

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

In dit nummer: Een wisselspanningmeter met metaalgelijkrichter (slot). -
Afgegeven vermogen van een versterker met gelijktijdige meting der
vervorming. - Het pick-up-kristal (slot). - Moderne Torpedo's



Gevestigd 1918

De inschrijving voor
de op 1 September a.s.
aanvangende

MONDELINGE

dag- en
avondcursussen voor

Radiotechnicus

(middelbaar techn. opleiding)

en

Radiomonteur

is geopend. Geïllustreerd prospectus
verkrijgbaar ad f 0.50.

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

Afd. **SCHRIFTELIJK** onderwijs:
proefles en uitvoerige gegevens
verkrijgbaar ad f 0.25.

RADIO INSTITUUT STEEHOUWER

Graaf Florisstraat 74

Rotterdam, Tel. 34520, Giro 131909

Te koop: **mA-METERS**

0 — 0,1 mA. 120 mm. schaal, nul-
steller, meswijzer, periodisch, 48 mV.
f 105,—;

Mavometer, 0 — 2 — 10 — 1000 mA.
en 0 — 1 — 10 — 100 — 1000 V.

f 100,—;

Universele meter, 60 mm. spiegel-
schaal, nulsteller, 0 — 1 — 10 — 100
— 1000 mA. 0 — 1 — 5 — 10 — 50
— 100 — 500 — 1000 V. = en ∞
f 150,—;

Gelijkstroommeter in kastje 30 mm.
schaal, 0 — 5 — 10 — 100 mA. Ω
1 — 10 — 100 — 500 — 1000 V.
f 75,—;

Gossen 0 — 2 mA 40 mm. schaal,
nulsteller, f 30,—;

Neuberger 0 — 0,5 mA. met 5 — 50
— 500 mA. en 0,5 — 5 — 50 — 500 V.
f 55,—;

Siemens en Halske opbouwmeter, 1
mA. met 1 — 10 — 100 V. f 35,—;

Ook genegen te ruilen. Levering onder
rembours. Niet telefonisch bereikbaar.

L. SICKING

BREDASEWEG 363 - TILBURG

*De juiste toon
met een*



RONETTE-Microfoon

KRISTAL MICROFOON ELEMENTEN
KRISTAL PICK-UP ELEMENTEN
VOOR INBOUW EN REPARATIE
DIRECT LEVERBAAR VRAAGT OFFERTE



RONETTE

RONETTE PIÉZO ELECTRISCHE INDUSTRIE
AMSTERDAM - HOLLAND

Nw. **ACHTERGRACHT 168 - TELEF. 30358**

P.U. en Microfoonreparaties kunnen weer aan-
genomen worden. Behandeling in volgorde v. ontvangst.

Ouderwetsche

GLOEISTROOM- APPARATEN

Voedingsapparaten voor electro dynam.
luidsprekers en accu-laders, gevraagd
voor hoorapparaten voor slechthoo-
renden.

Tevens gevraagd

L.F. TOONGENERATOR en mA.-METER.

Aanbiedingen:

CENTRAAL BUREAU

VOOR ACOUSTISCHE ADVIEZEN,

Maarten Dijkshoornlaan 7, Hillegersberg.

Radio-Expres

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

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

Dit blad verschijnt op den 1en en 3en Vrijdag van iedere maand. Abonnementprijs f 5,26 p. jaar, of f 2,63 p. halfjaar, voor het binnenland en f 6,30 p. jaar voor het buitenland. Het auteursrecht voor den volledigen inhoud wordt voorbehouden volgens de Wet op het Auteursrecht van 23 Sept. 1912, Stbl. No. 308

Een wisselspanningmeter met metaalgelijkerichter en versterker (Slot).

