

# Radio Bulletin

UITGAVE VAN „DE NIJDERKRING" TE WILLEM  
CENTRUM VOOR POPULAIR WETENSCHAPPELIJKE VERONDERZOEK DER NEDERLANDSE



Wat eens was . . .



WAT ONS LAATSTE NUMMER BRENGT:

No. 1

14e Jaarg.

Maart 1944

OPLOSSING NIEUWAARS-PUZZLE — BEVEILIGINGS-  
SCHAKELINGEN — WAT IS VERLIESRIJKE EN WAT NIET! —  
**AANPASSING** — EEN EENVOUDIGE TOON-  
GENERATOR — ONDERDEELEN-INDICATOR — CURSUS —  
DE ELECTRONISCHE KINDERBETROUWEN — JONGEREN-PUZZLE

# OPLOSSING NIEUWJAARS-PUZZLE

## MEER DAN 4000 OPLOSSINGEN!

Deze nieuwjaarspuzzel, welke blijkens het zeer groote aantal goede oplossingen niet erg moeilijk te noemen was, had eigenlijk meer het karakter van een raadsel. Onze lezers hebben over het algemeen de plank niet mis geslagen, hoewel sommigen er maar wat van gemaakt hebben. Over het algemeen genomen schijnt deze puzzel zeer in de smaak te zijn gevallen en vanaf deze plaats danken wij den Muiderkringer die ons het idee voor een dergelijk raadsel bezorgde. Gezien het succes dat, voor een niet gering gedeelte, aan de aanlokkelijke prijzen te danken is geweest, zullen wij zoodra zich een gelegenheid voordoet, weer met iets dergelijks op de proppen komen.

### DE PRIJSWINNAARS ZIJN:

1ste PRIJS: De Ambachtsschool, Timorplein 21, A'dam (C) welke wij een complete „Radiotechnische School" zullen zenden.

2e PRIJS: De heer W. A. van Boekhold, Stalbergweg 21, Venlo, die de luidspreker thuis krijgt.

3e PRIJS: De Heer Ir. F. M. Cowan, Prof M. Treublaan 2, Tuindorp, Utrecht, wien de Gevaphoneplaten worden toegezonden.

4e PRIJS: De heer J. C. de Jong, Bosboom Toussaintstr. 10, Harlingen, welke wij met het Ruischfilter zullen verblijden.

EXTRA Prijs: De heer Joh. Hartogsveld, Vreeswijkstraat 803 te 's-Gravenhage heeft zoo buitengewoon veel werk gemaakt van zijn oplossing, door deze in dichtvorm op te stellen, terwijl de in dit nummer opgenomen „Ode aan de Muiderkring" eveneens van zijn hand is, dat wij hem met genoegen eveneens een „Radio-technische School" toezenden. Hoewel natuurlijk de vorm of uitvoering welke aan de oplossing gegeven was, geen rol speelde bij de beoordeling, meenden wij voor dit bijzondere geval een extra prijs te moeten vaststellen.

### Zoo luidt de oplossing:

laMel  
koKer

De tusschen haakjes geplaatste woorden zijn ook mogelijk, doch liggen o.i. niet zoo voor de hand.

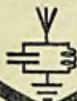
noVum  
spOel  
aoOde  
faRad

teMpa  
beEld  
stEil (brEed)  
aaRde

anKer  
stErk (klEin)  
heNry  
siNus  
krlng  
baSis

RADIO  
Bulletin★

14e Jaargang No. 1

UITGAVE  
van den  
MUDERKRINGPopulair tijdschrift voor  
amateurs, studeerenden  
en belanghebbenden bij  
den handel in radio-on-  
derdeelen

## WAT EENS WAS . . .

Neen, waarde lezer, het is niet onze bedoeling stil te staan bij „wat eens was”, noch een mijmering over een vroegere gebeurtenis bij U wakker te roepen — enkel en alleen komen wij even terug op hetgeen wij in RB 7 van de 12e jaargang memoreerden ten aanzien van de destijds in Amsterdam gehouden Irta's.

Bij de jaarwisseling ontvingen wij van ontelbare Muiderkringers felicitaties — beter laat dan nooit: nog onze besten dank daarvoor — en toekomswensen waarmede de MK rekening diende te houden.

Opmerkelijk hierbij was, dat zeer vele épistels — alsof onderling een afspraak was gemaakt(!) — terugkomen op hetgeen in genoemd RB onder „Radio is zonder amateurs ondenkbaar” overde in de ontwikkelingstijd der „draadlooze” gehouden radio-exposities werd gezegd.

Toen wij dan ook dezer dagen in ons archief op onderzoek uitrokken viel ons oog op een foto van de laatste Irta, gehouden in het voormalige „Paleis-voor-Volksvlijt”, anno 1926.

Onnoodig te zeggen dat het begrip „tentoonstelling” onze volle aandacht blijft hebben;

„DE MUIDERKRING” — Postgiro 83214 MUIDEN  
Jaarabonnement (6 nrs.) f 1.56; België Fr. 34,  
Madame W. Bevernaege, Muinkkaal 9, Gent, Giro  
553507; Duitschland R.M. 2.65.

Inhoudsovername, zonder toestemming, verboden.

zouden de omstandigheden zich ten aanzien hiervan in een gunstige fase ontwikkelen, zoo kunnen de Mulderkringers overtuigd zijn dat wij, waar mogelijk, desnoods het initiatief in handen willen nemen een dergelijke amateurs-parade te organiseren in samenwerking met handel en industrie.

Hoe gaarne zouden wij de mogelijkheden willen ontsluiten naast de thans overal zoo sterk gepropageerde kleine supers een apparaat te demonstreeren waarover wij voor enkele dagen de volledige technische gegevens ontvingen, afkomstig uit de fabrieken van H. & K. Lübecke te Kopenhagen! Bij het ter perse gaan van dit RB is het ons helaas niet meer mogelijk het schakelschema of afbeeldingen te publiceren en hopen wij in een volgende aflevering op dit gigante toestel meer in details terug te komen.

Wij kunnen niet nalaten toch nog eenige interessante mededeelingen te verstrekken: deze Lübecke ontvanger, de ontvangtechniek in z'n meest doorgevoerde perfectie, is uitgevoerd met 14 buizen plus 2 gelijkrichters en 'n afstemindicator. In het h.f.gedeelte wordt op k.g. een steile h.f.versterker (EF 50) voorgeschakeld, hierdoor maakt de k.g.ontvangst — qua gevoeligheid — denzelfden „levendigen” indruk van normale omroepbereiken. Het l.f. gedeelte plus de voeding zijn — naar het „Wireless World” principe — op een apart chassis gemonteerd. Het l.f. gedeelte bestaat uit twee geschelden eindtrappen in balans (2 × AD 1), het eene kanaal voor lage-, het andere voor midden- en hooge tonen. Het



laatste voedt via twee filters twee afzonderlijke luidsprekers, in totaal zijn dus 3 luidsprekers ingebouwd. De frequentieomvang bedraagt 30—20.000 Hz, recht binnen ca. 1 db met afzonderlijke regel mogelijkheden voor lage en hoge tonen. Dit schitterende apparaat is speciaal ingericht voor afstandbediening d.m.v. een kieschijf — gelijk de geautom. telefoon —, terwijl daarmee nog een drukknoopstelsel is ingebouwd.

Het afstemgedeelte is verder uitgevoerd voor normale afstemming, een enorme zenderschaal — ondanks z'n 267 stationsnamen en golf-

lengte-aanduidingen (7 gespreide k.g. banden!) — zeer overzichtelijk. Het drukknoopmechanisme is voorzien van 14 toetsen voor de golfleengebieden plus in/uit schakeling.

Terugkomend op de speciale kieschijf: één op het toestel, de andere in een apart kastje gemonteerd voor afstandbediening met ingebouwde sterkteregelaar — 9 stations zijn kiesbaar — en in/uit schakeling.

Het h.f. gedeelte is verder zoodanig ontworpen dat later altijd een uitbreiding kan worden ondergebracht voor ontvangst van frequentiegemoduleerde zenders!

## De MK Administratie deelt in telegramstijl mede:

**Dat** Abonnementen op de tijdschriften „Weetlust“, „Funkschau“ en „Radio-Mentor“ — gezien de plots ingetreden papierbesparing — tot nader orde NIET meer kunnen worden aangenomen.

**Dat** alleen voor „Funkschau“ — jaargang 1944. — nog enkele abonnementen eventueel te geven zijn, echter dient men zich eerst met de MK te verstaan en geen gelden hiervoor in te zenden!

**Dat** van „Funkschau“ — jaargang 1943 — nog abonnementen aangenomen worden en na betaling van f 2.90 op onze postgiro (83214) direct alle nummers zullen verstuurd worden.

**Dat** een nieuwe editie van het „Radiolampen Vademecum“ verschenen is — uitgave 1944 — en U direct uit voorraad wordt geleverd na ontvangst van f 4.50 op onze postgiro: op het regu alleen vermelden: **Bestemd voor 302A.**

**Dat** de volgende uitgaven nog in beperkte mate leverbaar zijn, t.w.  
„800 Vraagstukken op de Radlotechn. School“, best.no. 322, prijs f 11.10,  
„Moderniseeren en ombouwen“, best.no. 321, prijs f 4.20,  
„Trimmen van ontvangers“, best.no. 323, prijs f 3.70,  
„Honderd fouten in radiotoestellen“, best.no. 310, prijs f 1.95.

