

# RADIO

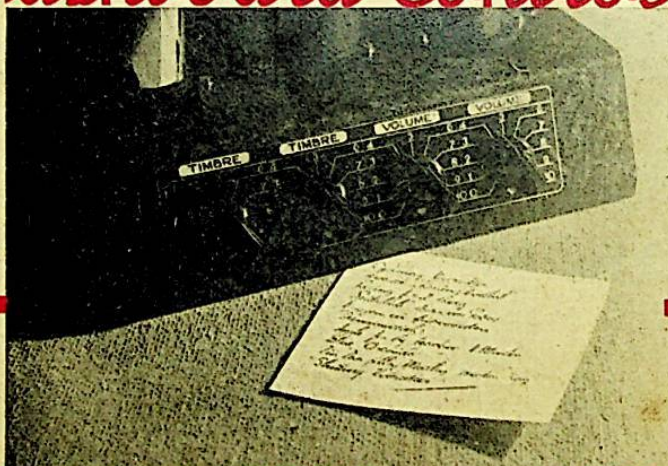
ORGAAN V.D.



MUIDERKRING

# BULLETTIN

## *Dashboard-Control* *Dashboard-Control*



### **BESCHRIJVING VAN EEN UNIEKE VERSTERKER**

met bijzondere toon-correctie

Uit den verderen inhoud: Een nieuw Bandfilter-ontwerp. Hoe meten we zelfinducties en capaciteiten? De Muiderkring-cursus is begonnen. Kristallen en Microfoons. Secundaire Emissie.



# AMROH PRESENTEERT:



*Mu-Core*

**513**

\*

**MU-Core 513 is een  
Universeele Bandfilter  
spool voor chassis- en  
bodemplankmontage.**

'n Kwaliteits-spoel, overeenkomstig MU-CORE traditie opgebouwd uit de allerbeste materialen. Een gegarandeerde nauwkeurigheid welke beter is dan 0.5 % waarborgt gelijkloop van de kringen. Toe te passen in iedere bandfilter-schakeling, tezamen met de universeelspoelen 503 en 533. Zie het bandfilter-ontwerp in dit nummer van het „Radio-Bulletin“.

'n **513** AMROH Super-product!

Cat. prijs per stuk fl. 2.10

Nieuwe schakelaar type WS 70, 4 Moedercontacten, 3 standen. O.m. geschikt voor bandfilter-schakelingen met bovenstaande spoelen. Cat. prijs per stuk fl. 1.50



nov 1940

Gilly

BIBLIOTHEEK  
N.V.H.R.

# RADIO Bulletin

11e Jaargang No. 1

ORGAAN  
van den  
MUIDERKRING

Populair tijdschrift voor  
amateurs, studierenden  
en belanghebbenden bij  
den handel in radio-on-  
derdeelen



R.B. heeft geen vaste verschijningsdatum, doch op minstens 8 nrs. per jaar valt te rekenen. Abonnementen kunnen te allen tijde in gaan.

PRIJS fl. 1.50 per jaar.

Voor Indië en onze Vlaamsche vrienden fl. 2.—

Overname van den inhoud, mits onder bronvermelding is gaarne toegestaan.

Adres der Redactie: Heerengracht 88 - Muiden  
Postrekening 83214.

## OP STAP.

Als deze aflevering van ons Radio-Bulletin in Uw handen is zijn we reeds weer de weg van de elfde jaargang van ons Muiderkringorgaan ingeslagen, en bevinden ons dus en route. Onderweg, om u gedurende het komende jaar weer met raad en daad ter zijde te staan en voor zeggende en schrijvende 150 Nederlandsche centen weer met de noodige hints en kinks over het Radiopad te helpen. U weet, niet alleen dat u zooveel maal 24 pagina's vlotte, opgewekte radiokost krijgt toegediend, maar de MUIDERKRING stelt het op prijs zijn leden óók op specifiek persoonlijke vragen en technische puzzles te antwoorden. Echter, een postzegel voor antwoord wordt van deze zijde geapprecieerd. Onze nieuwe abonné's roepen wij van deze plaats een hartelijk welkom toe in onze Kring!

## DE NIEUWE OOGST.

Als we ons even rekenschap geven wat de lampenindustrie dit seizoen in Nederland op de markt brengt, treffen ons daarbij enkele bijzondere lamp typen. In de eerste plaats de ECH 4, welke een geheel nieuwe verschijning is, n.l. een triode-HEPTODE met zeer groote conversie-steilheid. (750 micro Amp/V). Deze lamp is te meer merkwaardig, omdat de twee samenstellende systemen, behoudens de kathode, geen enkele verdere verbinding bezitten. In de C serie (G/W 200 mA) kwam

de eindpentode CL 6 uit, met een nettovermogen van 4 Watt bij 10% harm. Wij vragen ons in dit verband af of het niet beter zou zijn de energie-afgifte bij 5% harmonischen op te geven, aangezien toch heden ten dage een weergave met een zoo hoog percentage als 10% door niemand meer gewaardeerd wordt, laat staan aangehoord! Voorts is een „U” serie lampen verschenen voor voeding uit gelijk- of wisselstroomnetten, met een gloeistroomverbruik van slechts 100 mA. Dan zijn er nog een serie speciale lampen ontwikkeld die wij binnenkort de revue zullen laten passeeren. Enkelens ervan zijn merkwaardig genoeg om in een speciaal artikel, waarvan de inleiding in dit nummer opgenomen is, te verwerken.

## IETS EXTRA'S

Iets extra's wordt altijd gewaardeerd. Als men iemand eens recht gelukkig wil maken geeft men iets extra's. In dit verband willen wij het even over een extralijst hebben waarmee u de huisgenoten bijna altijd blij maakt, tenzij men bij de knieschouren behoort. We bedoelen een extra luidspreker. Meer en meer vindt deze toepassing. In de keuken zullen de culinaire bezigheden met grooter genoegen en opgewektheid geschieden indien begeleid door toepasselijke jonge achten, Melodissen, Rossian's of Bel-Canto's. Ook zijn er vele werkplaatsen waar een geschikt stukje muziek of zang de kwaliteit en het tempo van de arbeid ten goede komt. Ook hier



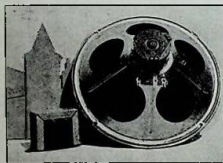
# DE KEUKEN

telt óók mee!

\*

Steeds stiefkinderlijk behandeld, pleegt U een weldaad als U de keuken uit zijn isolement verlost met een AMROH P-1 speaker.

Elke moderne ontvanger heeft een „tweede speaker” aansluiting, waarop de Amroh P-1 kan worden aangesloten! Benut hem!



## AMROH P-1

*Permanent dynamisch!*

Wordt geleverd met transformator voor 7000  $\Omega$  penthoden, óf voor Radio-Centrale aansluiting.

PRUZEN:

Luidspreker P-1	f 6.70
Trafo D 502	f 1.75
Trafo D 502 C	f 1.90

(centrale)

# AMROH-MUIDEN

is de luidspreker op zijn plaats. Amroh levert een prima exemplaar, bekend als type P1, welke tezamen met een transformator voor aanpassing aan 7000 Ohm penthoden wordt afgeleverd. Dit „extra” houdt natuurlijk niet in dat u hem ook niet als de „hoofd” luidspreker kunt benutten! Natuurlijk wel, want het is een pracht-exemplaar voor iedere gelogenheid.

## OMROEPERS IN DEN DOP: ATTENTIE!

Dansorkesten gebruiken tegenwoordig minstens een microfoon om hun reïnzanger (pardon: crooner!) eenige steinverheffing te verstrekken. Dat daarbij nog een menigte „mike's” gebruikt worden die feitelijk uit den tijd zijn en des crooners stem niet bepaald ten goede komen is oorzaak van dit tijpje. Amroh heeft zoo juist een keurcollectie nieuwe Kristal en Band-microfoons ontvangen om van te waterdanden. Stuk voor stuk top-prestaties! Enfin, ziet u zelf maar eens in de beschrijving die in dit „R-B” voorkomt.

## De Klak heeft geluid!

Een nieuwe jaargang  
is begonnen.

Daar zijn we dan weer om U vriendelijk uit te noodigen onze girorekening eer aan te doen.

Wij zullen het op prijs stellen als U de abonnementskosten voor de 11e jaargang vóór 15 November wilt overmaken hetzij per giro, 83214, óf per postwissel. Het verschuldigde bedrag is de traditioneele daalder.

Wij zijn U reeds bij voorbaat dankbaar voor Uw medewerking!

Na 15 November o.s. zenden wij die abonné's welke nog niet betaalden een girakwitantie verhoogd met incassokosten.

\*

Een gloednieuw ontwerp van de Muisterkring



tooncorrectie  
menginrichting  
4 watt nuttig  
stroomlijnchassis  
enorme versterking  
schitterende  
kwaliteit  
en:  
„dashboard-control”

# „T.C.4”

De normale gang van zaken bij het ontwerpen van een versterker is zoo, dat men zich tevoren een of ander beeld van de curve voor oogen stelt, hetzij de „rechte lijn” dan wel een speciaal aan een bepaald doel aangepast verloop. Op grond hiervan zal men dan de meest geschikte onderdelen en de waarden daarvan gaan kiezen. Gereedgekomen zal zulk een ontwerp dan ook aan de vooruit gestelde eischen voldoen, tenzij . . . . . er ergens iets hapert.

Ditmaal hebben wij eens een andere weg bewandeld. Al plaatjes draaiend, schakelingen, pick-up's en luidsprekers vergeleekend, is de T.C. 4 tot stand gekomen en pas toen de weergave de meest critische en verwende ooren bevredigen kon, werd als een soort verrassing de frequentiecurve opgenomen. Dat deze lang niet recht zou zijn, viel natuurlijk te verwachten, omdat intusschen in de versterker correctieschakelingen waren aangebracht teneinde het tekort aan lage en de overmaat aan hooge tonen te compenseren. We zien dat de laagste frequenties, met een maximum bij ong. 60 Hz, aanzienlijk worden opgehaald in de uiterste stand van de lage tonen regelaar, n.l. 8,5 db t.o.v. het nulniveau dat

bij 250 en 1500 Hz bereikt wordt en 11,5 db t.o.v. de „kuil” in de curve, die bij 450 Hz. ligt. Dit zou precies de juiste graad van correctie zijn voor een pick-up met een rechte weergave curve, die dus niet reeds zelf gecorrigeerd zou zijn voor het tekort aan lage tonen, dat de gramfoonplaat levert.

Aangezien dit bij de meeste pick-up's echter wel in meer of minder sterke mate het geval is was het wenschelijk de sterkte van de lage tonen naar behoefte te kunnen drukken. De gebroken curve toont in hoeverre dit met behulp van R 8 mogelijk is.

Merkwaardig is de val bij 450 Hz. die beide curven, in verschillende mate, vertoont. Op het gehoor beoordeeld is de verzwakte weergave in dit frequentie-gebied volsteekt geen verlies; integendeel blijkt de weergave in het geheel er bij te winnen, vooral bij grootere geluidsterkte.

Dit laat zich verklaren uit het feit, dat de tweede en derde harmonischen van frequenties in dit gebied juist in dat deel van de toonschaal vallen, waarvoor ons oor het gevoeligst is. Mogelijk zijn er ook nog andere, minder voor de hand liggende oorzaken; in elk geval bewijst de praktijk dat een curve als die van de T.C. 4 voor

*Af . . . . !*  
in alle opzichten!

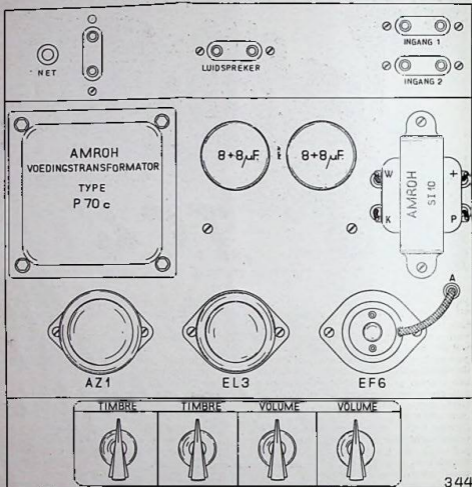
Nimmer hebt U een volmakter 4 Watter gehoord! De „T.C. 4” stelt alles in den schaduw wat tot nu toe op dit gebied is gepresteerd.

„Dashboard-Control”

voor beter overzicht

Tegenkoppeling

voor betere kwaliteit



344

*Hier is het bovenaanzicht. Let op de timbre- en volumeregelaars.*

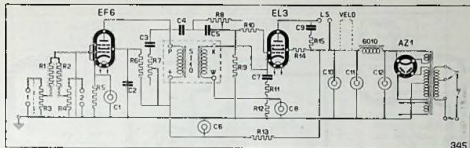
gramofoonweergave zeer bepaalde voordeelen bezit.

