

NEGENTIENDE JAARGANG

RADIO EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

IN DIT NUMMER: De R.E. Sneltrimmer. — Spoelstellen voor 2-kringers; maakt gij ze zelf, doe het dan beter. — Instituut voor Scheepvaart en Luchtvaart, Rotterdam. — Wat is „single signal” en wat is een „communication-receiver”? — Examens radiotelegrafist in April. — Moderne soorten magneetstaal.

NO. 5

7 MAART 1941

PRIJS
30 CENT



GEVESTIGD 1918

OPLEIDING RADIOTECHNICUS EN RADIOMONTEUR

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

★

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

★

Voor mondelinge opleiding aanvragen: volledig prospectus (geïllustreerd).

Voor schriftelijke cursussen aanvragen: proefles en uitvoerige gegevens.

Radio Instituut STEEHOUWER N.V.

Graaf Florisstraat 74, Rotterdam.

Telefoon 34520 — Met Internaat.

RADIO GROENEVELD

Amsterdam Zuid, Ceintuurbaan 127

Postgiro 31 38 00, Tel. 93047, Gem. Giro G-2210

WIGO Perm. dyn. luidsprekerchassis. 6 en 8 watt nuttig f 11.75, 13.75. Hasag Radiobuislampjes in 2,5; 4; 6,3 en 8 volt. Prijs f 0.16.

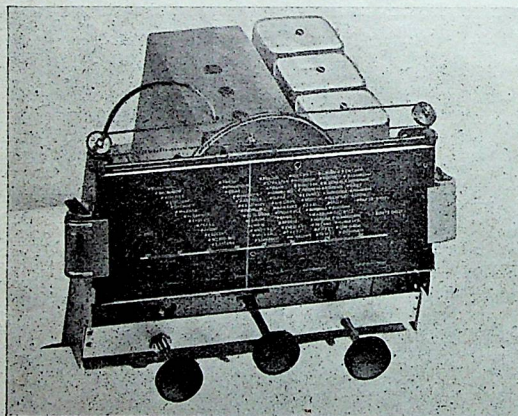
Koptelefoons in prijzen van f 1.95; f 2.25; f 2.50; f 2.75; f 3.23 en f 3.95.

Remix en Sator weerstanden $\frac{1}{2}$ en 1 watt waarden per stuk f 0.10. 2 watt f 0.15 en 3 watt f 0.20. Alle gangbare waarden leverbaar! Philips montagedraad per rol van 5 meter f 0.30.

Onderdelen voor voorzetapparaat VZ21: geboord chassis f 1.05; stel van drie spoelen f 5.00; 2-voudige cond. BT 42 R f 4.35; cond. 8 + 8 μ F f 1.35; Voedingstrafo P80S f 5.85; knop 1700 f 4.50.

Gramfoonverlichtingen met losse dekselschakelaar f 1.85. Lampjes voor gram. verl. 127 of 220 volt per stuk f 0.54. Varta groote radiooscu's type DLB1 f 6.95. Met ingeb. zuurweger! Meetcellen voor meetapparaten, type 108A f 4.40; type 137 f 4.50.

Plaatofix plaatrekken voor 50 platen met register en 50 zuremergjes om op de platen te plakken; zijden omspinning! f 3.25. Zelfde plaatrek maar met ingeb. wipper om de platen er uit te wippen; geheel verschuifbaar voor elke plaat! f 6.00. Lorenz super schema, voor Eur. lampen, f 0.35. Franco thuis f 0.37. Sator potentiometers, type KBP, z/sch. f 0.90, m/sch f 1.18. Type Special Test; z/sch. f 0.99; m/sch. f 1.38.



Megatron- Spoeleenheid

Super-resonante spoelen met ijzerkern.

Solide golfengteschakelaar.

Duidelijk en praktisch verlichte stationsnamenschaal.

Groote selectiviteit; zeer goede geluidskwaliteit.

Compleet met venster, boormal en aansluitschema.