**Dat** de Dr. Blan Serle, deelen I en II, uitverkocht is.

**Dat** de schema-overdrukken TC 4 plus A 4 WN, best.no. 1001, TC. 8 plus AB 11 WN, best.no. 1002, TC. 20 plus AB. 20, best.no. 1003 nog voorradig zijn. De prijzen dezer overdrukken bedragen 25 cts per bestelnummer.

**Dat** het „Handboek voor den modelscheepsbouw“, ad. f 3.25 nog voorhanden is.

**Dat** die Muiderkringers, welke door oorlogshandelingen hun RB archief zijn kwijtgeraakt zich met de MK administratie in verbinding kunnen stellen; in negen van de tien gevallen zullen wij U kunnen helpen aan de zoekgeraakte oude RB's tegen den prijs van 20 cts per nummer!

**Dat** van de RB — jaargang 1943 — alleen de nummers 2 en 4 nog verkrijgbaar zijn, en dus geen complete jaargangen hiervan beschikbaar zijn.

**Dat** de stempelbanden voor de 12e jaargang van het RB en in neutrale (blanco) uitvoering leverbaar zijn tegen den prijs van 75 cts per stuk.

**Dat** de MK administratie U bij voorbaat dank zegt voor Uw medewerking de zakelijke correspondentie — gezien de overstelpende drukte — tot het hoognoodige te beperken en alle bestellingen op het strookje van het postgirobiljet of postwissel te vermelden, liefst alleen met de bestelnummer aanduiding!

**Dat** de MK administratie in het volgend RB z'n mededeelingen hoopt voort te zetten.

# BEVEILIGINGS-SCHAKELINGEN

Onze aansporing aan het slot van het artikel „Gevaarlijke inschakelspanning” in R.B. 6 van de vorige jaargang, heeft het verheugende gevolg gehad, dat tal van M.K.ers naar pen en potlood gegrepen hebben en ons de vruchten van hun vernuft toezonden. De oplossingen liggen in zeer verschillende richting, zooals U zult zien.

De allereenvoudigste raad is wel: trek de gelijkrichterbus telkens vóór het inschakelen er uit en zet hem er pas na een minuut of zoo weer in. Het blijkt, dat velen hiervan een vaste gewoonte hebben gemaakt! Het is een radicaal middel, tenzij men het af en toe vergeet. Of het voor het gelijkrichter-welzijn ook zoo goed is, betwijfelen wij.

Een lid uit Maarssen getuigt, dat het bedienen van een afzonderlijk schakelaartje voor de hoogspanning, zooals wij aangaven, zeer spoedig een gewoonte-handeling wordt, die men dus uitvoert zonder verder nadenken. Wij nemen dit gaarne aan, doch wat moeten we aanvangen met eventueel aanwezige en op een plaatje beluste huisgenooten? Ons lid heeft daar blijkbaar geen last van, want hij schrijft het aan zijn systeem toe, dat hij in 5 jaar electrolieten, noch AL 4 of 18:3 hoefde te vernieuwen.

Een Groninger lid, dhr. D., past iets toe, dat al op een vergrendeling lijkt (Zie fig. 1). Van twee tuimelschakelaars (z.g. stofzuigermodel), naast elkaar geplaatst, is één hefboompje voorzien van een plaatje, dat voorbij het tweede steekt. Worden bovendien nog cijfertjes aangebracht, dan zal men niet licht vergeten dat eerst 1 moet worden ingeschakeld (netspanning) en daarna pas 2 (hoogspanning).

Een bijzonder handige oplossing is afkomstig uit Arnhem, van dhr. W., die het enkel met schakelaars klaarspeelt, n.l. een drukschakelaar en wederom een stofzuigerwip-schakelaar. Wanneer deze haaks boven elkaar gemonteerd worden, zooals fig. 2 te zien geeft, dan is vergissen uitgesloten. Twee leden, n.l. A. H. v. H. te Den Haag en Th. N. J. S. te Eindhoven, zonden een

gelijkwaardige meer „professioneel” oplossing, die goed uitgevoerd een keurige constructie levert. Twee gewone licht-net-draaischakelaars worden voorzien van



Fig. 1.

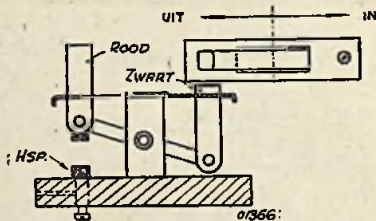


Fig. 2.

schijven in de vorm die in fig. 3 en fig. 3a aangegeven is. Deze schijven, die uit pertinax, triplex of een ander geschikt materiaal gezaagd kunnen worden, voorziet men van een gat met een profiel over-

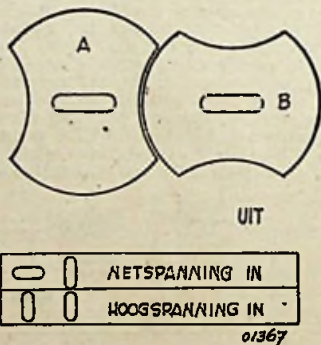


Fig. 3.

eenkomstig dat van de as. De uithollingen aan den omtrek brengt men zoodanig aan, t.o.v. de as, dat de schijven in den stand volgens fig. 3 komen, wanneer beide schakelaars „uit” staan. Schakelaar b is dan voor de netspanning bestemd en a voor



de hoogspanning; a kan pas gedraaid worden na het inschakelen van b. Het materiaal voor de schijven moet voldoende dik zijn, zoodat langs elkaar schuiven uitgesloten is. Wanneer men de schakelaars met de vergrendelschijven achter een paneeltje monteert, komen alleen de knopjes in het gezicht.

De beschreven inrichtingen met vergren-

met de afvlakspoorspoel opgenomen. Het relais is voorzien van z.g. verbreekcontacten; bij het aantrekken van het anker worden deze geopend. Zoolang de contacten gesloten zijn — dit is dus het geval wanneer de buizen nog geen stroom opnemen — wordt via de contacten een belastingweerstand op den gelijkrichter aangesloten, die er voor zorgt dat de span-

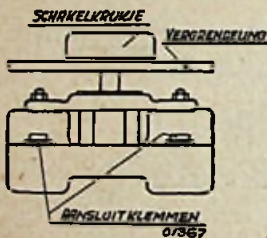


Fig. 3a.

delde schakelaars kunnen afdoende zijn, doch vergen na het inschakelen altijd nog een tweede handeling, die ze in handen van leeken minder zeker maken. Oefent iemand eens niet het noodige geduld en schakelt hij (of zij) te vlug door, dan gebeuren er misschien toch nog ongelukken. Daarom is er natuurlijk veel voor te zeggen om de zaak volledig automatisch te laten werken. Behalve met een bimetaal thermorelais, dat wij in R.B. 6 noemden, kan dit ook met een normaal relais. Men laat de versterkerbuizen dan zelf voor de

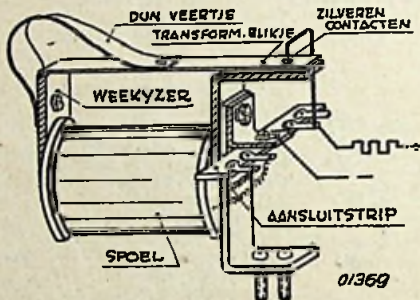


Fig. 5.

ning niet te hoog kan oplopen. Het zal meestal wel voldoende zijn, wanneer deze weerstand de helft van den stroom voert, die de buizen van het apparaat gezamenlijk gebruiken. In elk geval moet het een behoorlijk zwaar exemplaar zijn, n.l. 10 à 25 Watt voor de gebruikelijke versterkervermogens. Wanneer men de contacten aan de min-zijde schakelt, vereenvoudigt dit de constructie van het relais. Dit is natuurlijk van belang wanneer men het zelf vervaardigt. Een contact kan dan aan de „massa” van het relais verbonden zijn en zoo aan aarde liggen. Men behoeft dan slechts één contact te isoleeren.

Een verdienstelijk M.K.lid heeft een relais gemaakt in de trant van fig. 5. Het spoeltje heeft ca. 1500 windingen van 0,15 of 0,20 mm. draad (resp. voor max. 75 én 120 mA.) Wie een oud telefoonrelais bezit of er aan weet te komen is vlug klaar.

Volstaat dit met een veel kleineren stroom, dan is de gevoeligheid te verkleinen door middel van een parallel-weerstand. Dit heeft tevens het voordeel dat het span-

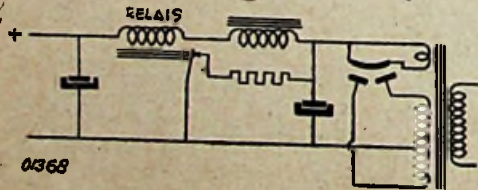


Fig. 4.

noodige vertraging zorgen. Hoe men op deze wijze de electrolieten kan beschermen toont fig. 4. De wikkeling van een gewoon electromagnetisch relais is in serie



ningsverlies als gevolg van den weerstand van de spoel verkleind wordt. De gevoeligheid mag trouwens niet al te groot zijn, want dan zou de laadstroom van den condensator achter het relais, die bij het inschakelen optreedt, het relais ontijdig doen werken. De z.g. automaten van auto-dynamo's leveren verder ook nog geschikte relais.

