

NEGENTIENDE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: Antennekoppeling met den eersten afstem-
kring. — Examens Radiotechnicus en monteur. — Een ver-
beterte fase-omkeer schakeling. — Niet-vonkende trams. — Het
verschijnsel „doode gang”. — Stroomlooze spanningsmeting.
— De toekomstige omroeporganisatie.

NO. 2
17 JAN. 1941

PRIJS
30 CENT



GEVESTIGD 1918

OPLEIDING RADIOTECHNICUS EN RADIOMONTEUR

Thans is het tijd U te bekwamen voor het officieele diploma van **Radiotechnicus** en **Radiomonteur**.

★

Indien U daartoe overgaat, doe het dan **goed**, d.w.z. laat U inschrijven als cursist van het I. v. R.

★

Voor mondelinge opleiding aanvragen: volledig prospectus (geïllustreerd).
Voor schriftelijke cursussen aanvragen: proefles en uitvoerige gegevens.

Radio Instituut STEENHOUWER N.V.
Graaf Florisstraat 74, Rotterdam.
Telefoon 34529 — Met Internat.

RADIO GROENEVELD

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127
Telefoon 93047 - Postgiro 31 38 00

Iets nieuws! Het SONOTRON tegenkoppelingfilter, type F. A. 120, f 3.45.

Leest de beoordeeling binnenkort in dit blad! In vrijwel elk toestel aan te brengen en met volledige gebruiksaanwijzing en schema's.

BETECO Per. Dyn. luidsprekerchassis, type G. Pm. 392, prijs f 9.20; Undy kristal pick-up, type 842, met steun en volume regelaar f 10.95; Odeon pick-up naalden, in luxe doosje van 200 stuks f 0.60; Utility parallel fijnregelschaal met venster verl. enz. f 1.75; meetellen voor meetinstrumenten, 50 mA f 4.95, 100 mA f 4.75 met schema!; lampvoeten voor staallampen (Duitsche) in bakeliet f 0.29; lampvoeten zijcontact Europ. bakeliet f 0.20; trolituul met ring f 0.27; Imitatie Fransche radiokasten, prima afwerking f 12.95; Ersa soldeerbouten 80 watt, met verwisselbare stift en element f 3.75; Ersa losse stiften f 0.65; elementen 80 watt en 100 watt f 1.35 en f 1.50; Hirschmann koptelefoons, prima fabriekaart f 2.50; Omega koptelefoon f 2.75; Hydra electrolyten 2 μ F f 0.38, 4 μ F f 0.50, 8 μ F f 0.72, 2 \times 8 μ F f 1.17; In metalen uitvoering: 2 \times 8 μ F f 1.35, 2 \times 12 μ F f 1.76, 2 \times 16 μ F f 2.07, 1 \times 32 μ F f 1.69; Deze laatste speciaal voor Philips reparaties!

In verband met de nieuwe regeling der omzetbelasting verschijnt onze 1941 prijscurant later dan de bedoeling was! Aanvragers hebben dus geduld!

Ais altijd brengt Groeneveld iets, dat juist op een goed moment komt! Het nieuwe Radio BULLETIN No. 3. INHOUD: BOUW VOORZETAPPARAAT VOOR U.K.G. met volledige schema's en opgave van benodigde onderdelen. Alles leverbaar! Franco huis f 0.33, afgehaald f 0.30. Haast u!

AMATEURS GEBRUIKT:

BELL TELEPHONE LUIDSPREKERS

KRACHTIGE EN SONORE WEERGAVE
SPECIALE TYPEN VAN GROOTE GEVOELIGHEID

|||

BELL TELEPHONE METAAL-GELIJKRICHTERS

Ned. Fabrikaat

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

|||

BELL TELEPHONE MEET-GELIJKRICHTERS

Ned. Fabrikaat

VOOR HET METEN VAN WISSELSpanningen EN
STROOMEN MET EEN DRAAISPOELINSTRUMENT

URAAGT UW HANDELAAR:

BELL TELEPHONE ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

IN ALLE WAARDEN VAN:

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

|||

HOOGHE DOORSLAGSPANNING
KLEINE AFMETINGEN
ZBER GERINGE LEKSTROOM
LAAG IN PRIJS

|||

NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ. N.V.

samenwerkend met de

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

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

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

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 2.50 per half jaar voor het binnenland en f 3.— voor het buitenland.

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

ANTENNE-KOPPELING

met den eersten afstemkring van een ontvanger.

De antennekoppeling vormt een buitengewoon belangrijk probleem bij den toestelbouw.

Er is dan ook herhaaldelijk in ons blad aandacht aan gewijd. Wij verwijzen bijv. naar R.-E. 1937 no. 50 en naar de nadere ophelderingen in 1938 no. 16.

In het boek Radio-Ontvangtechniek (Grondslagen) vindt men er in hoofdstukken XII en XIII uitvoerige gegevens over met grafieken, waarin meetresultaten zijn neergelegd.

Dezer dagen werd onze aandacht gevestigd op een hoofdstuk erover in het Amerikaansche boekje „How to build radio-receivers” van de fa. Meissner en wij willen thans ingaan op het verzoek om den inhoud daarvan weer te geven, bovendien het verband leggende met onze vroegere publicaties.

Vier hoofdgroepen van antenne-koppelingen worden onderscheiden:

1. inductieve koppeling met lage impedantie;
2. inductieve koppeling met hooge impedantie;
3. capacitieve koppeling met hooge impedantie;
4. capacitieve koppeling met lage impedantie.

De opmerking mag voorafgaan, dat de keuze uit die verschillende systemen zoowel voor supers als voor gewone cascade-ontvangers van belang is en dat bij de gezichtspunten, die daarbij naar voren komen, in het algemeen is te denken aan toestellen met éénknopsafstemming. Het in veel vroegere jaren vaak toegepaste systeem met afstemming der antenne blijft buiten beschouwing, aangezien het — ofschoon groote gevoeligheidswinst mogelijk makende — zich niet met éénknopsafstemming laat vereenigen. Wij vestigen daarop de aandacht, omdat het in de eerste plaats van belang is, zich te realiseren,

dat in het moderne toestel aan de éénknopsbediening heel wat wordt opgeofferd. Overigens moet daarbij in het oog gehouden worden, dat het koppelen eener afgestemde antenne met den eersten afgestemden roosterkring van een toestel ook zeer hinderlijke effecten kan opleveren.

Ofschoon de afgestemde antenne dus buiten beschouwing blijft, krijgen de begrippen „hooge” en „lage” impedantie bij de koppeling juist pas duidelijke beteekenis als men ze met de antenne-afstemming in verband brengt. Het klinkt misschien in de ooren van sommige technici wel goed om hier het „impedantie”-element op den voorgrond te stellen, maar in werkelijkheid dreigt dit het eigenlijke inzicht eerder te vertroebelen dan te verhelderen.

Eenvoudiger en meerzeggend kan men de ideeeling aldus omschrijven:

1. kleine koppelspoel;
2. groote koppelspoel;
3. kleine koppelcondensator aan den top van den kring;
4. groote koppelcondensator aan de aardzijde van den kring.

Hoofddoel bij al deze methoden is het, de antenne een zoo klein mogelijken invloed te doen hebben op de afstemming van den kring, waarmee zij gekoppeld wordt.

Daarnaast wordt verlangd: gering verschil in invloed van antennes van verschillende grootte en zoo gelijk mogelijk blijvende gevoeligheid voor alle frequenties binnen één golfbereik.

Eén gegeven omtrent de te gebruiken antenne mag hierbij worden vooropgesteld. In alle practische ge-

vallen bij omroepontvangst zal de antenne een eigen afstemming bezitten op een golflengte, die kleiner is dan de kortste uit de bereiken der lange en middengolven. Voor de ontvangst van korte golven daarentegen zal de eigen afstemming der antenne in golflengte binnen of boven het bereik kunnen vallen.

De eisch van geringen invloed op de afstemming van den kring brengt mede, dat de antenne zelf niet afgestemd mag raken, dus in golflengte of boven of beneden de afstemming moet blijven. Bij de inductieve koppelingen heeft men voor de gewone omroepgolven de keuze uit die twee mogelijkheden. Als de antenne zelf klein genoeg is, zal die toch ook met een kleine koppelspoel in serie nog beneden afstemming blijven en met een groote koppelspoel altijd boven afstemming gebracht kunnen worden. Bij de koppeling door een capaciteit heeft men die keuze niet, want men kan niet anders dan een seriecondensator aanbrengen en die verkort altijd de eigengolflengte, hoe groot de condensator ook is; met een capaciteit kan men de antenne dus nooit boven de afstemming brengen, als die antenne zelf er onder is.