Naar de hoogste frequenties verloopt deze curve eenigszins in dalende richting, althans in de omstandigheden, waaronder de curve werd opgenomen, d.w.z. bij belasting van de eindlamp met een zuiver Ohmsche weerstand van 7.000 Ohm. In werkelijkheid vormt een luidspreker, welks impedantie voor de hogere frequenties niet onbelangrijk toeneemt, de belasting voor de eindlamp.

Het filter, bestaande uit R 15, en C 9 heeft ten doel de impedantie in de plaatkring te belatten een waarde aan te nemen, die ver boven 7.000 Ohm uitgaat, echter niet op de wijze waarop een parallel aan de luidspreker

geschakelde condensator — die aan een „paardemiddel“ doet denken — dat doet (tevens de mogelijkheid openend voor het ontstaan van een leelijke resonantie in het hooge tonen gebied) doch zuiver als impedantie begrenzer. Een toonregelaar, in de plaatkring van de voorversterker lamp arbeidend, biedt gelegenheid om naar behoefte de hooge tonen te kunnen verzwakken, b.v. bij het spelen van vaak gedraaide platen, die wat sterk ruischen. Overigens zal blijken, dat men deze toonregeling niet noodig heeft om het geluid wat „warmer“ te maken, zooals zoo vaak het geval is.

De input schakeling kenmerkt de T.C. 4 als een „volwassen“ versterker: twee ingangs-



kanalen met individuele volumeregelaars bieden mogelijkheid tot het mengen en „faden“ van twee pick-up's of pick-up en microfoon. Dat hierdoor aardige mogelijkheden ontstaan, behoeft geen nader betoog.

Uiterlijk is de T.C. 4 al even vlot en modern; dit toonen de foto's die duidelijk het overzichtelijke „dashboard“ doen uitkomen. Alle aansluitingen bevinden zich aan de achterzijde; de onderdelen die op het chassis geplaatst worden harmonieeren met het kristallakke oppervlak daarvan.

Het nuttig vermogen, dat de T.C. 4 maximaal zonder merkbare vervorming levert, kan op 4 Watt gesteld worden. Het is verwonderlijk hoeveel geluid een goede luidspreker uit 4 Watt toegevoerde energie met een stevige, natuurlijke bas als fundament, een niet overheerschend middenregister en gave hoge tonen, kan produceren. Menig zaaltje is er ruimschoots mee te vullen.

**PRINCIPE-SCHEMA.**

De ingangsschakeling, die reeds ter sprake kwam, bevat twee potentiometers die elk hun spanning op het rooster van de EF6 kunnen brengen, echter via serieschakeling om de onderlinge beïnvloeding zoo gering mogelijk te maken. Het ligt voor de hand, dat deze voor brom-inductie zoo gevoelige weerstanden deugdelijk afgeschermd moeten worden. De EF6 wordt op de gebruikelijke wijze van neg. roosterspanning en schermroosterspanning voorzien. In de plaatkring treft men een nieuw onderdeel aan, de SI 10. Dit bevat in transformatorvorm de vereischte hoge impedantie, die achter een als I.f. versterker gebezigde h.f. penthode vereischt wordt benevens een tweede

impedantie, die zich in de kathodeliding van de eindlamp bevindt en een frequentieafhankelijke tegenkoppeling tot stand brengt, d.w.z. de bereikte tegenkoppeling is voor de hogere frequenties sterker dan voor de lagere.

Dit heeft het gewenschte oploopen van de curve voor de laagste tonen tengevolge. De serie-schakeling van R11 en C7 over de wikkeling tusschen K en W heeft ten doel de impedantie in de kathodeliding en daar mede de tegenkoppeling te begrenzen en voorkomt, dat de versterking voor hogere frequenties steeds zou afnemen.

Overigens is in de kathodeliding van de eindlamp nog de normale kathode weerstand R12 geshunt door C8 opgenomen.

Het stuurrooster is geaard via R9 en krijgt de versterkte wisselspanning van de EF6 toegevoerd via de koppelcondensatoren C4 en C5.

Van deze twee heeft C4 de normale waarde en draagt dus zelfs de allerlaagste frequenties onverzwakt over. C5 is daarentegen zoo bemeten, dat de lagere frequenties aanmerkelijk verzwakt het rooster van de EL3 bereiken. Met behulp van R8 kan de verzwakking die C5 teweeg brengt naar wensch opgeheven worden,

tusschen de grenzen die de curve laat zien. De hoge-tonen regeling bestaat uit de gebruikelijke serieschakeling van een regelbare weerstand en een capaciteit (C3 en R7) parallel aan de plaatkring-impedantie van de voorversterker. Parallel aan de luidspreker bevindt zich een dergelijk filter, echter met vaste (R.)

Van het voedingsdeelte valt als bijzonderheid slechts te vermelden, dat in verband met

**Club-bijeenkomsten**

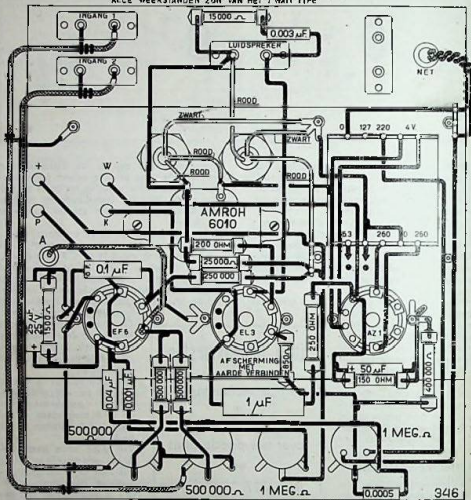
zijn zonder muziek vaak „droge vertooningen“

\*

De „T.C. 4“ helpt U over het doode punt en

**BRENGT  
LEVEN  
IN DE  
BROUWERIJ!**

ALLE WEERSTANDEN ZIJN VAN HET 1/2 WATT TYPE



• DRAADSTEUN

de uitvoering van de versterker de voedings-transformator (P 70 ch.) als liggend chassis type is uitgevoerd.

Wanneer een luidspreker gebruikt wordt die een veldbevoering vereist, dan wordt de P 70 Ch transformator vervangen door een P 27 Ch. Hier is dan gerekend op een 1800  $\Omega$  veldweerstand (Amroh ED 1 luidspreker). De veldspool wordt tussen C 10 en C 11 (zie schema 345 blz. 5) aangesloten. In het chassis is gelegenheid, hiervoor een extra aansluiting te maken.

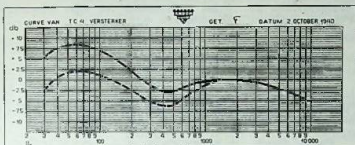
**BOUW**

Bij de bouw van een versterker zijn het de bedrijfszekerheid en bromvrijheid, die aan de

montage de hoogste eischen stellen.

Voor zoover het de bedrijfszekerheid betreft, komt dit neer op stevige betrouwbare montage, het gebruik van veerringen of contraoertjes waar dit noodig is, deugdelijke isolatie van spanningvoerende leidingen en bovenal: gebruik van kwaliteits-materiaal, ook voor de kleinere artikelen, die voor een volledig welslagen dikwijls zooveel betekenen. Bromvrijheid wordt verzekerd door — op de eerste plaats — de aardverbindingen (verbindingen aan het chassis) uit te voeren zoals de bouwtekening dit aangeeft en dus vooral niet meerdere punten tot één te combineren of andere plaatsen te kiezen.





Toongenerator en ont-pulser leveren het be-wijs, dat u in deze fre-quentie-curve opgeleekend ziet: De TC 4 is in staat de lagere fre-quentie aanzienlijk te corrigeren. Hiertoe draait U slechts aan de timbra-regeling voor de lage tonen!

Dat het chassis ter plaatse van de aardpunten goed blank gemaakt moet worden, zal wel geen nader betoog behoeven.

Voor zoover electrolytische condensatoren met metalen huis, doch zonder afzonderlijke min-aansluiting worden gebruikt, is blank maken van de bovenzijde van het chassis ter plaatse geboden.

Ten tweede is het afschermen van alle leidingen en onderdelen, die in verbinding staan met het rooster van de EF 6, van het grootste belang. Dit slaat op de weerstanden R 1 en R 2, die geheel ingepakt kunnen worden in tin of koperblad, zoonoodig na voorafgaande isolatie met olie-buis of isolatieband. Deze afscherming moet zoo goed mogelijk aansluiten bij de afschermingen van de leidingen naar de potentiometers en de leiding naar de top van de EF 6. Laatstgenoemde moet bij voorkeur geringe capaciteit bezitten (een dun draadje door afgeschermd isolatiekous getrokken).

Buiten de versterker dient de afscherming even zorgvuldig te worden voortgezet; de meeste pick-up's zijn echter reeds voorzien van een afgeschermd kabeltje, waaraan dan de metaaldeelen van het systeem en eventueel de arm reeds verbonden zijn.

Het aarden van de gramfoonmotor, alhoewel overbodig bij een goed afgeschermd pick-up, is alleen uit veiligheidsoverwegingen reeds gewenscht. Rest thans nog een mogelijke brom oorzaak; Inductie van de motorwikkeling op de pick-up. Dit geldt natuurlijk alleen, wanneer men een electromagnetische pick-up toepast. Alvorens een motor met een pick-up in te bouwen is het gewenscht eenige proeven te nemen teneinde de gunstigste opstelling van de pick-up t.o.v. de motorwikkeling vast te stellen. Men kan als volgt te werk gaan. De pick-up wordt met de versterker verbonden, die geheel open gedraaid moet zijn en ingesteld voor grootste versterking van de lage tonen (dus ook van de 50 Hz. brom!) Men laat de pick-up dan, terwijl de motor draait, de normale boog over de draaitafel beschrijven. Blijkt in een bepaalde stand voortdurend brom op te treden, dan moet

het draaipunt van de pick-up verplaatst, dan wel de motor verdraaid worden, zoolang tot de brom zoo goed mogelijk opgeheven is. Tijdens deze proef mag er geen ander magnetisch wisselveld, b.v. van de versterker afkomstig, in de buurt van de pick-up aanwezig zijn.

Daarmede heeft men ook terdege rekening te houden bij het eventueel samenbouwen van versterker en motor met pick-up.

De motor kan zelfs nog weer rechtstreeks brom induceeren in de SI 10.

#### DE LUIDSPREKER.

Wil men ten volle profijt trekken van de exclusieve eigenschappen van de TC 4 dan is, naast een goede pick-up, een weergever uit de betere klasse wel zeer noodzakelijk.

Men meene niet, dat het uitgebreide toonregelingssysteem van de TC 4 alle tekortkomingen van een luidspreker kan opheffen; tot op vrij groote hoogte gaat dit zeker op, doch een speekertje met een miniatuur transformator-tje en een stugge conus kan nu eenmaal geen echte bas produceeren, en conus-resonanties zijn ook door de versterker niet weg te nemen.

#### DOEL VAN DE MENGSCHEKELING.

Een mengschakeling opent vele nuttge en aardige mogelijkheden; men kan b.v. non-stop gramfoonprogramma's samenstellen, waartoe twee motoren met pick-up's benooidigd zijn. Muziekwerken van enige omvang die op meerdere zijden zijn opgenomen kunnen als één aansluitend geheel worden gespeeld. Combineeren van twee platen, waarvan de een b.v. muziek en de andere z.g. geluidseffecten bevat is ook mogelijk. Beschikt men over een microfoon, dan kan men aankondigen of muzikale prestaties ten beste geven (of laten geven). In verband met de beschikbare versterking is de koolmicrofoon het aangewezen type.

Tenslotte is het nog mogelijk een van de beide ingangen met een radio-ontvanger te verbinden (voor degenen die dit niet kunnen klaarspelen, geven we een volgende maal de

noodige aanwijzingen). Radioprogramma en eigen platen kunnen dan gecombineerd wor-

den en eventueel van eigen commentaar voorzien.

