

EEN EN TWINTIGSTE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER:

Radio-toestellen per liter. - Ohmmeter met elektrische shunt in plaats van magnetische. - Een kleine super met de ECH4. - Hooge en lage weerstanden met direct afleesbaren ohmmeter. - Lekke condensatoren, electrolytische en andere. - Het corrigeren van meterschalen.

No. 1

1 Jan. 1943

Prijs

31 cent



Gevestigd 1918

DE RADIO-TECHNIEK

is een onmisbare schakel in de keten die het na-oorlogse wereldverkeer (luchtvaart, scheepvaart, radiotelegrafie, en -telefonie) verbindt.

In de naaste toekomst zal er groote vraag zijn naar jongelieden, die zich in de radiotechniek hebben bekwamd.

Wie zich een positie in de radio wil verzekeren doet verstandig, reeds nu met de opleiding te beginnen.

Onze schriftelijke cursussen voor

Radiotechnicus, Radiomonteur, Radio-amateur, Filmtechnicus, Radiocentrale-technicus, Studio- en Opnametechnicus, Radioservicetechnicus

staan onder leiding van experts op hun terrein. Inlicht. nr. 103S verstrekt

RADIO INSTITUUT STEEHOUEW

Graaf Florisstraat 74
Rotterdam, Tel. 34520

Gevraagd voor Laboratorium in Den Haag

2

monteurs

met diploma radiotechnicus
of monteur van het N.R.G.

Sollicitaties onder letter S aan
het bureau van dit blad.

RADIO GROENEVELD Amsterdam-Z., Ceintuurbaan 127-129 — Giro 313800,
Postbox 5067, G. Giro G. 2210 Telef. 93047.

Vraagt thans onze nieuwste prijslijst No. 13 even aan. Omgaande toezending volgt gratis, terwijl u tevens in ons kaartsysteem wordt opgenomen voor regelmatige gratis toezending. Ter gelegenheid van ons 5-jarig bestaan in Februari 1943, geven wij een Jubileum-Prijscourant uit, die u dan ook ontvangt. Wij kunnen thans leveren uit voorraad: Entree's in de prijs van 15-20-25 cts. Luidsprekerpluggen 4 pens USA 45 cts. Lampvoetje hiervoor 4 pens 30 cts. Netcarroussel 110-127-220 volt 45 cts. Stationsschaalfittingen 30 cts. Netaansluitingen met 2 pennen, 20 cts. Losse pennen met 2 moeren, 9 cts. Soldeerlijps 1-2 en 3 spruit, 1 cts. Idem met nietje er aan, 1 cts. Soldeervet 12 en 18 cts. per doos. Verlengassen 35 cts. Losse assen, 5-10-15 cm., 6-12 of 18 cts. Cijferplaatjes voor versterkers, 12 soorten, 12 cts. Meetapparaatplaatjes 11 en 12 standen, 25 cts. Aan-Uit plaatjes voor wipschakelaars, 10 cts. Pijlknoppen in zwart en bruin, 49 cts. Draadsteunen, 2 polig 8 cts., 4 polig 10 cts., enz. enz. Montagedraad per 5 meter, 1 mm. dik, 20 cts. Isolatiekous 1 mm. dik, hiervoor, per 2 meter 15 cts. Kristal pick-up's Hape, f 26,75 en ARU f 25,—. Opzet-pickup's voor koffers enz. Kristaltype f 16,50. Voor bestellingen is het voldoende te vermelden: Postbox 5067, Amsterdam. In de volgende advertentie, belangrijk nieuws op radiogebied.

RADIO-BOEKEN in voorraad:

Wiesemann	Leerboek der Radiopraktijk	f 12.—
Brans	Radio Schema's (330 sch. m. serv. geg.)	f 8.40
Schadow	Radio Reparatuur	f 6.40
Van Hoecke	Foutzoeken in Radiotoestellen	f 2.70
Sorokine	100 fouten in Radiotoestellen	f 1.95
Lucas	Ontw. en constr. v. Weerstanden	f 1.90
Douriau	Ontw. en constr. v. Transformatoren	f 2.50

WEDEROM VERWACHT:

De Schepper	Radio Service	f 4.30
De Schepper	Geluidsversterking	f 6.95
De Schepper	Constructie v. Radiotoestellen	f 4.40
Plantz.Py	Gemoduleerde Meetzender	f 2.65
Brans	Radio voor den Begginneling	f 2.90
Brans	Beginselen der Radiopraktijk	f 2.30
Brans	Radiolampen Vademecum (1943)	f 3.30
Gunther & Richter	Radiotechnische School (3 boeken, deelen 1, 2, 3 en 4)	f 20.80

BINNENKORT VERSCHIJNT NIEUW: 800 Radiotechnische Vraagstukken. (Prijsofgave Lz.1.)

Levering franco-aangeeteekend na overschrijving of storting op Postrekening nr. 304089 (Nebra, Apeldoorn).

Wegens contingentering bestelle men bijtijds.

NEDERLANDSCHE BOEKHANDEL
OP RADIOGEBIED

NEBRA, Apeldoorn, MARIASTRAAT 69/3

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

Redactie en Administratie: Stadhoudersweg 153, Rotterdam

Telefoon No. 46656 - Postgirorekening No. 385246

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementsprijs f 5,25 p. jaar, of f 2,83 p. halfjaar, voor het binnenland en f 6,30 p. jaar voor het buitenland. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

Radio-toestellen per liter.

Er bestaat een sterk op den voorgrond tredend streven naar normalisatie in de radio-industrie, een streven, dat niet alleen de onderdeelen betreft, waaruit men de toestellen samenbouwt, maar ook de toesteltypen als geheel.

De ontwikkeling zelf heeft er aanleiding toe gegeven om thans te onderscheiden: dwergsupers, kleine supers, standaard-supers, groote supers. Dat wil nog niet zeggen, dat men nu ook elk bestaand toestel ongedwongen in één dier categoriën kan indeelen. De groote fabrieken streven echter naar beperking van hun aantal typen en leggen een verband tusschen het aantal versterkerbuizen, het aantal kringen, de grootte van den luidspreker, de afmetingen en uitvoering van de kast.

Wij vonden een opgave, waarin dit verband tusschen toesteltype, ruimte-inhoud van de kast en gewicht van het toestel streng was doorgezet: dwergsuper met 2 golfbereiken 6,5 liter inhoud, 2,8 kg; met 3 golfbereiken 10,4 liter en 3,8 kg; kleine super 20 liter; standaardsuper 40 liter voor een luidspreker van 20 cm diameter, enz.

Het verband tusschen kastinhoud en grootte van den luidspreker vloeit inderdaad logisch voort uit de eischen der acoustiek. In andere opzichten is men nu echter hiermede toch op een weg geraakt, waartegen wij op den duur een reactie van het koopende publiek verwachten. Op deze wijze gaat het samenbouwen van toestel en luidspreker toch

voeren tot de consequentie, dat ieder, die de weergave van een behoorlijken luidspreker verlangt, zich verplicht gaat zien, daartoe een ook in alle andere opzichten kostbaarder en ingewikkelder toestel te koop dan zijn beurs eigenlijk toelaat.