Om een behoorlijke gevoeligheid te krijgen, bijvoorbeeld 0,05 of 0,1 V over de geheele schaal op het laagste meetbereik, en tegelijk te profiteren van de constantheid, die met een tegengekoppelden versterker te bereiken is, wordt een versterker met twee trappen vereischt. Aangezien geen groot vermogen behoeft te worden afgegeven, komen als lampen in aanmerking: AF7 + AC2 of EF6 + EBC3. Het gebruik van een eindlamp als EL2 op de tweede plaats heeft zoo weinig voordeelen, dat men daar zeker geen eindlamp aan zou behoeven op te offeren.

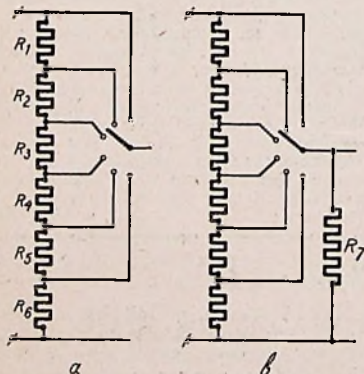


Fig. 2.

De tegenkoppeling bij dezen tweetrapsversterker vindt plaats van de plaat van de tweede lamp naar de kathode van de eerste, met den gelijkrichter in serie met den tegenkoppelingsweerstand. Zooals reeds werd

aangetoond, is de stroom door dezen weerstand in sterke mate onafhankelijk van de grootte daarvan (daarop berust juist het ontstaan van een lineaire schaal) en de omschakeling op verschillende meetbereiken kan dan ook niet gebeuren door verandering van dien tegenkoppelingsweerstand zelf, d.w.z. niet door verandering van R_2 in figuur 1 (blz. 110). Wel kunnen we door verandering van R_1 in deze figuur iets nuttigs bereiken, waarover dadelijk.

In hoofdzaak moet de omschakeling van de meetbereiken gebeuren aan de ingangszijde van den versterker. Daar heeft men dus een aftakschakelaar noodig en een aantal nauwkeurig bekende weerstanden. Bij het door ons uitgevoerde apparaat werd de ingangswaerstand (voor alle meetbereiken) bepaald op 500000 Ω en werden 6 meetbereiken gekozen, n.l. 50 mV, 250 mV, 1 V, 5 V, 25 V en 250 V.

De hiervoor benodigde weerstanden, volgens figuur 2a, zijn:

| | |
|-----------------------|----------------------|
| $R_1 = 400000 \Omega$ | $R_2 = 75000 \Omega$ |
| $R_3 = 20000 \Omega$ | $R_4 = 4000 \Omega$ |
| $R_5 = 900 \Omega$ | $R_6 = 100 \Omega$ |

De aftakschakelaar, die hiervoor gebruikt wordt, moet van een type zijn, waarbij het bewegende contact tusschen twee standen in, even twee vaste contacten tegelijk raakt omdat anders tijdens het omschakelen de roosterkring van de eerste lamp even wordt onderbroken. Als dit gebeurt, geeft de meter even een grooten uitslag (van de schaal af) wat op den duur niet bevorderlijk is voor de nauwkeurigheid van het instrument. Als men niet anders heeft dan een schakelaar, waarbij het bewegende contact telkens even „vrij” komt, dan kan men zich wel redden door een weerstand R_7 , van enkele megohms, aan te brengen volgens figuur 2b, maar dan moet men daar met de weerstanden R_2 tot en met R_6 op rekenen. Als R_1 400000 Ω is, dan moet R_7 parallel met de som van R_2 tot en met R_6 100000 Ω zijn en evenzoo moet R_7 parallel met de som van R_3 tot en met R_6 dan 25000 Ω

zijn enz. Hierdoor wordt het bij elkaar zoeken van die weerstanden er niet gemakkelijker op.

Het aantal meetbereiken kan op een zeer eenvoudige manier *verdubbeld* of *verveelvoudigd* worden door *den weerstand R_1 uit het tegenkoppelingscircuit te wijzigen*.

Dat dit zoo is, is gemakkelijk in te zien. Afgeleid werd, dat de stroom in den tegenkoppelingsskring I_1 gelijk is aan

$$I_1 = \frac{P}{R_1 + pR_1 + R_2} \cdot V_1$$

Hierin is $R_1 + pR_1$ groot t.o.v. R_2 en dat wil dus zeggen dat I_1 vrijwel geheel bepaald wordt door $R_1 + pR_1$. Maken we R_1 twee maal zoo groot, dan is ongeveer de dubbele V_1 noodig om denzelfden stroom I_1 te krijgen.