### SCHEMA-SLEUTEL

C 1	-	25	$\mu$ F elec.
C 2	-	0.1	$\mu$ F koker
C 3	-	0.001	$\mu$ F "
C 4	-	0.04	$\mu$ F "
C 5	-	0.0005	$\mu$ F "
C 6	-	8	$\mu$ F elec.
C 7	-	1	$\mu$ F koker
C 8	-	50	$\mu$ F elec.
C 9	-	0.003	$\mu$ F koker
C 10	-	8	$\mu$ F elec.
C 11	-	8	$\mu$ F "
C 12	-	8	$\mu$ F "

R 1	-	500.000	$\Omega$	algesch.
R 2	-	500.000	"	
R 3	-	500.000	"	pot. meter
R 4	-	500.000	"	
R 5	-	1.500	"	"
R 6	-	250.000	"	
R 7	-	1	meg. $\Omega$	pot. meter
R 8	-	1	"	
R 9	-	400.000	$\Omega$	"
R 10	-	850	"	
R 11	-	250	"	"
R 12	-	150	"	
R 13	-	25.000	"	"
R 14	-	200	"	
R 15	-	15.000	"	"

### OPLOSSING PROBLEEM

#### No. 10

Dit aan de praktijk ontleende probleem zag er duister uit: alles volkomen in orde, lampkarakteristieken die wel iets verschillen, doch te weinig om een aanknopingspunt te geven. Er blijft niets anders over, dan de veronderstelling, dat de dioden, welke de eene lamp wel en de andere niet bevat, iets met het verschijnsel te maken hebben. Op zichzelf zijn de dioden in orde, dat bewees de proef in de Super. In de versterker doen de dioden geen dienst; zijn de betreffende lampvoetaansluitingen in het geheel niet verbonden, dan gebeurt er niets bijzonders, de diode plaatjes zijn vrij om een bepaalde lading aan te nemen, doch beïnvloeden overigens het triode-deel niet. Evenmin gebeurt er iets wanneer de dioden gescaard of met de kathode verbonden zijn. Erg waarschijnlijk is dit intusschen niet, omdat bij de EC 2 deze aansluitingen vrij waren. Men zal ze destijds hoogstens voor iets anders gebruikt hebben, n.l. als bedradingsteun! U voelt het, hier ligt de oplossing! Wanneer de anodetspanning, b.v. achter de ontkoppelweerstand voor de EC 2 plaatvoeding aan een diode ligt, dan gaat er stroom lopen door het circuit: plus p.s., ontkoppelweerstand, diode en via de kathodeweerstand naar min p.s.

Aan de kathodeweerstand ontstaat dus een spanning gelijk aan  $R \times I$ . Dat is niet mis was, bewijst de spanning van 20 V. die aan de kathode-weerstand ( $\approx 1000$  Ohm in dit geval) gemeten werd. 20 Volt kathodespanning betekent 20 Volt neg. rooster-spanning voor de triode, die daarmee potdicht zit. Het is niet te verwachten, dat het kleine diode-systeem geruimen tijd een stroom van  $\pm 20$  mA zal verdragen. De proef in de Super had dus ook wel in de juiste richting kunnen wijzen, wanneer de EBC 31 lang genoeg onder spanning had gestaan. 3 inzenders zonden juiste oplossingen, enkele met buitengewoon goede beredeneering. Na loting viel de prijs toe aan dhr. J. de V. te Groningen.

### SERVICE-PROBLEEM

#### No. 11

Client reclamert: Geen muziek. Hij bezit een versterker, geschikt voor gelijk- en wisselstroom, welke tesamen met een grammofoonmotor in één kast is gebouwd. Zij zijn aangesloten op een gelijkstroomnet van 220 Volt. Vanaf de versterker loopt een leiding naar een bakelieten metaansluiting, welke opzij in de kast gemonteerd is. Van de motor loopt eveneens zoo'n leiding naar dezelfde aansluiting. Onze Service-man gewapend met een meter van 0-100 mA en één van 0-500 Volt, controleert de motor. Deze draait echter prima. Hij controleert daarna de versterker en niet daartoe alle lampen door, welke in orde blijken te zijn, evenals de ballastlamp C 1. Versterker is verder ook O.K. Wanneer de motor draait, en de versterker wordt bijgeschakeld, stopt de motor, terwijl de versterker geen kik wil geven. Bij meting is de netspanning aan de ingeschakelde versterker slechts 50 Volt. Tot welke conclusie leidt dit bij onze Service-man?

Oplossingen vóór 10 Nov., uitsluitend per brief.

Beschikbaar gesteld door



voor de juiste oplossing

1 STEL BANDFILTERSPOELN

MU-CORE 503-513-533

# OUDE LIEFDE ROEST NIET

Dit oude Hollandsche gezegde bewijst zijn juistheid. Onze vragen-formulieren vertellen het zonneklaar: Geeft ons een Bandfilter-ontwerp. Welnu, hier is er een, kant en klaar opgediend door en voor „DE MUIDERKRING”

## BANDFILTER

### 1931-1940

We hebben in het midden van deze pagina een oude bekende opgenomen: het Varley Bandfilter BP 5. Met dit, onder de naam „Square Peak” bekende filter werd een nieuw luistertijdperk aangesneden, en heeft zich tot op heden hardnekkig gehandhaafd. Niet zonder redenen. Voor de kwaliteits enthousiast is een bandfilter nog steeds het hoogste ideaal. En dat er een groote schare kwaliteits-liefhebbers is, bewijzen ons de talloze verzoeken om een bandfilter schema, dat niet uitsluitend aan een chassis gebonden is. Welnu dan, we zijn natuurlijk gezwich onder de regen van brieven, en bieden u hierbij een bandfilter-ontwerp voor bodemplankmontage.

Dank zij de toepassing der Universele Spoelserie MU-CORE 503-513-533 is het mogelijk om later chassisbouw toe te passen, zoodat de aanschaffing van deze spoelen inhoudt dat men voor zeer langen tijd gereed is. Terloops zij hierbij opgemerkt dat het nu gepresenteerde ontwerp gebouwd werd op dezelfde bodemplank als waarop het Mu-Core 503/533 toestel werd gemonteerd, dat in het vorige bulletin op pagina 183 beschreven is. De gevoeligheid van het hiervoigende ontwerp is zeer groot, hetgeen niet in het minst te danken is aan de uitstekende kwaliteiten der Mu-Core spoelen. Schakeling der Detectorkring als afgestemde plaatkring der AF 2 voert de versterking tot de hoogst bereikbare op. In de plaatkring

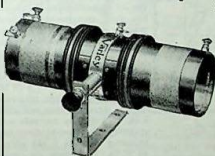
van de als L.F. lamp geschakelde E 446 is smoorespoel koppeling toegepast, waartoe de Amroh D 302 werd gebezigd, hetgeen eveneens een bijdrage is tot de groote geluidssterkte.

#### PRINCIPE SCHEMA.

De schakeling van het Bandfilter is de welhaast tradioneele MU-CORE schakeling, welke een beproefd goede is en door geen enkele wordt overtroffen. De 513 spoel is voorzien van een kleine koppelwikkeling, in dezelfde geest als de MU-CORE 812, waarmede een inductief gekoppeld bandfilter ontstaat voor beide golfbereiken. De l.g. koppelwikkeling is blijven in serie met het l.g. deel van de 533 spoel opgenomen, terwijl de m.g. wikkeling 1-3 indien het toestel op midden golf wordt geschakeld, middels de schakelaar met contact 6 van de 533 spoel wordt doorverbonden. Grootte en richting van de koppelwikkelingen zijn zoodanig gekozen, dat voor beide bereiken de gunstigst mogelijke bandfilterwerking verkregen is.

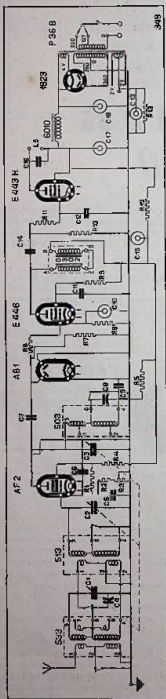
De antenne is verbonden aan een spoel, welke inductief met de afstemkring gekoppeld is, en waarvan een deel bij m.g. ontvangt wordt kortgesloten. Bij gebruik van een normale antenne is het niet noodig een serie-condensator te gebruiken. Mocht men echter over een bijzonder gunstige antenne beschikken, dan kan men een condensator van 200 à 500 pF

*Kent U hem nog?*



Varley „Square-peak” BP 5 dat in 1931 de wereld in verbazing bracht met een selectiviteits- en kwaliteitsverbetering die men onmogelijk achtte.





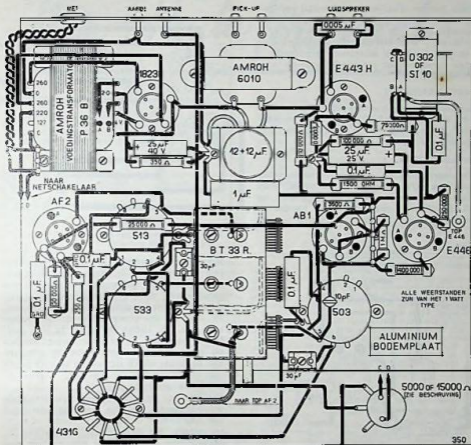
worden aanbevolen. De afstemcondensator der eerste kring bevat een trimmer welke voor het. m.g. bereik dienst doet, terwijl aan de L. golfspool C 4 voor dit doel parallel geschakeld is.

De H.F. lamp welke op het bandfilter volgt, is een normale H.F. penthode, welke een variabele kathode-weerstand bezit voor regeling van de geluidsterkte. Wanneer dit een AF2 is dan wordt R 3 — 5000  $\Omega$  is het een E 447 dan wordt R 3 — 15.000  $\Omega$ . Het schermrooster wordt gevoed over een potentiometer bestaande uit de weerstanden R 1 en R 4. In de plaatkring dezer penthode is een afstemkring opgenomen waarvan een 503 spoel deel uitmaakt. De condensator C 9 staat in serie met de kring, en moet diensengevolge van gegarandeerd goede kwaliteit zijn. Een Novoccon kokercondensator van 0,1  $\mu$ F is hier de aangewezen! C 7 is de condensator die de diodelamp AB 1 aan deze kring koppelt, terwijl R 7 de diodebelastingsweerstand vormt. Voor het rooster der I.F. lamp E 446 is een stopweerstand R 6 opgenomen. Deze lamp krijgt een vaste negatieve roosterspanning door middel van R 8, overbrugd met C 10, doch al naar gelang de sterkte van de diode-detector gelijkgerichte draaggolf, zal deze door de spanning, die tengevolge van die gelijkrichting aan R 7 ontstaat, met een zekere waarde verhoogd worden. Wordt de draaggolf zeer sterk, dan zal de E 446 „dicht“ gaan, hetgeen opgeheven wordt door de sterkteregeling terug te draaien. Men zal bemerken, dat het punt van „dichtgaan“ ongeveer samenvalt met het moment waarop de eindlamp „vol“ is en een verdere vergrooting van de signaalsterkte slechts vervorming door deze lamp zou doen ontstaan. Het is dus een soort automatische sterkte begrenzing. De E 446 is aan de eindlamp E 443 H gekoppeld door middel van een I.F. smoorspoel type D 302, welke een zeer hooge zelfinductie bezit. Als scheidingscondensator dient weer een Novoccon kokercondensator van 0,1  $\mu$ F (C 14), gevolgd door een lekweerstand van 0,1 M. $\Omega$  (R 10). Voor het rooster van de E 443 H is nog een stopweerstand van 0,1 M. $\Omega$  opgenomen, tezamen met een condensator van 300  $\mu$ F. De E 443 H krijgt op normale wijze zijn negatieve roosterspanning. Opgemerkt dient nog te worden dat de plaatspanning voor de E 446 extra ontkoppeld is met R 12 en C 15. Ten einde de weergave der hogere toonfrequenties niet naar verhouding te sterk te maken, is over de luidsprekerklemmen C 15 opgenomen.

De voeding geschiedt via de kracht centrale „Mu-Volt“ P 36 B, waarbij de 1823 gelijkricht, en een „6010“ Mu-Volt smoorspoel, bijgestaan door C 17 en C 18, welke voor de verdere afvlakking zorgdragen.

## BOUW

Men bouwt het apparaat op een multiplex paneeltje van 25 x 32  $\frac{1}{2}$  cm waarop een plaatje dun aluminium wordt bevestigd. Hierop worden de verschillende onderdelen, overeenkomstig de tekening welke hier is bijgevoegd, vastgeschroefd. De afstemcondensator wordt door middel van 3 hoekjes op de grondplank gemonteerd. Men verzuime vooral niet behoorlijke aardverbindingen aan te brengen vanaf de aardveeren der afstemcondensator naar de bij de verschillende secties behorende spoel. Dit is voor de stabiliteit van groot belang. Met



de montage van de lampvoetjes moet men er voor zorgen, dat de veeren en boutjes geen sluiting met de aluminium bodemplank kunnen maken. Overigens spreekt de bouwtekening voor zichzelf en zal men geen moeite hebben een en ander te copieren. Montage van z.g. soldeersteunen kan hier en daar groot gemak opleveren. De montage van de D 302 moet precies worden nagevolgd, ook t.o.v. de voedingstransformator, om brom door inductie te vermijden. Eventueel kan men een L.F. koppeling toepassen zooals reeds eerder in andere schema's is aangegeven. De lekweerstand in de roosterkring wordt dan verhoogd tot 0.25 meg. Ohm. Overigens blijft alles gelijk.