No. 6002, 2 krings: **f 23.50**

No. 6007, 3 krings: **f 28.75**



KLEIN'S HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

AURORA

AMSTERDAM

VIJZELSTR. 27-29-35

Tel. Radio-afd. 34062

Tel. Electra-afd. 35989

Tel. Postorders 36762

Gemeente Giro K 4546

KONTAKT

DEN HAAG

WAGENSTRAAT 49

(tegenover Scala)

Tel. Radio-afd. 117267

Tel. Electra-afd. 117266

RADIO-EXPRES

TIJDSCHRIFT VOOR RADIOTECHNIEK

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

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

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

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

De R. E. Sneltrimmer

Inleiding.

In dit artikel zal een afregelzendentje worden beschreven, waarin gebruik wordt gemaakt van de harmonischen van een laagfrequentie, sterk vervormde, trilling. Dit principe leidt tot een uiterst eenvoudig apparaat, waarbij wij het eenige bezwaar, dat daaraan verbonden was bij het afregelen van supers, op eenvoudige wijze hebben opgeheven.

Daarmee is een afregelapparaat ontstaan, bevattende slechts twee lampen (behalve den gelijkrichter), één spoel en condensator voor het bereik der gebruikelijke middenfrequenties en enkele weerstanden en condensatoren, waarmee zoo snel gewerkt kan worden, dat wij het met recht „Sneltrimmer” konden noemen.

In een Tungsram publicatie van 1935 beschreef H. Kalmus de volgende proef. Van een heel gewonen grammofoonversterker met penthode-eindlamp werd de spoel van den luidspreker kortgesloten. De plaat van de eindlamp werd via een heel klein condensatortje gekoppeld aan het antenne-contact van een omroep-ontvanger. Zoolang nu de sterkteregelaar van den grammofoonversterker zoodanig ingesteld werd, dat geen of geen noemenswaardige overbelasting van de eindlamp optrad, werd in den luidspreker van het ontvangtoestel niets waargenomen. Zoodra echter de penthode sterk overbelast werd, kwam er geluid uit den toestelluidspreker, zij het dan sterk vervormd, hetgeen er op wees, dat *dan* niet alleen laagfrequentie spanningen in de eindlamp van den grammofoonversterker optraden, maar ook hoogfrequentie. Een bepaalde golflengte vertoonde de aldus opgewekte hoogfrequentie spanning niet, want de „ontvangst” was over het heele golfbereik

van den ontvanger aanwezig; op het langegolfbereik sterker dan op kortere golven.

Wij hebben dezelfde proef bij verschillende gelegenheden herhaald en het beschreven verschijnsel steeds gemakkelijk kunnen waarnemen. Ook in radiocentrales, waar groote versterkers worden gebruikt van een type waarbij de eindlampen ver in roosterstroom worden gestuurd, hebben wij het verschijnsel opgemerkt. Daar bleken dan ook hoogfrequentie trillingen te worden opgewekt in den laagfrequentieversterker, blijkbaar als gevolg van het optreden van sterk vervormde stroomen in de roosterketens der eindlampen.

De verklaring van dit verschijnsel is niet moeilijk. Wordt aan een eindlamp, triode of penthode, een onvervormde spanning toegevoerd, dan zal de plaatstroom altijd eenigszins vervormd zijn, d.w.z. dat behalve de grondfrequentie van de toegevoerde wisselspanning ook harmonischen, frequentieel veelvouden daarvan aanwezig zijn.

Men geeft die vervorming aan, door te meten de effectieve waarde van de harmonischen samen en dit uit te drukken als een percentage van de effectieve waarde van de grondfrequentie zelf. Naarmate de door de lamp afgegeven energie grooter wordt, neemt dit vervormingspercentage toe, d.w.z. dat de harmonischen relatief sterker worden t.o.v. de grondfrequentie.

Inplaats van de gezamenlijke sterkte der harmonischen te vinden, kan men met daartoe geschikte instrumenten ook de sterkte der afzonderlijke harmonischen bepalen. Het blijkt dan, dat bij weergave die wij als normaal aanvaarden, hoofdzakelijk de tweede-, derde-, vierde- en vijfde harmonischen

voorkomen. Harmonischen van nog hogere orde komen slechts voor met een sterkte, die een kleine fractie van 1 % niet te boven gaat. Zoodra bijvoorbeeld de zevende harmonische een aantoonbare sterkte krijgt, is de weergave uitgesproken slecht.