Men kan nooit logisch volhouden, dat een klein, eenvoudig toestel er niet mee zou zijn gebaat, met een grooten, gevoelligen luidspreker uitgerust te worden! Het tegendeel is waar. Er zijn duizenden luisteraars, die op den duur hoofdzakelijk slechts naar de locale zenders luisteren en die daarvoor aan een toestel met slechts twee goed gekozen versterkerbuizen en een daarvoor ontworpen schakeling genoeg hebben, wanneer men hun een aan hooge eischen beantwoordenden luidspreker geeft.

Wanneer de industrie zich principieel zou afwenden van het voorzien in die behoefte, zou zij zich op een verkeerden weg begeven. Haar begrijpelijk en alleszins gerechtvaardigd streven naar normalisatie der toesteltypen zou dan veel-er moeten voeren tot het weder van elkaar *scheiden* van toestel en luidspreker. En indien de fabrikant daartoe niet wil komen, dan zal het publiek zelf wel gaan ontdekken, dat daar de uitweg ligt, waarbij het ingebouwde luidsprekertje van de dwergsuper als noodhulpje zal worden aanvaard, maar het kleine toestel een kans zal worden gegeven om met een volwassen luidspreker ook hoogere muzikale aspiraties te bevredigen.

In het keurslijf van de litermaat zal men het radiotoestel niet houden. C.

EEN ELECTRIISCHE SHUNT TER VERVANGING VAN DE MAGNETISCHE IN DEN OHMMETER.

In het vorig nummer werd de constructie van een direct afleesbaren ohmmeter beschreven, waarin een verstelbare magnetische shunt werd gebruikt om den invloed van veranderingen in de batterijspanning op de aanwijzing ongedaan te maken. Dit is een oplossing met mechanische middelen voor een electrisch probleem, die in sommige gevallen eenvoudig is aan te brengen.

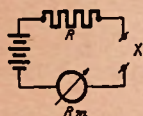


Fig. 1.

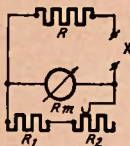


Fig. 2.

Het is echter in vele gevallen ook mogelijk, een andere oplossing hiervoor te vinden, waarbij men niet aan den meter zelf iets behoeft te doen, nl. wanneer de voorschakelweerstand, R in figuur 1, groot is ten opzichte van den meterweerstand R_m .

Men maakt dan R zoo klein, dat met de laagste te verwachten batterijspanning de stroom door den meter met kortgesloten X klemmen nog iets grooter is dan de stroom, noodig voor den vollen uitslag. Er wordt dan een shunt (R_1 en R_2 in figuur 2) aangebracht om den meter wel op den vollen uitslag te kunnen instellen. De fout in de aanwijzing, die daardoor ontstaat, kan men natuurlijk van te voren precies berekenen maar hoe klein die fout wordt in normale gevallen moge blijken uit een voorbeeld.

Stel dat de nominale batterijspanning 24 V is en dat men de batterij wil gebruiken totdat de spanning op 20 V gezakt is. Verder dat het instrument 50 Ω heeft, en een stroom van 2 mA voor vollen uitslag.

In dat geval zal men R nemen 9000 Ω , zoodat bij de laagste batterijspan-

ning I gelijk wordt aan circa 2,2 mA. Hieruit volgt voor de maximale waarde van $R_1 + R_2$ circa 500 Ω .

Met een nieuwe batterij van 24 V wordt I gelijk aan circa 2,7 mA en dus moet de minimum waarde van R_1 en R_2 zijn 140 Ω . Men zou nu al kunnen volstaan met één variablen weerstand van 500 Ω als shunt op den meter, maar aangezien ruim een vierde deel daarvan toch nooit gebruikt wordt, is het fraaiër om een vast weerstandje van bijvoorbeeld 125 Ω te nemen plus een variablen van 400 Ω .

De ohmschaal op het instrument, of de ijk-kromme, die men er bij maakt, wordt bepaald door $R + R_m$ in figuur 1, of R plus den vervangingsweerstand van R_m en $R_1 + R_2$ in figuur 2. Als met $X = 0$ de wijzer juist tot 't eind van de schaal uitslaat, dan zal de uitslag juist de halve schaal zijn als X gelijk is aan den totalen inwendigen weerstand van het instrument.

Met de hoogste batterijspanning wordt de totale weerstand in figuur 2 circa 9045 Ω en afgerogeld op de laagste batterijspanning wordt het circa 9036 Ω . Dat verschil is dus absoluut te verwaarloozen.

Zelfs als men als batterij één droog element zou gebruiken, komt men met deze methode nog wel uit.

Als men als spanningsgrenzen aanneemt 1,5 V en 1,25 V, dan wordt, weer voor hetzelfde draaispoelinstrument $R = 550 \Omega$, zoodat bij de laagste spanning $I = 2,1$ mA. Daarbij is dan $R_1 + R_2 = 1000 \Omega$ en bij 1,5 V wordt $I = 2,5$ mA en dus $R_1 + R_2 = 200 \Omega$. De totale inwendige weerstand verandert dan van 598 Ω tot 590 Ω , wat nog geen fout oplevert die bij een ohmmeter van dit type een rol speelt.

Alleen in heel uitzonderlijke gevallen, wanneer de voorschakelweerstand R weinig grooter is dan R_m , gaat de methode niet op.

Een voordeel van dit systeem is nog, dat men den correctieweerstand R_2 kan monteeren waar men wil, hetgeen een groot voordeel kan zijn als het instrument achter een schakelbord wordt gebouwd.

Ls.

EEN KLEINE SUPER MET DE ECH 4

Het hier beschreven toestelletje is gebouwd volgens het schema in R.-E. No. 22 (1941), met als lampen ECH3, ECH 4 en EBL1. Met de toevallig ter beschikking staande onderdelen werd getracht een zoo klein mogelijk geheel te krijgen, en het gelukte alles onder te brengen in een kubus van 19 cm ribbe. Bij zoo kleine afmetingen is de moeilijkheid altijd, op de frontplaat naast den luidspreker voldoende plaats te vinden voor een stationsnamen-schaal. Deze moeilijkheid is hier opgelost, door de „frontplaat” naar boven te doen verhuizen, waardoor een royaal en overzichtelijk geheel wordt verkregen. De groote Eddystone fijnregelschaal (18 cm diameter) heeft voldoende ruimte voor meer dan 40 stationsnamen; aan de bovenzijde bevindt zich tevens de knop voor sterkteregeling, de netaansluiting en de antenne-invoer. Hierdoor wordt het tevens mogelijk, het toestel in een geheel gesloten houten kistje onder te brengen. Oorspronkelijk was het apparaat voor kortegolf opgezet; in verband met het inmiddels afgekomen luisterverbod werd het tenslotte voor middengolf uitgevoerd.

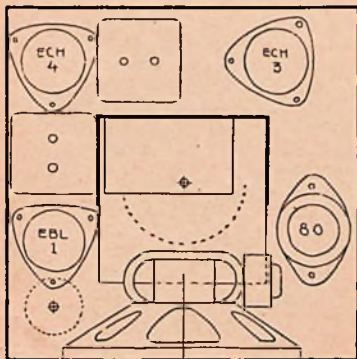


Fig. 1.