Dit alles vooropstellende, kunnen wij de verachtende gevallen nader in beschouwing nemen. In de publicatie van Meissner worden zij met schema's toegelicht, waarbij waarden van onderdeelen zijn vermeld, zooals die in Amerika voor de middengolven gangbaar zijn en ook hierbij worden aangegeven. Wij beschouwen eerst uitsluitend de ontvangst van lange en middengolven.

1. Inductieve koppeling met kleine spoel (Lage impedantie). Deze koppeling, waarbij de antenneafstemming beneden de kortste golflengte van het golfbereik ligt, vindt men in de meeste oudere en goedkope antennespoelen voor 2-krings-toestellen.

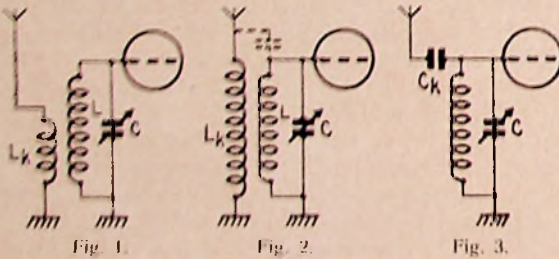


Fig. 1. Kleine koppelspoel. Bij $C = 365 \mu\text{F}$, $L = 230 \mu\text{H}$, $L_k = 2$ tot $10 \mu\text{H}$, vast gekoppeld met L .

Fig. 2. Grote koppelspoel. Bij $C = 365 \mu\text{F}$, $L = 240 \mu\text{H}$, $L_k = 750$ tot $1500 \mu\text{H}$. Wederzijdsche inductie 40 tot $125 \mu\text{H}$.

De door Meissner opgegeven waarde voor L_k is voor het middengolfbereik zeer groot. Blijkbaar is men hierbij, met opoffering van gevoeligheid, gekomen om het gewant te ontgaan, dat de antenne ongeveer in afstemming zou komen met de middelfrequentie 600 supers van ongeveer 400 kHz.

Fig. 3. Kleine koppelspoelcondensator. Bij $C = 365 \mu\text{F}$, $L = 230 \mu\text{H}$, $L_k = 2$ tot $10 \mu\text{H}$.

Een nog goedkoopere oplossing is die, waarbij de koppelspoel is vervangen door een aftakking op de hoofdspoel; bij uitvoering met afzonderlijke koppelspoel wordt deze zoo vast mogelijk gekoppeld met het aardeinde der hoofdspoel. De verstemming draagt het karakter eener vergrooing der nulcapaciteit van den afstemcondensator omdat de antennekring, die uit een serieschakeling van capaciteit en zelfinductie bestaat, voor golflengten boven de eigenafstemming een capaciteieve impedantie vormt, die door den koppelingstransformator als een capaciteit in den kring wordt getransformeerd. Dit maakt bijregeling van andere kringen met trimmercapaciteiten mogelijk.

Dat laatste is een gunstige eigenschap. Toch wordt deze soort koppeling steeds minder toegepast. De vergrooing der nulcapaciteit is n.l. evenredig met de antenne-capaciteit, dus sterk verschillend voor verschillende antennes. Verder is de gevoeligheid het grootst voor die golflengten, welke het meest tot de antenneafstemming naderen, dat zijn de kortste van het golfbereik en die gevoeligheid daalt voor de langste golven in het bereik zoo sterk, dat men daarvoor een grotere koppelspoel noodig zou hebben, zóó groot, dat de vergrooing der ingetransformeerde nulcapaciteit overmatig zou worden en het afstembereik zou verkleinen.

Voor supers is de grotere gevoeligheid voor de kortste golven een nadeel, omdat de spieglfrequenties bij de normale inrichting van een super daarvoor bevoordeeld worden.

2. Inductieve koppeling met groote koppelspoel (Hooge impedantie). Deze in fabriekstoestellen op lange en middengolven thans meest toegepaste methode berust op het gebruik eener zoo groote koppelspoel, dat de eigenafstemming van die spoel — dus nog zonder antenne — al boven of slechts heel weinig onder de langste golf in het bereik ligt. Daarvoor moet die koppelspoel een aanzienlijk grotere zelfinductie bezitten dan de spoel van den afgestenden kring. De weer uit een serieschakeling van antennecapaciteit en koppelingzelfinductie bestaande antennekring, afgestemd op een golflengte boven het bereik, vormt voor de kortere golflengten, die men ontvangt, een inductieve impedantie, die als een zelfinductie in den kring wordt getransformeerd. De verstemming draagt hierdoor het karakter der parallelschakeling eener groote zelfinductie aan den kring. Die verstemming kan niet door capaciteetstrimming gecompenseerd worden, maar men kan er rekening mee houden door de kringzelfinductie der eerste afstemspoel wat groter te maken dan normaal. Hoe groter men de koppelspoel maakt, des te geringer wordt de verstemming.

De spanningsoverdracht aan den kring wordt hier het gunstigst voor de langste golven van het bereik,

omdat die in dit geval het meest naderen tot de antenne-afstemming. Naar mate men de koppelspoel vergroot, wordt de spanningsoverdracht over het geheele bereik wat minder, maar daarentegen gelijkmatiger voor het totale bereik.

Overigens is voor supers de zwakkere spanningsoverdracht voor de kortere golven gunstig tegenover spiegel-frequenties. Wordt aan gelijkheid der gevoeligheid over het geheele bereik bijzondere waarde gehecht, dan kan tusschen antenne en bovenzijde afstemspoel het in fig. 2 gestippeld aangegeven capaciteitsje van 3 à 10 μF worden aangebracht. Daardoor wordt het systeem van koppeling met groote spoel feitelijk aangevuld met een koppeling door kleinen condensator aan den top.

Men moet er echter op letten, dat het van de wikkeldrichting der beide spoelen afhangt of de toegevoegde capaciteitsje koppeling werkelijk meewerkt met de inductieve. Om dit te bereiken, moet de stroom, die bij de antenneklem van de koppelspoel binnenkomt, in tegengestelde richting om het spoellichaam heenloopen als de stroom, die bij het roostereinde van de afstemspoel binnenkomt.

3. Kleine koppelcondensator aan den top van den kring (Capaciteitsje koppeling met hooge impedantie). Met deze koppeling hebben wij onder 2 als aanvullingskoppeling kennis gemaakt. Wordt de kleine koppelingselektrolyse alléén toegepast, dan ontstaat een grootere gevoeligheid voor de kortste golven in het bereik dan voor de langste.

Eigenlijk is de kleine condensator hier geen koppel-element, maar een koppeling verzwakkend lid van den spanningsdeeler, dien hij vormt met den afstemmen kring. Deze spanningsdeeling (inderdaad nu door de impedantie van den condensator) werkt ten aanzien van de grootere gevoeligheid voor korte golven in denzelfden zin als de beneden het golf-bereik liggende eigenafstemming der antenne.

De verstemming door de antenne draagt het karakter van vergrooting der nulcapaciteit, die door de serieschakeling van antennecapaciteit en koppelcapaciteit echter is beperkt tot steeds iets kleinere waarde dan die van het koppelcondensatorje. Die verstemming is door capaciteitstrimming te compenseren en als het condensatorje klein genoeg kan worden genomen, veroorzaken verschillende antennes heel weinig onderscheid.

Waar eenvoud en goedkoopste hoofdzakelijk zijn, kan dit stelsel goede diensten bewijzen. De groote gevoeligheidsverschillen maken het voor betere toestellen onbruikbaar en voor anderen kleef er waar het eenmalige bezwaar aan, dat ook onder 1 werd genoemd: de grootere gevoeligheid voor de kortste golven doet bij de normale inrichting van supers den last van spiegel-frequenties toenemen.

4. Groote koppelcondensator aan de aardzijde van

den kring (Capaciteitsje koppeling met lage impedantie). De in fig. 4 aangegeven vorm hiervan staat bekend als Hazeltine-koppeling. Variaties daarop vormen fig. 4a en fig. 4b.

De groote vaste condensator C, vormt hier een wezenlijk koppel-element; de op C gebrachte spanning komt Q maal vergroot op den kring. De koppeling wordt zwakker, naar mate C, grooter wordt genomen (de impedantie kleiner). Hoe groot echter C, is, des te geringer wordt de invloed van verschillende waarden der daaraan parallel liggende antennecapaciteit op de afstemming. Om die reden is het stelsel bij uitstek geschikt voor het werken met antennes met een afgeschermd leiding van groote capaciteit, zoals bij automobiellontvangers. Wel moet dan gezorgd worden, dat de verliezen in de antennekabel gering gehouden worden, aangezien ook die verliezen parallel staan aan C, die deel uitmaakt van den afstemmen kring.

Fig. 4. 4a en 4b hebben ieder hun specifieke bezwaren.