Rekenen wij ± 6000 Hz als hoogste frequentie die op het rooster van een eindlamp in een laagfrequentversterker komt, dan zal, zo lang de weergave nog eenigszins aannemelijk is, geen hogere frequentie in den plaatkring in aantoonbare mate voorkomen dan ca. 40 kHz, overeenkomende met 7500 m golflengte. Dat is nog zoo ver boven het afstembereik van een ontvanger, dat men daarin geen spoor van eenig geluid zal waarnemen.

Wordt de laagfrequentlamp echter „overbelast“, zoodat een op het gehoor heel sterk vervormd geluid ontstaat, dan neemt het vervormingspercentage toe, maar niet alleen omdat de lagere harmonischen toenemen, doch ook doordat dan juist harmonischen van *veel hogere orde* in aanzienlijke sterkte beginnen op te treden. Deze laatste nu kunnen wel in het hoogfrequentgebied vallen, dat door een ontvanger wordt bestreken. Wanneer bijvoorbeeld tot de vijftigste harmonische in merkbare mate optreedt, dan geven laagfrequente trillingen van 2000 à 3000 Hz al hoogfrequente trillingen tot in het gebied van 300—200 m. Aangezien niet bepaalde harmonischen speciaal voorkomen, maar een groot aantal tegelijk, (met in den regel afnemende sterkte naarmate hun frequentie grooter is), is het ook duidelijk, dat men niet op een of meer bepaalde afstemmingen van den ontvanger iets hoort, maar op ieder punt van de schaal, met geleidelijk afnemende sterkte naar de kortere golven toe.

Uit het heele frequentiecomplex, dat wordt geproduceerd, laten de afstemmiddelen van den ontvanger een bepaalden band door, en wat men na detectie daarvan hoort, is niet meer de muziek zelf, doch een schor geluid waarin nog wel de hoofdzaken van de muziek zijn te herkennen.

*Het gebruik van sterk vervormde laagfrequente stroomen voor het trimmen van ontvangers.*¹⁾

De eerste, ons bekende publicatie hierover is van den zelfden schrijver als hierboven genoemd en dateert van 1936. Het door hem gebruikte schema is voorgesteld in fig. 1. Twee van de drie lampen hierin vormen een belansgenerator, waarmee krachtige trillingen worden opgewekt in een frequentie, die bepaald wordt door den trillingskring $L_1 C_3$. Dit is een *lage* frequentie, bijvoorbeeld 400 Hz.

Wat de verklaring van de werking van dit generatordeel betreft, kan worden opgemerkt, dat de gelijke weerstanden R_3 en R_4 een „kunstmatig midden“

vormen op de spoel L_1 . Men zou deze twee weerstanden weg kunnen nemen, en inplaats daarvan het midden van L_1 kunnen aarden. In dat laatste geval ziet men, dat elk van de oscillatorlampen met de spoel een driepunts-generator (Hartley schakeling)

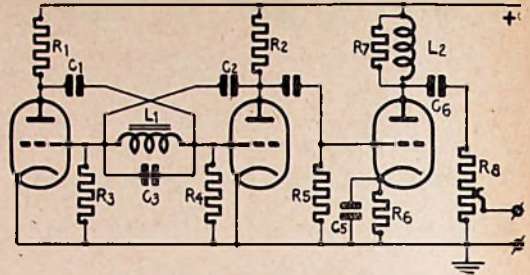


Fig. 1.

met parallelvoeding vormt. Door niet het midden van L_1 direct aan aarde te leggen, maar via een (hoogen) weerstand, of wat op hetzelfde neerkomt, de beide einden van L_1 via twee gelijke lekweerstanden, krijgen de lampen negatieve rooster spanning, wat aanzienlijk bijdraagt tot de stabiliteit van de trillingen.

De door den oscillator opgewekte trilling is al vervormd vanwege de zeer sterke terugkoppeling, waarmee de lampen werken, maar toch in ieder geval niet zeer sterk vervormd, want daar zorgt de trillingskring voor.

Voor de zeer sterke vervorming, die noodig is om de harmonischen tot ver in het hoogfrequente gebied te brengen, zorgt de derde lamp. Op het rooster van deze laatste komt n.l. de opgewekte plaatwisselspanning der generatorlampen, via C_4 en C_5 .