Wij hebben voor R_1 twee weerstandjes genomen, waarvan er één met een schakelaartje kan worden kortgesloten, en deze weerstandjes zoo afgeregeld, dat in het eene geval het meetbereik precies het dubbele is van het andere geval. Met den hoofdmeebereikschakelaar op het laagste bereik (0-50 mV) heeft men dus ook door het andere schakelaartje in den stand "x2" te zetten, een bereik tot 100 mV. Evenzoo

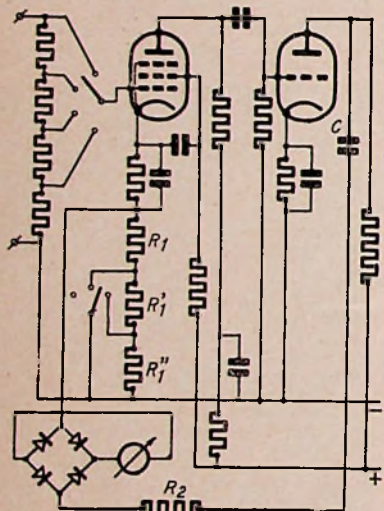


Fig. 3.

bij het volgende bereik van 250 mV weer 500 mV enz.

Men zou hetzelfde principe nog verder door kunnen voeren en R_1 met een aftak-schakelaartje bijvoorbeeld 3 verschillende waarden geven, telkens door kortsluiting van een ander gedeelte. Hiermee zou men

dan kunnen krijgen het meetbereik x 1, x 2 en x 5, terwijl met den aftak-schakelaar aan de ingangszijde telkens in een verhouding x 10 wordt teruggeschakeld. Maakt men dan de hoofdbereiken 0,1, 1, 10 en 100 V, dan heeft men een fraai opklimmende reeks van bereiken (12 stuks) met een minimum aan nauwkeurig bekende weerstanden.

Over den versterker zelf is weinig bijzonders te zeggen. De hierin toegepaste weerstanden hebben de normale waarden voor de gebruikte lamptypen. De weerstanden R_1 , R_1' en R_1'' in de kathodeleiding van de eerste lamp zijn in de orde van grootte van enkele tientallen ohms, zooals in het vorige artikel werd berekend en dus te klein om aan deze lamp een passende negatieve roosterspanning te geven. Daarom is nog een ontkoppelde kathodeweerstand voor dat doel aangebracht (zie voor de AF7 ook R.-E. No. 18 van 1940).

De grootte van de anode- en kathode-weerstanden van de tweede lamp is niet kritisch, aangezien deze lamp slechts enkele volts behoeft af te geven. Waarden van 20000 à 40000 Ω , respectievelijk 500 à 1000 Ω zijn bruikbaar voor de AC2 en EBC3.

De condensator C moet zoo groot zijn, dat voor de laagste frequenties de $1/\omega C$ daarvan klein is t.o.v. R_2 . Dit wordt dus wel een waarde van 4 μF . De weerstand R_2 zelf is ook niet kritisch, men kan hem zelfs geheel weglaten, d.w.z. nul maken, maar dat heeft het bezwaar dat bij het inschakelen, als de plaatsspanning opkomt, een flinke stroomstoot door den meter gaat. Om die reden kan men beter niet beneden 5000 à 10000 Ω gaan.

Het is wel aan te bevelen, hiervoor een goeden draadgewonden weerstand, constantdraad, te nemen omdat een koolweerstand, als het apparaat lang aanstaat en heelemaal doorwarmt, nogal wat verloopt. Hetzelfde geldt voor de weerstanden R_1 enz. Voor deze laatste is tevoren moeilijk de vereischte waarde op te geven. Men maakt die het allerlaatst en regelt ze dan zoo af, dat de einduitslag precies met de gewenschte spanning overeenkomt. De frequentie-afhankelijkheid wordt practisch geheel bepaald door den gelijkrichter.