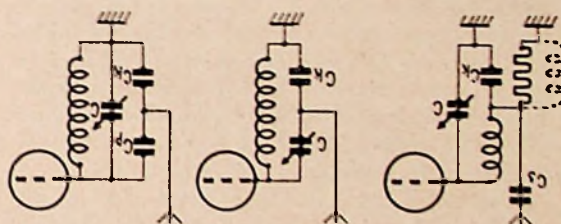


Fig. 4.

Fig. 4a.

Fig. 4b.

Fig. 4. Groote koppelcondensator (Hazeltine). Bij $C = 368 \mu\text{F}$, $L = 230 \mu\text{H}$, $C_0 = 0,01 \text{ à } 0,05 \mu\text{F}$, $C_1 = 1000 \text{ à } 3000 \mu\text{F}$.

Fig. 4a. Groote koppelcondensator. De draaikondensator kan hier niet geaard worden.

Fig. 4b. Groote koppelcondensator. Met C, van kleine waarde wordt een spanningsdeeler van vaste koppelingsverhouding gevormd.

De eigenlijke Hazeltine-koppeling volgens fig. 4 maakt het noodzakelijk, terwille van een geleidende verbinding van het rooster der lamp met aarde (kathode), een overbruggingsweerstand parallel aan C, aan te brengen; om daarmee niet te veel verlies in den kring te introducereeren, moet die weerstand een hooge waarde hebben. Den zal echter, wanneer de antenne eenig neigebrom oppikt, een groot deel daarvan op het rooster komen; daarvoor is vervanging van den weerstand door een bij. smeltroepje beter, maar men weet, welk een omkeer element dat altijd blijft. Bovendien moet in volgende, gelijk 1 te denken kringen in het rooster ook talkeus een gelijke serie-condensator C, opgenomen worden. (Met gewone capaciteitstrimming komt men er niet.)

Het laatste is ook het geval bij toepassing van fig. 4a, maar de overbruggingsweerstand of smelt-

spoel is hier niet noodig. Alleen kan de draaicondensator op deze wijze niet geaard worden, wat doprgaans nog meer bezwaar oplevert.

In al deze opzichten is fig. 4b een verbetering. Met een kleinen condensator C_r vormt C_s hier een spanningsdeeler over den geheelen kring. Alleen wordt de nulcapaciteit nu vergroot. In volgende kringen kan dit door capaciteitstrimming gecompenseerd worden, maar het afstembereik wordt er in de meeste gevallen te veel door verkleind, omdat bij aanzienlijke grootte van C_s de waarde van C_r niet willekeurig klein mag wezen (de koppeling wordt dan te zwak).

De gevoeligheid voor de verschillende golflengten in een bereik loopt voor de drie vormen der schakeling ook uiteen. In fig. 4 wordt de koppeling losser voor kortere golven omdat de impedantie van C_s daarvoor afneemt; dit wordt ongeveer gecompenseerd doordat het aan C optredende en aan het rooster overgedragen deel der spanning toeneemt als C kleiner wordt. De gevoeligheid is dus tamelijk constant. Voor supers komen spiegel-frequenties niet op den voorgrond maar worden ook niet veel verzwakt. In fig. 4a wordt de koppeling ook losser voor kortere golven, maar zonder compensatie; de gevoeligheid is dus voor de kortste golven van het bereik en voor spiegels het geringst. In fig. 4b heeft men constante koppeling en constante spanningsoverdracht.

Koppelingen in het kortegolf bereik. In de publicatie van Meissner vindt men vermeld, dat ofschoon voor de gewone omroepgolven in moderne supers bijna uitsluitend systeem 2 met groote koppelspoel wordt toegepast, voor de kortegolfbereiken doorgaans de lage-impedantie inductieve koppeling (kleine koppelspoel) wordt gebruikt „daar de antenne meestal een eigen resonantie bezit op een frequentie in of onder den omroepband en om deze reden de verhouding van signaal tot spiegel hier beter is dan in het gebied der gewone omroepgolven.“

Ofschoon het laatst aangehaalde, volkomen juist is, lijkt het ons zóó moeilijk te begrijpen. Het wordt veel helderder, wanneer men in het oog houdt, dat het eigenlijk niet erom gaat of de koppelspoel wat grooter of wat kleiner is dan de afstemspoel, maar wel of de antenne met de koppelspoel afgestemd raakt op een golflengte boven of beneden het golfbereik. De meest gebruikte antennes zijn nu wel zoo groot, dat zij reeds met een zeer klein koppelspoeltje een eigen afstemming bereiken, die boven 50 m ligt, dus op langere golf dan de grootste van het normale k.g. bereik van een fabriekssuper. Reeds met een oogenschijnlijk *klein* koppelspoeltje wordt dus de toestand bereikt, die in het omroepgebied pas met *grote* koppelspoel optreedt.

Het is dus niet waar, dat men voor korte golf een ander principe toepast dan voor de omroepgolven

en van systeem 2 op systeem 1 overgaat, terwijl dit op korte golf in eens *andere* resultaten zou geven! Het is zóó, dat men op korte golf zelfs met slechts enkele windingen koppelspoel de antenne al in den toestand brengt van systeem 2 en dáárdor ook de daarbij behorende betere gevoeligheid voor de langere golven in het bereik, dus geringere gevoeligheid voor spiegel-frequenties verkrijgt. Vergroot men de koppelspoel meer dan hiervoor noodig is, dan vermindert de gevoeligheid over de geheele lijn, evenals ook het geval is in het gebied der gewone omroepgolven.

Op korte golf is systeem 1 gewoonlijk heelemaal niet te verwezenlijken, als men geen abnormaal kleine antenne gebruikt. Dit komt doordat de zelf-inductie der antenne, die op langere golven zonder betekenis is, voor de hoogere frequenties een aanmerkelijke rol speelt tegenover de kleinheid der overige, daarbij tepaskomende zelfinducties.

Zekerheid, dat op korte golf met vrijwel elke practisch voorkomende antennes de beoogde resultaten over het geheele bereik worden verkregen, biedt geen enkele der koppelmethode. Wanneer een antenne zoo lang is, dat zij voor een bepaalde golflengte in eenige kwartgolven kan worden aangestooten, ontstaan voor verschillende golflengten groote ongelijkheden in de spanningsoverdracht aan den met zulk een antenne gekoppelden kring.

Kortegolf ontvangst met een antenne, die voor alles moet kunnen dienen, *moet* onvolkomenheden blijven vertoonen.

J. C.

Examens radio-technicus en radio-monteur

Het bestuur van het Nederlandsch Radio Genootschap deelt mede, dat het in de bedoeling ligt, in de eerste helft van Maart het schriftelijke examen te houden voor Radio-Technicus en Radio-Monteur.

Zij die aan dit en eventueel aan het daarop volgende mondelinge examen wenschen deel te nemen, moeten zich vóór 15 Februari a.s. opgeven aan het secretariaat van de examen-commissie van het Nederlandsch Radio Genootschap, Dunklerstraat 6, 's-Gravenhage.

De kosten tot deelname ten bedrage van f 15.— voor het examen Radio-Monteur en f 20.— voor het examen Radio-Technicus moeten eveneens vóór dien datum gestort worden op postrekening 23454 ten name van B. Slikkerveer, secretaris der examen-commissie, 's-Gravenhage.

Vonkje

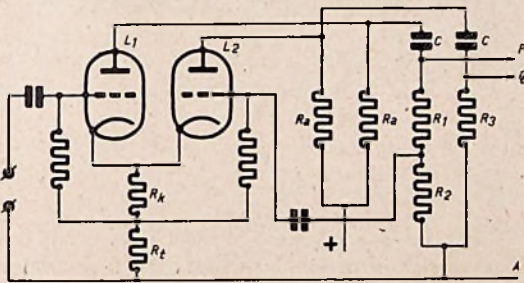
Belgrado is opgenomen in het net van verbindingen voor facsimilé-telegrafie met Duitschland.

Een verbeterde fase-omkeer schakeling

De niet-ontkoppelde kathodeweerstand.

Er zijn diverse schakelingen in gebruik voor fase-omkeering, waarmee men dus een „gewoon” signaal geschikt maakt voor een balanstrap. Het meer of minder geschikt zijn van zoo'n schakeling hangt af van verschillende factoren, waarvan een van de belangrijkste is in hoeverre de twee afgegeven, tegenfasige spanningen werkelijk gelijk zullen zijn en blijven wanneer lampen of andere onderdeelen hun eigenschappen na verloop van tijd wijzigen.

In een vorig artikel, R.-E. No. 8, 1939, over dit onderwerp werd een schakeling besproken, afkomstig van RCA, die belangrijke voordeelen in dit opzicht biedt. Deze methode van RCA geeft echter pas de beste benadering tot het ideaal wanneer twee verschillende lampen worden gebruikt, n.l. een met een grooteren versterkingsfactor dan de andere, waarbij echter de versterking van den fase-omkeerder bepaald wordt door den kleinste van de twee versterkingsfactoren.