In den plaatkring van de derde lamp ontstaan nu de sterke harmonischen van zeer hooge orde, die via C_6 een spanning leveren op den potentiometer R_8 . Hiervan wordt dan een spanning afgenomen, die aan het antenncontact van den ontvanger wordt toegevoerd.

Het is eigenaardig, dat deze constructeur, om tot het gestelde doel te geraken, eerst met twee lampen een betrekkelijk onvervormde spanning opwekt, die daarna in een afzonderlijke lamp wordt vervormd, terwijl er toch middelen bestaan om met niet meer dan twee lampen een trilling op te wekken, die van huis uit reeds sterk vervormd is. Wij zullen hieronder nagaan welk type van vervormden stroom het meest voor het doel geschikt is, d.w.z. zeer hooge harmonischen in merkbare sterkte oplevert.

De ontleding van eenvoudige stroomvormen.

Volgens een door Fourier opgesteld theorema bestaat ieder periodiek terugkeerend stroomverschijnsel in het algemeen uit een gelijkstroomcomponent

¹⁾ Zie ook R.-E. 1939 no. 8.

plus een aantal sinusvormige wisselstroomcomponenten, waarvan de frequenties geheele veelvoudenvan zijn van één frequentie, die men de grondfrequentie noemt. Wanneer een willekeurig stroomverloop gegeven is, (het moet een periodiek verschijnsel zijn, d.w.z. dat dezelfde figuur zich steeds weer herhaalt), dan kan men door berekening vaststellen uit welke componenten de gegeven stroom bestaat. Bij een versterker zou men inderdaad zoo te werk kunnen gaan, dat men oscillografisch het stroomverloop (bijvoorbeeld van den stroom door den luidspreker) vastlegt, in beeld brengt, en dan door berekening de grootte van grondfrequentie en harmonischen bepaalt. In normale gevallen is dat onpractisch, want men kan vlugger en nauwkeuriger, hetzij door meting het „geheele” vervormingspercentage bepalen, hetzij de sterkte van iedere harmonische afzonderlijk meten. Dit geldt voor die gevallen, waarin de stroomvorm nog veel op den sinusvorm gelijk, en dus de vervorming klein is.

Zoodra echter de periodieke stroomvorm zeer eenvoudig van gedaante wordt, bijvoorbeeld alleen door rechte lijnen wordt aangegeven, dan wordt de berekening van de sterkte der harmonischen vrij eenvoudig.

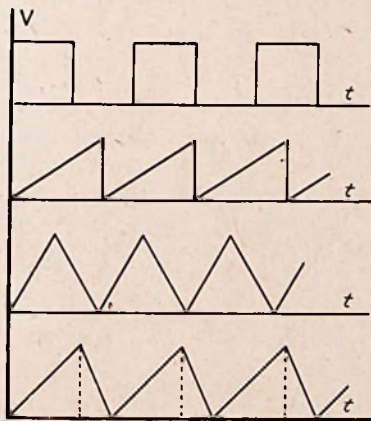


Fig. 2.

In figuur 2 zijn een aantal eenvoudige stroom- of spanningvormen geteekend, n.l. de onderbroken gelijkstroom, de zaagtandvorm, de driehoekvorm en nog eens een gewijzigde zaagtandvorm.

Alle geteekende figuren hebben een gelijkstroomcomponent, d.w.z. men kan in elke figuur een horizontale lijn trekken op een zoodanige hoogte, dat de oppervlakjes onder en boven die lijn gelijk zijn. Die lijn stelt dan de gemiddelde waarde voor, of m.a.w., den gelijkstroomcomponent, die ons verder niet interesseert.

De analyse volgens Fourier levert nu verder op, dat de vierkantjes-stroomvorm bestaat uit een

grondtrilling plus een oneindig lange reeks van oneven harmonischen, waarvan de sterkte afneemt omgekeerd evenredig met het rangnummer van de harmonische. Dus, als de grondtrilling de frequentie f en de sterkte I heeft, dan is de eerstvolgende harmonische *de derde*, dus met de frequentie $3f$, en de sterkte daarvan is $1/3 \cdot I$. De volgende is *de vijfde*, met frequentie $5f$ en sterkte $1/5 \cdot I$ enz.