Zoals uit fig. 1 te zien is, ligt de nettransformator vrijwel in het midden

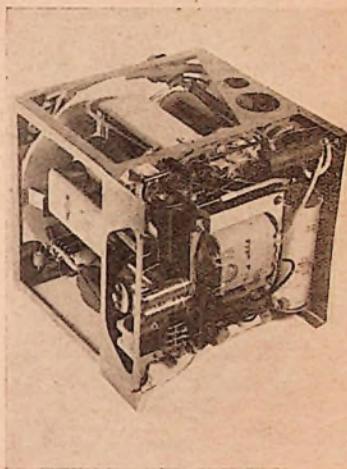


Fig. 2. Beneden aanzicht.

van het chassis. Het gebruikte exemplaar (Amroh) heeft een afmeting van 9×9 cm; er blijft dan aan weerszijden 5 cm over, hetgeen juist voldoende is voor de lampvoetjes en de Mucore M.F. transformatoren. Om den transformator heengrijpend staat een verticaal scherm, en hieraan is de afstemcondensator bevestigd. De verticale stand van de as hiervan, dus loodrecht op de as van den er vlak bij liggenden luidspreker, heeft het voordeel dat de kans op microfonisch effect sterk wordt verminderd. De luidspreker heeft een conusdiameter van 12.5 cm; hij is gemonteerd in een plaat die eenigszins veerend met het eigenlijke chassis is verbonden, alweer ter vermindering van acoustische terugkoppelingverschijnselen. De bekrachtigingspoel dient op de gewone wijze voor afvlakking, tezamen met een Bell electrolytischen condensator van $2 \times 16 \mu\text{F}$, die liggend onder het chassis is gemonteerd (zie foto).

De spoelen zijn volgens het fabrieks-

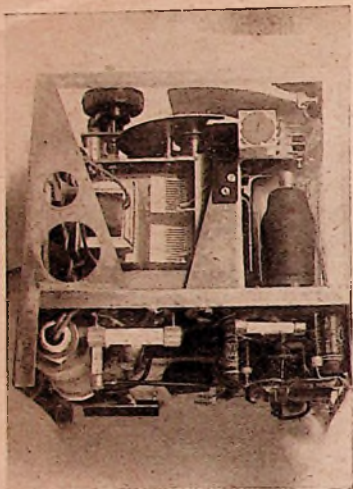


Fig. 3. Zijaanzicht. De gelijkrichtbuis is weggenomen om ligging van luidspreker en afstemcondensator te toonen.

recept gewikkeld op Dralowid dobbelsteenkerntjes. Door den antenne-invoer aan de bovenzijde kon vlak hierbij het antennespoeltje worden gemonteerd, dat op zijn beurt slechts 1.5 cm van de roosteraansluiting van de ECH3 is verwijderd. De oscillatorspoel ligt onder het chassis, vlak bij den lampvoet. Men heeft dus ideaal korte verbindingen, wat bij een uitvoering voor korte golf nog meer tot zijn recht zou komen.

De verdere uitvoering is geheel normaal; op de foto's is te zien, dat de ruimte voldoende is voor een overzichtelijke en niet overdreven, gedrongen opbouw, en dat nergens getracht is ruimte te sparen door te „bezuinigen” op de veiligheidsmarge der onderdeelen; alle condensatoren zijn van 1000 volt proefspanning, en alle weerstanden van het 1 of 2 watt type. Het gelijkrichter-gedeelte is zoo ver mogelijk van het laagfrequentgedeelte afgelegd, en zoo ruim gebouwd, dat er plaats is voor groote ratelcondensatoren.

In het laagfrequentgedeelte zijn alle „bromgevoelige” verbindingen zoo ver

mogelijk van den nettransformator af gelegd. De brom is inderdaad minimaal, veel beter dan verwacht was; gedeeltelijk natuurlijk ook door den kleinen luidspreker. Om genereeren van den laagfrequenttrap tegen te gaan, bleek het noodig enkele leidingen af te schermen.

Vlak naast het lampvoetje van de EBL1 ligt de sterkteregelingspotentiometer, gecombineerd met een trek-druk-schakelaar voor de netspanning. De as hiervan is via een Eddystone verlengas naar boven gevoerd.

Zoals met deze buizen te verwachten was, is de geluidsterkte enorm, zelfs op een kleine kamerantenne; er zou zeker een behoorlijke tegenkoppeling aan te brengen zijn vanuit de secundaire van den luidsprekertransformator, al zou de eigenaardige schakeling van de ECH 4 wel eenig piekeren vereischen!

Een probleem bij dergelijke compacte toestellen is nog de afvoer van de ontwikkelde warmte. De ventilatie heeft hier plaats door een aantal gaatjes in de zijwanden tegenover de gelijkrichtlamp en de EBL1, en verder door de

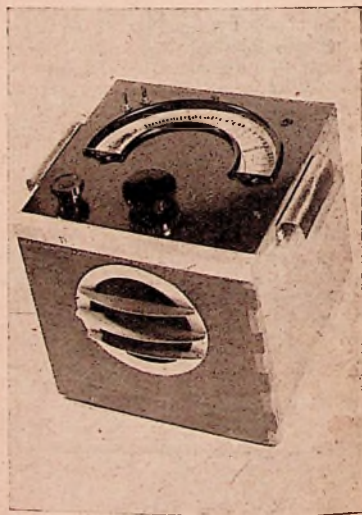


Fig. 4.

afstemschaal(!). Deze koeling blijkt doende. Om niet meer warmte te ont-
 ook bij continu bedrijf absoluut vol-
 wikkelen dan strikt noodig, is afgezien
 van een schaalverlichting.

De aangegeven afmetingen zijn zeker
 niet de kleinst bereikbare. Als na den
 oorlog de nieuwe sleutelbuizen verkrijg-
 baar zullen zijn, en men wat kleinere
 m.fr. transformatoren gebruikt, zijn de
 buitenmaten zeker tot bijv. 12×12 cm
 terug te brengen; zij worden dan ten-
 slotte alleen bepaald door den conusdia-
 meter van den luidspreker.

Stelt men zich met wat kleinere ge-
 leidsterkte tevreden, dan is dit toestel
 natuurlijk ook heel goed te bouwen vol-
 gens het schema van R.-E. No. 16
 (1942); neemt men een wat kleineren
 afstemknop, dan is er nog ruimte genoeg
 voor een tooveroog.

H. M. D.

HET METEN VAN HOOG EN LAGE WEERSTANDEN MET DEN DIRECT AFLEESBAREN OHMMETER.

Bij direct afleesbare ohmmeters voor
 hoge weerstanden, d.w.z. boven circa
 100 Ω , wordt zonder uitzondering de
 onbekende weerstand in serie gescha-
 keld met een batterij, een stroommeter
 en een in het apparaat gebouwen voors-
 chakelweerstand. De stroommeter
 wordt dan in ohms geijkt.

Men behoeft op die manier niets te
 schakelen. Als er geen onbekende weer-
 stand is aangesloten, levert de batterij
 ook geen stroom.

Om op die manier lage weerstanden
 te meten, van een paar ohm bijvoor-
 beeld, zou de inwendige weerstand van
 den ohmmeter ook heel laag moeten
 worden. De stroommeter wordt dan
 ongeveer een ampere-meter en het meten
 beteekent dan een, heele belasting van
 de batterij, wat boven de krachten van
 een droog elementje kan gaan.