Volgens de hieronder aangegeven methode moeten echter twee gelijke lampen worden gebezigd, wat beter is wanneer men bijvoorbeeld een dubbellamp (twee gelijke trioden in één ballon) wil gebruiken.

In figuur 1 denken wij den weerstand R_x voorloopig kortgesloten. Er komt dan op de normale wijze een inputspanning op het rooster van de eerste lamp L_1 en de versterkte spanning komt op den door R_1 en R_2 gevormden spanningsdeeler. Een deel van die versterkte spanning wordt toegevoerd aan het rooster van de tweede lamp L_2 . Dit laatste gebeurt in de figuur via een condensator en lekweerstand. Zoolang R_x is kortgesloten, is dat nog een overbodige complicatie. Dadelijk zal blijken, dat men dien condensator en weerstand wel noodig heeft.

Als nu de versterking van de (gelijke) lampen p is, en men kan het zoo afmikken, dat de van R_2 afgenomen spanning juist het p -de deel is van de op R_1 en R_2 samen aanwezige spanning, dan is de tusschen P en A afgegeven spanning juist gelijk aan de tusschen Q en A afgegeven spanning. Dan is het

doel zuiver bereikt. Om hieraan te voldoen, zou men eerst de versterking van één lamp kunnen meten en dan door berekenen R_1 en R_2 vaststellen. Eenvoudiger is het, voor R_1 een vasten weerstand te nemen en voor R_2 een variabelen, bijvoorbeeld respectievelijk $0,5 M\Omega$ en 50000Ω . Het schuifcontact van den variabelen weerstand wordt nu zoo ingesteld, dat de spanningen PA en QA gelijk zijn, en in dien stand vastgezet.

Wanneer we aannemen, dat R_3 practisch vrijwel gelijk zal zijn aan $R_1 + R_2$, dan beteekent gelijke spanning PA en QA ook dat er door de beide anodeweerstanden R_x gelijke wisselstroom vloeien. In den gemeenschappelijken kathodeweerstand R_k veroorzaken de gelijke en tegenfasige wisselstroom *geen* spanningsverlies. Zoodra de faseomkeering juist is ingesteld, veroorzaakt dus de niet-ontkoppelde kathodeweerstand *geen* tegenkoppeling meer. Hierin ligt ook een eenvoudig middel om de werking van de schakeling te controleren. Schakelt men een telefoon parallel aan R_x dan verdwijnt het geluid daarin zoodra de juiste instelling is verkregen. Het verdient aanbeveling om de telefoon niet rechtstreeks parallel met R_x te schakelen, doch via een condensator ($0,1 \mu F$ bijvoorbeeld) omdat de gelijkstroomweerstand van de telefoon anders de negatieve roosterspanning verandert.

Omdat over R_x geen wisselspanning ontstaat, heeft het ook geen zin dezen weerstand met een condensator te overbruggen. Niet alleen heeft het geen nut, maar het is zelfs beter, den condensator weg te laten. Ook is een gemeenschappelijke kathodeweerstand beter dan twee afzonderlijke, indien twee lampen met afzonderlijke kathoden worden toegepast.

De niet-overbrugde gemeenschappelijke kathodeweerstand is n.l. een effectief middel om de gelijkheid van de spanningen, die afgegeven worden, te bevorderen. Wanneer, om welke reden dan ook, de wisselstroom door één van de anodeweerstanden R_x grooter wordt dan die door den anderen, dan zal die grootere stroom over R_x een spanning doen overblijven, die zoodanig gericht is, dat de roosterwisselspanning op de lamp met den grootsten wisselstroom in den plaatkring wordt verkleind en op de andere lamp wordt vergroot.

De niet-ontkoppelde R_k werkt dus egaliseerend op de afgegeven spanningen, wanneer deze door een of andere oorzaak zouden gaan verschillen.

De „verlengde” kathodeweerstand.

De nuttige werking van R_k kan nog aanzienlijk worden vergroot wanneer R_k wordt „verlengd” met

den, eveneens aan beide lampen gemeenschappelijke weerstand R_r . Terwijl R_s in de eerste plaats de vereischte negatieve roosterspanning moet verschaffen, waardoor ook de grootte van R_s bepaald is, dient R_r uitsluitend voor het verkrijgen van tegenkoppeling op die lamp, die toevallig de grootste versterking geeft, waarmee samengaat „omgekeerde tegenkoppeling” aan de achterblijvende lamp. De gelijkspanning van de roosters t.o.v. de kathoden mag niet grooter zijn dan het verlies in R_s , vandaar dat het noodzakelijk is, vóór ieder rooster een scheidingscondensator en lekweerstand toe te passen.

Men kan nu met vrucht den weerstand R_r vele malen grooter maken dan R_s , bijvoorbeeld 5 à 10 maal grooter. Al te groot is niet gewenscht, omdat het spanningsverlies in R_r van de plaatsspanning af gaat.

De nuttige werking van R_r moge nog blijken uit het volgende.

In een bepaald geval, dat wij onderzochten, was $R_r = 10 \cdot R_s$. Eerst werd de waarde van R_2 bepaald, waarbij de spanningen PA en PQ gelijk waren bij kortgesloten R_r . Als nu R_2 veranderd werd in tweemaal de juiste waarde of de helft van de juiste waarde, dan werd de verhouding tusschen de afgegeven spanningen ongeveer 1,35, d.w.z. de eene spanning 35 % grooter dan de andere. Hierin komt al de egaliseerende werking van R_s tot uitdrukking, immers met R_s ontkoppeld zou de verhouding der spanningen 2 geweest zijn (de grootste twee maal de kleinste).

Met $R_r = 10 \cdot R_s$ bleek, dat verandering van R_2 zooals hierboven aangegeven, slechts een verhouding van 1,08 voor de afgegeven spanningen opleverde (grootste 8 % hooger dan de kleinste).

Wanneer R_2 als variabele weerstand wordt uitgevoerd dan blijkt, dat de instelling daarvan niet critisch meer is.

Aan de schakeling kleeft één typisch gebrek, waar men bij de samenstelling van een versterker rekening mee moet houden. De niet-ontkoppelde gemeenschappelijke weerstand $R_s + R_r$ zorgt er voor, dat de *wisselstroom* in de beide plaatkringen vrijwel aan elkaar gelijk worden. Eventuele verschillen worden sterk tegengewerkt. Maar dan zijn ook alleen de spanningen (waar het om te doen is) gelijk als de weerstanden gelijk zijn! Dit geldt hoofdzakelijk voor de anodeweerstanden R_s . Deze moet men zoodanig bij elkaar zoeken, dat zij onderling zoo min mogelijk verschillen, en ook moet R_3 zoo goed mogelijk gelijk zijn aan $R_1 + R_2$. Wordt daar de noodige aandacht aan besteed, dan is de schakeling zeer stabiel en betrouwbaar.

Nu vóór het rooster van de tweede lamp toch een condensator met weerstand moet worden toegepast, zou eigenlijk met voordeel (voor de laagste frequen-

ties) de aftakking inplaats van op den lekweerstand ($R_1 + R_2$), op den anodeweerstand van de eerste lamp kunnen worden gemaakt. Constructief is dat echter weer wat moeilijker omdat een eventueel daar gebruikte variabele weerstand den plaatstroom moet voeren.

Voor de lampen AC_2 en ABC_1 volgen hieronder de meest geschikte waarden der weerstanden.

AC_2		$R_s = 0,1 M\Omega$
plaatspanning	plaatstroom	R_r
250 V	1,25 mA	1600 Ω
200 „	0,90 „	2000 „
150 „	0,52 „	3200 „
100 „	0,32 „	3200 „
ABC_1		$R_s = 0,1 M\Omega$
250 V	1,35 mA	1250 Ω
200 „	1,0 „	1600 „
150 „	0,61 „	2500 „
100 „	0,33 „	4000 „

R_s is hier de gemeenschappelijke kathodeweerstand, en de plaatstroom is per lamp opgegeven. Voor de berekening van het spanningsverlies in R_r moet men dus met twee maal de opgegeven waarde rekenen.

Verder kunnen de weerstanden R_1 en R_3 0,5 à 1 $M\Omega$ zijn, met R_2 50000 Ω variabel.

Ls.

Nu kan het

Te 's Gravenhage heeft de tramdirectie, nadat zij maatregelen had genomen om haar motorwagens vonkvrij te maken, vergunning gekregen om des avonds bij donker tot uiterlijk 11 uur den dienst voort te zetten.

Volgens een dagbladbericht heeft de directie zich op de hoogte gesteld van de in Duitschland getroffen maatregelen om het vonken tegen te gaan en daarna te 's Gravenhage diezelfde maatregelen toegepast. Verleden week Dinsdag is laat in den avond een proefrit gehouden, waarbij het resultaat buitengewoon gunstig was, zoodat de autoriteiten thans toestemming hebben verleend om de „vonkenvrije” trams tot 's avonds elf uur te laten rijden.