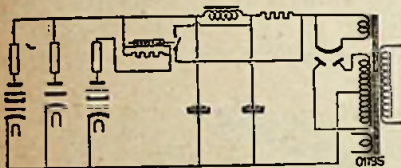


Fig. 6.

Een schakeling die langs anderen weg de electrolieten beveiligd en ook van een relais gebruik maakt, is in fig. 6 aangegeven. Deze methode werd reeds eerder (n.l. in R.B. 2 van 1943) aangegeven en heeft het voordeel, dat geen zware weerstand noodig is. De weerstand tusschen den gelijkrichter en eersten electroliet is een gewone 50.000 Ohm, 1 of 2 Watt. Het relais, dat voldoende gevoelig moet zijn, is opgenomen in de anode-voeding van een der buizen. Het moet inschakelen zoodra de buis stroom gaat opnemen, doch deze stroom is lager dan normaal, zoolang de 50.000 Ohm weerstand voorgeschakeld is. Is de beschikbare stroom groter dan het relais noodig heeft, dan kan weer een shunt-weerstand aangebracht worden.

Wist U dat een geschikt relais reeds voor 90% in de meeste versterkers aanwezig is? Ons lid E. P. te Sappemeer heeft dit ontdekt. Het pakket „ietjes“ van een afvlakmoorspoel die van z.g. E en I blik is voorzien, kan dienst doen als anker en door zijn bewegingen contacten sluiten en openen. Fig. 7 geeft deze gedachte weer. De l's zijn tot een blikje samengeplakt en van een dopje uit isolatiemateriaal voorzien. De E's met de spoel hangen aan het chassis in zoodanig gevormde beugels (van niet magnetisch materiaal) dat het „anker“ een paar mm van de E's afligt en door zijn gewicht de contacten sluit, waarover volgens de schake-

ling van fig. 4 een belastingsweerstand wordt ingeschakeld, zoolang door de smoor-spoel geen of te weinig stroom loopt.

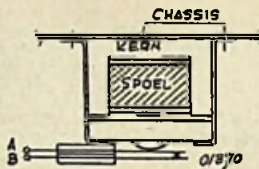


Fig. 7.

Tot slot nog een geesteskind van een andere Hagenaar, n.l. dhr. H. M. R. Dit is weliswaar geen vol-automatische inrichting, doch niettemin is het idee zeker de vermelding waard. Fig. 8 laat zien dat wederom een relais gebruikt wordt. Hier van staan de contacten in serie met de wikkeling. Zoolang er geen stroom door het relais gaat, blijven de contacten open, doch omgekeerd is er pas stroomdoorgang mogelijk wanneer de contacten gesloten zijn. Stroomdoorgang ontstaat buiten de contacten om wanneer de drukschakelaar D, die er aan parallel staat, ingedrukt wordt. Het relais trekt dan aan en houdt zichzelf bekrachtigd zoolang er stroom loopt. Valt deze weg bij het uitschakelen, dan opent het relais onmiddellijk. Men moet dus na het verstrijken van de opwarmtijd de knop indrukken, doch overigens gaat alles „van zelf“.

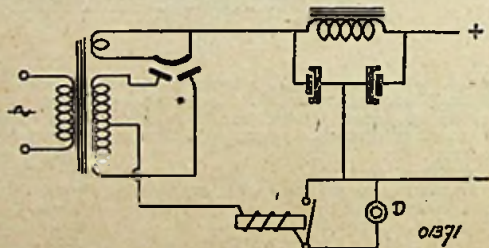


Fig. 8.

Wij hopen met deze serie oplossingen het leven van menige electroliet en gelijkrichter gered of althans verlengd te hebben en spreken bij voorbaat namens hun eigenaars onzen dank uit aan de ijverige inzenders!



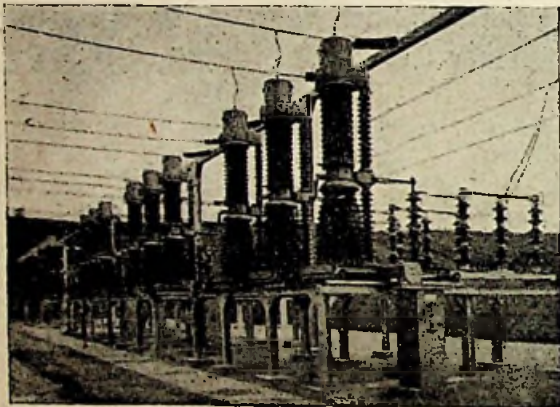
# Wat is verliesvrij? En wat niet?

Van de momenteel bekende, moderne isolatie materialen voor H.F. doeleinden springen een tweetal fabrikaten bijzonder in het oog n.l. die van de fabrieken „Stemag“ en „Hescho“.

Wij zullen de keramische producten van deze fabrieken, welke op het „continent“ vooralsoog de meest bekende verliesvrije materialen

voorwerp zoonoodig gedroogd, om vervolgens te worden gebrand (gebakken).

Het vormen van de ruwe massa kan op verschillende manieren geschieden, n.l. draaien, gieten, droog of vochtig persen en spuiten. De keuze van methode houdt verband met de vorm van het te vervaardigen product en tevens met het aantal hiervan. Het draaien



*Hoogspanningsisolatoren I*

van de laatste jaren zijn, achtereenvolgens de revue laten passeeren. Overigens valt het niet te ontkennen dat deze fabrieken op dit terrein zeer bijzondere prestaties hebben geleverd.

Alvorens tot de eigenlijke bespreking van de verschillende materialen over te gaan dienen we eerst het een en ander te zeggen aangaande de technologische kant van de zaak.

De vervaardiging en bewerking van deze keramische producten vereischt een speciale techniek, waarin de keramische industrie in het bijzonder goed thuis is.

Principieel gaat de zaak zoo dat de fijn-gemalen ruwe massa, al dan niet in vochtige toestand, in de gewenschte vorm wordt gebracht. Daarna wordt het aldus ontstane

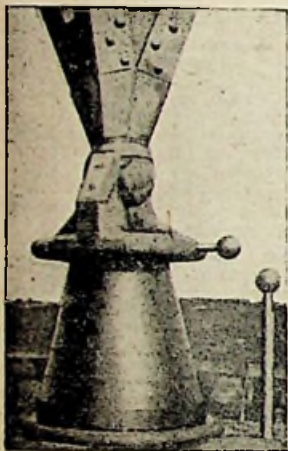
gebeurt zoo ongeveer op de manier van den pottenbakker, dus op een schijf; de vereischte vorm wordt met de hand of met behulp van schablonen aangebracht. Op deze wijze worden de meeste hoogspanningsisolatoren vervaardigd.

Gieten gebeurt in dik vloeibare toestand in een, uit gips bestaande, vorm. Het gips onttrekt water aan de gietsbrei, waardoor deze uitdroogt en voldoende vast wordt om uit de vorm te worden genomen. Bij het persen maakt men gebruik van stalen stempel en matrijs, en deze wijze van vormen komt slechts in aanmerking voor artikelen welke in groote aantallen worden aangemaakt.

Bij het vochtig persen is de massa vermengd met water en olie en hiermede vult men de



matrijsruimschoots. Het stempel drukt de massa in alle holten van de matrijs, terwijl de overtollige massa door de daarvoor bestemde openingen wordt weggedrukt. Na het



Steatit voet onder de antennemast van de zender „Hörby“.

persen wordt het voorwerp gedroogd. Dit droogproces, dat zowel aan de lucht als kunstmatig kan geschieden, vervalt geheel bij het z.g. droogpersen.

Hierbij volgt men een soortgelijke methode als bij het vervaardigen van pastilles. Een afgemeten hoeveelheid perspoeder wordt eenvoudig onder hooge druk samengeperst, zoodat het op deze wijze gevormde voorwerp een zekere samenhang vertoont. Het voordeel van deze werkwijze is dat de „krimp“ welke tijdens het droogproces optreedt geheel wegvalt. Met deze krimp heeft men in de keramische industrie steeds rekening te houden; deze treedt op zoowel tijdens het drogen als bij het branden.

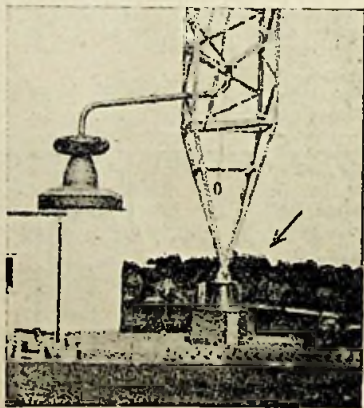
Men geeft daarom steeds een zekere „toeslag“ in maat, waarvan de grootte in de meeste gevallen slechts bij benadering kan worden geschat en geheel op ervaring berust. Dit brengt met zich mede dat aan de nauwkeurigheid van afmeting geen hooge eischen kunnen worden gesteld voor het geval dat

men de voorwerpen na het vormen zonder meer brandt. Een grootere nauwkeurigheid is slechts door tusschen- en nabewerking te verkrijgen. Dan echter is men in staat precisiewerk te leveren. Het droogproces heft dus een gedeelte van de moeilijk vooruit te berekenen krimp op (voor sommige stoffen is dit  $\pm 50\%$ ).