Voor den zaagtandvorm vindt men een oneindig lange reeks van *alle* harmonischen, dus *even zoowel als oneven*, waarbij de sterkte ook weer afneemt omgekeerd evenredig met het rangnummer van de harmonische. Is dus de grondtrilling bepaald door f en I , dan is er een *tweede* harmonische met $2f$ en $1/2 \cdot I$, een *derde* met $3f$ en $1/3 \cdot I$ enz. De zaagtandvorm is dus „rijker” aan harmonischen dan de vierkantvorm.

Een zeer belangrijk verschil komt voor den dag bij den driehoekvorm. De driehoekvorm geeft ook aanleiding tot het ontstaan van alleen *oneven* harmonischen, maar, en dat is heel belangrijk, de sterkte daarvan neemt af *met het kwadraat* van het rangnummer. Bij een grondtrilling f en I treden dus op de derde-, vijfde-, zevende harmonische enz., maar deze hebben dan de sterkte van $1/9$, $1/25$, $1/49$ enz. van I .

Wat een enorm verschil dat uitmaakt, blijkt pas duidelijk als men bedenkt, dat voor het hier beoogde doel harmonischen tot ver boven de duizendste noodig zijn.

Laat de grondfrequentie 500 Hz zijn, dan heeft een harmonische in de omgeving van 500 kHz in de eerste twee gevallen een sterkte van circa één duizendste van de grondtrilling, maar in het derde geval wordt het niet een duizendste, maar een miljoenste!

Wanneer hierboven gesproken werd van een oneindig lange reeks, dan beteekent dit, dat principieel *elke* harmonische (van welk rangnummer ook) aanwezig is, d.w.z. dat ze niet boven een bepaalde frequentie verdwijnen. Als het dus werkelijk mogelijk was, een gelijkstroom zoo „volmaakt-plotseling” te onderbreken, als in figuur 2 is geteekend, of een zaagtandvorm te maken met werkelijk loodrechte sprongen, dan zouden harmonischen tot op de kortste golflengten toe in bruikbare sterkte voor den dag te brengen zijn, uitgaande van bijvoorbeeld een frequentie van een paar honderd Hz.

Maar het is technisch beslist niet mogelijk een stroom of spanning „plotseling” te doen verdwijnen of te doen ontstaan.

Wat wel, en zelfs betrekkelijk eenvoudig mogelijk is, is een zaagtandvorm op te wekken van het type zooals in figuur 2 onderaan is geteekend. Dat is een zaagtandvorm, waarbij ook de terugloop een zekeren tijd, zij het kort, duurt. Een voorbeeld daarvan vindt men o.a. in R.-E. No. 24 van 1940, waarvan

wij de figuren hierbij opnieuw opnemen (figuur 3 en 4).

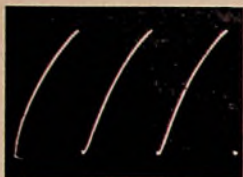


Fig. 3.



Fig. 4.

In dit geval vindt men geen eenvoudige uitkomst voor de relatieve sterkte der harmonischen. In die uitkomst gaat o.a. een rol spelen de verhouding van den „teruglooptijd” tot den „aanlooptijd”.

Is die verhouding bijvoorbeeld 1/10, dan blijkt dat alle harmonischen, waarvan het rangnummer een veelvoud van 10 is, dus de tiende, de twintigste enz., geheel ontbreken.

Dat is niet erg, want verder zijn ze er allemaal. Als n het rangnummer van de harmonische is, en p de verhouding van teruglooptijd tot aanlooptijd, dan is de sterkte van deze harmonische:

$$I_n = I \cdot \frac{\sin \cdot n p \pi}{n^2 p}$$

Deze sinus wordt telkens nul wanneer het product np een heel getal is en daartusschen in, als np een veelvoud van $1/2$ is, is de sinus gelijk aan 1 (of -1). De harmonischen waarvoor dit zoo is, nemen niet af met het kwadraat van het rangnummer, maar met $n^2 p$, waarbij p kan zijn $1/10$ of nog minder. Wanneer de teruglooptijd maar kort is, dan kunnen dus ook in dezen zaagtandvorm hooge harmonischen in tamelijke sterkte verwacht worden.

