop kunt U er echter ook gegevens bij krijgen.

H. D., Rotterdam. — „Zwevingszoemer” noemt men een toongenerator, waarbij de hoorbare, in frequentie varieerbare trilling ontstaat door een vasten hoogfrequentoscillator te laten interfereeren met een 10,000 à 25,000 hertz verstembaren oscillator. Voor schema en bouw zie bijv. R.-E. 1937 No. 28.

L. H. v. H., Rotterdam. — Afgaande op hetgeen U reeds beproefde, achten wij het waarschijnlijk, dat de ruisoorzaak zit in de eindlamp EBL1 zelf, bijv. in een niet volkomen contact van de roostertopaansluiting met het rooster. Een andere EBL1 in het toestel zou dan de oplossing moeten vormen. Kunt U er niet eens een ter beproefing krijgen? Zelf een dergelijke fout in een lamp verhelpen, is een riskante onderneming.

Delft.

K. J., Delft. — Een el. magn. pickup geeft bij te kleinen in een toestel ingebouwd sterkteregelingspotentiometer geen hooge tonen; een kristalpickup geeft dan geen lage tonen. De laatste heeft doorgaans grotere potentiometerwaarde nodig.

De armlengten van pickups zijn zeer verschillend. Men moet zorgen, dat de punt van de naald bij doorzwaaien iets v o r - bij het middelpunt van de plaat komt.

De weergave van kristalpickup kan beter zijn dan met magnetische. De slijtage is veelal minder door geringer gewicht.

Ontsporen van de pickup in de groeven kan een gevolg zijn van onjuisten stand, stroefheid in het draaipunt of al te gering gewicht. Hoe lichter de pickup, des te zorgvuldiger moet de opstelling zijn. Als bij een plaat eenmaal groeven in elkaar overloopen, zal het ontsporen niet meer te vermijden zijn.

Er zijn inderdaad z.g. langspeelnaalden, die goed voldoen. Voor bijzonder fijne platen, waarop men extra prijs stelt, prefereren wij echter gewone, voor elke plaatszijde vernieuwde naalden.

H., Delft. — 1. Het is een bekend verschijnsel, dat een oscillator vaak op de kortste golven van een k.g. bereik moeilijker genereert. Of de oscillator werkelijk geheel niet

werkt in dat gebied, is te controleren aan den gelijkstroom in den oscillatorlekweerstand (zie onze artikelen over voorzet-apparaat). Versterking der koppeling tusschen terugkoppeling en kring van oscillator of eenige verhooging van spanning en eventueel ook van den lekweerstand, kan helpen.

2. Bij vervanging van EK3 door ECH3 dient de oscillator nieuw afgeregeld te worden.

3. In Uw schakeling wordt enerzijds de tegenkoppeling, die — afhankelijk van condensatorwaarden — het sterkst werkt voor hoge tonen, vanaf volle werking tot kortsluiting gebracht (dus onwerkzaamheid) en gelijktijdig bij onwerkzame tegenkoppeling de toonregeling zoo gesteld, dat de afsnijding der hoge tonen het geringst is. U krijgt naar dien kant der regeling (P_1 max., P_2 min.) dus steeds méér hoge tonen.

Eindhoven.

J. K., Eindhoven. — 1. De ruisch van de EF9 is inderdaad groter dan van de EF8, maar toch is de EF9 daarom nog niet onbruikbaar; U kunt het er best mee probeeren.

2—4. Over den Rolaluidspreker 7024 (of 702P) bezitten wij geen gegevens. De 12000 Ω aanpassing zal intusschen voor een balans met 2 EL3 wel bruikbaar zijn en de maximum 8 watt output van zulk een balans zal dezen luidspreker met 22 cm. conus nog wel niet vernielen.

5. Het lijkt ons beter, de balansaansluiting van den luidspreker zelf te gebruiken, dan er een smoorspoel met middenaftakking mee parallel te schakelen, onverschillig of dit direct dan wel met condensatoren gebeurt. Een lage-tonenresonantie van de transformatorwikkeling met een condensator komt alleen tot uiting als de smoorspoel zeer effectief is.

Amsterdam.

W. H. v. d. L., Amsterdam. — Als zelfoscillerende menglamp zouden wij, speciaal voor een k.g. superingang, een oude E448 beslist liever niet gebruiken.

Te probeeren zou zijn, er een afzonderlijke oscillatortriode bij toe te passen, door rooster 4 met aarde te verbinden (niet met kathode) en rooster 3 via een weerstand van bijv. 10000 ohm aan de plaat der triode.

Dank voor uw slotopmerking, waarvan wij gebruik zullen maken.

G. V., Amsterdam. — Wanneer men slechts een kleine antenne kan hebben, is er niet veel aan te doen, dat men met een 3-lamps 3-banden toestel voor k.g. ontvangst steeds de terugkoppeling kritisch moet instellen.

1. C_s kan beter 0,01 μF niet-inductief wezen, dan een gewone 1 μF . U kunt ook 1000 à 0,01 parallel schakelen. De sterkte-regeling volgens het schema is bij dezen opzet wel goed. Verhoging schermspanning kan door enkel R_1 te vergrooten, maar zal niet meer sterkte geven.

2. Vergroting van R_s kunt u zonder meer beproeven. Bij te groote waarde zal de terugkoppeling minder effect krijgen. Transformator- en smoorspoelkoppeling achter een penthode-detector is niet erg aan te bevelen: voor omroep minder goede kwaliteit, voor k.g. kans op randgehuil. Overigens is als smoorspoel de secundaire van een lf. transformator (met de ijzerkern) te gebruiken, wanneer die secundaire den anode-stroom op den duur verdraagt.