Ir. J. L. LEISTRA.

Vonkje

Op 18 Januari van dit jaar overleed te Ray sur Saône Dr. Ettore Bellini, die in 1907, tezamen met kapitein A. Tosi, den radiogoniometer (richtingzoeker) uitvond. Bellini werd in 1876 te Foligno in Italië geboren en trad in 1901 als ingenieur in dienst bij de Italiaansche marine, maar verkreeg later door naturalisatie de Fransche nationaliteit.

Afgegeven vermogen van een versterker.

Uitgaande van de grondgedachte, dat het afgegeven *vermogen* van een eindbuis wordt bepaald door de *wisselspanning*, die aan den passenden belastingsweerstand kan worden gemeten, is het mogelijk een schakeling voor een experimenteele meting op te zetten, waarmede men gelijktijdig het onder bepaalde omstandigheden afgegeven vermogen en het daarbij optredende vervormingspercentage meet.

Van praktische betekenis bij het uitvoeren der meting is hierbij, dat men telkens naast den meteruitslag, waaruit het afgegeven vermogen blijkt, een anderen meteruitslag kan waarnemen, die het vervormingspercentage aangeeft.

De schakeling is weergegeven in fig. 1. De eindbuis, waarvan men het vermogen, dat zij kan afgeven, wil bepalen, ontvangt normale anodespanning via een smoorspoel S_m , waarvoor eventueel de primaire van den te gebruiken uitgangstransformator kan dienen. Via een grooten condensator C is een ohmsche weerstand R_a , ter grootte van den aanpassingsweerstand der buis, aan het gelijkstroomcircuit parallel geschakeld. S_m moet een impedantie bezitten, die de waarde van den weerstand R_a zoozeer overtreft, dat de anodewisselstroom practisch *geheel* door C en R_a vloeit. Tevens moet C zoo groot

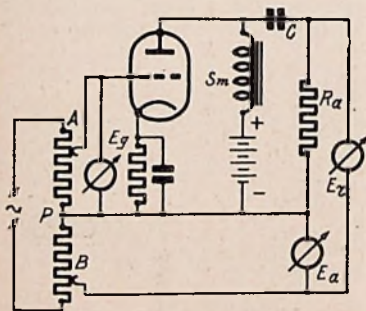


Fig. 1.

wezen, dat de spanningsval aan den condensator is te verwaarloozen en dat ook de phasdraaiing mag worden verwaarloosd.

Onder die voorwaarden zijn de wisselspanningen aan R_a in tegenfase met die, welke aan het stuurrooster worden toegevoerd. De spanningstoever geschiedt met behulp van den potentiometer P .

De potentiometer is dubbel uitgevoerd, maar wanneer het onderste contact B naar boven geschoven staat tot op het verbindingspunt met de minleiding, is het duidelijk dat de wisselspanningsmeter E_r , de spanningen aan R_a aangeeft, terwijl E_c de toe-

gevoerde roosterwisselspanning meet.

Geeft de wisselspanningsbron, waarop potentiometer P is aangesloten, nu maar voldoende spanning, dan kan men door B naar beneden te schuiven, een op den meter E_a afleesbare spanning instellen, die de aan R_a staande wisselspanning in meter E_r tegenwerkt. Men zou dus op het eerste gezicht verwachten, dat men met glijcontact B den meter E_r in den nulstand zou kunnen terugbrengen, waarna E_a dezelfde spanning zou aanwijzen, die eerst op E_r werd afgelezen. In werkelijkheid blijkt evenwel, dat wel de aanwijzing van E_r tot een zeker minimum kan worden teruggebracht, maar dat daarbij toch een *restspanning* op E_r overblijft.