Een proef met een neonlamp.

De uitkomst van de harmonische analyse maakte het aannemelijk, dat met een neonlamp als leverancier van een vervormde trilling iets te bereiken zou zijn, en daarom werd een proef gedaan met de schakeling van figuur 5.

De opgewekte zaagtandspanning wordt gebracht op het rooster van een hoogfrequentpenthode. In den

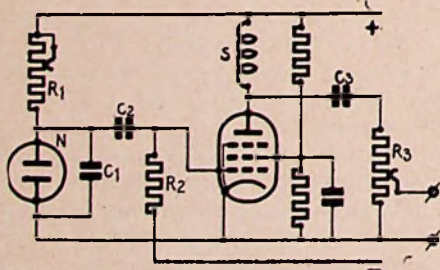


Fig. 5.

plaatkring daarvan is een hoogfrequent-smoorspoeltje opgenomen en via $C_3 R_3$ kan de hoogfrequente spanning worden afgenomen.

Dit geval werkte onmiddellijk. Er kwam een hoogfrequent signaal uit, waarvan de sterkte op de lange omroepgolven (bij een willekeurig smoorspoeltje) voor het doel ruim voldoende was, maar op de korte omroepgolven, vooral naar de 200 m toe, werd de sterkte voor praktisch gebruik te klein. Hieraan zou zeker een heeleboel te verbeteren zijn geweest, o.a. door een penthode eindlamp te nemen, en door S met eenige zorg te kiezen. Wij hadden echter nog iets beters in petto, waarop wij in het volgende artikel terugkomen, en daarom hebben wij geen verdere moeite aan dit schema besteed.

De proef als zoodanig is echter interessant, en wij kunnen iedereen aanbevelen deze eens te nemen. Bruikbare waarden zijn bijvoorbeeld $R_1 = 1M\Omega$, $C_1 = 1000 \mu\mu F$, $C_2 = 0,01 \mu F$, $R_2 = 1$ of $2 M\Omega$.

Met de frequentie van de zaagtandtrilling bijvoorbeeld 400 Hz hoort men in den luidspreker een aangenaam klinkenden toon, die ontstaat door de detectie van een heel rijtje draaggolfjes, dat de afstemkringen doorlaten, en waarvan de frequentie telkens 400 Hz verschilt (afgezien van het feit dat er op regelmatige afstanden telkens één ontbreekt, wat men meestal niet merkt).

De zaagtandfrequentie kan ook tot een paar duizend Hz worden opgevoerd en men zou kunnen denken, dat daardoor de hoogfrequente spanningen grootter worden, maar dat is niet zoo, omdat door de traagheid van de gasontlading de teruglooptijd dan relatief grootter wordt. Bij een hooge zaagtandfrequentie kan men op een selectieven ontvanger waarnemen, dat er op regelmatige afstanden in het frequentiespectrum een hiaat zit.

(Wordt vervolgd).

Ls.

Vonkjes

Het Fransche complex van korte golfzenders voor verkeer met de koloniën, Radio Mondial, ligt in bezet gebied, maar is thans niettemin ter beschikking van de regeering te Vichy gesteld.

In de Vereenigde Staten heeft de omroep van Columbia Broadcasting System een dienst ingevoerd om bij overlijden van menschen zonder bekende erfgenamen, eventueele rechthebbenden op de erfenis op te sporen. Het schijnt nogal eens voor te komen in Amerika, dat erfenissen van betekenis aan den staat toevallen, doordat zich geen natuurlijke erfgenamen aanmelden. De CBS noemt den nieuwen dienst: „Court of missing heirs” (gerechtshof der ontbrekende erven).

Spoolstellen voor 2-krings toestellen

Maakt gij ze zelf, doe het dan beter

Het is opmerkelijk, dat fabrikanten van spoolstellen voor eenvoudige 2-krings toestellen, het toesteltype, dat steeds een dankbaar object heeft gevormd voor zelf bouwende amateurs, met zulk een hardnekkige volharding zijn blijven vasthouden aan het systeem, waarbij de omschakeling op kortere golven wordt bewerkstelligd door *kortsluiting* van een deel der afstemspoel.