Ook in andere steden zal het nu mogelijk worden de tramdiensten tot later in den avond voort te zetten. De Haagsche tramdirectie zal zich daartoe in verbinding stellen met de leiding van de trambedrijven in andere plaatsen, teneinde haar in te lichten over de genomen maatregelen, waarmede dit gunstige resultaat is bereikt.

Interessant zal het zijn om nu eens te hooren of ook de situatie ten opzichte van de radiostoringen hiermede aanzienlijk verbeterd.

Beschouwingen over het verschijnsel „dood gang”

Oude problemen. I.



Wat verstaat men onder dooden gang?

Een roosterdetector wordt aan een afgestemden kring gekoppeld. De anodekring (of een andere kring) wordt op een of andere manier met dezen roosterkring gekoppeld, zoodat genereeren kan optreden en de schakeling wordt voorzien van een middel om de mate van terugkoppeling regelbaar te maken, zoodat het genereeren instelbaar wordt. Als voorbeeld nemen we de schakeling van fig. 1, waarin een dubbelroosterlamp A141 wordt toegepast. Het genereeren is instelbaar door de voorroosterspanning (en dus de electronen-emissie door het triode-gedeelte der lamp) te regelen, hetzij met een potentiometer, hetzij met een serieweerstand, R_2 . De koppeling van L_2 met L_1 wordt zoodanig afgesteld, dat bij een bepaalde waarde van V_{gr} genereeren inzet. Onder sommige omstandigheden blijkt nu, dat men, om de lamp in genereeren te brengen, een hogere voorroosterspanning moet aanleggen dan de spanning die noodig is om de lamp weer te doen ophouden. Dit verstaat men onder dooden gang.

Tijdens het experimenteren met de schakeling van fig. 1 werden twee verschillende lampen A141 gebruikt als genereerende detector. Hierbij trad bij de eene lamp, een zeer oude uitvoering, nog voorzien van vernikkelde metalen huls, een zeer hinderlijke doode gang op. Bij de andere lamp, een van de laatste uitvoeringen met bakelieten huls, moest een geheel andere voorroosterspanning worden aangelegd, maar het genereeren was soepel instelbaar.

Een nader onderzoek toonde aan, dat de twee lampen geheel verschillende karakteristieken bezaten. Deze vindt men in fig. 2.

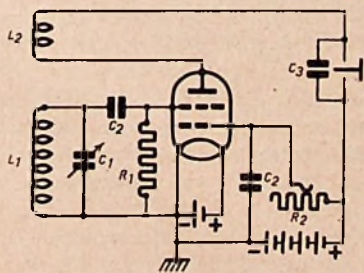


Fig. 1.

De A141, fabricagenummer 122, bezat een bundel karakteristieken vrijwel geheel links van de nul-roosterspanning gelegen. De lamp met het fabricagenummer 1005 daarentegen heeft een veel verder naar rechts geschoven bundel. Het verschil moet ge-

zocht worden in een gewijzigde opstelling van het electroden-systeem. Dit is wel te verklaren als men bedenkt, dat de A141 reeds gemaakt werd in 1925, terwijl nu in 1941 de lamp weliswaar niet meer geproduceerd wordt, maar toch nog leverbaar is zoolang de voorraad strekt.

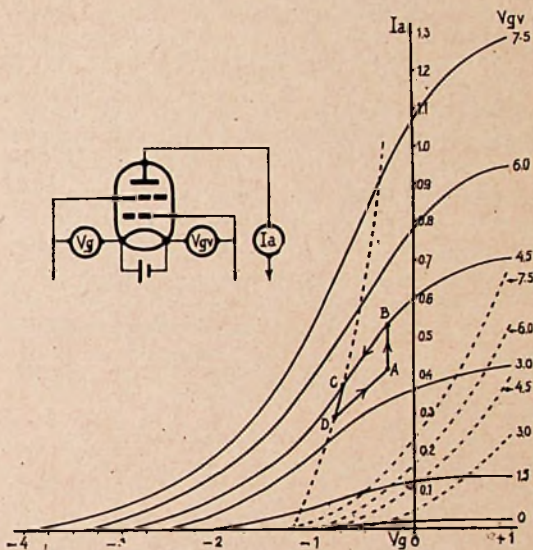


Fig. 2.

Wanneer de lamp als roosterdetector wordt geschakeld, ontstaat op het rooster ten opzichte van kathode een kleine negatieve spanning, die bepaald wordt door de uittreedspanning van de electronen uit den gloeidraad en de waarde van den roosterlekweerstand (fig. 3). Bij de kleine emissie uit den gloeidraad van een A141 is de uittreedspanning gering, zoodat het rooster zich instelt op een werkpunt, dat zeer dicht bij de nullijn ligt.

Zoodra genereeren optreedt, stelt zich het rooster in op een meer negatieve gemiddelde spanning en schuift het werkpunt op de karakteristieken naar links. Bij dit naar links schuiven, blijkt de gemiddelde steilheid van de lamp No. 122 toe te nemen, zoodat het genereeren niet begrensd wordt door een afname van de steilheid maar juist sterker genereeren optreedt, daar de steilheid grooter wordt. Eerst wanneer door de grootere amplituden de roostergelijkspanning het werkpunt zoo ver naar links heeft geschoven, dat het buigpunt in de karakteristiek is gepasseerd, neemt de steilheid af, zoodat begrenzing kan optreden.

De A141 No. 1005 bezit een stel karakteristieken, waarbij de buigpunten allen geheel rechts van de nullijn liggen. Hierbij neemt de steilheid dus in elk geval al dadelijk af bij een verschuiving van het werkpunt naar links.

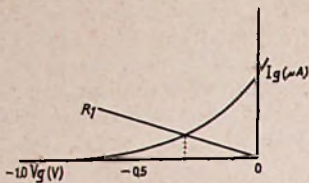


Fig. 3.

Bij een instellen op genereeren, voeren we de voorroosterspanning op. Wij schuiven langs den bundel karakteristieken dus omhoog, vrijwel evenwijdig met de nullijn (lijntje A—B) tot de steilheid voldoende groot is geworden om genereeren te doen optreden. De amplitude op den roosterkring neemt nu eerst oncontroleerbaar sterk toe totdat begrenzing kan gaan optreden bij C. Willen we nu de lamp weer uit genereeren brengen, dan verkleinen we de voorroosterspanning. We glijden dus langs den bundel karakteristieken omlaag, de roosteramplitude neemt af, maar de lamp komt tevens in een gebied van kleinere steilheid en slaat op een gegeven moment af.

Bij het regelen van de terugkoppeling met een serieweerstand, die tusschen twee haakjes de respectabele waarde van ongeveer 1 megohm moet hebben om bij deze kleine stroomsterkten een merkbaaren spanningsval te doen optreden, gebeurt nu het volgende: Genereert de lamp nog niet, dan is de voorroosterstroom groot. Wij hebben dus een lage voorroosterspanning en moeten den weerstand een heel eind opdraaien voordat de spanning voldoende is toegenomen om in een werkpunt van de juiste steilheid te geraken. Zoodra echter genereeren in-treedt, daalt de voorroosterstroom. We kunnen den weerstand nu een heel eind teruggaaien voordat het genereeren weer ophoudt, en dit is een gevolg van het feit, dat dit inzetten en weer ophouden ieder op een ander werkpunt plaats vindt.

Bij de andere lamp gebeurt dit niet. Doordat de steilheid continu afneemt, houdt de lamp in precies hetzelfde werkpunt op met genereeren als waarbij het inzetten gebeurt.

Het ligt nu voor de hand, dat het met lamp 122 ook mogelijk moet zijn een instelling te vinden *zonder* dooden gang. Dit was ook inderdaad het geval. Door een kleine negatieve voorspanning aan het rooster te geven, zoodanig dat de instelling in ieder geval links van de stippellijn lag, die de buigpunten van de verschillende karakteristieken verbindt, trad geen doode gang meer op.

Ook zonder deze extra negatieve roosterspanning

was dit het geval bij het ontvangen van een sterk signaal. Hierbij werd door het signaal de instelling op de karakteristiek reeds zoo ver naar links geschoven, dat het buigpunt gepasseerd was en het genereeren soepel was, wanneer tenminste het signaal ook weer niet zoo sterk was, dat een groote mate van synchronisatie optrad.