De oorzaak hiervan zit in de vervorming door de versterkerbuis. Bij A voert men aan het rooster een spanning toe, die enkel de grondfrequentie bevat. De versterkte spanning aan R_a bevat behalve de grondfrequentie ook harmonischen. Bij B heeft men echter, evenals bij A , enkel de grondfrequentie. Door het instellen van B kan dus op meter E_r de grondfrequentie worden uitgebalanceerd, maar de harmonischen, die het product zijn van de vervorming in de buis, blijven de restspanning geven.

Is de uitslag van E_r tot het minimum teruggebracht, dan geeft E_a de versterkte spanning van de grondfrequentie aan, terwijl de uitslag van E_r een maat vormt voor de grootte der vervorming. Door R_a te variëren, kan men met deze schakeling ook de gunstigste belasting controleren.

Bij de uitvoering der meting zijn intuschen een aantal punten in acht te nemen.

Volgens de definitie van den vervormingsfactor, die door de Duitschers „Klirrfaktor" wordt genoemd, laat deze zich uitdrukken door

$$\frac{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots}{E_0^2}$$

wanneer E_0 de effectieve spanning van de grondfrequentie voorstelt en E_1, E_2, E_3 enz. de effectieve spanningen zijn van alle andere frequenties dan de grondfrequentie, die in den uitgang voorkomen.

Wil men dus aan de aanwijzing van meter E_r werkelijk iets hebben om er den vervormingsfactor inderdaad uit te kunnen afleiden, dan moet het een meter zijn, die bij aanwezigheid van een mengsel van verschillende frequenties een spanningsaanwijzing geeft, die door

$\sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + \dots}$ bepaald wordt. Dat is uitsluitend het geval bij kwadratisch aanwijzende meters, zoals hittedraadmeters, thermokoppel-meters of electrostatische meters uit hun aard steeds zijn.

Men bedenke, dat het er hier *niet* om gaat of de *schaal* van den meter kwadratisch verloopt; het verloop van de schaal

kan toch bijv. door den aard der mechanische overbrenging tusschen bewegend gedeelte en wijzer beïnvloed worden. Het gaat erom of de uitwijkingen van het bewegend gedeelte inderdaad worden bepaald door de E^2 -waarden.

Dit geldt in het bijzonder voor den meter E , in deze schakeling. Overigens moet deze voldoen aan den eisch van een inwendigen weerstand, die zooveel grooter is dan weerstand R_0 , dat de meter geen extra belasting vormt; maar daarbij moet hij gevoelig genoeg zijn om spanningen te meten, die bijv. 1 % zijn van de spanningen aan E_0 (vervormingspercentage 1 %). Dat is een lastig te vervullen eisch en de uitweg uit deze moeilijkheid is, dat men in plaats van E , een lineairen versterker plaatst met den meter in den plaatkring van dien versterker. De eischen voor den meter blijven dezelfde, maar hij behoeft dan niet zoo gevoelig te zijn.

Intusschen valt nog het een en ander op te merken, wanneer men een meting met deze schakeling zou willen uitvoeren.

De spanning aan potentiometer P moet zoo hoog wezen, dat men van B de compensatiespanning voor de grondtrilling in den *uitgang* van den versterker kan afnemen. Dat wil zeggen, dat totaal aan P ongeveer 250 V beschikbaar dient te zijn. Dit moet een wisselspanning wezen, die zelf sinusvormig is, dus geen vervormingen van eenigen aard bevat. Het probleem om aan een goed sinusvormige spanning van de genoemde waarde te komen, moge in het bereik van een groot laboratorium liggen, in alle andere gevallen is het een onbereikbaar ideaal. Dan is het 50-periodige lichtnet de spanningsbron, die nog het meest in aanmerking kan komen, al is de sinusvormigheid dezer spanning zeker ook niet „ideaal”.

Gesteld nu, dat men toch met de spanning van het lichtnet de meting wil beproeven, dan is het weer moeilijk om met de waarden van S_m en C in het schema geheel aan de in het begin gestelde eischen te voldoen. Vrij zeker moet men dan op eenige phaseverschuiving van de spanning aan weerstand R_0 rekenen. Die dient dan gecompenseerd te worden door in de leiding tusschen B en E_0 een phasedraaier op te nemen, bestaande uit een condensator met parallel daaraan liggenden variabelen weerstand.