### TOPVERBINDING AF 2

De plaatansluiting van de AF 2 dient te worden afgeschermd. Dit kan met een stukje afgeschermd kous geschieden, doch een verlies-

vrije topverbinding is aan te bevelen. De H.F. spanningen aan deze plaat zijn zeer hoog, en men kan begrijpen, dat indien het dielectricum van de condensator, die gevormd wordt door de draad eenerzijds en de afscherming anderzijds, van slechte hoedanigheid is, de verliezen in zoo'n schijnbaar eenvoudige topaansluiting zeer hoog kunnen zijn. De afscherming wordt met een boutje aan den condensatorkep verbonden. Hiertoe dient een  $3\frac{1}{2}$  mm gaatie te worden geboord.

### BEDRADING

Men gebruike voor de bedrading vertind koperdraad 1 mm, hetgeen met oliekoos wordt geïsoleerd op de daarvoor geëigende gedeelten. Als soldeer gebruike men een prima soort harskerntin.

Het H.F. gedeelte dient men met groote zorg overeenkomstig de bouwtekening te bedraden, aangezien de stabiele werking grooten-

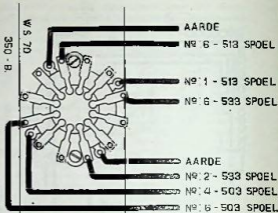
deels hiervan afhankelijk is. Speciaal vestigen we de aandacht op de aardpunten. Volgt de aanwijzingen stipt op, en denkt niet: „aarde is aarde“, want dat is onjuist. Het gebruik van een chassis of aluminium grondplaat is geen garantie voor een goede aarde op ieder willekeurig punt.

## NETSPANNING

Is de plaatselijke spanning 220 Volt, dan sluit men de lippen „O“ en „220 V“ aan, en wanneer het net 125 Volt is, gebruikt men uitsluitend „O“ en „127 V“.

## AFREGELING.

Trimmers instellen staat voor velen gelijk met een straf-karwei. Ten onrechte, want niets is zóó eenvoudig als de afregeling van dit Bandfilter toestel. Men gaat hiertoe als volgt te werk: Er wordt afgestemd op b.v.

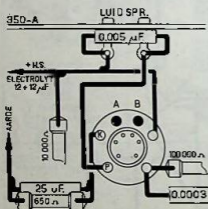


*Wijziging wanneer een WS 70 of 112 golfteugel schakelaar wordt gebruikt.*

Hilversum of Jaarsveld in het middengolfsbereik. De wijzer van de afstemschaal blijkt b.v. iets te hoog (in golfteugel) te staan. In dat geval wordt, door de achterste trimmer van de drievoudige condensator iets in te draaien, de zaak op zijn plaats gebracht. Dit betekent dus, dat indien de wijzer te lage golfteugel aanwijst, de trimmer moet worden uitgedraaid. Vervolgens komt de trimmer aan de beurt welke zich op de voorste sectie der afstemcondensator bevindt, waarna de middelste wordt bijgesteld.

Dit alles te verrichten met teruggedraaiende volumeregelaar, zóó dat men nog juist goed kan waarnemen of het geluid harder of zachter wordt. Als deze afregeling geschied is, herhaalt men een en ander nog eens op een

*Vervolg pag. 23*



*Wijziging wanneer de eludlamp een E465 is.*

## SCHEMA-SLEUTEL

R 1	-	30.000 Ω
R 2	-	250 "
R 3	-	5.000 - 15.000 Ω pot. meter
R 4	-	25.000 Ω
R 5	-	3.500 "
R 6	-	400.000 "
R 7	-	1 meg. Ω
R 8	-	1.500 Ω
R 9	-	250.000 "
R 10	-	100.000 "
R 11	-	75.000 "
R 12	-	10.000 "
R 13	-	350 "
C 1	}	BT 33 R
C 2		

C 3	-	BT 33 R
C 4	-	30 pfd trimmer
C 5	-	0.1 mid koker
C 6	-	0.1 " "
C 7	-	10 pfd ceram.
C 8	-	30 trimmer
C 9	-	0.1 mid koker
C 10	-	25 " elec.
C 11	-	0.1 " koker
C 12	-	0.0003 " "
C 13	-	25 " elec.
C 14	-	0.1 " koker
C 15	-	1 " "
C 16	-	0.005 " "
C 17	}	8 + 8 " elec.
C 18		





# Radio Journal

## Zakformaat toestellen voor de toekomst.

Een Californisch Ingenieur ontwierp een 4 lamp zakformaat ontvanger, hetwelk, afgaande op de gegeven afmetingen gemakkelijk in de buitenzak van een colbert costume kan worden medegenomen.

De maten zijn n.l. ong. 15½ cM. lang, 9½ cM. breed en 4½ cM. diep.

Het toestel is uitgerust compleet met antenne en batterijen voor een werktijd van 100 uur.

## Wist u dat . . . .

de beroemde ontwerper van het Hammond orgel, den Heer Hammond zelf geen noot muziek kan lezen of spelen??

## Wist u dat . . . .

bij de fabricatie van gloeidraads voor gloeilampen een afwijking in dikte dier draad van b.v. 1/1000000 de levensduur der lamp met 170 uur verkortert indien dit een dunner werden der gloeidraad veroorzaakt, andersom kan de levensduur omgèter evenzoveel langer worden alhoewel dan de lichtgeving slecht wordt en de lamp onverkoopbaar. De gemiddelde dikte der draad is zodanig dat kan worden aangenomen dat op een levensduur van ong. 1000 branduren te rekenen is.

## Een nieuw verduisterings probleem . . . ? Of: Geen zaklampen batterijen meer . . . ?

Gedurende een lezing voor Ingenieurs te Boston U.S.A. werd een zeer interessante demonstratie gegeven met een KLYSTRON Generator op 42 cm golf-lengte, bij een vermogen van 200 tot 300 Watt en konden de aanwezigen waarnemen dat het mogelijk was om gloei- en gaslampen op een nog verrassende afstand van de antenne van de zender tot gloeien te brengen, terwijl heel makkelijk een boog van ong. 2½ cm lengte van het alleinde der antenne getrokken kon worden. Wel zeer interessant was dat men de generator werd verbonden aan een boom model stralen en kleine zaklampenlampjes voorzien van een kleine di-pool antenne aan de aanwezigen werden uitgereikt, nog tot en af afstand van ong. 15. M. en 20 tot 30 tal lampjes, voor de richting der hoorn-straler, tot gloeien konden worden gebracht! Voor de toekomst dus niet in de nabijheid van Koolwijk of Jaarsveld zonder verduisterde zaklampen lampjes . . . !

## Standarisatie in Televisie.

Als we zoo alles nagaan dan is de Televisie-kwestie in Amerika, alhoewel er verschillende Televisie-zenders zijn, toch ook nog niet helemaal voor elkaar; deze dagen wordt er wederom een belangrijke bespreking gehouden en is

er onder de auspiciën van de FCC een televisie commissie benoemd waarin o.a. ook zitting hebben verschillende belangrijke Amerikaanse fabrikanen op radiogebied. In ieder geval schijnt het in Amerika ook nog geen artikel te zijn voor de amateurs, wat betreft het kunnen verkrijgen van standaard-onderdelen, aan de andere kant toch weer een recht amateur veld vooral om eens van gedachten te wisselen h.v. betreffende de apparatuur tot nu reeds ter markt werd gebracht en wat-bijmede werd bereikt.

## Wist u dat . . . .

het weer in „lijn“ brengen van supers kindervolk is wanneer u de MZ 53 bij de hand op uw werktafel hebt?!

## ERVARING.

Een dansavondje. Versterker deed het vrij aardig mettegenstaande e.o.a. er onduidelijk uitzag. De plank met wietelende draaitafel of te wel „grammofon“ stond in den weg. Dus even verplaatsen. Waaronder afschakelen als het ook zoo levensgevaarlijk kon. De gevolgen waren het uitgaan van het licht. Perfecte verduistering en gegisbel. Sterretje Sterretje van de „astralman“. Zokkanten, lucifers, afschakelen, nieuwe zekering, licht en kijken naar de oorzaak.

Die was snel gevonden. Het afgesloten pick-up snoer was met 'n afscherming even langs de voedingsdraad gestreken. Dit was geen Mu-Volt, maar zoo eentje die bovenop een aansluitplaatje bezit waar eigenlijk een zekering de verbinding hoort te maken naar de gewenschte netspanning. Die zekeringen zijn nu eenmaal nergens te krijgen, aan normale steekker past er ook niet op en in 9 van de tien gevallen wordt er een „draadje“ in gestopt. Een blank stukje montago. In dit geval met een zwart brandvliekje. Maar eigenlijk heeft dat Pick-up snoer óók schuld. De kans dat men andere hoogspanningspunten aanraakt en dus aan aarde sluit zijn niet denkbeeldig. En toch ziet men zelden een goetvoerd-afgeschermd snoer.

**MORAAL:  
MU-VOLT IS VEILIG.**

## Een Tentoonstelling zonder Stand-houders.

Op de New-Yorkische Wereld tentoonstelling wordt er op verschillende stands gebruik gemaakt van de gelegenheid, gebouwen door de ontwikkeling der radio techniek, om via radio-grammofons en nadat de bezoeker de stand via een bepaalde deur of over een bepaalde plaats binnenreedt en waardoor een elektrisch contact in werking gesteld wordt, in te lichten betreffende de artikelen op de stand aanwezig; ook deuren worden bij het naderen b.v. langs radio weg geopend.

## Radio-foto over een afstand van 21500 KM verzonden.!

Het lukte de U.S.A. Zuidpool-expeditie, welke onder leiding staat van Admiraal Bird, de bekende poolonderzoeker-radio-man, om een foto van een der leden der expeditie goed over te zenden naar Long Island. Als U bedenkt dat dit een afstand is van ong. 21500 KM. . . !!

Mijnheer Meijer schreef aan de fa. Pieterse: „Mag ik van U ontvangen een conversator voor een salerkring? Er behoeven geen strimmels op te zitten. Stuur ook nog een anecdot-batterij van 120 Volt en een nieuwe konsekwent lamp.“ Weet U wat hij bedoelde?

In New-York is er volgens laatste berichten wederom een nieuw Televisie station in oprichting en wel in de nabijheid van Madison Avenue op een der wolvenkrabbers in die buurt. (Zou onze Amsterdamse wolvenkrabber, welke ook voor 5 M proeven indertijd zoo geschikt bleek, niet een Televisie-punt kunnen worden?)

## BELANGRIJK

Een interessant artikel over het actuele onderwerp „Frequentie Modulatie“ is in bewerking en verschijnt in het volgende Nummer.

# Hoe meten we ZELFINDUCTIE en CAPACITEIT

## ???



No. 3 in de serie „Stroommetingen met de meetcel“. Wilt U zich verder verdiepen in de geheimen der RADIO, ontkomt U er eenvoudig niet aan het pad der nobele MEETKUNST te betreden.

Uit correspondentie van onze lezers blijkt dat er veel belangstelling bestaat voor een of meer artikelen die het meten van capaciteiten en zelfinducties behandelen. Hiertoe heeft wellicht het slot van ons artikel in Radio-Bulletin No. 7, dat den meettransformator behandelde, mede aanleiding gegeven. In elk geval is dit een gereede aanleiding om het veelzijdige nut van den meettransformator nog eens aan te toonen en tevens een gelegenheid om onzen lezers eens wat theoretischen kost voor te zetten, die direct in de praktijk haar nut afwerpt.

Allereerst is dan een verklaring gewenscht van de verschillende termen, die u straks onder het oog zullen komen en licht tot begripsverwarring aanleiding geven. Zelfinductie en capaciteit hebben uitsluitend zin en recht van bestaan in verband met veranderende of wisselstromen.