Vroeger werd zeer veel last ondervonden van dooden gang bij het instellen van genereeren. Wij hebben er de oude jaargangen van R.-E. nog eens op nageslagen. En ook de karakteristieken van de oudere lamptypen. Het is opvallend, dat deze bijna allen een karakteristiek vertoonen, die een buigpunt heeft links van de nullijn. Grappig is ook om de middelen te lezen, die aanbevolen werden om den dooden gang op te heffen. Deze middelen kwamen eigenlijk alle neer op het verschuiven van het werkpunt naar links om maar achter het buigpunt te komen. Zooals: leg het roosterlek niet aan plus gloeidraad (betere detectie) maar aan den potentiometer over den gloeidraad. En ook: neem een grooter roosterlek. Hierdoor schuiven we ook weer iets naar links, zie fig. 2. Soms ook: verlaag de anodespanning van den detector.

Hoewel de schakeling van fig. 1 in die dagen nog niet gebruikelijk was en het terugkoppelen meestal werd ingesteld door het draaien van het terugkoppelspoeltje in den roosterkring of door het naar elkaar toebrengen van twee honinggraatspoelen, blijft de verklaring voor het verschijnsel „doode gang” toch ook daarvoor geldig. De schakeling van fig. 1 levert alleen een gemakkelijke manier op om tot een inzicht te geraken. In dit opzicht mag er nog op gewezen worden, dat deze manier van regelen eigenlijk een van de mooiste is, mits men er voor zorg draagt, dat het aantal terugkoppelwindingen niet te groot is, daar men anders bij zeer lage voorroosterspanningen moet instellen, waardoor de steilheid veel te klein wort.

Tot slot willen wij nog wijzen op de bijverschijnselen die bij dooden gang optreden. Doordat het werkpunt opeens een eind naar links schuift, verandert de gemiddelde anodestroom opeens vrij sterk. Dit veroorzaakt een doffen klap in de koptelefoon. Bij een soepele instelling merkt men er daarentegen, vooral bij afwezigheid van een signaal of van stoorspanningen, vrijwel niets van of de lamp genereert of niet. Ook bij het uit genereeren gaan, treedt weer een plotselinge verschuiving van het werkpunt op. Hier hoort men dus ook een klap in de telefoon. Probeert men voorzichtig de koppeling te veranderen of de regelspanning te wijzigen om op den rand van genereeren te komen, dan kan een labiele toestand optreden, waarbij de lamp uit genereeren komt om er, door de wijziging van het werkpunt, even later weer in te geraken. Gebeurt dit periodiek,

Stroomlooze spanningsmeting



Door vragen, welke een lezer ons stelde, werd het probleem der stroomlooze spanningsmeting nog eens onder onze aandacht gebracht.

Het beginsel is eenvoudig genoeg als men een regelbare hulpspanningsbron tot zijn beschikking heeft. Parallel aan de twee punten, waartusschen men de gelijkspanning wil meten, wordt onder tusschenschakeling van een mA-meter die hulpspanningsbron geschakeld; men regelt de hulpspanning totdat de meter geen stroom meer aanwijst en in dat geval is de spanning tusschen de twee meetpunten gelijk aan de hulpspanning.

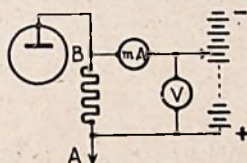


Fig. 1.

Fig. 1 toont de opstelling, wanneer men een aftakbare batterij als hulpspanning gebruikt en bijv. den spanningsval aan een anodeweerstand wil bepalen.

De vraag is nu echter, hoe men een en ander moet inrichten om zooveel mogelijk beveiligd te zijn tegen ongelukjes met de meters. Voor metingen aan een normaal ontvangtoestel moet men beschikken over een hulpspanning van ongeveer 300 volt, aangezien dat wel ongeveer de hoogste spanning is, die in een radiotoestel voorkomt. Nu kan men twee uiterste fouten maken, n.l. aansluiten op twee punten A en B, waartusschen een kortsluiting bestaat, of verkeerd om aansluiten op twee punten, waartusschen ook al maximaal 300 volt staat; in het eerste geval raakt de mA-meter kortgesloten op 300 volt, in het tweede geval staat de meter in een keten, waarin 2×300 volt in serie voorkomen, dus maximaal 600 volt; voor

dan kan men een rauwen toon hooren, die veroorzaakt wordt door de anodestroomvariaties, welke optreden. Dit verschijnsel is bekend onder den naam van randgehuil.

Bij sommige supers kan men goed het verschijnsel dooden gang in de oscillatorsectie waarnemen. Bij het inzetten van het toestel worden de lampen warm. Plotseling komt met een klap het signaal door. De oscillator is gaan genereeren.

Wij hopen hiermee, vooral wat de old-timers betreft, een steentje te hebben bijgedragen tot de verklaring van een verschijnsel, dat ons door de tijden heen heel wat last heeft veroorzaakt. M. M.

een onbeveiligden mA-meter wordt dat doodelijk.

Aangezien men verder in de practijk voor het nu en dan gebruiken eener hulpspanning van 300 volt wel geen batterij zal gaan nahouden, is men aangegeven op een reserve-psa of op het psa van een ander toestel, waarvan de spanning dan regelbaar moet worden gemaakt. De regelbaarheid kan het best verkregen worden met behulp van een potentiometer, waarmee men een op een voltmeter afleesbaar deel der spanning kan aftakken.

Wij komen aldus tot de schakeling van fig. 2 en moeten nu de waarden der onderdeelen in beschouwing nemen.

Onderstellen wij het gebruik van een mA-meter voor maximaal 2 mA, dan moet de weerstand R voor beveiliging van den meter tegen eventueel optreden van 600 volt een waarde krijgen van $600,000 : 2 = 300,000$ ohm, die $600 \times \frac{2}{1000} = 1,2$ watt moet

kunnen verdragen. Aangezien de foutieve aansluiting, waardoor de maximale belasting kan optreden, slechts momenteel zal voorkomen, kan men met een 1 watt-type wel volstaan en is een 2 watt-type volkomen veilig. Om een scherpere aflezing te verkrijgen, zal men R met een contact K kortsluitbaar maken en dit contact indrukken, wanneer de juiste instelling, waarbij de meter stroomloos wordt, al ongeveer is bereikt.

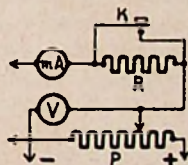


Fig. 2.

Nemen wij voor den voltmeter aan, dat die bij aansluiting op 300 volt ook 2 mA neemt, dan is diens inwendige weerstand minstens $300,000 : 2 = 150,000$ ohm. Voor een behoorlijke regelbaarheid der spanning moet nu de potentiometerweerstand niet al te groot wezen in vergelijking met den voltmeterweerstand. Nemen wij hiervoor eens 100,000 ohm, dan wordt met 300 volt de vaste potentiometerstroom 3 mA. Daar kan voor het vlak bij de + zijde gelegen stukje hoogstens 2 mA voor den voltmeter en bij geheel verkeerde aansluiting 2 mA voor den mA-meter bij komen, totaal 7 mA, hetgeen voor den geheelen potentiometer een belastbaarheid met 5 watt zou vereischen. Die belasting kan echter ook slechts momenteel optreden, als de potentiometer juist op het uiterste staat. Normaal wordt ook voor de zwaarst be-

laste deelen de belasting niet meer dan 5 mA, hetgeen voor den geheelen potentiometer zou neerkomen op 2,5 watt. Daaraan is op niet al te kostbare wijze te voldoen met een Supertonatrol No. 5 van Electrad.

In een vroeger, in R.-E. 1938 No. 25 door een inzonder gepubliceerd ontwerp voor deze meting werd een potentiometer van 250,000 ohm aangegeven, die als belastingsweerstand voor het hulp-psa dienst moest doen. Van die waarde is er echter bezwaarlijk een te krijgen, die inderdaad onder alle instellingsomstandigheden nog aan eenige eischen van zelfs matige veiligheid zou voldoen. Dat gaat met betaalbare onderdeelen alleen, wanneer men de spanning meer beperkt. Dat kan geschieden door in de leiding tusschen + psa en de + zijde van den potentiometer ook nog een vasten weerstand op te nemen.

Heeft men geen mA-meter voor 2 mA vollen uitslag, maar bijv. voor 5 mA, dan is het toch niet noodig, dat die meter onder eenige omstandigheid tot vollen uitslag kan komen. Ook dan kan men R zoo blijven kiezen, dat de stroom hier altijd tot 2 mA beperkt blijft. De minder gevoelige meter zal echter, ook wanneer men voor de eindmeting tot kortsluiting van R overgaat, een minder scherpe aflezing van de verdwijning van het laatste restje stroom leveren. Hoe gevoeliger dus deze meter is, des te beter.

Uit den aard der zaak is een metertype met nulpunt in het midden hier het gemakkelijkst, maar ook een gewoon type kan dienen, wanneer dat nog een duidelijke aanwijzing geeft van stroom in de verkeerde richting.

In het algemeen is het gewenscht, den voltmeter te overbruggen door een condensator van 1 à 2 μ F en dit ook te doen met den mA-meter, met het oog op wisselspanningen van diverse frequenties, die in de meetinrichting zouden kunnen optreden, als tusschen de meetpunten A en B niet enkel gelijkspanning voorkomt.