Het spuiten gaat ongeveer op de manier van het mokkaspuite van den banketbakker. De dikke massa wordt in een vulcylinder gebracht en door middel van een pers-zuiger via een mondstuk naar buiten gedrukt. Het profiel van het mondstuk bepaalt de vorm van de streng welke op deze wijze ontstaat (strengpers). Deze methode maakt het mogelijk op betrekkelijk eenvoudige wijze buizen en staven te vormen.

#### Tusschen- en nabewerking.

Na het branden zijn de mogelijkheden tot het bewerken van de keramische voorwerpen hoofdzakelijk beperkt tot slijpen; b.v. men slijpt een schroefdraad op een cylinder.



Voet van dezelfde zendmast met invoer.

Dit slijpen kan met groote nauwkeurigheid op speciaal daarvoor ontwikkelde machines gebeuren. In het algemeen zal er natuurlijk behoefte bestaan aan meerdere bewerkingsmogelijkheden; hiertoe beschikt men over een methode welke gelegenheid biedt tot

dezelfde bewerkingen als voor metaal en hout toegepast kunnen worden en die op daarvoor geschikte machines kunnen verricht worden: boren, draaien, fraisen en draadsnijden.

Men verhit de voorwerpen dan in het eerste stadium op een temperatuur (800° à 900° C.) welke belangrijk onder de brandtemperatuur 1300° à 1400° C.) ligt. Door dit z.g. „voorbranden” ontstaat een structuur welke de bovengenoemde bewerkingen toelaat (tus-schenbewerking). Hierdoor is men in staat voorwerpen van meer ingewikkelde vorm met groote nauwkeurigheid te vervaardigen, temeer daar men de krimp welke daarna bij het branden nog optreedt, nagenoeg geheel in de hand heeft. Deze methode leent zich ook voor gevallen waarin hooge gereedschapskosten, in verband met het kleine aantal, niet verantwoord zouden zijn. Nabewerking bestaat, zooals gezegd, in hoofdzaak uit slijpen. De geslepen voorwerpen kunnen dan nog gepolijst worden en hiermede is het mogelijk een nauwkeurigheid van 0.01 mm te bewerkstelligen.

Teneinde een idee te verkrijgen omtrent de toleranties in het algemeen geven wij hieronder eenige cijfers, welke gelden voor Calit zonder nabewerking.

Draaien en gieten . . . . .	30/0.
Vochtig persen en spuiten . . . . .	1.5 à 20/0.
Droog persen . . . . .	10/0.

Om deze toleranties te kunnen aanhouden heeft men natuurlijk tevoren rekening met de krimp gehouden.

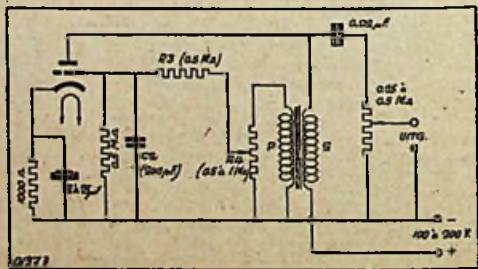
Ten slotte beschikt men nog over een middel, waarmede een soort montage van reeds gebrande deelen mogelijk wordt. Een stel-sel van deze deelen kan samengevoegd worden en tot een geheel vereenigd, door de deelen onderling te verbinden middels een z.g. smeltglazuur bij een temperatuur van 800° à 900° C. De deelen op zichzelf ondergaan dan geen vormverandering meer, de temperatuur is voor hun doen laag, met als resultaat dat men met groote nauwkeurigheid onderlinge afstanden kan instellen etc. De onnauwkeurigheid van de losse deelen tengevolge van krimp bij het branden kan dan vaak geheel worden gecompenseerd.

#### Keramische stoffen en metaal.

Ook het vereenigen van metaaldeelen met lichamen van keramisch materiaal biedt een uitgestrekt gebied van toepassingsmogelijkheden. Op deze wijze kan men b.v. bevestigingsbouten, draadklemmen, stekerpennen enz. onwrikbaar in de keramische deelen bevestigen. De metaaldeelen worden daartoe langs elektrische weg week gemaakt en in de daarvoor bestemde opening gedrukt. Deze openingen hebben een dusdanige vorm dat het metaal zich na afkoeling, tengevolge van de krimp, vastklemt en verwijdering uit het keramische stuk niet mogelijk is.

## EEN EENVOUDIGE TOONGENERATOR

Het modulatoregedeelte van de M.K.-trimzender blijkt — als afzonderlijk apparaatje uitgevoerd — een bijzonder handig instrument te leveren. Dhr. B te Weesp deelt ons deze ondervinding mede. De opgewekte frequentie kan men regelen met behulp



van de plaat via een scheidingscondensator. Het is wel aan te bevelen om een uitgangspotmeter aan te brengen, als aangegeven is. Het anodestroomverbruik behoeft slechts gering te zijn. Een oud 372-P.S.A. is b.v. goed bruikbaar.



VERVOLG

*Ditmaal gaan we een flinke stap verder, na onze inleidende beschouwingen in R.B. 6 van de vorige jaargang. Onvermijdelijk brengt dit meer theoretische kost, met formuletjes doorspekt, op tafel. Oordeel dit maal niet te zwaar, als Uw wiskundige kennis misschien wat krap aangemeten is. Er is best door te komen, wanneer U het gelezene goed overdenkt, en dit heeft U er toch wel voor over om een juistere inzicht te krijgen in onze mooie techniek? Tusschen haakjes, als U de voorbeelden narekent, ontdekt U mogelijk een klein verschil in het laatste cijfer. Dit hoeft U ons niet te schrijven, want wij weten het al. Wel kunt U vanzelfsprekend over mogelijke duistere punten opheldering vragen, doch doe dit vooral niet te snel!*

### De uiteinden van de curve.

Voor de hoge frequenties zijn er twee factoren, die een beslissende rol spelen, n.l. de z.g. spreiding van den transformator en de capaciteit van de wikkeling. De spreiding kunnen we opvatten als een soort magnetisch „lek”. Bij een idealen transformator is de onderlinge koppeling tusschen de wikkelingen volkomen; alle magnetische krachtlijnen, die de primaire stroom opwekt, omvatten ook de secundaire wikkeling. In de praktijk is dit ideaal onbereikbaar. Een klein deel van de opgewekte krachtlijnen bereikt de secundaire wikkeling niet en heeft hierop dus geen uitwerking. Het omgekeerde geldt voor de secundaire wikkeling. De grootte van de spreiding is afhankelijk van de uitvoering en on-

derlinge plaatsing van de wikkelingen en verder van den vorm van de kern en vooral ook van de grootte van de eventueel aanwezige luchtspleet. Voor goede transformatoren houdt men de de spreiding op ca. 10%. Bij de gebruikelijke luidsprekertransformator-tjes is 50% echter geen uitzondering. De krachtlijnen die niet aan de transformatorwerking deelnemen, vergrootten wel de zelfinductie van de wikkelingen. Een transformator met spreiding kunnen we ons dus voorstellen als te zijn samengesteld uit een spreidinglooze transformator en een afzonderlijke kleine zelfinductie in serie met de primaire. Het is zoo ook duidelijk, wat het gevolg is van spreiding: de voorgeschakelde zelfinductie vormt een niet te verwaarloozen impedantie, die een evenredig met de frequentie



toenemende weerstand in serie met de primaire beteekent en dus tot een verzwakking van de hooge frequenties voert. De spreiding is klein te houden door de wikkelingen in secties uit te voeren en afwisselend een gedeelte van de primaire en secundaire naast elkaar en over elkaar aan te brengen. Voor de overdracht van de hooge frequenties speelt ook de eigen-capaciteit van de wikkelingen (vermeerderd met de uitwendig aanhangende capaciteit) een rol. Voor de allerhoogste frequenties vormt deze parallel-capaciteit vrijwel een kortsluiting. Tevens is er een mogelijkheid van resonantie van de wikkelingcapaciteit met de spreidings-inductie. Deze valt ergens in het gebied van de hooge toonfrequenties en doet bij l.f. transformatoren de beruchte „piek” ontstaan. Bij uitgangstransformatoren, waar we ons in deze beschouwing in hoofdzaak toe zullen bepalen, is de wikkelingcapaciteit te verwaarloozen t.a. van de uitwendig aangesloten impedanties (spreekspoel en eindbuis).