Men ziet uit dit alles, dat bij het stellen van eenigszins strenge eischen aan metingen als deze de uitvoering wel wat bezwaarlijk wordt en dat dus voor een amateur op de eenigszins primitieve manier, die in ons vorig nummer is besproken, niet al te veel moet worden neergezien. C.

Het pick-up-kristal (Slot)

door F. G. Brouwer

Zoals herhaaldelijk vroeger is beschreven¹⁾, komt het er voor het laten groeien van Rochelle-(Seignette-) zoutkristallen allereerst op aan, uit een oplossing van dit zout in gedestilleerd water kleine beginkristalletjes van den goeden vorm (fig. 3) op te visschen. Die kristalletjes legt men in een kristallisatiekom en overgiet ze met een vooraf gereed gemaakte en tot de temperatuur der omgeving afgekoelde, sterk geconcentreerde oplossing van het zout.

De kristallen mogen gedurende dit proces niet droog liggen en moeten steeds onder de oppervlakte van de vloeistof blijven. Men laat nu de kristallen gedurende 4 à 5 uur in deze sterk geconcentreerde oplossing staan bij constante temperatuur. Het overgieten met verzadigde oplossing wordt om de 4 à 5 uur herhaald en successievelijk groeien de kristallen uit tot flinke stukken. Indien zich aan de oppervlakte van de vloeistof kristalletjes vormen, wijst dit op verontreiniging (stofdeeltjes uit de lucht). Ook kan het voorkomen, dat kristalletjes aan elkaar groeien (fig. 6).

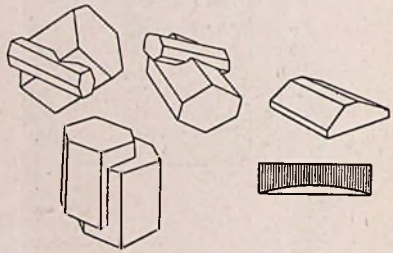


Fig. 6.



Fig. 7.

Deze vorm van verzamelkristallisatie is voor ons doel niet goed. Men dient dit te voorkomen door nauwkeurige controle uit te oefenen op het geheele proces (deze ongewenschte kristalletjes verwijderen). Verhit men de vloeistof bij het maken der verzadigde oplossing te sterk, dan bestaat de kans dat men na afkoeling „halve” doch zeer heldere kristallen krijgt van het model volgens figuur 7. Dit verschijnsel is het gevolg van eenzijdige moleculaire cohesie. Over het algemeen zijn die „halve kristallen” zelfs nog eenigszins hol, hard

en erg bros. Indien de oplossing aan temperatuurschommelingen is blootgesteld, dan ontstaan blaasjes en streepen (figuur 8). Ook deze kristallen zijn on-

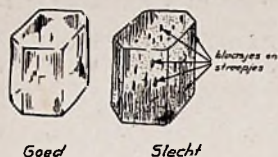


Fig. 8.

geschikt. Blaasjes en streepen wijzen op kleine ruimten gevuld met onverzadigde oplossing. Vertoont een kristal neiging om af te schilferen, dan is de onderlaag vettig geweest (nooit met vingers aan het kristal komen!). Indien men kristallen aantreft van de samenstelling volgens figuur 9, dan moet men

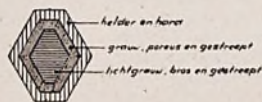


Fig. 9.

deze direct verwijderen daar deze uitdijen ten koste van anderen. Alleen heldere en homogene kristallen zijn voor ons doel geschikt. Zijn zij tot een grootte van ongeveer 25 x 20 x 15 mm uitgegroeid dan worden zij uit de oplossing verwijderd en op een stukje filterpapier gedroogd.

Figuur 10 laat zien welk gedeelte van het kristal gebruikt kan worden, n.l. het



Fig. 10.

zwarte deel in de figuur. Dit is het hardste en taaiste (ervaring van ondergeteekende).