In zoo'n geval past men de schakeling
 van figuur 1 toe, waarbij de onbekende
 weerstand niet in serie, maar parallel
 aan den stroommeter wordt geplaatst.
 Dit heeft het nadeel, dat er nu een scha-

kelaar of een drukknopje op het instru-
 ment moet zijn aangebracht om den
 stroomkring te onderbreken wanneer
 men niet meet.

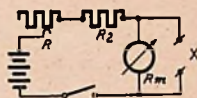


Fig. 1.

Vergeet men het schakelaartje terug
 te zetten dan is het batterijtje leeg als
 men den meter weer noodig heeft. Een
 drukknopje is ook niet ideaal want dan
 komt men meestal een hand te kort.

Dit zijn ontegenzeggelijk groote be-
 zwaren, maar daar staat tegenover, dat
 men op die manier met een Mavometer
 bijvoorbeeld (50 Ω , 2 mA) weerstanden
 van een paar ohm goed kan meten. De
 theorie en de berekening van de schaal-
 verdeling is eenvoudig, zelfs heel eenvoudig
 zoodra de totale voorschakel-
 weerstand, $R_1 + R_2$, groot is ten op-
 zichte van den meterweerstand R_m .

Daar is gemakkelijk aan te voldoen,
 bijvoorbeeld met $R_m = 50 \Omega$ en $R_1 +$
 $R_2 = 2200 \Omega$ en een 4,5 V batterij. In
 zoo'n geval mag men zeggen, dat de
 stroom constant is, onafhankelijk van
 X. Met $X = R_m$ wordt de uitslag de
 helft van de heele schaal; met $X = 0,5$
 R_m één derde van de schaal enz.

Zoodra de totale voorschakelweers-
 tand groot is t.o.v. R_m (bijvoorbeeld
 50 maal groter of meer) doet de wer-
 kelijke grootte van dien voorschakel-
 weerstand en de batterijspanning er
 niets meer toe!

Men kan dus variaties van die bat-
 terijspanning heel gewoon bijregelen
 door verandering van den voorschakel-
 weerstand. Rekent men op een spanning
 van 4,5 V tot 3,5 V, dan wordt $R_2 =$
 1750 Ω en $R_1 = 500 \Omega$ bij een meter
 met 2 mA schaal. Het enige wat men
 heeft te doen, is, vóór de meting R_1 in
 te stellen op vollen uitslag met de X-
 klemmen open.

Verandering van het meetbereik is
 hier heel eenvoudig. Schakelt men met
 R_m in serie een weerstandje gelijk aan
 9 R_m , zoodat X parallel gezet wordt

aan $10 \cdot R_m$, dan wordt de schaal precies met 10 vermenigvuldigd, zoolang maar de totale voorschakelweerstand groot blijft ten opzichte van $10 \cdot R_m$.

De schaalverdeling laat zich heel eenvoudig als volgt berekenen. Als S het aantal deelen van de heele schaal is, en R_m de meterweerstand, of beter gezegd de weerstand waarmee X parallel komt te staan, dan is de uitslag, uitgedrukt in schaaldeelen, met X aangesloten:

$$\frac{S \cdot X}{R_m + X}$$

Rekent men dat 1 schaaldeel, aan weerskanten van de schaal, nog als aflezing bruikbaar is, dan kan men meten van

$$X = \frac{R_m}{S - 1}$$

tot $X = (S - 1) \cdot R_m$.

Voor een meter met 50 schaaldeelen wordt dat dus globaal van 1/50 tot 50 maal den meterweerstand.

De beide methoden van weerstandmeting (X in serie of parallel met den meter) laten zich heel eenvoudig in één instrument combineren. Een schakeling voor 3 meetbereiken, zooals wij die jarenlang in gebruik hebben gehad, geeft figuur 2.

Als spanningsbron wordt gebruikt

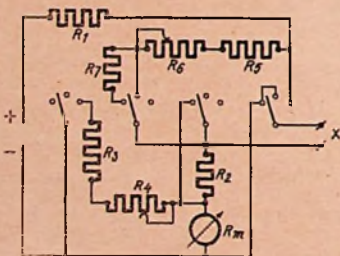


Fig. 2.

een klein plaatstroomapparaatje, gestabiliseerd met een neonlamp. De spanning daarvan is ongeveer 140 V.

De meterweerstand R_m is afgeregeld

op precies 100 Ω , terwijl $R_2 = 900 \Omega$.

De voorschakelweerstand $R_1 = 99000 \Omega$, zoodat met X in serie 100.000 Ω midden in de schaal komt. Een rond bedrag voor den totalen weerstand is gemakkelijk voor het berekenen van de ijk-kromme, maar natuurlijk niet noodzakelijk.

Met den schakelaar (4 kringen 3 standen) in den rechtshen stand heeft men het hoogste meetbereik, dat loopt van circa 5 M Ω tot circa 2000 Ω omlaag; bij een meter met 50 schaaldeelen respectievelijk 1 en 49 schaaldeelen uitslag.

Met kortgesloten X -klemmen is de stroomsterkte circa 1,4 mA en de metershunt, bestaande uit R_3 en R_4 , moet, als de meter zelf bij 1 mA vol uitslaat, dus circa 250 Ω zijn, dus bijvoorbeeld $R_3 = 200 \Omega$ en $R_4 = 100$ variabel.

In den middenstand van den schakelaar wordt X parallel geschakeld met $R_m + R_2$, dat is 1000 Ω . Dit levert dus een meetbereik met 1000 Ω midden in de schaal, en met als uiterste grenzen ongeveer 50.000 Ω en 20 Ω .

De metershunt wordt nu uitgeschakeld, en om den stroom op 1 mA te brengen, worden R_5 en R_6 in serie opgenomen. ($R_5 = 30.000 \Omega$, $R_6 = 25.000 \Omega$ variabel). Met R_6 wordt de meter op vollen uitslag ingesteld zonder X .

Dan is er nog een derde stand waarbij X parallel staat met R_m alleen; doordat R_2 wordt kortgesloten. Gelijktijdig wordt dan nog $R_7 = 900 \Omega$ in

Onze Wintercursus.

Van den door het Persbureau Industrie verzorgden Wintercursus „Van massa tot electron” kunnen wij in dit nummer het vervolg nog niet publiceren. Genoemd Persbureau deelt ons mede, dat tijdens het bombardement van Eindhoven op 6 Dec. j.l. ook de kantoren van het bureau zijn beschadigd, waardoor de werkzaamheden tijdelijk stopgezet dienden te worden. Niettemin zullen alle loopende zaken, zij het met min of meer ernstige vertraging, afgehandeld worden.

serie opgenomen om den totalen weerstand gelijk te laten. Eigenlijk is dit nauwelijks noodig omdat het kortsluiten van R_1 bijna niet op den meter te zien is, en eventueel ook met een kleine verandering van R_0 goed te maken zou zijn.

Dit laagste bereik loopt dan van circa 5000 Ω tot 2 Ω omlaag; met 100 Ω midden in de schaal.

Inplaats van een schakelaar voor 4 kringen met 3 standen (Yaxley of Gelo) kan men hetzelfde ook bereiken met enkele afzonderlijke omschakelaartjes, waarmee echter de kans op vergissingen grooter is.

ir. J. L. LEISTRA.