Voor gelijkstroom is een smoorspoel een weerstand zonder meer; het al dan niet aanwezig zijn van de ijzerkern heeft totaal geen effect en de ettelijke honderden meters koperdraad op de spoel zouden vervangen kunnen worden door een stukje weerstandsdraad van misschien een meter lengte. Daarentegen gedraagt zich een condensator voor gelijkstroom als een isolator, en wel des te volkomener naarmate de kwaliteit van de isolatie beter is (mica!). Voor wisselstroom staan de zaken geheel anders; een smoorspoel, aangesloten op een wisselspanning, zal een veel

kleinere stroomsterkte „doorlaten“ dan het geval zou zijn, wanneer een gelijkspanning van gelijke waarde zou worden aangelegd. Daaruit blijkt dus, dat een wisselstroom een grootere weerstand ondervindt; buiten de gewone koperdraad-weerstand bezit 'n smoorspoel voor wisselstroom dus nog een bijzondere weerstand, den inductieven weerstand, welks grootte afhankelijk is van velerlei factoren, als windingen-aantal, materiaal en afmetingen van de kern, de luchtspleet en bovendien van de grootte en frequentie van de aangelegde spanning. Zoals bekend, wordt de elektrische waarde van een smoorspoel uitgedrukt in Henry (H). Het verband tusschen deze waarde en den inductieven weerstand is eenvoudig, en wordt uitgedrukt door de formule:  $X_L = 6.28 \times f \times L$ .

Hierin is  $X_L$  natuurlijk de inductieve weerstand in Ohms, 6.28 is twee maal het bekende getal pi (3.14),  $f$  is de frequentie van den wisselstroom en  $L$  is de zelfinductie in Henry. Uit deze formule blijkt dat  $X_L$  evenredig is met de zelfinductie, d.w.z. een vergroting van de zelfinductie tot b.v. de dubbele waarde zal ook een tweevoudige verhooging van  $X_L$  tengevolge hebben.

Wanneer we nu een wisselspanning aan de smoorspoel aanleggen, dan zal de grootte van  $X_L$  de sterkte van den doorgaanden stroom bepalen, precies alsof  $X_L$  een normale Ohmsche weerstand was van gelijke waarde.

Daaruit volgt, dat we ook de wet van Ohm

kunnen toepassen en dus uit spanning en stroomsterkte  $X_L$  kunnen berekenen, en daaruit weer de zelfinductie afleiden.

Condensatoren blijken, wanneer ze in serie met een stroommeter op een wisselspanning worden aangesloten, een bepaald stroom door te laten, althans de uitslag van den meter zou ons deze conclusie doen trekken. In werkelijkheid gaat er echter in het geheel geen stroom door de isolatie ofte wel het dielectricum van het eene metaaloppervlak naar het andere, uitgezonderd een heel kleinen lekstroom. Wat we meten is de laad- en ontlaadstroom, die beurteilungen bij het wisselen van de polariteit der aangelegde wisselspanning naar en weer van den condensator loopt en dus den meter doet uitslaan. In feite loopt er dus toch een normalen wisselstroom in de aansluitdraden van den condensator en we kunnen ons voorstellen, dat den condensator door een weerstand van zoodanige grootte vervangen zou kunnen worden, dat den meter precies dezelfde stroomsterkte zou aanwijzen. We kunnen dus spreken over een wisselstroomweerstand of capaciteven weerstand  $X_C$  van een condensator van zoo veel Ohm.

De waarde van een condensator drukt men uit in Farad of, wat gebruikelijker is in miljoenste deelen daarvan (microfarad of  $\mu F$ ). Voor het verband tusschen  $X_C$ , de waarde van een condensator en de frequentie geldt:

$$X_C = \frac{1.000.000}{6,28 \times f \times C}$$

Deze formule ziet er niet zoo onschuldig uit als die voor  $X_L$  en is in werkelijkheid ook niet zoo makkelijk te hanteeren. Er blijkt uit, dat  $X_C$  omgekeerd evenredig is met  $C$ , d.w.z. hoe groter  $C$  is, des te kleiner is  $X_C$  en omgekeerd. Hetzelfde geldt voor de frequenties: voor lage frequenties is  $X_C$  grooter dan voor hooge frequenties.

Nu nog iets over de begrippen reactantie en impedantie. Onder reactantie wordt de wisselstroomweerstand van een zelfinductie of capaciteit verstaan, zooals deze uit de bovenstaande formules afgeleid is.  $X_L$  en  $X_C$  kunnen we dus als reactantie betitelen.

Het is een eigenaardig feit dat er geen spoelen bestaan, die uitsluitend zelfinductie bevatten of condensatoren, die uitsluitend capaciteit bezitten. Altijd zijn de drie eigenschappen zelfinductie, capaciteit en weerstand onverbrekkelijk vereenigd. Twee ervan kunnen desgewenscht verwaarloosbaar klein gemaakt worden, doch geheel te vermijden zijn zij niet en dikwijls moet er terdege rekening mee gehouden worden.

Het begrip reactantie is dus zuiver theoretisch, omdat het betrekking heeft op enkel zelfinductie of capaciteit. In de praktijk hebben we altijd te maken met een samenstel van beide

reactanties en weerstand. Zulk een samenstel duiden we aan met „Impedantie“. Zooals we boven reeds zagen bevat een smoorspoel, buiten de zuiver inductieve weerstand voor wisselstroom, ook nog gewonen Ohmschen weerstand. Het is begrijpelijk, dat beide soorten weerstand gezamenlijk invloed uitoefenen op den stroom die door de smoorspoel gaat en ook tezamen de impedantie bepalen (de capaciteit is hier te verwaarloozen). Meten we de stroom bij een bepaalde spanning, dan volgt uit de wet van Ohm dan ook de impedantie, voorgesteld door  $Z$ , uit  $\frac{E}{I}$ .

Om nu uit de impedantie de reactantie  $X_L$ , die we nodig hebben ter berekening van  $L$ , te voorschijn te halen, is een tamelijk omslachtige berekening noodig, want we kunnen niet eenvoudig den gelijkstroomweerstand  $R$  meten en dan van  $Z$  aftrekken. Als gevolg van een faseverschil, waarop we momenteel niet verder ingaan, dient de stelling van Pythagoras van stal gehaald te worden. De vraag rijst dus of  $R$  mogelijk buiten beschouwing gelaten kan worden, en  $X_L$  dus gelijkgesteld aan  $Z$ . Dit blijkt practisch in de meeste gevallen ook wel toelaatbaar.  $R$  wordt, al is het dan om andere redenen, meestal zoo laag mogelijk gehouden t.o.v.  $Z$ . In twijfelgevallen en bij uitzonderingen is wat rekenen onvermijdelijk. De invloed van  $R$  op de impedantie volgt uit:

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2}$$

Als  $Z$  en  $R$  gemeten zijn, dan kan  $X_L$  gevonden worden uit:

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

Bij condensatoren behoeven we ons practisch nooit om  $R$  en nog minder om  $L$  te bekommeren, althans niet bij metingen bij lage frequenties. Half uitgedroogde electrolytische condensatoren kunnen soms een aanmerkelijken serieweerstand vertoonen, groot genoeg om de meting te beïnvloeden, doch dit is een uitzondering. Er is dus niets op tegen om den gemeten wisselstroomweerstand als  $X_C$  te beschouwen.

## HET METEN VAN ZELFINDUCTIE.

Voor het meten van zelfinductie zijn een wisselspanningsbron en een wisselstroommeter benodigd. Als stroommeter is een gelijkrichter met stroomtransformator bij uitstek geschikt. Als wisselspanningsbron kan een transformator dienen; de benodigde spanningen loopen echter nogal uiteen. Normaal is 30 V. ongeveer de hoogste spanning die voorkomt. Men zou een ouden transformator voor deze spanning met behoorlijk dik draad kunnen overwikkelen en dan tevens



van een flink aantal aftakkingen voorzien of iets dergelijks bij Amroh bestellen.

De meetspanning behoort n.l. niet al te veel af te wijken van de bedrijfsspanning aan de te meten smoorspoel of transformator; te hoge spanningen leveren geflatteerde zelfinductiewaarden en omgekeerd geven te lage spanningen een te somber beeld van de werkelijkheid.

Uitgangstransformatoren en afvlaksmoorspoelen meet men over het algemeen bij  $\pm 30$  V. Voor l.f. transformatoren e.d. is 5 à 10 V. juister.

De zelfinductiewaarden die met deze spanningen bij de netfrequentie van 50 Hz gemeten kunnen worden, liggen ongeveer tussen 1 en 100 H.

Als voorbeeld gaan we nu de zelfinductie van een afvlaksmoorspoel meten. Daartoe sluiten we de smoorspoel aan op de 30 V. aftakking en controleren met den wisselstroommeter hoe hoog de spanning in werkelijkheid is. Nemen we aan, dat zij inderdaad 30 V. bedraagt. Vervolgens schakelen we den meter in voor stroommeting, veiligheidsalve op het grootste bereik, en plaatsen den meter in serie met de smoorspoel. Dan draaien we den schakelaar naar kleinere meetbereiken, tot we tenslotte 8.5 mA aflezen. De wet van Ohm

$$\text{toepassend blijkt } Z = \frac{30 \times 1000}{8.5} = 3530 \text{ Ohm}$$

$$\text{te zijn. Verwaarloozen we } R, \text{ dan is } X_L =$$

$$3530 \text{ Ohm en } L = \frac{3530}{6.28 \times 50} = 314 =$$

$$11.25 \text{ H.}$$

Het is wel interessant eens na te gaan, hoe groot de fout is die we maken door R te verwaarloozen. Stel dat R 500 Ohm bedraagt.

$$\text{dan is } X_L = \sqrt{3530^2 - 500^2} = 3490 \text{ Ohm}$$

$$\text{en } L = \frac{3490}{314} = 11.11 \text{ H.}$$

U ziet dat de fout niet noemenswaardig is. Aan de hand van dit voorbeeld, zal het meten en berekenen van willekeurige zelfinductiewaarden geen moeilijkheden meer leveren. Het meten van transformatoren en smoorspoelen die tevens gelijkstroom voeren, hopen wij binnenkort ook eens te behandelen.

(Wordt vervolgd)

## WAT NIEUWS ONDER DE ZON!

Amroh annouceert de verschijning van een prima electro-dynamische luidspreker, type ED 1. Veldspool 1800  $\Omega$ , impedantie 7000  $\Omega$  en 5000  $\Omega$ . Let op de foto in het volgend R.B.

Vervolg pag. 17 „Secundaire Emissie“

te zijn opgetreden. Op het eerste gezicht lijkt dit nu niet bepaald de grootste nieuwheid' omdat we reeds wisten hoe we versterking konden bereiken. De redenen waarom de secundaire-emissie-vorm van versterking speciaal is aan te bevelen zijn vrij ingewikkeld. Het systeem is echter toe te passen in gevallen waar andere middelen te kort schieten, speciaal ten gevolge van ruis die tezamen met zeer zwakke signalen dreigt op te treden, of omdat abnormale methoden moeilijker en duurder zouden zijn.

Secundaire electronen kunnen te pas en te onpas worden geproduceerd, zodra een gewone lamp functioneert. Laten we de diode, als eenvoudigste lamp, eens bekijken. Hierin worden electronen vrij gemaakt van de verhitte kathode, en als we een positieve spanning aan de anode leggen worden ze aange trokken door deze anode.

De spanning in een detector-diode is meestal vrij klein, maar in een plaatsspanningge-lijkrichter waarin we met spanningen van ca. 350 Volt te maken krijgen, wordt de anode door de electronen hevig gebombardeerd, waarbij een groot aantal „secundaire electronen“ worden vrijgemaakt. Echter op hetzelfde moment dat zij de anode verlaten worden ze door de 350 Volt spanning „in den nek“ gevat en naar huis teruggehaald. Zie (Fig. 1) eerste cursus-artikel! Dit gaat eveneens op voor de triode, in de vorm waarin deze gemeenlijk gebruikt wordt. Indien het rooster negatief is, zal dit medehelpen om het uitreden der z.g. secundaire-electronen uit de anode te voorkomen. Maar als we het nu eens een beetje ongewoon doen, en het rooster positieve spanning geven, dan zal blijken, dat vele van de primaire electronen, dat zijn die, welke direct van de kathode afkomstig zijn, geen contact met het rooster verkrijgen maar tusschen de mazen doorschieten naar de plaat, totdat ze met zoo'n kracht tegen de plaat aanvliegen, dat er secundaire electronen in beweging worden gebracht. Deze hebben nu echter niets dat ze terughaaft, Integendeel, er is een groote positieve kracht, die ze in de richting van het rooster trekt.