Veel eenvoudiger wordt de inrichting, wanneer men, zooals wij in R.-E. 1934 No. 6 al hebben aangegeven, een plaatstroomapparaat gebruikt, dat met een niet al te hoogohmigen voltmeter wordt belast en dat — zooals destijds veel voorkwam — voor het regelen der spanning een variabelen gloeistroomweerstand heeft.

Een oud Philips psa met gelijkrichtlamp 373 hebben wij zelf zeer veel voor het doel toegepast. In de latere jaren is men tot het inzicht gekomen, dat een variabele gloeistroomweerstand voor den levensduur (de emissie) van een gelijkrichtlamp niet gunstig is, maar voor een psa van niet te hooge spanning, dat alleen nu en dan voor een meting wordt gebruikt, speelt dat geen rol. Een nadeel is de lage

spanning van niet meer dan 200 volt bij het bedoelde kleine Philips psa wèl, omdat het dan ook niet voor het meten van hogere spanningen kan worden aangewend.

Volgens onze ervaring heeft men echter meestal feitelijk juist slechts lagere spanningen te meten. Dat maakt het voorstel om in fig. 2 normaal een weerstand van bijv. 30,000 ohm te schakelen tusschen plus psa en pluszijde van den potentiometer P, nog niet zoo onaannemelijk. Een spanning van 300 volt wordt dan teruggebracht tot 200. En men kan den weerstand altijd nog weer even kortsluiten, als men bepaalde hogere spanning noodig heeft.

C.

De toekomstige Omroeporganisatie.

Ir. A. Dubois, de gemachtigde voor de concentratie van de Radio-omroepverenigingen in Nederland, heeft in een mededeeling aan de dagbladen eenige nadere inlichtingen verstrekt over de voornemens, welke ter zake van de toekomstige omroeporganisatie bestaan.

Gesticht wordt een staatsbedrijf, dat met uitsluiting van anderen de verzorging van den omroep ter hand zal nemen. Dit wil zeggen, dat van het oogenblik af, dat dit bedrijf zijn taak zal beginnen, de omroeporganisaties zullen ophouden te functionneeren. Tot zoo lang zal de omroep door de organisaties verzorgd blijven. Dit wil echter niet zeggen, dat gedurende dien tijd alles onveranderd zal blijven. In den overgangstijd zullen toch reeds wijzigingen in de programma-indeeling en -uitvoering worden voorbereid en uitgevoerd, zoodat een harmonische aansluiting met den nieuwen toestand wordt verkregen.

Daar er na het in werking treden van het staatsbedrijf geen terrein van werkzaamheid voor de omroeporganisaties overblijft, zullen deze worden geliquideerd en haar eigendommen zullen worden overgedragen aan het nieuwe bedrijf. Een andere oplossing is niet denkbaar, aangezien alleen op deze wijze gebouwen en apparaten hun bestemming zullen blijven vervullen.

De door den Staat overgenomen radiodistributie.

Op 26 December j.l., den datum waarop de radiocentrale-bedrijven werden overgenomen door het Rijk, bedroeg het aantal definitieve machtigingen voor radiodistributiebedrijven 798 en het aantal in exploitatie zijnde inrichtingen 797. Het aantal aansluitingen op de radiocentrales bedroeg ultimo November j.l. 299.263 (2773 minder dan op 30 September j.l.).

Boekbespreking

Van punt naar vierde dimensie, Meetkunde voor iedereen, door E. Colerus, vrije Nederlandsche bewerking door Dr. J. A. A. Verlinden. Uitgave van „De Gemeenschap” te Bilthoven.

Een meetkundeboek bespreken in een radiotijdschrift lijkt misschien een beetje zonderling, maar tenslotte steunt ieder technisch vak op de wiskunde en de meetkunde is daar een deel van. En, dit is een heel bijzonder boek, dat verdient onder de aandacht van velen gebracht te worden. Om dit boek te kunnen volgen, is een beetje kennis van de algebra vereischt, maar niet meer dan wat in de eerste of tweede klas van een middelbare school wordt behandeld. De ondertitel „Meetkunde voor iedereen” mag dan niet heelemaal wiskundig juist zijn, voor „zeer velen” is deze meetkunde dan toch wel bereikbaar. Waarschijnlijk zullen weinigen ooit naar een boekhandel gaan om alle meetkundeboeken te koopen, die op de H.B.S. gebruikt worden, om daar dan eens gezellig in te gaan zitten lezen. De herinnering aan meetkundelessen is meestal die van een dorre lijntjetrokkerij met slechts hier en daar een lichtpuntje. Iemand, die er zoo over denkt, maar bij wien toch niet alle belangstelling voor de exacte wetenschap is gedoofd, zal nu *dit* boek wel met plezier lezen. In verschillende opzichten staat er veel meer in dan bijvoorbeeld op een 5-jarige H.B.S. wordt behandeld en toch gaat het allemaal vanzelf.

Interessante dingen vermeldt de schrijver over de ongelooflijke knapheid van de oude Grieken, die een paar honderd jaar voor Christus al een meetkundige kennis hadden waar men versteld van staat.

Dat Archimedes reeds berekende dat het getal π ligt tusschen $3\frac{1}{7}$ en $3\frac{10}{71}$ hebben wij nooit geweten en evenmin dat de Grieken, ondanks hun groote kennis, toch niet de tiendeelige breuken kenden.

Van denzelfden schrijver bestaat ook een boek, getiteld „Van één maal één tot integraal”, dat op dezelfde origineele manier den leek een weg opent tot de wiskunde in het algemeen. Dit boek beleefde in ons land reeds een derden druk.

De prijs bedraagt f 3,25.

Ls.

klein; $4 \mu\text{F}$ voor 450 V bedrijfsspanning heeft een diameter van 18 mm bij een lengte van 50 mm, en $8 \mu\text{F}$ heeft dezelfde lengte bij 24 mm diameter. De aluminium bussen hebben normale afmetingen, bijv. 80 mm hoogte bij 35 mm diameter voor het $2 \times 8 \mu\text{F}$ type.

Wij hebben den lekstroom gemeten bij 300 V, dat is de spanning waarop de condensatoren toch meestal worden gebruikt, en vonden circa $30 \mu\text{A}$ per μF voor de kokermodellen, en minder dan $10 \mu\text{A}$ per μF voor de andere uitvoering.

Amroh fijnregelknop, type 1700. Van de firma Groeneveld te Amsterdam ontvingen wij voorts een Amroh fijnregelknop type 1700. Dit is een zeer fraaie schaal met een uiterst soepele fijnregeling, die gemakkelijk te monteeren is. De diameter van de schaal zelf is circa 95 mm. Een afzonderlijke indicator wordt meegeleverd. Voor ieder meetapparaat is deze schaal een sieraad, terwijl de fijnregeling aan alle te stellen eischen voldoet, ook voor gebruik op kortegolfontvangers.



Ontvangen prijscouranten

De firma Aurora Kontakt gaf een nieuwe prijscourant uit, ditmaal met slechts enkele afbeeldingen, inplaats van de volledig geïllustreerde vroegere uitgaven. Het is dan ook de bedoeling van deze laatste prijscourant, dat hij wordt gebruikt in combinatie met de prijscourant van December 1939.

Wij merkten op, dat niet alleen het overgrote deel van de zoo bekende artikelen nog leverbaar is, maar dat ook nog vrij veel geheel nieuwe artikelen werden opgenomen.

Velen zullen deze nieuwe prijscourant ongetwijfeld gaarne raadplegen.



Vonkjes

Amerika brengt een nieuwtje op het gebied van zaklantaarns. Men kan in verschillende lengten van 15 tot 90 cm buisvormige verlengstukken krijgen, die in de lantaren geschroefd worden en aan het andere einde het lampje dragen, ten einde ermee in verborgen hoeken te kunnen reiken.

In Canada zijn in de eerste zeven maanden van 1940 ongeveer 153000 radiotoestellen verkocht, hetgeen een vermeerdering met 50 % beteekent.

Zweden en Denemarken berichten een sterk verhoogde belangstelling van het publiek voor grammofoonplaten.

Beproefde onderdeelen

Hydra electrolytische condensatoren. Van de firma Groeneveld te Amsterdam ontvingen wij een collectie electrolytische condensatoren, van het fabrikaat Hydra, in aluminium bussen en in kokervorm. De afmetingen van deze laatste zijn vrij

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

Venlo.

R. S., Venlo. — Een draagbare super met Philips D-lampen, bruikbaar als raamontvanger met batterijen, maar thuis aansluitbaar op wisselstroom en ook te gebruiken met antenne, is het in R.-E. no. 17 afgebeelde toestel Philips 122 ABC, dat f 75.— kost. Het is enkel voor de middengolven.