### Ontleding.

We kunnen van den geheelen transformator weer een vervangingsschema

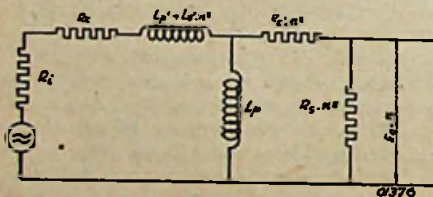


Fig. 3.

opzetten, waarin de verschillende impedanties en weerstanden gescheiden

doch in het juiste onderlinge verband zijn voorgesteld. De eigenlijke transformator met de beide wikkelingen komt hierin niet meer voor. We zien den belastingsweerstand, gelijk aan de werkelijke belasting, vermenigvuldigd met het kwadraat van de transformatie-verhouding, waaruit dan de benoemde belasting voor de eindbuis resulteert. De sec. spanning over  $R_s$  ( $E_o$ ) staat als  $E_o \cdot n^2$  over de getransformeerde waarde van  $R_e$ , dus over de primaire. In serie met  $R_s$  staat de weerstand van de sec. wikkeling  $R_{K1}$ , die vermenigvuldigd met het kwadraat van  $n$  in de primaire impedantie verschijnt. De zelfinductie van de primaire staat parallel aan den belastingsweerstand en heeft dus alleen invloed bij de lage frequenties, waar de impedantie in de grootte-orde van den belastingsweerstand komt en zich als een shunt over den belastingsweerstand gaat gedragen. In serie met het geheel staat de spreiding, samengesteld uit de primaire spreiding  $L_{S1} \cdot n^2$  en de secundaire spreiding  $L_{S2} \cdot n^2$ , en den koperweerstand van de primaire wikkeling  $R_k$ . Ten slotte staat de inw. weerstand  $R_i$  van de eindbuis in serie met de vervangingschakeling, of zoo men wil, er aan

parallel, want de wisselstroombron wordt geacht weerstandsloos te zijn. Wie het werken met deze vervangingsschema's niet gewoon is, zij er op gewezen dat de eindbuis hier wordt voorgesteld als een wisselstroomgenerator zonder inw. weerstand en dat de inw. weerstand afzonderlijk in serie daarmee wordt aangegeven.

De vraag is nu: in hoeverre hebben

de bijkomstige weerstanden en impedanties, die we bij de ontleding van onze uitgangstransformator ontdekten, invloed op de aanpassing? Voor een deel hangt dit er weer van af, bij welke frequentie we de zaak beschouwen. Voor een middelmatige frequentie, b.v. 800 Hz, is de toestand het eenvoudigst. Deze frequentie is zoo hoog, dat de impedantie  $L_p$  geen rol meer speelt t.o.v. den getransformeerden weerstand en toch nog laag genoeg om de spreiding ook buiten beschouwing te kunnen laten. Ons resten dan nog de weerstanden van de wikkelingen, dus  $R_k$  (van de primaire) en  $R_{kl}$  (sec. weerstand). Daar het hier om Ohm'sche weerstanden gaat, speelt de frequentie geen rol. Zoowel  $R_k$  als  $R_{kl}$  staan in serie met de belasting. In beide gaat dus een deel van de beschikbare energie als warmte verloren.

### Het rendement.

Het nuttig effect (rendement) van de transformator is dus gunstiger, naarmate de weerstand van de wikkeling lager is. Voor de aanpassing is de weerstand niet geheel te verwaarloozen, vooral niet wanneer hij aanzienlijk wordt t.o.v. de uitwendige weerstanden. Goede transformatoren bereiken een rendement van 80 à 90%. Het is eigenlijk een prijswestie; wordt een zelfde aantal windingen met een dikken draad gewikkeld, dan wordt de transformator duurder. Tenslotte stelt ook de beschikbare wikkelruimte een grens aan het practisch bereikbare rendement. De weerstandsverliezen in de miniatuur-transformatortjes van vele luidsprekers zijn schrikbarend: 50% is geen uitzondering! Halen we ons voor-

beeld — de transformator van 7.000 : 5 Ohm nog weer eens te voorschijn, en nemen we aan dat het een redelijk goed exemplaar is met een rendement van 80%. Bij een goed ontwerp zijn de verliezen, in dit geval dus 20%, gelijk verdeeld over primaire en secundaire, dus voor elk 10%. De weerstand van de prim. zal dan 700 Ohm zijn en die van de sec. 0,5 Ohm. Deze waarden in het vervangingsschema ingevuld geven, daar  $n^2 = 1400$ :

$$R_s \cdot n^2 = 7.000 \ \Omega$$

$$R_{kl} \cdot n^2 = 700 \ \Omega$$

$$R_k = 700 \ \Omega$$

$$R_p = 8.400 \ \Omega$$

De belastingsweerstand voor de eindbuis wordt dus 20% te hoog. Om werkelijk op de vereischte  $R_p$  van 7.000 Ohm uit te komen zal de stand-

daardformule  $n = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$  gecorrigeerd

moeten worden.  $R_p$  moet worden verkleind met  $R_k$  en  $R_s$  vergroot met

$$R_{kl}, \text{ dus } n = \sqrt{\frac{R_p - R_k}{R_s + R_{kl}}}$$

Voor ons voorbeeld wordt  $n$  dus:

$$\sqrt{\frac{7.000-700}{5+0.5}} = \sqrt{\frac{6300}{5.5}} = 33.8.$$

### Conclusie.

1. Het gebruik van slechte transformatoren wreekt zich dubbel. Ten eerste zijn de verliezen hoog en ten tweede wordt — wanneer met de verstoring van de aanpassing tengevolge van de koperweerstand geen rekening wordt gehouden — het reeds beknotte eindvermogen nogmaals verkleind door een onjuiste aanpassing.

2. Wanneer we bij het berekenen van

de benodigde verhouding den gelijkstroomweerstand van de spreekspoel in rekening brengen en deze dus niet met de gebruikelijke 25% verhoogen, corrigeeren we automatisch den koperweerstand van een aanpassingstransformator van middelmatige kwaliteit.

\* \*  
\*

De spreiding heeft voor de aanpassing niet veel beteekenis. De hogere frequenties zijn nooit met een zoo groote amplitude aanwezig, dat gevaar voor vervorming door overbelasting als gevolg van onjuiste aanpassing dreigt. Voor de frequentiegetrouwheid van de transformator is het natuurlijk zaak, dat de spreiding binnen het in aanmerking komende gebied, dus al naar de eischen die aan de kwaliteit gesteld worden zich uit strekkend tot 8.000 à 15000 Hz, geen noemenswaardige verzwakking oplevert.

De onderste grens bereiken practisch alle transformatoren, voor de bovenste zijn echter bijzondere voorzorgen, die wij reeds noemden, benodigd.

### Lage tonen.

Voor de laagste frequenties gaat  $L_p$  een alles overheerschende rol spelen. Een te lage zelfinductie van de primaire vergt een groote magnetiseringsstroom. Deze moet geleverd worden via den inw. weerstand  $R_i$ , waardoor een spanningsverlies aan de primaire ontstaat dat afhankelijk is van de grootte van  $R_i$ . We zien dus dat drie grootheden van elkaar afhankelijk zijn:  $L_p$ ,  $R_p$  en  $R_i$ .  $L_p$  mag niet te klein worden tegenover de waarden van  $R_p$  en  $R_i$ , die we t.o.v.  $L_p$  als parallel geschakeld kunnen denken.  $R_i$  kan zeer

uiteenloopende waarden bezitten. Voor penthoden vinden we vanaf 20.000 tot ong. 100.000 Ohm, en nog veel hooger voor batterij-typen. Voor eind-trioden ligt  $R_i$  daarentegen tusschen eenige honderden en eenige duizenden Ohm. Bij penthoden is  $R_i$  dus altijd groot t.o.v.  $R_p$  en is de benodigde waarde voor  $L_p$  dus in hoofdzaak van  $R_p$  afhankelijk, terwijl bij trioden  $R_i$  steeds kleiner is dan  $R_p$  en dus van grooten invloed op  $L_p$ . Hieruit vallen dus de volgende regels af te leiden:

1. Bij penthoden moet de prim. zelfinductie  $L_p$  voor de lage frequenties een impedantie vertegenwoordigen, die groot is t.o.v. den getransformeerden weerstand  $R_p$  (de anodebelasting). De inw. weerstand van de eindbuis speelt practisch geen rol.

2. Bij trioden moet de prim. zelfinductie  $L_p$  voor de lage frequenties een impedantie bezitten, die voldoende is t.o.v. de parallelschakeling van  $R_p$  en  $R_i$ .

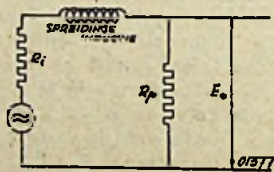


Fig. 4.

Dat bij penthoden de inw. weerstand van weinig beteekenis is, blijkt uit het volgende voorbeeld.

Van een EL 3 is  $R_i$  50.000 Ohm, terwijl  $R_p$  7.000 Ohm moet zijn.  $R_i$  en  $R_p$  parallel levert volgens de gebruikelijke formule voor parallel geschakelde weerstanden



$$\frac{R_i \times R_p}{R_i + R_p} = \frac{50.000 \times 7.000}{50.000 + 7.000}$$

$$\text{Verkort: } \frac{50.10^3 \times 7.10^3}{50.10^3 + 7.10^3} = \frac{350.10^6}{57.10^3} = 6140 \Omega$$

Dit is dus slechts weinig minder dan  $R_p$ . De triode AD 1 heeft een  $R_i$  van 670 Ohm en  $R_p = 2300$  Ohm. De parallelschakeling levert dus

$$\frac{670 \times 2300}{670 + 2300} = \frac{1.540.000}{2970} = 520 \Omega$$

dus een ruim 4 maal kleinere waarde dan  $R_p$ .