Het slijpen op zichzelf vereischt zeer groote zorg en geduld. Wanneer één zijde van het schijfje van figuur 10 volkomen vlak geslepen is, dan lijmt men hierop de middelste folie vast met film-

lijm (zie R.-E. No. 13 van 3 juli 1942). Hierop, eveneens met filmlijm, lijmt men een ander aan één zijde vlakgeslepen kristalschijf en laat dit geheel 24 uur drogen. Als dit nu goed droog is, dan slijpt men uit de hand (want speciale slijpmachinetjes heeft men gewoonlijk niet ter beschikking) eerst op eenigszins grof, later op zeer fijn schuurpapier aan één kant op dikte.

Daarna lijmt men op de zoo juist geslepen zijde een der buitenfolies en verzekert deze electrode tegen beschadiging door haar flink doch niet te dik met filmlijm te bestrijken. Na deze bewerking moet de lijm weer gedurende een paar uur goed drogen. Vervolgens wordt de andere zijde geslepen op analoge wijze en voorzien van een folie. Ook deze zijde moet voorzien worden van een schutlaagje filmlijm. Is men zoover gevorderd, dan worden nog even de kantjes tegen binnendingen van vocht gevrijwaard door een klein strekje lijm, en het element is gereed om in het huis gemonteerd te worden.

Een waarschuwing mag niet wegblijven: soldeer nimmer vlak bij het element, daar de smeltemperatuur van het zout zeer laag is (ca. 74° C), en ook nooit met soldeer pasta of ander vet.

De formule van het Seignettezout luidt:

$\text{COOK} \cdot (\text{CHOH})_2 \cdot \text{COONa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$,
en de chemische naam is Tartras Kalico Natricus.

F. G. BROUWER.

¹⁾ Zie o.a. R.-E. 1942 no. 14, Red.

Moderne Torpedo's

Het artikel over dit onderwerp in ons vorig nummer was van de hand van den heer M. van Geelkerken.

Verantwoordelijk Redacteur: J. Corver te Hilversum.

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

Uitgever: Uitgeversonderneming Radiopers, Hoyledesingel 15, Hillegersberg.

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

Versijnt twee maal per maand. Abonnementsprijs f 2.63 per halfjaar. Prijs per nummer f 0.31. P. 1471/1.

De vertegenwoordiging van een

Electrotechnische Wereldfirma

ZOEKT

voor haar versterker-afd. een **ELECTROTECHNISCH INGENIEUR** voor ontwerpen en monteren van electro-accoustische installaties. Zij, die over eenige ervaring op dit gebied beschikken, genieten de voorkeur. Brieven m. uitv. incl. omtrent opleiding en levensloop onder No. 7989 Advertentie Bureau Sanders 20, Prins Hendrikkade, Amsterdam-C.

GEVRAAGD

PHILIPS PLAATSTROOMAPPARATEN

372 en 3002 (met of zonder lamp) of andere goede merken

W. SANDERS

p.a. Fa. Slijkhuis, Badhuisweg 9, Apeldoorn

Uit voorraad leverbaar:

Leerboek der Radiotechniek

door B. J. OOSTERWIJK

Deel I. 2e druk.

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

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

TE KOOP AANGEBODEN

**2 STUKS GLOEDNIEUWE
OPNAME APPARATEN**

voor gramofoonplaten, zware uitvoering, zonder motor en snijkop.

f 250.-- PER STUK

Te bezichtigen bij

**J. GEERINCK - DEN HAAG
ANNIE FOORESTRAAT 48**

**Tevens gevraagd 16 mm
FILMPROJECTOR**

TE KOOP GEVRAAGD

**1e. EEN ELECTRISCHE
OPNAME MOTOR**

Saja of Dual 125/220 V

**2e. EEN ELECTRODY-
NAMISCHE SNIJ-PICK-UP**

Ook genegen te ruilen voor enkele buizen of versterker-onderdelen.

J. N. BEUK

Oostdorperweg 114 - Wassenaar