Inlichtingen omtrent praktische kwesties bij amateurzenders kunnen wij in oorlogstijd, nu amateurzenders streng verboden zijn, niet geven.

C. J. B., Venlo. — In een toestel met één hoogfrequentlamp en daarop volgende diode-detectie heeft automatische sterkte-regeling eigenlijk slechts reden van bestaan om overbelasting der eerste lamp door een zeer sterk signaal van een naburigen zender te voorkomen. Als sterkte-regeling in het algemeen kan de inrichting niet voldoende fungeren en om niet te veel gevoeligheid te verliezen, moet wel een kleine vertragingsspanning aangebracht worden. In uw geval kan de tweede diode van de ABI gebruikt worden. De belastingweerstand moet dan aan een negatief punt gelegd worden, dat gevonden wordt door een weerstand van 40 à 50 ohm in de negatieve leiding van het psa op te nemen. Die weerstand levert dan tevens de vaste neg. rsp. der hfr. lamp; de kathodeweerstand die laatste vervalt.

2. De kathodeweerstand der E446 met 0,1 M Ω in den plaatkring en 0,25 M Ω voor het schermrooster, moet ongeveer 1600 ohm worden.

3 en 4. De schakeling van de BP110 is iets anders dan U dacht. De wikkeling 1-2-3 is inductief gekoppeld met 5-6-4. Gebruik van een bandfilter reduceert de spanning op het rooster tot $\frac{1}{2}$ van hetgeen met een enkelen kring wordt verkregen. De selectiviteit wordt niet ten volle 2 \times beter. Een bandfilterschakeling zenden wij U hierbij. Zie overigens hoofdstuk XXVIII van Corver's Radio-Ontvangtechniek.

Nijmegen.

H. M. A., Nijmegen. — De AF3 is een varipenthode en komt in zoverre overeen met de 58, die C. v. B. in zijn ontwerp in R.-E. 1937, No. 29 heeft gebruikt. Het schijnt, dat dit type in deze superingangsschakeling het best voldoet.

Uw idee om een ACH1 of ECH3 in de plaats te stellen van de aparte mengpenthode en triode-oscillator, zou in sommige opzichten bepaald een verbetering geven, maar de dempingsreductie, geregeld door de schermroosterspanning, lijkt ons minder geschikt. Daar is ook met een penthode bezwaar aan verbonden, als de terugkoppelwindingen niet zoo zijn gekozen, dat de spanning van het schermrooster nagenoeg normaal kan blijven; bij een triodexode zal dat bezwaar zich nog sterker doen gevoelen.

Voor het toepassen van een door een regelweerstand overbrugde smoorspoel in de kathodeleiding der detectortriode om den mfr. transformator dempingsreductie te geven, is het noodig, de onderzijde van de smoorspoel met aarde te verbinden en bevorderlijk als U de plaat der lamp ook via een kleinen condensator naar aarde verbindt.

Uitbreiding van de schakeling, door een mfr. lamp aan te brengen (geen triode in dat geval; zeker een penthode), gevolgd door 2en mfr. transformator en diodedetectie, is een verbetering. De terugkoppeling in den mfr. versterker zal dan ter wille van de stabiliteit wel moeten vervallen.

Leeuwarden.

W. Tj. H., Leeuwarden. — U kunt inderdaad beproeven of het aanbrengen van neg. rsp. op de door U aangegeven wijze voldoende helpt om den piep- of giltoon te bestrijden. Om de selectiviteit niet te veel te schaden, kunt U den van het rooster komende (lek-)weerstand bijv. 5 megohm nemen en verbinden met het reeds bestaande aftakpunt van — 3 volt.

Het is intusschen mogelijk, dat dit niet helpt. Dan kunt U beproeven, de verbindingen naar de primaire van één der transformatoren te verwisselen, dus eigenlijk verkeerd te verbinden.

Rotterdam.

H. D., Rotterdam. — In het schema van den RE Grammofoonversterker in R.-E. 1939 No. 15, fig. 231 zit een onduidelijkheid. De weerstand R₂ lijkt de geleiding te kruisen. Hier moet een verbinding met de geleiding worden aangebracht.

Leiden.

J. P., Leiden. — Wij hebben zelf geen ervaring van het zelf vervaardigen van de gelatnelaag voor grammofoonplaten, doch weten, dat dit vrij algemeen slechts mislukkingen oplevert. Raad ervoor weten wij niet.

De schakeling van een draaispoelmeter met gelijkrichtcel als outputmeter is te vinden in R.-E. 1934 No. 19. Een voltmeter met ingebouwden voorschakelweerstand is ongeschikt, want de voorschakelweerstand moet vóór de meetcel komen en het instrument als mA meter aan de cel worden aangesloten. Bovendien is een meter gewenscht voor slechts 1 of 2 mA.

Aansluiting geschiedt via een grooten condensator (niet electrolytisch) aan de uitgangsklemmen van den versterker.

Arnhem.

Th. W., Arnhem. — Aan de gegevens over het raamontvangertje met DAH50, voorkomende in R.-E. No. 22 hebben wij niets toe te voegen. Voor de draaicondensatoren is natuurlijk gerekend op de normale waarde van 450 à 500 μ F. De grootte der raamwikkeling en van een eventueel zelf op ijzerkerntje te wikkelen spoel is in het artikel aangegeven.

Bij een proef in de directe omgeving van Arnhem bleken de 415 en 301 m zenders beide goed hoorbaar ontvangen te worden. Veel meer kan men van zulk een toestelletje niet verwachten en van een uitbreiding tot het ontvangen van korte golven hebben wij ook geen verwachting.

Stampersgat.

A. R., Stampersgat. — 1. Wanneer van een voedingscombinatie met transformator 2 \times 280 V geen stroom wordt afgenomen, wordt de spanning gelijk aan de topwaarde der wisselspanning = 280 \times 1,4 = bijna 400 V. Wanneer nu bij afname van 100 mA nog 280 V wordt verkregen, weet men, dat bij kleinere afname de spanning tusschen 280 en 400 ligt, maar nauwkeurig berekenbaar is dit voor een bepaalde stroomafname niet; (hangt af van weerstand der wikkelingen, ook van de smoorspoel en van grootte der condensatoren).

2. Een eindpenthode AL3 kennen wij niet. In het algemeen mag men rekenen, dat bij schakeling als triode de anodestroom gelijk wordt aan anode + schermstroom.

3. Bij een balansversterker is er voordeel aan verbonden, de twee lampen één gemeenschappelijken kathodeweerstand te geven, die de helft moet zijn van de waarde voor één lamp. De overbruggingscondensator kan weggelaten worden.

cursus

gramfoonplaten opnemen

Wilt U precies weten, hoe U kwalitatief hoogstaande opnamen zonder naaldgeruisch, kunt snijden? Bestel dan onze cursus „gramfoonplaten opname”; 5 lessen met plm. 30 figuren, samen 40 blz. voor f 1.50, te storten per postwissel, ten name van:

Instituut Brugman, Pretoriusstraat 77, Amsterdam (0)
Lees de beoordeeling van de platen in No. 24, 1940

Nog enkele exemplaren van de
LUXE BAND 1939
verkrijgbaar à f1.55 franco p. p.



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

*Thans
verkrijgbaar de*

LUXE BAND RADIO-EXPRES 1940



f 1.55 franco per post

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

ATOMER OG ANDRE SMAATING

door Chr. Möller en Ebbe Rasmussen

vertaald door Jan Bouten:

ATOMEN EN ANDERE KLEINE DEELTJES

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

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

Aan het Bureau van Radio-Expres
Stadhoudersweg 153a,
Rotterdam.

Ondergeteekende :

wenscht zich ingaande te abonneren op
het Tijdschrift voor Radiotechniek „Radio-Expres”.

Het abonnementsgeld, ten bedrage van $\frac{F. 5.-}{F. 2.50}$ voor $\frac{12 \text{ maanden}}{6 \text{ maanden}}$ wordt heden overge-
maakt aan de administratie van Radio-Expres door storting of overschrijving op post-
rekening Nr. 385246, ten name van Radio-Expres.

Onderteekening :

Verzamel Uw nummers van
RADIO-EXPRES
IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



Deze handige band, de **Easybind**, munt uit door eenvoud. Door een enkele handbeweging (zie de afb. in de cirkel) kunt U zelf de nummers van Radio-Expres inbinden. U voorkomt daardoor het zoekraken of slordig op een stapel liggen v. h. tijdschrift. De **Easybind** stelt U in staat het volle prolijt te trekken van Uw abonnement. De **Easybind** voor Radio-Expres kost f 2.65 franco thuis.

Stortingen kunnen geschieden op postrek. 385246 ten name van Radio-Expres met vermelding van doel.



RADIO-EXPRES

een

BOEK IN WORDING