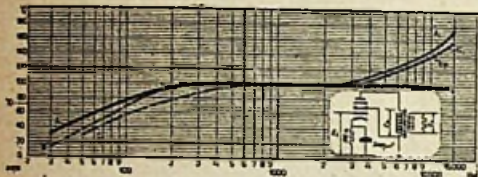
Bij trioden kan dus met een veel kleinere waarde voor  $L_p$  worden volstaan, wanneer voor een bepaalde lage frequentie een op een zekere

grootte vastgesteld verlies wordt toegestaan.

Hoe stellen we de benodigde waarde van  $L_p$  vast? Zoals gezegd beginnen we eerst een bepaald toegestaan verlies voor een zekere frequentie aan te nemen. Hiertoe kiezen we een spanningsdaling aan de primaire tot op 0,7 van de spanning, die bij gelijke roosterwisselspanning op de eindbuis bij een gemiddelde frequentie optreedt. Daarom we juist 0,7 kiezen zal straks blijken. Al naar de eischen die we aan de weergavekwaliteit stellen, zullen we de frequentie, waarbij de uitgangsspanning tot op 0,7 daalt, hooger of lager leggen. Voor muziekweergave zullen de uiterste grenzen b.v. liggen tusschen 20 en 80 Hz. De verhouding tusschen de spanning bij een gemiddelde frequentie ( $E_m$ ) en een lage frequentie ( $E_l$ ) geeft de volgende betrekking tusschen  $L_p$  en de parallelschakeling van  $R_i$  en  $R_p$  ( $R_t$ ):

$$\frac{E_l}{E_m} = \frac{1}{\sqrt{1 + R_t^2 / \omega^2 L_p^2}}$$

Hierin is  $\omega$  als gebruikelijk  $2 \times 3,14 \times f$  (cirkelfrequentie).



Curve van twee luidsprekertransformatoren 7.000 : 5  $\Omega$ , geschakeld achter EL 3, waaruit o.a. de invloed van  $L_p$  en de spreiding af te valt. De curven toonen het verloop van de secundaire spanning  $E_0$ , gemeten aan een zuiver Ohm'schen belastingsweerstand, wanneer aan het rooster van de EL 3 een constante spanning  $E_i$  toegevoerd wordt.

Curve A geldt voor een transf. met een kerndoorsnede van 3,6 cm<sup>2</sup> en een spanning aan de primaire ( $E_p$ ) van 100 V. bij 1000 Hz. De

grensfrequentie  $\frac{E_l}{E_m} = 0.7$  wordt bereikt bij 75

Hz. Hieruit volgt dat de werkzame zelfinductie

$$L_p = \frac{7000}{\omega} = \frac{7.000}{470} = \text{ca. } 15 \text{ H.}$$

Curve B geldt voor de zelfde transf., doch met een prim. spanning  $E_p = 20$  V. Duidelijk blijkt dat  $L_p$  hiervoor aanmerkelijk daalt.

Curve C is opgenomen aan een miniaturtransf. met een kernoppervlak van 2,5 cm<sup>2</sup> met  $E_p = 100$  V. bij 1000 Hz. De onderste grensfrequentie valt hier bij 175 Hz. Beneden 50 Hz kon niet meer gemeten worden, daar bij  $E_p = 100$  V. de sec. spanning zeer vervormd werd.

Het effect van de spreiding was onbetekenend, Het effect van de sec. spanning betreft. Bij 15.000 Hz is het verlies nauwelijks zichtbaar. De kleinste transf. blijkt hier nog iets gunstiger. In het verloop van  $E_p$  voor de hooge frequenties komt de spreiding beter tot uiting. Curve  $A_1$  geldt weer voor de grootste en  $C_1$  voor de kleinste transf. De betekenis van dit verloop van  $E_p$  wordt in het volgend R.B. nader toegelicht.

Deze formule wordt heel wat handelbaarder wanneer we  $\frac{E_l}{E_m}$  op 0,7 stellen. Dit heeft n.l. tot gevolg, dat  $\frac{R_t}{\omega L_p} = 1$ , want  $\frac{1}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{1,42} = 0,7$ .

Dat  $\frac{R_t}{\omega L_p}$  gelijk is aan 1 beduidt, dat voor de betreffende frequentie de impedantie van de primaire (dit is immers  $\omega L_p$ ) gelijk is aan  $R_t$ .

$L_p$  volgt dan eenvoudig uit:  $L_p = \frac{R_t}{\omega}$

Als voorbeeld kiezen we een EL 3 en  $f = 50$  Hz.  $R_t$  bedraagt dan zooals we zagen 6140  $\Omega$ . De benooidigde impedantie van de primaire is dan eveneens 6140  $\Omega$ .

$$L_p = \frac{6140}{\omega} = \frac{6140}{2 \times 3,14 \times 50} = \frac{6140}{314} = 19,5 \text{ H.}$$

Herhalen we deze berekening voor de AD 1 dan vinden we  $L_p = \frac{520}{314} = 1,66$  H. Hieruit zien we dat achter een triode met lage  $R_i$  een veel kleinere zelfinductie toereikend is, als achter een penthode, beschouwd t.o.v.  $R_p$ . De vereischte zelfinductie voor de verhouding 0,7 is omgekeerd evenredig met de frequentie-grens. Stellen we deze b.v. op 25 Hz, dus de helft van 50 Hz., dan vinden we voor  $L_p$  de dubbele waarde, dus voor penthode en triode resp, 39 en 3,32 H.

Een verlies van 30%, als in de voorbeelden aangenomen, heeft nog niet veel te betekenen. In db uitgedrukt beteekent het een verlies van 3,1 db. Ter vergelijking diene, dat een verlies

van 2 db een juist hoorbare geluidsterkte-vermindering geeft.

### Hooge tonen.

Voor de hooge frequenties is de triode in het nadeel t.o.v. de penthode, zooals de meesten uit ervaring bekend zal zijn. Wat is hiervan de oorzaak? Voor een deel is dit bij de penthode te wijten (of te danken?) aan de aard van de belasting. Zooals uit fig. 1 (R.B. 6, '43) blijkt, stijgt de impedantie van een spreekspoel voor de hoogste toonfrequenties tot een veelvoud (4 à 5x) van de waarde die voor een lage frequentie geldt. Het gevolg is, dat voor die frequenties de getransformeerde weerstand in de zelfde verhouding toeneemt. De door de penthode afgegeven spanning verdeelt zich over  $R_i$  en  $R_p$  (zie fig. 4). (Hier zijn  $L_p$  en de koperweerstand verwaarloosd). De span-

ning aan  $R_p$  volgt de verhouding  $\frac{R_p}{R_p + R_i}$

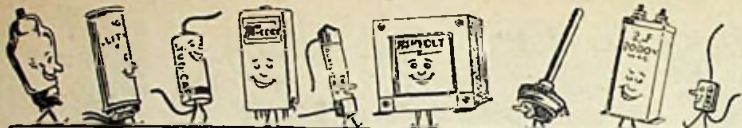
en is, daar  $R_i$  groot is t.o.v.  $R_p$ , bijgevolg sterk afhankelijk van  $R_p$ .

Nemen we nogmaals de EL 3 als voorbeeld, dan zien we dat bij een toename van  $R_p$  tot de 5-voudige waarde, dus 35.000 Ohm, de spanning aan  $R_p$  stijgt tot een

$$\frac{35.000 / (35.000 + 50.000)}{7.000 / (7.000 + 50.000)} = \frac{0,412}{0,123} = 3,35.$$

voudige grootte. Natuurlijk speelt ook de spreidingsinductie een rol, doch deze laten we eenvoudigheidshalve buiten beschouwing. Het blijkt duidelijk dat de spanning aan  $R_p$  zeer sterk oploopt voor de hoogere frequenties en dat dus tegenmaatregelen noodig zijn (parallelcondensator, tegenkoppeling) om een overdreven schelheid van het geluid te voorkomen.

*Vervolg op pag. 19.*



## ONZE ONDERDEELLEN - REPORTAGE!

### Prahn Outputmeter en Wisselspanningsmeter.

Een echte outputmeter is nog heel iets anders dan een willekeurige wisselspanningsmeter met een seriecondensator, die eigenlijk alleen maar als een indicator bij het trimmen kan dienen. Om werkelijk het afgegeven vermogen van een eindtrap te

kunnen meten moet deze in de eerste plaats met den juiste weerstand belast zijn en ten tweede dient het meetresultaat ook direct afleesbaar te zijn. De Prahn outputmeter, die de Fa. Amroh ons ter beoordeeling afstond, vervult beide wenschen. Met behulp van een ingebouwen transformator en een omschakelaar kan men de eindtrap waarop de meter is aangesloten, belasten met 2000, 3500, 4500, 7000, 10.000, 16.000 en 22.000 Ohm, dus alle praktisch voorkomende waarden.

Het meetbereik loopt daarbij van 2 milliwatt tot 9 Watt en is in drie bereiken onderverdeeld (0,09, 0,9 en 9 W.) Behalve de genoemde impedanties, die bestemd zijn om direct in de plaatkring van de eindbuis te worden geschakeld, kan ook nog een ingangswaarde van 5 Ohm ingesteld worden, bedoeld voor metingen via de uitgang voor een laag-Ohmige extra-luidspreker waarvan vele ontvangers voorzien zijn.