Als we een milliampèremeter in de plaatkring zouden opnemen (Fig. 2) zullen we bemerken dat over een bepaald spanningsbereik, dat altijd minder positief moet zijn dan het rooster, de vergrooing van het aantal primaire electronen meer dan opgeheven wordt door het verlies aan secundaire electronen. In tegenstelling met Ohm's beroemde wet, zakt de stroom, als de spanning verhoogd wordt. Wij kennen de lamp in deze schakeling als „dynatron.“

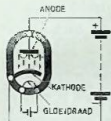
(Wordt vervolgd)

# SECUNDAIRE EMISSIE

*Wat weet U van die hyper-belangrijke, ondoorgrondelijke deeltjes die men „ELECTRON” noemt? Wat weet U van „secundaire” electronen? Reist met dit artikel naar het wonderschoone „ELECTRONIA”!*



Bij de nieuwe lampen, welke voor dit seizoen worden geflancheerd, zijn er ook enkelen, die op het verschijnsel van secundaire emissie berusten. In dit artikel zullen wij trachten U in deze electronen-dooihof de weg te wijzen. Als we ons eenig inzicht willen aanmeten over de laatste lamptypen, zullen we van aangezicht tot aangezicht hebben te staan met vriend (of vijand?) „Electron”. Hoevele



*Fig. 1. De electronen razen met zulk 'n vaart tegen de plaat, dat er zich weer electronen vrijmaken, welke echter door de laagte spanning worden teruggetrokken.*

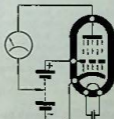
malen hebben we niet getracht om hem te ontloopen, ook bij ons radiowerk! Om hem dan later weer te ontmoeten als we ons op het pad der chemie of als u 't wilt een ander terrein, b.v. astronomie gingen begeven. Hoe dan ook, men ontloopt hem niet. En diegenen, die een beetje ernst van radio maken, zullen toch vroeg of laat blij zijn met hem kennis te hebben gemaakt, omdat je 'm nou eenmaal niet kunt buitensluiten. Electricische stroomen, in welke vorm ook, komen neer op de beweging van electronen, en het is nog niet zoo lang geleden dat die stroomen welke van praktisch belang waren, zich beperkten in vaste materialen als koper, en tot vocht als b.v. accumulatorensuur. Men zou het eenvoudig voor onmogelijk hebben gehouden om „stroom door een „vacuum” te sturen. En toch is het een bewezen feit, dat electronen zich gemakkelijker door een vacuum laten zenden en besturen. Maar een vacuum is feitelijk niets en er zal dus op de een of andere wijze een transportmiddel moeten worden geproduceerd, een electronenbron: electriciteitsdragers.

Bijna iedereen is chams min of meer bekend met het „eenvoudigste” electronisch systeem, de radiolamp. De electronen worden hier geproduceerd door verhitting van een stukje

metaal, dat op speciale wijze behandeld is. Dit deel noemen we in het algemeen de „kathode”. In de eerste experimenten, speciaal op het gebied der X-stralen, was de eenige wijze waarop men electronen uit de kathode kon krijgen, door geforceerde extractie met behulp van een spanning van wel 50.000 Volt of meer. Als men op dit gebied geen kans had gezien om vooruit te komen, zou de wereld geen productie van honderden miljoenen „electronische inrichtingen” hebben zien tot stand komen. Doch het is met wat warmte mogelijk geworden om electronen los te maken bij betrekkelijk lage spanningen.

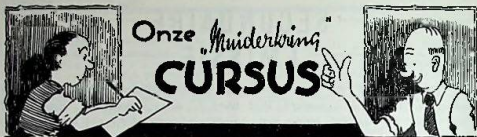
Er is nog een derde methode, welke echter niet op zóó groote schaal wordt toegepast, n.l. licht werpen op speciale kathodes. Dit komt voor in apparaten voor sprekende film, of televisie. Een vierde methode is het gebruik van een verzameling electronen, welke dan op een der bovenomschreven methoden kan zijn verkregen, om daarmee een andere kathode te bombarderen. De op deze wijze vrijgekomen electronen worden niet zonder reden „secundaire” electronen genoemd. En.. ze worden zéér belangrijk.

Om verwarring te voorkomen dient te worden opgemerkt dat de secundaire kathode niet altijd onder die naam wordt aangeduid;



*Fig. 2. Een mA. meter zal bij een bepaald spanningbereik eerst een stroomafname te zien geven, waarna, als de plaatspanning hooger gemaakt wordt, de stroom weer toeneemt.*

soms gebruikt men de naam „anode” en als zoodanig staat deze in relatie tot de eerste kathode. Waarom zijn deze secundaire electronen bezig zoo bekend en belangrijk te worden? Omdat in bepaalde gunstige omstandigheden verscheidene van deze geëmitteerd kunnen worden onder invloed van één primair electron. Als men ze daarna verzamelt blijkt er in een bepaalde mate versterking



Na de inleiding zullen we ons eens gaan verdiepen in datgene wat iedereen die een beetje op de hoogte denkt te zijn, blijkt te weten. Immers als je aan zoo iemand over „electriciteit“ begint te vragen, begint hij dadelijk over „electronen“ te mompelen. Heel dikwijls echter blijft de wetenschap tot de kennis van het woord beperkt. Om er iets meer van te weten te komen gaan we de eerste de beste stoffen welke in de buurt zijn aan een onderzoek onderwerpen.

Een glas water staat toevallig bij mij, en, minder toevallig, een gouden ring heb ik ook. Gaan we nu eerst den ring in heel kleine deeltjes verdeelen, zóó klein dat we de deeltjes niet meer kunnen zien. Gaan we zoo een dag of wat door tot de verschijning van het volgende bulletin dan bemerkten we dat die allerkleinste deeltjes welke we nu hebben verkregen nog steeds goud blijken te zijn.

Nu gaan we aan het water beginnen. Steeds kleiner maken we de hoeveelheid water. En nu gaat het anders dan met het goud. Want nu blijkt dat als we een bepaalde grens passeeren het water blijkt te bestaan uit twee andere stoffen n.l. waterstof en zuurstof. Geen nood zegt U, dan gaan we dat steeds kleiner maken. Dan evenwel komen we tot hetzelfde resultaat als bij het goud: het waterstof blijft waterstof en de zuurstof blijft zuurstof. We komen nu tot de gevolgtrekking dat er twee soorten stoffen blijken te bestaan: die, welke uit een samenstelling van andere ondeelbare stoffen zijn opgebouwd en die welke uit één ondeelbare stof bestaan. Die stoffen welke op geen enkele manier in ongelijksoortige deelen kunnen worden verdeeld, noemt men *elementen*.

Waaruit blijkt dat vele stoffen bestaan uit een samenstelling van een aantal elementen. Want het water waarmee we aan het knoeien waren viel tenslotte uiteen in de twee elementen waterstof en zuurstof. Er blijken nu in totaal zoo ongeveer negentig elementen te bestaan.

Toen we het water in steeds kleinere stukjes aan het verdeelen waren kwamen we een gegeven moment tot een hoeveelheid die zoodra we daar beneden gingen, het

water deed blijken te bestaan uit twee andere stoffen. Die hoeveelheid nu noemt men een *molecule*. Dit is dus de kleinste hoeveelheid van een stof waarbij die stof nog dezelfde eigenschappen heeft gehouden. En, om maar bij het voorbeeld te blijven, we hebben gezien dat een molecule water uit twee andere soorten deeltjes moet bestaan. Die deeltjes nu waaruit de moleculen zijn opgebouwd noemt men *atomen*.

De wijze waarop de verschillende atomen zich hebben verbonden tot moleculen bepalen den aard der stof. Zoo bestaat het watermolecule uit twee atomen waterstof en een zuurstof. Als Uw geranium wist dat hij daarmee elken dag begoten werd dan zou hij het misschien verder vertikken. Na opoffering van glas water en ring zijn we nu verschillende zaken te weten gekomen, doch zijn we nu aangeland bij de vraag: waaruit bestaat zoo'n atoom dan eigenlijk. En nu komen we dan eindelijk terecht bij de electronen.

Alle atomen zijn n.l. opgebouwd uit electronen. Zij bestaan uit een kern waaromheen electronen bepaalde banen beschrijven. Daar alle stoffen uit atomen zijn opgebouwd, volgt hieruit de merkwaardige conclusie dat alles om ons heen uit electronen bestaat, met behulp van deze electronen-theorie kunnen we zeer veel verschijnselen verklaren. Iedere verplaatsing van electronen brengt n.l. een ons bekend verschijnsel teweeg. De verplaatsing van electronen gaat bij alle stoffen niet even gemakkelijk. Die stoffen welke weinig weerstand bieden aan electronenverplaatsing noemt men *geleiders*, terwijl de stoffen welke veel weerstand bieden aan een electronenverplaatsing *isolatoren* worden genoemd. In het tusschenliggende geval spreekt men van *halfgeleiders*.

Daar volgens het voorgaande alle materie uit electronen bestaat, kunnen we als meest voor de hand liggende oorzaak voor electronenverplaatsing aannemen dat zoodra er op een of andere wijze ergens minder electronen aanwezig zijn dan op een andere plaats, er electronen vloeien van de plaats met het „teveel“ aan electronen naar de plaats met een „tekort“. Dit gaat

dan zoolang door tot er evenwicht is bereikt en beide plaatsen een gelijke lading bezitten. Men spreekt nu in het geval van een „teveel” over een negatieve — en in het geval van een tekort over een positieve lading. Men duidt dit aan met de teekens — en +. Hieruit volgt dat de electronen zich verplaatsen van — (van teveel) naar +. Om een of andere duistere reden houdt men zich in de practijk aan het tegenovergestelde en zegt men dat de stroom van + naar — gaat, doch later zal blijken dat dit inderdaad niet zoo is. Nu zijn er vele manieren om een electronenverplaatsing te bewerkstelligen. Een van de meest bekende is wel het wrijven van een of andere isolator over een doek. U kunt dit eenvoudig controleeren. Als u een klein snipperje papier aan een zijden draad of haar hangt en u wrijft een ebonyeten kam of vulpen over uw mouw, dan trekt, zodra u den pas gewreven kam bij het papierje houdt, het papierje naar den kam. Wat is er nu gebeurd? Voor we begonnen te wrijven waren de doek, de kam en het papierje neutraal. Door het wrijven zijn er electronen van de mouw over gegaan naar den kam. De kam heeft dus een „teveel” en is derhalve negatief. Van lichamen welke een teveel of tekort aan electronen hebben zegt men dat ze respectievelijk een negatieve of positieve lading hebben. Onze kam had dus een negatieve lading. Brengen we nu de kam met de negatieve lading bij het papierje, dat nog neutraal is, dan komt het er op neer dat het papierje positief is t.o.v. de kam. En nu blijkt het dat een positieve en een negatieve lading elkaar aantrekken, immers het papierje vliegt naar den kam. Men zegt: ongelijknamige ladingen trekken elkaar aan. Nu gaan we de proef nog wat uitbreiden en nemen een tweede papierje aan een zijden draad of haar. Na de kam gewreven te hebben worden beide papierjes aangetrokken en nemen iets over van de negatieve lading. Probeer men nu de beide papierjes naar elkaar toe te brengen dan ziet men dat ze elkaar afstooten. Beiden hadden ze een negatieve lading, waaruit volgt dat gelijknamige ladingen elkaar afstooten.

### Muiderkring Faciliteiten

Technische correspondentie

Gaarne behandelen wij de vele vragen van onze Muiderkringers, maar . . . op één conditie: Wij stellen een postzegel voor antwoord op prijs en dringen er beleeft op aan deze steeds bij te sluiten.

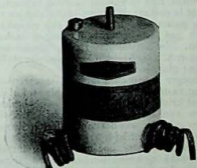
# S T O P O V E R M A T I G E S T O R I N G

Woon U dichtbij een sterke zender ? ? ?

Is Uw toestel niet selectief genoeg ? ?

Heeft Uw Super last van „fluitjes” ? ? ?

Neem dan een  
**MU-CORE**  
ZEEFKRING



TYPE 822 f 2.90 Hilversum  
TYPE 823 f 2.90 Bremen  
TYPE 824 f 2.90 Jaarsveld

'n MU-CORE product van

**AMROH**  
**MUIDEN**



# KRISTALLEN



Toen we met een kristal detector fulsterden kon niemand veronderstellen dat een andere vorm van kristal zoo'n machtige zender zou besturen, of de stem in spanning zou omzetten. Leest dit artikel en U zult zich verder verbazen!



## INLEIDING.

Het is langzamerhand een gewoon verschijnsel geworden, dat er tusschen het tijdstip van een wetenschappelijke ontdekking tot aan de algemeene praktische toepassing daarvan een tijdsverloop van slechts enkele tientallen jaren ligt. Een voorbeeld hiervan is het piezo-electrisch effect, dat werd ontdekt in 1880, en waarvan thans reeds zeer vele praktische toepassingen worden gemaakt. Dit piezo-electrisch effect neemt men alleen waar bij gekristalliseerde stoffen, amorphe stoffen vertoonen het nooit. Het is daarom van belang hier eerst na te gaan wat het beteekent, indien men een stof gekristalliseerd noemt. Onder kristallen nu verstaat men in het algemeen die stoffen, die van nature door platte vlakken worden begrensd. Een voorbeeld van een kristallijne stof is suiker; de kleine platte vlakjes van de natuurlijke begrenzing zijn gemakkelijk met het ongewapende oog te herkennen. Niet-kristallijne stoffen noemt men amorph. Voorbeelden van amorphe stoffen zijn: glas, hars, e.d.