3. Tweede hfr. lamp aanbrengen levert vele bezwaren. Dan maar liever een laagfrequent invoegen.

4. De weerstand van luidsprekertransformator zal nooit zoo groot zijn, dat die voor de AL4 veel kwaad doet.

Klundert.

M. de B., Klundert. — De hoofdfout, door u gemaakt bij het monteren der superingangsschakeling met Schaaper-spoel-

tje UKV5, bestond hierin, dat u de verbindingen met de plaat en met dan 25000 Ω koppelweerstand had verwisseld. De terugkoppeling liep daardoor verkeerd. Bovendien had het scherpe soldeerlijpje van den roostercondensator de isolatie van de plaatleiding doorsneden, hetgeen een gedeeltelijke kortsluiting veroorzaakte. Verder ontbrak een verbinding van de aardleiding met de afscherming. Na opheffing dezer fouten werkt het apparaat. — De lamp genereert echter slechts van ongeveer 20—40 m. Beproefd met een betere lamp werd goede werking verkregen van beneden 19 tot iets boven 50 m, over het geheele bereik van den condensator. Een bezwaar blijft, dat de micacondensator moeilijk precies is in te stellen en in afstemming verspringt. De beste werking werd verkregen met een E499 of een Orion NR4.

Hilversum.

H. R., Hilversum. — Om stroomen te meten in ketens, die niet onderbroken mogen worden, kunt u het best een passende, kleinen weerstand vast in den stroomkring opnemen en aan dien weerstand een stekercontact met 2 bussen verbinden. Te allen tijde kunt u dan met een voltmeter den spanningsval aan den weerstand meten, waaruit de stroomsterkte eenvoudig is af te leiden.

Neem in uw geval aan, dat er 20 mA in de ketens loopt. Vaste inschakeling van 100 ohm in elk der beide ketens zal zonder schade kunnen geschieden. De spanningsval is dan

$$100 \times \frac{20}{1000} = 2 \text{ volt. Heeft u een voltmeter, waarvan het}$$

stroomgebruik is te verwaarlozen, bijv. samengesteld uit een mA meter voor 1 mA met serieweerstand van 4000 ohm (eigen weerstand van den meter inbegrepen) dan zal die meter 4 volt kunnen meten en bij aansluiting op den weerstand in de ketens ongeveer half moeten uitslaan. Is het alleen om controle op de gelijkheid der stroomen te doen, dan is de methode bij gelijke weerstanden foutloos.

Ewijk.

F. H. B., Ewijk. — Aan schema's van fabriekstoestellen kunnen wij u niet helpen. Wel vindt u in vorige jaargangen van ons blad velelei toestelschema's; iets zooals u verlangt, bijv. in R.-E. 1938 No. 1 en in 1937 No. 47.

In verband met de kwestie van verkrijgbaarheid der onderdeelen op dit moment kunt u echter het best u wenden tot de fa. Kontakt, Stationssingel 8, Rotterdam.

Hoofdredacteur: J. Corver, Hilversum.

Vraag en Aanbod

Gevraagd: 1 Voedingstrafo 2 x 300 of 350 volt, 100 mA, 4 volt 5 amp, 4 volt 2 amp; 1 Mucore spoel 820 en 843. J. H. Wolsink, D40, Hengelo (Gld.).

Wie kan repareren een Rothermel Brush kristal luidsprekertje waarvan de kristallen defect zijn? S. Mook, Houtmankade 115 I, Amsterdam C.

Gevraagd: Losse nrs. 6 en 9 van R.-E., jaarg. 1935. Benevens inhoudsopgaven 1934 en 1935. P. de Boer, Vreelandschestraat 12, Den Haag.

Wie ruilt de gelijkstroom duodiode-penthode 1F6 (vrijwel nieuw, heeft hoogstens 1½ uur gebrand) tegen een Am. wisselstroomlamp (nieuw of even kort gebruikt) van een type dat nader overeen te komen is? H. F. Pit, Wilhelminapark 29, Haarlem.

AANGEBODEN

Triplett Servicekoffer

Meter: 2000 ohm per volt, 0-15-150-750 V. AC-DC; 0-1½-15-150 mA. DC; 0-15-150 mA. AC; 0-1500 ohm; 0-1½-3 Megohm; Output Service Oscillator (batterijen). Inlichtingen No. E 2329

ADVERTENTIE BUREAU ALTA, UTRECHT

Aangeboden

1 mA. meter 0-25 mA., schaal diam. 18 cm. fabr. Nieaf.

1 Philips gelijkr. voor 6 cellen 2 V., 1.3 Amp., netspanning 220 V.

1 Avrovox Ispr. z. bekrachtiging.

1 AL5, AK1, AK2, E463, allen Phil., 1 Geco MHD4.

Brieven onder Nr. E6, bureau van dit blad

Te koop

4 complete Radio Toestellen met
4 complete Radio Verst. 25 Watt
2 electr. schakelklokken 10 Amp.

alles in bruikbaren en goeden toestand. Compleet en ook gedeeltelijk (1 toestel, 1 verst. f 250.-) Schakelklokken f 18.- per stuk. Alles af Dinxperlo.

Merk: v. d. Heem en Bloemsma, Den Haag

W. S. BATEN

RADIO-CENTRALE DINXPERLO

A 353

Binnenkort verschijnt de luxe band 1941



Stortingen ad **f 1.61** kunnen geschieden ten name van Radio-Expres op giro-rekening No. 385246 te Rotterdam



De luxe band 1940 is geheel uitverkocht