De meter is bijzonder groot en duidelijk (diam. 13 cm, schaalengte 8,5 cm) en door den hellenden stand zeer goed afleesbaar, ook op een behoorlijken afstand. Daartoe is b.v. ook de wijzer van een zwart schijfje voorzien. Het standaardvermogen van 50 mW is rood aangegeven.

Uiteraard is de metaalgeleijkrichter waarvan de meter voorzien is geschikt voor toonfrequenties, n.l. voor een bereik van 30—15.000 Hz.

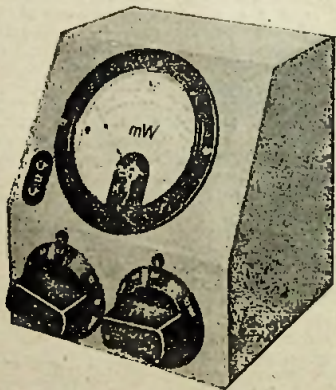
De schaal is tevens voorzien van een lineaire verdeling in Volts voor wisselspanningsmetingen, waarvoor 2 meetbereiken voorhanden zijn, n.l. tot 30 en 300 V. (imp. resp. 70.000 en 650.000 Ohm.

Wij bevonden bij de beproeving dat de ijking bijzonder nauwkeurig was uitgevoerd en dat de demping van den meter zeer gelukkig gekozen was. Voor een Outputmeter is dit zeer belangrijk. Uiterlijk is het instrument bijzonder

fraai afgewerkt. Het stalen huis is grijs gespoten, meter en knoppen zijn in zwart bakaliet uitgevoerd.

Voor de betere service-inrichting is de Prahn Outputmeter een waardevol instrument. Het is een gespecialiseerd apparaat, beter voor het beoogde doel geschikt dan de gebruikelijke Universele meter en bovendien komt laatstgenoemde vrij voor andere metingen.

Afmetingen: 18×21,5×21 cm. Gewicht 4 kg.







## NETVOEDING

En nu komt de uitkomst uit de moeilijkheid: de voedingstransformator. Op bladzijde 22 der twaalfde jaargang hebben we vastgesteld dat als in een spoel het aantal door de spoel omvatte krachtlijnen verandert, er in dien spoel een spanning wordt opgewekt. Hiervan maken we nu gebruik. Om een ijzerkern wikkelen we een spoel Lp (Fig. 62). De aansluitingen van

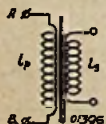


Fig. 62.

deze spoel A en B, verbinden we met het wisselstroomnet. Tengevolge daarvan gaat er een wisselstroom door Lp lopen. Dit beteekent dat er een steeds van richting en sterkte veranderend magnetisch veld ontstaat in de ijzerkern. Om deze zelfde ijzerkern wikkelen we nu nog een spoel Ls welke we de secundaire noemen. Deze spoel omvat dus ook het veranderlijk magnetisch veld dat door de eerste spoel, welke we de primaire noemen, wordt opgewekt. En omdat het magnetisch veld steeds verandert, wordt er in die tweede spoel, de secundaire, een spanning opgewekt. En als we bedenken dat er in iedere winding van de secundaire een spanning wordt opgewekt zoodat de spanning welke we van de geheele wikkeling afnemen gelijk is aan de som van de spanningen welke in elke winding worden opgewekt, dan ligt het voor de hand dat we als we meer windingen op de secundaire draaien er ook een hoogere spanning ontstaat. We hebben het dus geheel in de hand om de spanning naar verkiezing te maken. En behalve deze tweede spoel kunnen we er nog een derde en vierde spoel opdraaien net zoo veel als we noodig hebben. De schakeling van fig. 60 kunnen we nu wijzigen in die van fig.

63. De spoel Ls geven we nu een zoodanig aantal windingen dat de spanning welke we gaan gelijkrichten de waarde heeft die wij noodig hebben. Bijvoorbeeld 200V. U ziet nu dat de hsp niet meer aan het net verbonden zit zoodat dit geen ongelukken kan geven zooals bij de schakeling van fig. 60. Bovendien hebben we de gloeispanningsbron welke in deze figuur voorkomt, laten vervallen. We hebben, behalve de secundaire welke de spanning levert die gelijkgericht moet worden nog een wikkeling aangebracht waavan het aantal windingen zood is dat de spanning welke deze wikkeling levert precies goed is om de gloeidraad van de gelijkrichtlamp te laten branden. Beide bezwaren welke we in No. 6 der vorige jaargang tegen kwamen zijn we nu dus kwijt. Het complete schema van de ontvanger zooals we die hadden geprutst (Fig. 57) wordt nu dus gewijzigd als in fig. 64 wordt aangegeven. Zoo, dat ziet er al aardig uit. Alleen ergeren we ons nog aan de accu welke de gloeidraden van de lampen

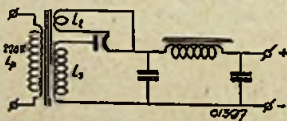


Fig. 63.

moet laten branden. Die moesten we eigenlijk ook uit den weg zien te ruimen. En wat ligt dan meer voor de hand om dit op dezelfde wijze op te lossen als dat we dit deden met de gloeistroombron voor de gelijkrichtlamp.

we brengen nog een wikkeling aan op de transformator en geven deze zooveel windingen dat de gloeidraden van de ontvanglampen er op kunnen branden. Zoo gezegd, zoo gedaan. Aangesloten: hevige brom. Wat kan daarvan nu de oorzaak zijn. Het eenigste verschil is dat de gloeidraden van de lampen nu op wisselspanning branden en voordien op gelijkspanning. Maar dat wil dan zeggen dat de gloeidraad ook geen constante temperatuur

opdat we een zoo klein mogelijke rimpel overhouden.

Een eenvoudiger oplossing welke ook veel minder materiaal kost en bovendien nog andere voordeelen meebrengt, wordt gevonden in de lampen. Om de gloeidraad wordt een laag steenachtig materiaal aangebracht en daar omheen een metalen buisje.

Dit geheel heeft een groote massa t.o.v. de gloeidraad. Gaat de gloeidraad nu gloeien dan wordt het buisje verwarmd en zal langzamerhand zelf tot gloei-hitte komen. Ten gevolge hiervan gaat een op het buisje aangebrachte laag electronen emitteeren en is het verloop van zaken zooals dit was bij de gewone lamp. Het verschil met de vorige lampen is dus dat daar de gloeidraad zelf electronen uitzond, terwijl het nu een afzonderlijke laag is welke de electronen uitzendt. Verandert nu de temperatuur van de gloeidraad in een groote snelheid, dus met de snelheid der lichtnetfrequentie, dan kan de temperatuur van het buisje niet zoo snel volgen, omdat de massa hiervoor veel te groot is. De laag neemt een constante temperatuur aan zoodat dus ook de uitgezonden electronenstroom constant is. Het om de gloeidraad aangebrachte buisje met electronenleverende laag noemen we kathode. Men spreekt van een indirect verhitte kathode in tegenstelling tot de eerste lamp welke wij leerden kennen, die als direct verhit bekend staat en waar de gloeidraad dus tevens kathode is.

Vervangen we nu de lampen van fig. 64 door indirect verhitte lampen, dan is de zaak gezond. Een lamp met indirecte verhitting wordt schematisch voorgesteld als in fig. 65. Voor toetsen die geheel of gedeeltelijk accu's werken is het dus niet noodig om indirect verhitte lampen te gebruiken.

Het schema van onzen ontvanger welke geheel op het lichtnet werkt kunnen we nu dus weer opzetten waarna we weer gaan uitdokteren wat er verder aan te verbeteren valt.

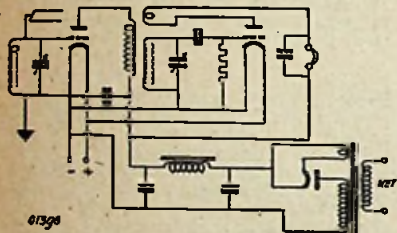


Fig. 64.

heeft. Immers de stroomsterkte door de gloeidraad verandert steeds zoodat ook de temperatuur steeds varieert. Als gevolg daarvan varieert ook het aantal door de gloeidraad uitgestooten electronen steeds. En die variatie gebeurt in de frequentie van de lichtnetspanning (blz. 43—12e jrg.).

Als resultaat hiervan varieert de plaatstroom der lampen ook in de lichtnetfrequentie zoodat we deze als bromtoon in de telefoon hooren. Wat hieraan te doen? De oplossing ligt weer voor de hand: we moeten zorgen dat de temperatuur van de gloeidraad niet varieert. Hiertoe zijn twee mogelijkheden. Ten eerste kunnen we de wisselspanning waarop de gloeidraden moeten branden gelijkrichten en afvlakken. Dit moet dan uiterst zorgvuldig geheuren



Fig. 65.

### Vervolg Aanpassing.

Bij de AD 1 zien we onder dezelfde omstandigheden het volgende gebeuren. De spanning aan  $R_p$  stijgt bij een toename van  $R_p$  tot het 5-voudige tot

$$\frac{11.500 / (11.500 + 670)}{2300 / (2300 + 670)} = 1,22 \text{ maal de waar-}$$

de voor de lage frequenties. Vergelijken met de penthode is dit een onbetekenende stijging.

(Wordt vervolgd).