Vroeger moest men met het ongewapende oog vaststellen of een bepaalde stof al dan niet kristallijne was, en doordat het herkennen van de natuurlijke vlakjes dikwijls niet gelukte, was het aantal stoffen die men voor amorph hield, vrij groot.

Toen men later het microscoop tot zijn beschikking kreeg, berkende men bij zeer kleine korreltjes de natuurlijke kristalvlakjes en het aantal der „amorphe“ stoffen verminderde sterk. Dit aantal onderging een nieuwe daling, toen men bij de microscopische waarneming gepolariseerd licht ging toepassen. Toch moest men omstreeks 1915 nog een vrij groot aantal stoffen tot de amorphe rekenen.

In dit jaar deed men weer een groote stap vooruit, toen de Duitse geleerde *von Laue* op het denkbeeld kwam, om Röntgenstralen te gebruiken voor het onderzoek van kristallen.

Opnieuw blikken een aantal stoffen, die men voor amorph had versleten, toch eigenlijk kristallijne te zijn. De toestand is daardoor tegenwoordig zóó, dat kristallijne regel is, en amorph uitzondering.

De amorphe stoffen laten we nu verder rusten om ons in het vervolg alleen bij de kristallen te bepalen. De wetenschap, die zich ten doel stelt het wezen en ontstaan der kristallen te onderzoeken noemt men de *kristallografie*. Deze wetenschap neemt in de tegenwoordige tijd een steeds belangrijker plaats in. Tot haar domein behoort de studie van het verschijnsel, dat ons hier interesseert, n.l. dat van het *piezo-electrische effect*.

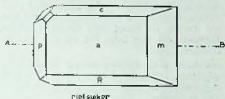
Het was in 1880, dat de gebroeders Curie de belangrijke ontdekking deden, dat er bij verschillende kristalsoorten door druk in bepaalde richting uitgeoefend op zekere vlakken elektrische ladingen werden opgewekt. Reeds spoedig bemerkten zij, dat dit effect slechts bij sommige kristalsoorten optrad. Zij constateerden het b.v. bij toermalijn, bergkristal, zinkblende en natriumchloraat. Later heeft men het piezo-electrische effect nog bij zeer vele andere soorten kristallen vastgesteld, maar het is in geen een dele zoo, dat alle kristallen het zouden kunnen vertonen. Integendeel blijkt het zóó te zijn, dat een kristal wil het piezo-electrisch zijn, aan bepaalde voorwaarden moet voldoen. Het zou zeer moeilijk zijn om deze voorwaarden volledig te formuleren zonder gebruik te maken van een belangrijke dosis van kristallografische kennis. We zullen ons daarom hier beperken tot een zeer belangrijk geval, n.l. dat der „polaire assen“. Onder een polaire as verstaat men in de kristallografie een z.g. symetrie-as, waarvan de beide uiteinden op ongelijke wijze door de kristalvlakken worden omgeven.

Dit kan worden toegelicht met behulp van een voorbeeld. Men neme een „kandijklontje“ zoals in het bijgaande figuur is afgebeeld, voor zich. Direct zal men op-

merken, dat er aan het kristal voorkomen twee vlakken a, en twee vlakken c.

Voorts twee vlakken r, twee vlakken m, twee vlakken P enz. De ligging van deze vlakken is zoodanig, dat een draaiing over 180 graden om de lijn A/B de twee vlakken a van stand doet wisselen. Hetzelfde geldt voor de twee vlakken c, de twee vlakken r, enz.

Men zegt nu, dat de lijn A/B een symmetrie-as (en wel een tweetallige symmetrie-as) is van het suikerkristal. Vergelijk men



nu verder de wijze waarop het uiteinde A van de zoeven genoemde as door de kristalvlakken wordt omgeven met die, waarop de kristalvlakken het uiteinde B omgeven, dan ziet men duidelijk verschil. De bij het uiteinde A voorkomende kleine vlakjes (die welke geen letter dragen) zoekt men bij het uiteinde B tevergeefs. Men noemt nu de as A/B *polair*.

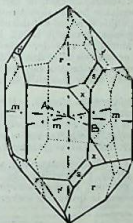
Bekijkt men nu de afbeelding van een bergkristal (kwarts), dan herkent men de in de figuur door A/B aangeduide as als een polaire as; immers de vlakjes x en s komen alleen voor aan het uiteinde B, en niet aan het uiteinde A. Men ziet verder gemakkelijk, dat in het horizontale vlak dat men zich door A/B kan gebracht denken, behalve de polaire as A/B nog twee dergelijke assen liggen. Bij bergkristallen komen dus drie polaire assen voor, die elkaar onder hoeken van 60 graden snijden. In de figuur is door de verticale streep/stip lijn nog een vierde symmetrie-as van bergkristal aangeduid. Deze wordt echter aan beide uiteinden op dezelfde wijze door de kristalvlakken omgeven, en is dus niet polair. De gebroeders Curie sneden nu b.v. uit een bergkristal een plaatje loodrecht op één der polaire assen (b.v. de as A/B). Zij vonden, dat bij samendrukking van het plaatje langs de richting van de polaire as op de beide vlakken van het plaatje, die loodrecht op de polaire as staan, elektrische ladingen optreden. Als het plaatje b.v. loodrecht was gesneden op de as A/B van de figuur, dan zou bij samendrukken langs die as, het uiteinde A positieve, en het uiteinde B negatieve lading vertoonen.

Indien men de richting der plaatjes *anders*

kies, dan kunnen ingewikkelder reacties optreden.

Toermalijn heeft nog als bijzonderheid, dat de polaire as samenvalt met een drietallige symmetrie as; dit is de z.g. *optische as*. De elastische eigenschappen van een dergelijk plaatje toermalijn verschillen nogal vrij veel van de elastische eigenschappen van een bergkristalplaatje, en dienengevolge kunnen toermalijnplaatjes voor zeer hooge frequenties (zie later) beter worden gebruikt dan kwartsplaatjes, die dan abnormaal dun zouden moeten zijn. De tot nu toe genoemde kristalsoorten bezitten de eigenschap der piezo-electriciteit slechts in betrekkelijk geringe mate. Men zegt dan, dat hun piezo-electrische moduli slechts klein zijn.

Zeer afwijkend is het piezo-electrisch gedrag van seignette zout. Bij dit zout moet men drie z.g. piezo-electrische moduli onderscheiden, — die een maat zijn voor het piezo-electrische gedrag. Twee van



deze moduli hebben *gewone* waarden, maar de derde is eenige honderden malen grooter dan „normaal”. Men maakt hiervan gebruik voor het construeren van kristal pick-ups en kristal microfoons. Hierop komen we later terug.

Het is de moeite waard op te merken, dat seignette zout bewijst dat polaire assen niet beslist noodzakelijk zijn voor het bezitten van piezo-electrische eigenschappen. Kristallen van seignettezout bezitten n.l. drie tweetallige symmetrie assen, maar deze zijn geen van drie polaire.

(Wordt vervolgd)



Mit het

# SERVICE-LAB

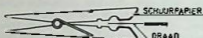
van den Muiderkring

Een praktisch  
praatje met een  
plaatje, van be-  
lang voor elke  
service man!

## Reinigen van DUN emaille draad.

Alhoewel het zeer makkelijk is dik emaille draad van de emaille-laag te ontdoen, voordat een verbinding gemaakt wordt, is dit van dun emaille draad meestal een probleem.

Een wasknijper en twee stukjes fijn zand- of ander schuurpapier en u heeft een pracht instrument en geen moeilijkheden meer.

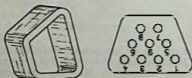


De twee stukjes schuurpapier worden binnen op de bekjes van de wasknijper geplaatst en uw gereedschap is klaar.

De draad wordt tusschen de met schuurpapier beplakte bekjes doorgetrokken en door de gelijke druk op het draad tegelijk schoon gemaakt, terwijl breuk is voorkomen. Mocht de veer der wasknijper te strak gespannen zijn, dan is dit makkelijk even te verhelpen. Bijgaande figuur toont een en ander duidelijk aan.

*Een onzer lezers den Heer D. te Diepenveen bouwde zich een meesluis (R.B. no. 4 - 10e Jg.) en maakte zich daar zelf, op eenvoudige wijze, de 9 polige verloopsteker en voeten voor. Hij is als volgt te werk gegaan.*

In plaatjes pertinax  $\pm$  2 mm dik, waarvan de vorm uit fig. 1 duidelijk blijkt, worden 9 gaatjes geboord. In een daarvan komen steker bussen, in de andere stekerpennen.



Er dient natuurlijk met de nodige accuratesse geboord te worden, daar verlopen niet denkbeeldig is. Door plaatsing der stekers is verkeerd insteken uitgesloten. Uit een stukje 12 mm multiplex wordt nog een rand gezaagd met een wanddikte van 5 à 6 mm. Fig. 2. De achterzijde kan gesloten worden met een plaatje pertinax, waarin een gat voor doorvoer der 9 aders van de kabel.

Een beetje verf doet de rest en U heeft een keurige verloopsteker voor weinig geld.

*Builen verantwoording voor de gevolgen.*

## Tips?? voor Service-Technici.

Als men, natuurlijk eenige dagen te laat dan zou uw klant menen, dat u niets anders te doen hebt) — bij zijn client arriveert, wrijf dan uw handen en stamp met uw voeten en klaag over de felle koude. Herhaal dit zoo lang tot men u iets te drinken biedt.

Nu kunt u de cigaret uit uw mond verwijderen teneinde deze op het carpet te deponeren en zelf een gemakkelijke stoel aan te meten.

Het oogeblik is daar om uw spraakkunst te demonstreeren. Maak bij voorkeur aanmerkingen op de kleuren van het meubilair, en biedt uw aanwijzingen voor verbetering aan. Dit toont aan, dat u in de allerbeste families pleegt te komen.

Releveer uw belevenissen van andere Service-bezoeken, speciaal die waaruit zonneklaar blijkt dat die-en-die zijn toestel absoluut niet goed kan bedienen omdat hij de stomste fouten daarbij pleegt te maken. Zulks verplicht de eigenaar direct aan u!

Als u de kamer binnentreedt waarin zich de radio bevindt, vraag dan het meisje u een tang te halen, een hamer, een zekering en een ladder; tevens een brandblusapparaat (niet om voorzorgen te nemen). Dan vraagt men haar uw reserve-soldeerbout op het gas te warmen, terwijl u de elektrische in het stopcontact prikt, en met uw overige gereedschap op het eerste de beste glad gepoliteerde meubel deponceert. Dit laat een degelijke herinnering aan uw bezoek achter. Inspecteer het toestel en vertel meteen, dat de lampen kapot zijn, of dat ze dat binnen zeer kort zullen zijn, en dat het de moeite niet meer waard is om kosten aan het toestel te maken.

Adviseer aankoop van een nieuw toestel, dat toont uw goede inzicht. Teneinde dit te ondersteunen, laat men bij voorkeur de lichtnetzekeringen doorslaan (ook de verzegelde) en zeg dan, dat u „vandaag niets meer kunt doen” maar dat u aan kantoor zal vragen of ze een kaartje aan het Electriche bedrijf willen zenden betreffende de zekering-doorslag. Zulks toont uw grenzeloze welwillendheid.

Als men u aanbied de handen te wassen,

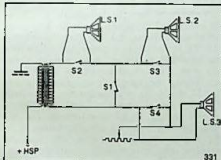
strijk ze dan vlug langs de schoone honddoek, dat spaart water.

Indien het toestel naar de werkplaats moet worden gebaald, zeg dan met nadruk dat u de eerste 3 maanden geen verantwoordelijkheid kan aanvaarden en dat een kleine opslagkosten zal moeten worden berekend. U kan intusschen aanbieden een toestel voor halve prijs te houden — dit toont dat u een buitengewoon goede zakenman bent, en dat hun welvaart u ter harte gaat. Kom dan 10 minuten nadat u weggegaan bent terug en laat ze een briefje teekenen, dat u het toestel in werkende toestand achterliet en dat ze tevreden zijn — slechts voor de vorm, weet u!

Dit toont dat u een moedig mensch bent.