Lekke condensatoren.

Onvermijdelijke en te vermijden onvolmaaktheden.

Wij spreken van „lek” bij een condensator wanneer hij voor gelijkspanning niet voldoende isoleert.

Gewoonlijk denken wij ons lucht-, mica- en papiercondensatoren vrij van lek, in tegenstelling met electrolytische condensatoren, waarvan wij nu eenmaal weten, dat we daarbij een zekere lek voor lief moeten nemen.

Speciaal ten aanzien van groote papiercondensatoren kan de stilzwijgende vooropstelling, dat zij vrij van lek zouden zijn, ons echter leelijk parten spelen. Er is nu eenmaal niets volmaakt en ten aanzien van electrolytische condensatoren maakt men zich geen illusies, maar ten aanzien van papiercondensatoren soms wel.

De meening, die vaak heerscht, dat de lek van papiercondensatoren *in elk geval* in een heel andere grootte-orde valt dan die van electrolytische, blijkt geen stand te kunnen houden, als men eens gaat meten.

Als maatstaf voor de toelaatbare lek van een electrolytischen condensator kan men nemen een lekstroom van 0,5 μA per volt spanning per microfarad. Dat komt neer op een gelijkstroomweerstand van 2 megohm per microfarad en aangezien grootere condensatoren als een parallelschakeling van een aantal klei-

nere kunnen worden opgevat, zijn voor grootere condensatoren evenredig *kleinere* weerstanden te verwachten. Vindt men dus 125000 ohm voor een condensator van 16 μF , dan behoeft men dien daarom niet weg te werpen. In den regel zijn onbeschadigde exemplaren trouwens veel beter.

Nu is het waar, dat men papiercondensatoren van 1 μF kan vinden met een gelijkstroomisolatie van 25 megohm en zelfs grootere, waarvan de weerstand boven 100 megohm ligt. Dat is echter volgens onze ervaring meer uitzondering dan regel. En daar staat tegenover, dat men onder bekende fabrikaten ook exemplaren kan vinden, die het maar juist — of niet eens — tot 1 megohm per μF brengen. Die vertoonen dan ook nog dikwijls de onaangename eigenschap, dat men in bedrijf hun weerstand langzaam ziet terugloopen, soms tot de helft van hetgeen die na een lange rustpoos is geweest.

Dit laatste is in regelrechte tegenstelling met hetgeen een electrolytische condensator vertoont. De lek van den laatste is een gevolg van kleine verontreinigingen van de positieve aluminium-electrode, die bij het formeeren met een isoleerend oxydlaagje is bedekt; op de plaatsen, waar het aluminium onzuiverheden bevat, kan zich het oxydhuidje niet vormen en heeft stroomdoorgang plaats; in bedrijf bedekt het slechte puntje in de oxydhuid zich evenwel met een gasbelleetje, waardoor polarisatie optreedt en de stroomdoorgang wordt gestuit: dit is de oorzaak, dat de lekweerstand van een electrolytischen condensator steeds in bedrijf *toeneemt*, hetgeen een gunstig en aangenaam verschijnsel is.

Alles bijeen genomen, blijkt een middelmatige papiercondensator uit een oogpunt van lek niet beter te zijn dan een goede electrolytische.

Een buitengewoon goed figuur maken bij onze metingen de condensatoren van Ashley en Le Condensateur téléphonique. Onder die van Hydra en Baugatz zijn daaraan gelijkwaardige, maar ook sommige, die verre achter staan.

Van Le condensateur téléphonique

heben wij een 1 μ F exemplaar, dat een weerstand bezit van 1000 megohm. Boven alles bleek echter te staan een 1 μ F condensator van Dubilier van een met olie gedrenkt type, waarvoor wij 360000 megohm vonden. Op de manier, waarop dat is gemeten, komen we later wel eens terug.

Nu doet voor groote condensatoren boven 1 μ F, die vrijwel uitsluitend voor afvlakking worden gebruikt, de lekstroom niet zoo heel veel ter zake, zoodat die niet zoo groot is, dat die op een totaal defect wijst. Voor kleinere waarden van 0,5, 0,25 en 0,1 μ F is het een ernstige zaak.

Condensatoren van die waarden komen bijv. veel voor in de filterschakelingen van regelspanningsleidingen voor automatische sterkteregeling. Denkt men zich nu het geval, dat een filter in zulk een leiding bestaat uit een weerstand van 1 M Ω en een condensator van 0,1 μ F, die een gelijkstroomweerstand van 2 M Ω zou bezitten, dan komt van de gelijkspanning, die men als regelspanning aan een rooster wil toevoeren slechts 2/3 terecht; de regeling blijft dan al ver achter bij hetgeen men ervan mocht verwachten.

Bij een serie van 5 Hydracondensatoren van 0,5 μ F maten wij als lekweerstand 0,8, 1,5, 2,5, 3 en 12 megohm; eenige van andere merken lagen tusschen 1,2 en 2 megohm.

Van een aantal condensatoren van 0,25 μ F leverde het meerendeel waarden tusschen 1,5 en 2,7 megohm, met een tweetal van 8,5 en 12 megohm.

Onder de toevallig bij de hand zijnde waarden van 0,1 μ F vonden wij naast vele slechte een paar van 10 en 20 megohm.

Hierin ligt een vingerwijzing om maar niet willekeurige condensatoren in filterketens te plaatsen; men dient ze stuk voor stuk op hun lekweerstand te onderzoeken en alleen zeer goede te kiezen. Het meest heeft men te waken tegen het gebruik van exemplaren, die het reeds genoemde, onaangename verschijnsel vertoonen, dat zij — onder spanning staande — in weerstand achteruit gaan tijdens het bedrijf.

* * *

De lekweerstand, die als een *parallel*-weerstand aan de capaciteit is te beschouwen, is overigens niet het eenige, dat belang heeft voor de beoordeling van de geschiktheid van een condensator voor een bepaald doel.

Vooraf bij electrolytische condensatoren speelt hun inwendige *serie*-weerstand in vele opzichten een nog belangrijker rol. Bij electrolytische condensatoren wordt de positieve electrode gevormd door het met een oxydlaag bedekte aluminiumblad; de oxydlaag is de isolatie (het diëlectricum) en als negatieve electrode fungeert de electrolytmassa, die als vloeistofvulling (natte condensatoren) of opgezogen in een porieuze stof (droge condensatoren) aanwezig is. De positieve metaalelectrode heeft verwaarloosbaren weerstand, maar de electrolytmassa heeft een niet alleen merkbaaren weerstand, doch bovendien neemt die toe, naarmate de condensator uitdroogt.

Terwijl de verwarming, die een condensator ondergaat als gevolg van den doorlekkenden gelijkstroom (dus als gevolg van den parallelweerstand) in den regel onbeteekenend blijft, kan de serieweerstand, die door den geheelen doorgelaten *wissel*stroom moet worden doorlopen, tot ernstige inwendige temperatuurverhooging aanleiding geven, die in versnellend tempo tot verwoesting leidt.

Wij zullen daar nu, aangezien wij speciaal over de lek wilden spreken, niet lang bij stilstaan, maar moeten er toch even op wijzen, dat ook een papiercondensator wel degelijk ook verliezen

Philips Boekenserie.