Zelfs in gevallen, waar pogingen zijn gedaan om den 3-lamps-ontvanger ook uit te rusten met een derde golfbereik beneden 50 m golflengte, is men aan die kortsluitmethode trouw gebleven. De golfbereikschakelaar sluit dan eerst de langegolfwikkeling kort, daarna de middengolfwikkeling, om alleen een kortegolfspoeltje actief te doen blijven.

Wanneer men een spoolstel voor een moderne super ontleedt, ontdekt men, dat geen fabrikant er meer aan denkt, voor dat toesteltype diezelfde methode te volgen. Men vindt dan als regel voor elk golfbereik een afzonderlijke wikkeling, die niets met de andere heeft te maken. Al die wikkelingen liggen aan één zijde aan aarde, terwijl de golfbereikschakelaar zoodanig werkt, dat de roosterzijde van den afstemcondensator achtereenvolgens met de vrije einden der afzonderlijke wikkelingen wordt verbonden.

Het voordeel, dat met die laatste constructie wordt bereikt, ligt in de eerste plaats daarin, dat men voor elk golfbereik de zelfinductie afzonderlijk kan trimmen en ook voor elk golfbereik een eigen capaciteitstrimmer kan aanbrengen.

Bovendien wordt een nadeel vermeden, dat kleeft aan de spoolstellen met omschakeling door gedeeltelijke kortsluiting, ontstaande door de aftakdraden, die naar den schakelaar loopen. De gevaren voor zelfgenereeren van een hoogfrequenttrap door de capaciteit tusschen de bij den schakelaar samenkomende draden van spoelen in achtereenvolgende toesteltrappen zijn uitvoerig besproken in onze artikelen over constructie van een hoogfrequenttrap, speciaal in het artikel in R.-E. 1940 No. 16. Spoelen, die aan een in functie zijnde gedeelte aanhangende uitspruitsels hebben, geven aanleiding tot overbodige moeilijkheden.

Zoolang men aangewezen was op het gebruik van spoelen met luchtkern, die aanzienlijken omvang moesten hebben om een behoorlijke kwaliteit te kunnen bezitten, waren aan het monteeren van geheel afzonderlijke spoelen voor elk golfbereik ruimtelijke bezwaren verbonden, die het rechtvaardigden om de bezwaren van spoelen met aftakkingen voor gedeeltelijke kortsluiting bij overgang op kortere

golven, in koop te nemen. Bij toepassing van spoelen met ijzerpoederkernen bestaat dit argument niet meer en worden ook de kosten van een spoolstel niet zoo heel sterk verhoogd door het volgen der betere methode.

Juist voor het eenvoudige 2-kringstoestel, waarbij het van belang is, de beschikbare versterking zoo volledig mogelijk te kunnen benutten, beteekent het wegnemen eener oorzaak voor zelfgenereeren een dankbaar te accepteren winst.

Nu men in de verschillende typen van spoellichamen voor ijzerkernspoelen, zooals Dralowid bijv. die maakt, een uitstekend materiaal ter beschikking heeft¹⁾, doet de amateur, die daarmee gaat werken, verstandig om het verkeerde conservatisme der spoelenfabrikanten niet na te volgen.

Een punt, waaraan men aandacht moet besteden bij het bouwen van spoolstellen met geheel afzonderlijke zelfinducties voor elk bereik, is het vermijden van koppelingen tusschen in functie zijnde en buiten functie gelaten spoelen. De grootere kunnen anders energie absorbeeren van de in functie zijnde kleinere. Bij dobbelsteenspoelen vermijdt men koppelingen reeds zeer afdoende door zoodanige op elkaar stapeling, dat de assen der spoelen loodrecht op elkaar staan. Bij alle andere typen is het 't best, elk spoeltje een afzonderlijk compartiment in de gezamenlijke schermbus te geven door tusschen-schotten in de schermbus te soldeeren.

C.

Instituut voor Scheepvaart en Luchtvaart te Rotterdam

Naar wij vernemen, zal dank zij de financieele hulp van enkele Rotterdammers het Instituut voor Scheepvaart en Luchtvaart herrijzen in een nieuw gebouw.