### Drie luidsprekers aan één toestel.

Een handige oplossing voor het bedienen van drie luidsprekers aan één toestel, ontvingen wij een dezer dagen van een onzer lezers en is in bijgaande tekening aangegeven. LS 1 is de luidspreker van het toestel, terwijl LS 2 en LS 3 de extra luidsprekers, b.v. in andere vertrekken voorstellen. Schakelaar S2 is geplaatst parallel over de spreekspoel van LS 1, en schakelaar S 1 parallel over de toevoerdraden, welke de twee extra luidsprekers-spreekspoeltjes in



serie verbind. Voor deze luidsprekers zijn geen extra luidsprekertransformatoren noodig en hiervoor kunnen zeer goed b.v. de typen P1 van AMROH worden gebruikt. Parallel over ieder van de verdere twee luidspreker-spoeltjes is ook een schakelaar verbonden van het gewone aan/uit type. Bij het openen van een of meerdere der schakelaars 2, 3 of 4 wordt de betreffende luidspreker in werking gesteld, terwijl indien S1 wordt *gestoten* de extra luidsprekers worden afgesloten.

Voor volumeregeling der extra luidsprekers kan parallel over iedere luidsprekerspoel een 20 á 30 Ohm variabele weerstand b.v. gloeidraad-weerstand worden aangesloten.

## BANDFILTER.

(Vervolg van pag 12)

zwakkere zender onder aan de schaal, b.v. Frankfort of Saarbrücken omstreeks 250 Mtr. Daarmede is dan de midden G. voor elkaar, vooropgesteld, dat men ervoor heeft gezorgd, dat bij dichtgedraaide condensator de wijzer precies tot aan het einde der schaal loopt. Type 4008 of 4009.

Nu komt het lange golf bereik aan de beurt. Dit is nog wat eenvoudiger. Er zijn twee trimmers, één links en één rechts van den condensator gemonteerd. De rechtsche wordt, het toestel op b.v. Kalundborg instellend, éerst afgeregeld, waarna de linksche wordt bijgeregeld. Ook hier geldt de opmerking t.o.v. de volumeregelaar.

Hiermede is het trim-karwei, welke in feite niet zóó'n moeilijke blijkt, als u zich had voorgesteld. Waarmee dus tevens het apparaat bedrijfsklaar is!

## ATTENTIE!

Wie van de Muiderkringers kan ons de adressen verstrekken van de navolgende R.B. abonnees die verzuimden ons hun adreswijziging door te geven.

Dhr. D. DOLFSMA  
Balkbrug

Dhr. W. A. P. MOLIJN  
Hellingweg 6 Soest

Dhr. G. BEETS  
Bataviastraat 10 II Amsterdam (O)

Het nieuwe Muiderkring lid  
Dhr. G. M. v. ROOYEN  
Den Haag

## Uw Jaargang van het RADIO-BULLETIN INGEBONDEN!

De Muiderkring stelt voor zijn leden en lezers een band beschikbaar om Uw Jaargang in te binden.

Prijs fl. 0.75  
plus porto





## ONZE ONDERDEELLEN - REPORTAGE!

### AMRON KRISTAL microfoons

Van Amroh Muiden ont-  
vingen wij eenige micro-  
foons ter beproeving.

Een gedetailleerd verslag  
over de verschillende ty-  
pen en hun eigenschappen volgt hier  
onder. Wij zijn enthousiast over deze  
prachtige serie, die bovendien van een  
exceptionele afwerking is.

De types M 400 - 401 - 402 - 404 zijn kristal  
microfoons, terwijl het type M 403 een  
band mike is. De kristal types zijn alleen  
verschillend door hun vorm. Ze zijn dan  
ook allen voorzien van hetzelfde type  
*dubbeltonige* kristalelement.

Door een combinatie van *meerdere* ele-  
menten van *verschillende* dikte wordt be-  
reikt, dat de voorzijde dezer microfoons  
normaal zijn, terwijl de *achterzijde* zeer  
*dof klinkt*. De frequenties tussen 40 en  
100 Hz worden aan deze zijde ongeveer  
6 db sterker weergegeven. Deze doffe zijde  
is speciaal voor refreinzing bij bands van  
groot voordeel. Vroegere nadeelen van  
kristalmicrofoons als grote breekbaar-  
heid, sterke bevooroordeeling voor hooge  
tonen, groot microfonisch effect, enz. enz.  
zijn door moderne constructie en zorg-  
vuldige ophanging en demping geheel ver-  
meden.

De spanningsoutput bedraagt bij beiden  
ongeveer - 51 dB. De frequentie-karakte-  
ristiek is praktisch recht tussen de 20  
en 10.000 Hz. De dikte van het „ALFO”  
membraan bedraagt 3/100 mm; de dikte  
van de kristalplaatjes is eveneens tot een  
minimum gereduceerd, om een zoo gaaf  
mogelijke weergave der lage tonen te be-  
reiken. Het gewicht van het consusje be-  
draagt ongeveer 100 milligram. Door spe-  
ciaal prepareren zijn de kristallen tegen  
vocht beschermd. De capaciteit bedraagt  
ca. 1000 à 1200  $\mu\mu\text{F}$ . De uitvoering is zwaar  
verschroomd, de microfoons zijn voorzien  
van ruim twee meter speciaal kabel. De  
maximum toelaatbare kabellengte bedraagt  
20 à 60 Mtr. De typen 401 en 402 zijn  
plat van model, het type M 400 meer een  
soort kubus, even draaibaar onder haar  
middenpunt. Buitengewoon sierlijk en ge-  
stroomlijnd.

Beide zijn voorzien van universeele  
schroefdraad voor de meeste typen stan-  
daards. De typen M 401 en M 402 hebben

bovendien nog een greep, waardoor zij  
ook als handmicrofoon gebruikt kunnen  
worden. Hun totale gewicht is zeer laag  
gehouden.

Het type M 403 is een bandmicrofoon van  
omroepkwaliteit. Uiterst zorgvuldige af-  
werking en buitengewoon nauwkeurige  
montage maken haar tot een der beste  
microfoons, die *momenteel in den handel*  
*zijn*. Uitvoering wit gespoten. Zwaar groot  
model, voorzien van 10 meter speciaal-  
kabel. Freq. karakteristiek recht tussen  
30 en 10.000 Hz. Output -60 dB.

Prijzen	M 400	— kristal	— fl	32.50
	M 401	— ”	— ”	29.50
	M 402	— ”	— ”	27.50
	M 403	— band	— ”	87.50
	M 404	— kristal	— ”	67.50

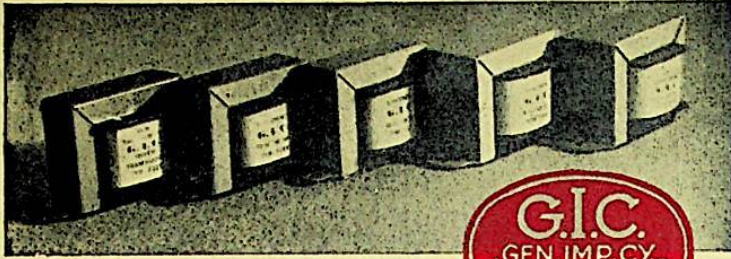
### Nieuwe MU-CORE 513 Bandfilter spoel

U kent natuurlijk reeds  
de populaire ombouw  
spoelen type 503 en  
533. U weet wel, voor  
bodemplank- en Chas-  
sis montage! Er is een aanvulling in deze  
serie verschenen, n.l. de Bandfilterspoel  
513. Zelfde handige uitvoering, zelfde pri-  
ma kwaliteit als de eerstgenoemden. Deze  
513 wordt als roosterspoel in bandfilter-  
schakeling toegepast in samenwerking met  
de 533, die in dit geval antennespoel wordt.  
Ziet U maar eens in het bandfilter-  
toestel in dit „RB” beschreven. De 503  
verhuist dan naar de detectorkring.

Bij beproeving bleek ons, dat met dit  
spoeltje een uitstekend bandfilter is sa-  
men te stellen. De koppelingen zijn zóó  
bemeten, dat, zonder in complicaties van  
z.g. „gemengde” schakelingen te vervallen,  
toch een vrijwel constante band-  
breedte wordt verkregen.

Dat de kwaliteit van een zoodanige ont-  
vanger weer beter is dan de meeste twee-  
kringers behoelt natuurlijk geen betoog.  
Er is echter een groote categorie ama-  
teurs die van meening zijn, dat zoo'n  
bandfilter ontvanger zacht zou zijn. Niets  
is minder waar. Integendeel, mits men  
juiste spoelen gebruikt, in casu 503-513-  
533 der Mu-Core collectie, kan men van  
grote geluidsterkte zeker zijn.

Type 513 Prijs fl. 2.10.



## SMOORSPOELEN UITGANGTRAFO'S

*Lage gelijkstroomweerstand*

*Hooge Zelfinductie*

Smoo spoel 1104 = 10 Hy 80 mA.

Smoo spoel 1195 = 20 Hy 60 mA.

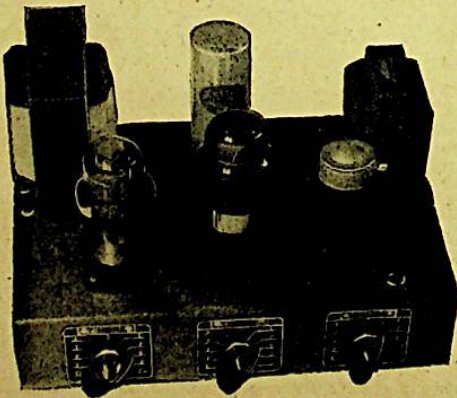
Uitgangtrafo 3062 = Prim. 7000  $\Omega$  Sec. 2:6  $\Omega$

Uitgangtrafo 3165 = Universeel type

**PRIJZEN OP AANVRAAG**

## GOEDE GRAMFOONWEERGAVE

staat of valt met de gebruikte versterker. Als het een G.I.C. is behoeft U op dit punt geen zorgen te maken. Dan is U van een prima weergave verzékerd! Basopjaging en topcorrectie, 4½ Watt nuttige output, wat kunt U méér verlangen?



Type 440

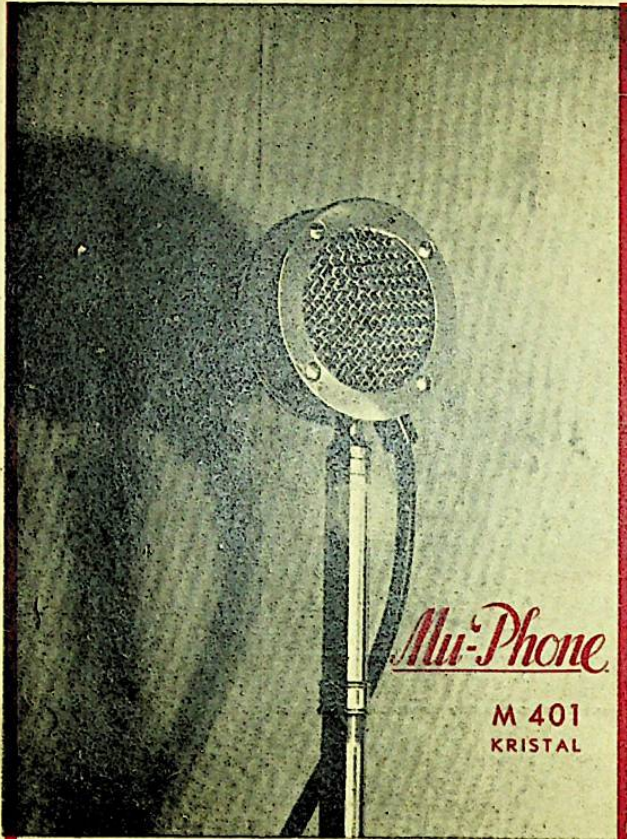
fl. 24.50



Neuweg 320  
HILVERSUM



# MICROFOONS



*Mu-Phone*

M 401  
KRISTAL

Als we de nieuwe serie «MU-PHONE» microfoons „voortreffelijk” zouden noemen, doen we ze hopeloos te kort. Ze hebben n.l. zéér bijzondere eigenschappen, die deze prachtsérie tot «OUTSTANDING» stempelt.

BEKIJK ZE, PROBEER ZE.... EN U KOOPT ZE!!!



Frequentiebereik: 20 — 10000 Hz. Dubbeltonig element geeft aan één zijde tusschen 40 — 100 Hz. 6 db. meer. Capac. zonder kabel 4000 — 1200  $\mu\mu\text{F}$ . Max. kabellengte 50 à 60 Meter. Nieuwste „ALFO” membraan uit één stuk.

**M-401**

*Mu-Phone*

# AMROH - MUIDEN