Over het verschijnen van de Philips Boekenserie is op het oogenblik nog niets nader bekend. Wij ontvangen regelmatig brieven van lezers die deze boeken bij ons in bestelling hebben, waarin op spoed wordt aangedrongen.

Het eenige wat wij kunnen doen is, zoodra de boeken verkrijgbaar zijn, zorgen dat ze zoo snel mogelijk aan de gegadigden worden verzonden. Tot zoo lang moeten wij geduld hebben.

heeft, die men zich als een serieweerstand kan denken. Hier is het 't diëlectricum, dat daaraan vooral schuld heeft. Een zeer goed geïsoleerde condensator, dien men „even" over een weerstand ontlaadt, zoodat de spanning daalt op nul, kan nadat hij een tijdje is weggezet geweest, toch opnieuw een kleine restlading vertoonen. Dat is een deel der lading, dat in het diëlectricum was gedrongen en niet weer direct te voorschijn treedt. Bij de lading bemerkt men aan zulk een condensator eveneens, dat hij het laatste deel zijner lading met een zekere vertraging opneemt. Door dit traagheidsverschijnsel (diëlectrische hysteresis) is zulk een condensator in een wisselstroomketen niet verliesvrij.

* * *

De vele kleinere condensatoren, beneden 10,000 $\mu\mu\text{F}$, die wij in onze apparaten verwerken, zijn doorgaans uitgevoerd met keramische, trolituul- of mica-isolatie en daarbij kunnen zowel de lek als de serieweerstand voor gewone doeleinden werkelijk te verwaarloozen zijn. Papiercondensatoren in deze kleine waarden, voor gebruik in hoogfrequente kringen, behandelde men echter met gepast wantrouwen!

C.

Het corrigeren van meterschalen.

Over de methoden, die door meterfabrikanten worden gevolgd om de schaalverdelingen voor hun meters te vervaardigen, en de fouten in de aanwijzing van spanningen en stroomen, die in verband hiermede kunnen optreden, publiceerden wij een artikel in R.-E. 1940 No. 20, bladz. 273.

In sommige gevallen kunnen de foutieve aflezingen, die hierdoor ontstaan, bij de uitvoering van bepaalde metingen zeer hinderlijk worden.

Zoo hadden wij onlangs voor het meten van een aantal groote weerstanden een schakeling volgens fig. 1 opgezet van een meter M voor 0,1 mA vollen uitslag, met een R van 0,8 M Ω in serie en een gestabiliseerde spanning van 80 volt. Daar was een schaal bij berekend voor de uitslagen bij inschakeling van ver-

Gedachteloze energieverpilling.

De grootste vijand van een nuttige toepassing van gas en electriciteit is het gedachteloze verbruik, dat afbreuk doet aan ieder economisch belang. Dit „gedachteloze verbruik" doet zich overal voor, zoowel zichtbaar als onzichtbaar en zelfs nauwgezette menschen worden er het slachtoffer van. Men is dikwijls zóó in zijn werk verdiept, dat men nauwelijks op het energie-verbruik let, machines onbelast laat loopen of licht onnodig laat branden. Men bedenke welke hoeveelheden energie men kan besparen, door slechts het „gedachteloze verbruik" uit te bannen.

schillende weerstanden x volgens de ook in R.-E. 1942 No. 18 reeds vermelde SR

formule $\frac{SR}{R+X}$ schaaldeelen, waarin

S het totale aantal schaaldeelen van den meter voorstelt en R in dit geval 0,8 megohm was.

Voor R waren eerst twee Hoges-weerstanden van 0,5 en 0,3 M Ω genomen, van het type met 1 % nauwkeurigheid en daarbij was gebleken, dat inderdaad

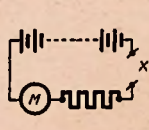


Fig. 1.

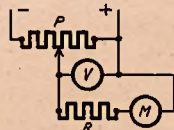


Fig. 2.

precies 80 volt noodig was om vollen uitslag te verkrijgen. Daarna waren de Hoges-weerstanden vervangen door een samenstel van andere weerstanden, die ook bij dezelfde spanning weer vollen uitslag gaven en dus eveneens op 0,8 M Ω aangenomen mochten worden. Toen nu voor controle op de hiervoor berekende schaal de beide Hoges-weerstanden met de opgezette schakeling werden gemeten, werd voor den eenen 0,35 M Ω

en voor den anderen 0,54 MΩ gevonden! Dat klopte dus heel slecht en leverde afwijkingen op, die veel te groot waren om als afleesfouten aanvaard te kunnen worden.

Aangezien bij vollen uitslag blijkbaar alles in orde was, maar de voor de schaalberekening gebezigde formule uitgaat van de vooropstelling, dat de schaalverdeling van den meter inderdaad juist is, moest wel worden aangenomen, dat het de meter was, die in dit geval niet aan die voorwaarde voldeed.

Nu is het corrigeren eener meterschaal een tamelijk tijdroovend werkje. Na de uitvoering daarvan bleken met de schakeling echter weerstanden van 0,1 tot 10 MΩ redelijk goed gemeten te kunnen worden, terijl zij tot minstens 100 MΩ goed aantoonbaar en te schatten zijn.

* * *

Het beginsel, waarop men de controle op de juistheid der schaalverdeling van een draaispoelmeter kan laten berusten, is het volgende.

Wanneer men een weerstand voorschakelt, die veel grooter is dan de weerstand van het draaispoeltje (minstens 100 maal grooter) en een spanning aanlegt, die een bepaalden uitslag van den meter levert, zal die uitslag tot de helft moeten verminderen, wanneer men het dubbele der weerstandwaarde voorschakelt. De waarde is n.l. zoo veel grooter genomen dan de eigen weerstand van het spoeltje, dat men het verschil, dat door de aanwezigheid van den spoelweerstand ontstaat, niet zal kunnen aflezen en dus mag verwaarloozen.

Voert men deze proef uit met eenige verschillende spanningen, dan kan men een aantal punten van de schaal onderling controleren.

Ons eerste probleem is nu, hoe wij aan twee precies gelijke, groote weerstanden komen. Dat is op te lossen met behulp van den meter zelf. De eene weerstand kan een willekeurig, toevallig aanwezig exemplaar zijn. Deze wordt voorgeschakeld en daarna wordt met behulp van een potentiometer over een spanningsbron (plaatstroomapparaat bijv.) een spanning aangelegd, die den meter pre-

cies vollen uitslag doet geven. Nu wordt een tweede weerstand gezocht, die bij dezelfde spanning ditzelfde doet; daarvoor zal dus bij voorkeur één of andere draaiweerstand worden ingesteld. De twee gelijke weerstanden zijn er nu en men kan die vervolgens in serie voorschakelen aan den meter en nagaan of bij dezelfde spanning de uitslag zich halveert.

Is dat laatste niet het geval, dan zijn daarvoor, behalve dat er een fout in de meterschaal kan zijn, nog 2 andere oorzaken mogelijk; 1°. is het mogelijk, dat de aangelegde spanning oploopt, wanneer minder stroom wordt afgenomen; 2°. dat de weerstanden zelf van waarde veranderen bij geringeren stroomdoorgang.