# EEN CACTUS LEVERT GRAMOFOONNAALDEN

Het verheugt ons, dat onze oproep in R.B. 6 van 1943 resultaat heeft gehad. Het blijkt n.l. volgens een „bemosterd" schrijven van de M.K.er D. v. D. te Tiel dat een algemeen verbreide cactussoort — de Phylis — inwendig buisjes bevat (uitw. diam. 4 à 5 mm, wanddikte ruim 1 mm) die na droging een uitstekend materiaal leveren voor het fabriceren van naalden.

Men split de buisjes in de lengterichting in vieren tot lange ongeveer vierkante stokjes, waarvan men de scherpe hoeken daarna wegschuurt, zoodat dikte en vorm geschikt worden voor de betreffende pick-up. Men kort de stokjes daarna in op naald-lengte door snijden of vijlen, dus niet breken. Nu moet er nog een punt aangeslepen worden. Daartoe degradeert men de gramfoon tijdelijk tot slijpschijf, door er een rond plaatje fijn schuurlijnen of papier op te leggen. De naalden klemt men in een potloodhouder van een passerdoos en slijpt er dan al draaiend een korte punt aan. Wanneer de naalden afgesleten zijn (men draait er enkele kantjes mee) dan kunnen zij met dezelfde inrichting weer aangescherpt worden. Van platen-slijtage is practisch geen sprake meer en één stengel voorziet voor een jaar in de naalden-behoefte. Men behoeft er dus niet eens een heele cactus voor te demonteeren, misschien met de gevolgen van dien voor de huiselijke vrede! Wij hebben het product van dhr. v. D. beproefd en werkelijk uitstekend gevonden. Het bezwaar van hooge tonenverlies blijft natuurlijk bestaan, alhoewel het hier best meevalt. Het is meestal in de versterkers wel te corrigeren. Het ideaal lijkt dus al dicht benaderd te zijn.

## Vervolg Electr. Kinderbewaker.

kunnen. We gebruiken daartoe een één-traps voorversterker, waarbij we de microfoon in de kathodeleiding opnemen. De hierin toegepaste buis, waarvan het type allermintst critisch is, kan gevoed worden uit den hoofdversterker. In het schema is een triode aangegeven. Men kan echter van meer roosterbuizen een triode maken door alle verdere electroden buiten het

stuurrooster met de plaat door te verbinden. Wanneer men over een bijzondere gevoelig microfoonkapsel beschikt, kan men probeeren of de versterking toereikend is, als men het op de aangegeven wijze in den bestaanden versterker in de kathodeleiding van den voorversterker opneemt. Daar één micr.leidinggeaard is, zal men ook zonder afscherming weinig of geen hinder van brom ondervinden.

## Wie kan ons helpen aan:

### RADIO EXPRES

jaargang 1925	Nummers 1 t/m 10 - 12 t/m 20 en 22 plus inhoudsopgave.
" 1926	Nummer 43 plus inhoudsopgave.
" 1927	inhoudsopgave.
" 1935	inhoudsopgave.
" 1939	Nummers 9, 14 en 25 plus inhoudsopgave.
" 1940	Nummer 22 plus inhoudsopgave.
" 1941	Nrs. 17 en 18 plus inhoudsopgave.
" 1942	Nr. 9 plus inhoudsopgave.
" 1943	Nrs. 6 en 15.



# PRIJSWINNAARS SERVICEPROBLEEM No. 5.

1ste PRIJS: Het Amroh Ruïschfilter R.F. 1 kon na loting toegekend worden aan:

H. J. v. d. BOSCH, Klarestraat 5, Arnhem.

2de PRIJS: Radio-Meettechniek kunnen wij naar Th. N. J. Sijm, Juliusstraat 45, Eindhoven zenden.

Deze heeren bleken waardige volgelingen van Dr. Blan te zijn en verdienen werkelijk het predikaat „service-detective”.

## JONGEREN PUZZLE No. 1.

Wij willen eens zien of jullie de wet van Ohm kunt hanteeren zooals het behoort en hebben daarom het „rad van Ohm” (je weet wel, uit het vorige bulletin) genomen om jullie eerst een rad voor de oogen te draaien. Dat hoort nu eenmaal zoo bij een puzzle; eerst wordt je in de war gebracht op allerlei manieren en dan vraagt men om de knoop, die dan in je brein is ontstaan, eens even te ontwarren. Enfin, het rad dus, we drukken het hierbij nog eens af, is eigenlijk bedoeld als een soort spiekpapiertje voor hen die niet zoo erg sterk zijn in het onthouden van

### OPLOSSINGEN

vóór

25 APRIL



Zet in de  
Inkerbovenhoek  
„Jongeren Puzzle”

formules. Als je het in je vestzakje steekt, dan heb je om zoo te zeggen de complete basis van de electrotechniek in je zak! Je kunt er alle „verbuïgingen” van de Ohmsche wetgeving in vinden d.w.z. wanneer twee grootheden bekend zijn, kun je de derde vinden. Deze grootheden komen voor in de vier binnenste kwadranten. De vraag is nu om eens uit te peuteren welke de kleinste waarde voor deze grootheden is, uitgedrukt in geheele getallen, welke alle vier onderling verschillen. Het onderling verband volgens de Wet van Ohm moet natuurlijk blijven bestaan.

Probeer eens wat je ervan terecht kunt brengen en stuur ons de resultaten maar.

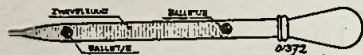
Wij stellen de volgende prijzen beschikbaar:

1. Een element voor een kristal pick-up; merk „Bernic”.
2. „Röhrentechnikus”.

# HOE ZELF EEN ZUURWEGER TE MAKEN

Ons lid G.B.L. te Dordrecht schrijft:

Van een stuk kurk maakt men twee kogeltjes, iets grooter dan een luciferskop. Hier-na prikt men ze op een speld en dompelt ze in gesmolten zegellak, zoodat ze daarmee overtrokken worden. Daarna verwijderd men de speld en smelt ook nog het gaatje dicht. Nu vult men een glas met zuur uit een ontladen accu, waarvan het zuur het voor die toestand juiste soortelijk gewicht heeft (1.05). Zoo mogelijk dit contro-leeren met een goede zuurweger. Daarna vijlt men van één der kogeltjes zooveel af,



dat het in het nu veel zwaardere zuur (S.G. 1.30) juist blijft drijven. De balletjes worden nu in een zuigbuisje van het bekende model, lang 15 cm en 1,5 cm diam, met spitse punt en gummibal, gestopt. Zuigt men hierin zuur uit een accu op, dan wijzen de kogeltjes aan hoe deze er voor staat. Drijven beide dan is de accu geladen. Tijdens ontlading zinkt eerst één kogeltje. Als ook het tweede zinkt, wordt het tijd om te gaan laden. Juist nu verscheidene versterkers met accupitjes in bedrijf zijn en men zuinig op de accu moet zijn, zal deze zuurweger van pas komen.

## Materiaal voor het „Eenvoudigste Snijapparaat”

Verschillende R. B. lezers wezen ons op liet mecanomateriaal, dat zeer geschikt blijkt voor de in R. B. 6 van 1943 afgebeelde en beschreven snijinrichting voor grammofoonplaten. Men kan in een Mecano-uitrusting vinden: 4 mm as, de worm en een bijpassend tandwiel (57 tanden). Verder nog klein materiaal als stelringetjes voor de as. Zelfs kan men de lagersteunen van Mecano strippen enz. samenstellen. Wij zouden iets

stevigers prefereren. Wat men verder nog moet maken of laten vervaardigen is de platenklem, waarop zonder slingeren de worm bevestigd wordt.

Arme zootjes, broertjes en neefjes!

Men wijst ons verder nog op de geschiktheid van gewone stekerbussen als lagerbussen voor Mecano-as. Zij passen zeer nauwkeurig en soms moet de as zelfs nog iets opgeschuurd worden.

## De Handtoongenerator gemechaniseerd.

De ontdekking van den synchroommotor als bron van toon-frequente wisselspanning blijkt ook reeds door anderen gedaan te zijn. Onze lezer, dhr. J. J. te Amsterdam, gebruikt niet een grammofoonmotor, doch het uurwerk uit een elektrische klok. Dank zij het groote aantal wieltjes dat hierin zit als vertraging, kan men omgekeerd de motor een behoorlijke snelheid geven en zoo vrij hooge frequenties opwekken. Verder heeft dhr. J. met het doel een con-

stante frequentie te behouden, de „generator” aangedreven door een tweede uurwerk. Door telkens verschillende wieltjes in elkaar te laten grijpen kan hij verschillende toerentallen bereiken. De uurwerken waren afkomstig uit electr. schakelklokken en voldoen beter dan die uit gewone klokken.

Over de spanning verstrekt dhr. J. geen andere gegevens.

## De verbeterde koptelefoon.

Het M. K. lid V. te Arnhem verzekert ons naar aanleiding van het artikeltje in R.B. 5 van 1943, dat cellophaan als materiaal voor de trilplaat beter geschikt is als papier.

Hoofdredacteur: J. A. G. Käuderer, Muiderberg; verantwoordelijk voor de advertenties: C. de Goederen, Bussum; Uitgeefster: „De Muiderkring”, Muiden; Drukker: Gebr. Pelle, Bussum verschijnt 6 x per jaar; Abonnementsprijs: fl. 1.56 per jaar; Prijs per nummer: 30 ct.; PV 1307/1