Het eerste laat zich elimineeren door controle van de spanning met een voltmeter. De veranderlijkheid van sommige weerstanden bij verschillende belasting is verraderlijker. De zekerste manier om daaraan te ontkomen, is, dat men weerstanden gebruikt, die van draad gewikkeld zijn.

Worden deze voorzorgen tegen ongewenschte invloeden op het meetresultaat genomen, dan levert de geschetste methode een betrekkelijk eenvoudige controle op de betrouwbaarheid van de meterschaal. Men kan niet alleen maximumuitslag en halven uitslag controleren, maar met dezelfde twee weerstanden en lagere spanningen ook alle kleinere uitslagen en de helften daarvan. Ontdekt men na een aantal dergelijke controlemetingen geen afwijkingen, dan is men wel tamelijk zeker, dat aan de schaalverdeling niet veel kan mankeeren en dat de schaal dus goed is, wanneer de aanwijzing bij maximumuitslag maar klopt.

* * *

INHOUDSOPGAVE JAARGANG 1942.

Een inhoudsopgave van de jaargang 1942 wordt op verzoek gratis aan abonne's toegezonden.

Verzoeken om toezending te richten aan de administratie van R.-E.

Heeft men eenmaal fouten in een meterschaal geconstateerd, dan zal het eerstvolgende, dat men doen wil, wel zijn: een gecorrigeerde schaal ontwerpen.

Dat laatste wordt erg omslachtig, wanneer men niet een anderen meter heeft, waarvan men de schaalverdeling wel kan vertrouwen. Dit moet bij voorkeur een voltmeter zijn en daarvan kan men te voren de schaal aan dezelfde controle onderworpen hebben.

Deze voltmeter V, met gecontroleerde en betrouwbaar gebleken schaal, wordt nu weer, zooals figuur 2 aangeeft, gebezigd om de spanning aan te geven op de aftakking van een over een spanningsbron geschakelden spanningsdeeler P. Aan den voltmeter V is parallelgeschakeld de meter M, welks schaal wij willen corrigeren, met een passenden metaaldraadweerstand R in serie; dit kan dezelfde weerstand zijn, die bij de eerste controle werd gebruikt.

Nu wordt de spanningsdeeler zoo ingesteld, dat M op vollen uitslag komt en daarbij V afgelezen. Heeft M een 100-deelige schaal, dan wordt verder de spanningsdeeler achtereenvolgens zoo ingesteld, dat V op 0,9; 0,8 enz. van de eerste aanwijzing komt te staan. Bij de standen, die de wijzer van M dan inneemt, zet men 90, 80 enz. Dat is dan de gecorrigeerde, juiste schaal voor dezen meter.

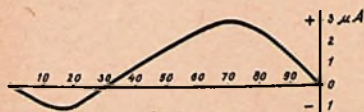


Fig. 3.

Fig. 3 geeft een voorstelling van den aard der afwijkingen in de schaalverdeling, die bij den in den aanhef van dit artikel genoemden meter werden gevonden. C.

ONTVANGEN PUBLICATIES

Van de Centrale Taalcommissie voor de Techniek ontvingen wij een boekje, getiteld: Over het ontstaan en de vorming van nieuwe woorden.

De bedoeling van dit werkje is, den technicus eenige richtlijnen te verschaffen bij het wieden van onkruid uit den technischen taaltuin. Het streven naar zuiverheid van onze taal, ook van de taal der technici, is iets dat onze volle sympathie en medewerking verdient.

De fanatieke taalzuiveraars, die een retourtje een keerweerkartje willen noemen en zoo, hebben in hun ijver veel schade aan de goede zaak toegebracht. De taal is geen dood en onveranderlijk ding, en dat woorden van vreemden oorsprong in onze taal inburgeren is geen schande, integendeel onze taal kan daardoor verrijkt worden. Voorbeelden daarvan zijn er te over, bijvoorbeeld ambitie, parapluie, prestige, franco, enz.

Er is echter geen enkele reden om slecht vertaalde uitdrukkingen te gebruiken voor begrippen of dingen waar zeer goede nederlandsche voor bestaan, een euvel waaraan helaas onze dagbladpers in ontstellende mate lijdt. Wij zouden iedereen, werkelijk niet alleen den technicus, die iets schrijft dat onder de oogen van anderen komt, willen aanraden dit boekje aan te schaffen en te bestudeeren. Het is verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie bureau te Den Haag voor den prijs van f 1.—.

Ls.

BOEKBESPREKING

Methodisch Foutzoeken in Radiotoestellen door Ir. A. H. van Hoecke. Uitgave P. H. Brans, Antwerpen.

Dit is een van de kleinste, maar zeker een van de beste uitgaven van Brans. In het kleine bestek van dit boekje kan geen werkelijk uitgebreide en volledige behandeling van het opsporen van fouten in radiotoestellen en de herstelling daarvan worden gegeven, maar de schrijver is er zeer goed in geslaagd, een goed samenhangenden leidraad te geven voor het vinden van de belangrijkste storingoorzaken in ontvangers.

Beginnende bij de allereerste grondslagen der electriciteitsleer wordt op een voor den beginnening gemakkelijk te volgen wijze stap voor stap de werking van het moderne ontvangtoestel verklaard. Het zoeken naar fouten wordt werkelijk methodisch behandeld

en de electricien of handelaar, die zich voor de taak geplaatst ziet, niet-werkende toestellen weer aan 't werken te brengen, zonder dat dit bepaald z'n beroep is, zal van dit boekje veel profijt kunnen hebben. Ook voor radio-monteurs, die nog niet veel praktische ervaring hebben, zouden wij het zeer kunnen aanbevelen.

Ls.

VRAAG EN AANBOD.!

Gevraagd: een stroomregulatorlamp CI. B. Lammerink, Vondelpl. 2, Amersfoort.

Gevraagd: 1 x C142, 2 x ECH4, 2 x EBL1, 4 x EM1, 2 x 6D6, 2 x B406, 1 x EBC3, 1 x EF9, 1 x ECH3, 1 x 25Z5, 1 x 6E5. 2 schakelaars, 4 standen, 8 moedercontacten, solied soort. C. Hogendijk, Opeindé (Fr.).

Gevraagd Philips Techn. Tijdschrift nr. 1 1941, nr. 6 van 1937, nr. 10 1936.

Aangeboden: nr. 12 van 1937 Philips Techn. Tijdschrift. Brieven J. Eeckelaert, Dalweg 14, Hilversum.

Gevraagd: 1 lamp 328, 1 lamp AK1, 1 lamp EBL1, 2-voudige condensator, 2 x 465 cm en 500 cm.

Aangeboden: 1 stel Rio m.f. transformatoren. H. Groenewegen, Boomendijk B 125, Rozenburg (Z.-H.).

Gevraagd: Een nieuwe of z.g.a.n. solderbout, merk ERSA of AEG. 100 W., 220 V. Tevens losse reserve elementen hiervoor. A. A. Dijkhuis, Diepenveen B 52.

Aangeboden: Phil. Porteldisc; Gram-mof.versterker (Philips EF9 en EBL1) met E.D. lsp. in fraaie kast; dansplaten; div. radioboeken (Swierstra en Brans, alles laatste druk). Prijslijst op aanvraag. E. Th. van Tijn, James Wattstraat 3hs, Amsterdam (O.).

Gevraagd: één EBF-11, één ECL-11, twee 6L6 (g). Aanbiedingen met prijs aan: M. B. Caarels, C. Mertensstr. 11bis Utrecht.

Vragenrubriek.

(Ter besparing van ruimte wordt het meerevende der vragen per post behandeld.)

Haastrecht.

G. C. t. B., Haastrecht. — Als impedantie van een luidsprekerspoeltje kan men aannemen een waarde in ohms, die 25 % hooger is dan de ohmsche weerstand. Dat klopt altijd wel ongeveer voor de waarde tusschen 400 en 800 hertz. Grootere nauwkeurigheid komt er niet wezenlijk op aan.

Voor enkelvoudigen eindtrap, achter eindbuis van W watts gelijkstroomvermogen, dient de ijzerkern van den uitgangstransformator een doorsnede te hebben van $Q = 2 \sqrt{W}$ vierk. cm. Voor een plaatstroom van 1 mA wordt het aantal primaire windingen dan 15000 $Q : 1$ als maximum. Aanpassingsweerstand achter penthode met spanning V_a en plaatstroom I_a wordt $R = V_a : I_a$. Achter een triode $\frac{1}{2} V_a : I_a$. Is r de aangenomen impedantie van het luidsprekerspoeltje dan wordt aantal secundaire windingen van den transformator $\sqrt{R} : r$ malen kleiner dan aantal prim. windingen.

Uit de aantallen windingen en de afmetingen van de kern kan men de draadlengte der wikkelingen berekenen of schatten. De draaddikte secundair moet zoo gekozen worden, dat de ohmsche weerstand bij die draadlengte niet meer is dan $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{5}$ van de spreekspoelimpedantie. Draaddikte primair \sqrt{p} maal kleiner dan secundair, wanneer p de transformatieverhouding ($\sqrt{R} : r$) voorstelt.

(Gegevens uit Corver's Radio-Ontvangentechniek).

Verantwoordelijk Redacteur: J. Corver te Hilversum.

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

Uitgever: Uitgeversonderneming Radiopers, Stadhoudersweg 113, Rotterdam.

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

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

AANGEBODEN:

Hartm. en Braun draaisp. 100 mA. Diam. schaal 60 mm. Neuberger PA-meter 500 ohm/V. 0.006, 0.060 en 6A. 6, 120, en 600 V. Ingebouwde Westingh. cel voor meten van wisselsp. mA. meter draaisp. 2 mA., 10 dito 5 mA., 2 dito 30 mA. en 1 dito 50 mA. van allen diam. schaal 45 mm. Ferrix transf. prim. 125 V. sec. 2 x 500 V. 125 Watt. Dito prim. 125 V. sec. 2 x 4 V 24 Watt. Smoorspoel Ferrix 50 Henry bij 150 mA. Transf. Monop. prim. 125 V. sec. 4.5 V. en 250 V. Dito prim. 125 V. sec. 2 x 2 V. Smoorsp. Monop. 50 H. bij 50 mA. Voedingscomb. prim. 125 V. sec. 4 V. en 2 x 250 V. Transf. 130 op 110 V. 65 Watt. Compleet spoelstel super 125 kHz. Drievoudige afst. cond. Avrovox electr. dyn. luidspr. met gelijk. 220 V. 50 potent. 1000 ohm 2 dito 3000 ohm, 1 dito 2 Mohm (m. Sch.), 2 dito 10.000 ohm (m. Sch.). 5 lf. transf. 5 var. cond. 500 cm. 3 dito 250 cm. Electrolyt. cond. 2 x 8 mF. 450 V. 10 blokcond. 4 mF. (enkele 1000 V. proefspann.) Brug van Wheatstone. Kwarts kristallen.

Den Burghstr. 17, Voorburg, Tel. 779084

Te koop gevraagd een A. K. 2, nieuw of zoo goed als nieuw.

J. W. A. VAN SCHIE

Bisschop Callierstraat 2, Haarlem.

TE KOOP GEVRAAGD: Universeel meet-instrument, liefst Philips GM4256 of ander goed merk.

AANGEBODEN: 1 looplamp transformator, primair 220 Volt, sec. 24 Volt.

Brieven met prijs aan

L. HAKVOORT, Gr. Hoogstr. 8 Leeuwarden.

GEVRAAGD: koppeltrafo 2 x 6C5 op 2 x 6L6 Thordarson T-9005 of Besra K5870 of Stancor. El. dyn. of perm. dyn. luidsp. conus 25 à 30 cm. Alles ook ruilen tegen aangeboden. El. gram. motor 220 Volt.

AANGEBODEN: vijf superspoelstellen met schaal, schak. mf. trafos, condensator.

W. SANDERS - Kerkstraat 28—30 - Goor.

AANGEBODEN: Celoron tandwieljes voor reparatie aan Philips handdynamo's, nieuw f 3.60 per stuk.
stel m.f. trafo's Tungstram 472 k.c., IJzerkern f 6.25
stel m.f. trafo's 430 k.c. f 5.80
stel m.f. trafo's Amroh 374-374 f 8.50
Stancor L. F. koppeltroce C-1641 f 4.50
General-Radio koppelmecent type 373 f 3.25
Nieuwe Philipslampen UBL21 en UBFL1.

BOD. GEVRAAGD: op: zelfvervaardigde kristalmekehouder met Brush element.

GEVRAAGD: Philips DN9-5 of DG9-3 en 350 watt mantelkern. J. van Reysen, Maarten Trompstraat 36, Delft, telefoon 613

a) MICROFOON-INVUERPLUGS met contraplug, gecompleteerd met moer en veer, aangeboden tegen een prijs van f 3.50 compleet (bruto).

b) Iedere kristal-pickup REPAREREN wij voor U, mits alle onderdelen nog aanwezig zijn; volle garantie voor prima werking. Prijs f 8.50 bruto.

c) MICROFOON-ELEMENTEN, één en tweezijdig gevoelig, leveren wij steeds uit voorraad, prijs f 17.—, resp f 17.50 bruto.

RADIO-VERKOOPKANTOOR v. d. VLUGT, excl. agent der „Ronette” piezo-electrische Industrie - Javastraat 82 - AMSTERDAM.

TE KOOP AANGEBODEN: 1 compleet gemonteerd plaatsspanningsapp., bestaande uit Besra transform. 2 x 525 V. 200 mA, 6,3 V, 5 V, 2½ V, Swinging-choke, kwikdamp-lamp type 83, 4 condensatoren 1500 V. proefsp. en spanningsdeeler, vrijwel ongebruikt. 2 Philips plaatsp. appar., type 372, zonder lamp.

M. H. KOOMEN, Drieboomlaan 292, Hoorn.

Te koop: B. T. H.-luidspreker

zonder klankbord doch met bekrachtiging.

Gram.-motor met 70 platen

Brieven onder letter O.R. aan het bureau van dit blad

koolweerstand

Zie beschrijving in R.E. no. 16 van 1942

wikkelcondensatoren

5000 picofarad tot 2 microfarad



ERIK SCHAAPER RADIO C.V.

RUSTHOEKSTRAAT 56 • DEN HAAG

COMPLETE JAARGANGEN

RADIO-EXPRES

1941 f 5.25 - 1942 f 5.25

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