Van de bibliotheek van het Instituut werd een deel gered, maar het geheele tijdschriften-archief, meer dan 7000 banden, ging verloren.

Wie boeken of tijdschriften op het gebied van scheepvaart, luchtvaart en aanverwante vakken, waaronder dus ook radio, wil afstaan voor het weer op peil brengen van de bibliotheek, wordt verzocht een opgave daarvan te zenden aan het tijdelijke adres van het Instituut, Willemskade 25 te Rotterdam.

¹⁾ Zie R.-E. No. 1 van dit jaar over de dobbelsteenspoelen en de bespreking in het nummer van heden over de miniatuurspoelen.

Beproefde toestellen en onderdeelen

Dralowid miniatuur-kernspoelen. — De constructieve ontwikkeling der spoellichamen voor spoelen met kernen van hoogfrequentijzer is in een nieuwe fase getreden met een uitvoering, die Dralowid thans aan de markt brengt en waarvan de fa. *Ch. Velthuisen* te Den Haag ons een paar exemplaren ter beproeving zond.

Totdusver werden van het ijzerpoeder vormstukken geperst, waarin een los cilindertje voor afregeldoelinden kan worden ingeschroefd, terwijl een van trolituul vervaardigd wikkelkastje met cloisonverdeling om de kern werd gelegd om de draadwikkeling te isoleren van de kern.

Het nieuwste product van Dralowid bestaat nu enkel uit een spoelvorm van trolituul, waarbij het met schroefdraad voorziene cilindertje als ijzerkern is overgebleven, dat direct in den vorm van trolituul wordt geschroefd. Dit is goedkoop, omdat er een minimale hoeveelheid kernmateriaal voor gebruikt wordt, en toch effectief, omdat de wikkeling zeer dicht om de kern komt te liggen.

Bij de miniatuuruitvoering type M6 \times 0,5 bestaat de kern uit een cilindertje van 12 mm lengte en 5 mm diameter. Een maatschets van het complete spoelvormpje is hierbij als fig. 1 afgedrukt, benevens

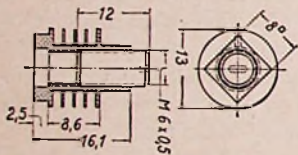


Fig. 1. Maatschets van M6 \times 0,5.

een afbeelding van het geheel (fig.3) naast een grotere uitvoering, type M8 \times 0,75 (fig. 2), die op hetzelfde principe berust van de direct in het trolituul schroefbare kern.

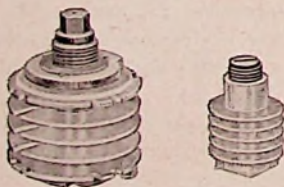


Fig. 2.
Type M8 \times 0,75.

Fig. 3.
Type M6 \times 0,5.

De werkzame permeabiliteit van de kern bedraagt bij het groote type 2,1 en bij het kleine, dat wij ter beproeving ontvingen, ongeveer 1,8.

In de 4 zeer kleine cloisons van type M6 \times 0,5 kan men van litze 30 \times 0,05 hoogstens 80 windingen onderbrengen en daarmee een zelfinductie van maximaal 80 μ H bereiken. Gebruikt men litze 3 \times

0,08 dan is er plaats voor meer dan 200 windingen en kan men tot meer dan 450 μ H komen. Voor een normale middengolfspoel zijn dan 115 à 125 windingen noodig.

De spoelkwaliteit wordt met het dunnere litze, dat men moet gebruiken, wel wat minder dan bij grotere ijzerkernspoelen het geval is en de hoogfrequentweerstand der spoel neemt ook naar den kant der hogere frequenties sterker toe, maar toch is het een kwaliteit, die nog concurreert met die van zeer veel grotere luchtspoelen. Voor den bouw van draagbare apparaten, automobielontvangers en dergelijke, waarbij ruimtebesparing van veel belang is, verdienen de miniatuurspoelen dan ook alle aandacht.

Een waarschuwing moeten wij hieraan toevoegen, om zeer voorzichtig te zijn bij het inschroeven der kerntjes in het trolituul-lichaam. De schroefdraad is fijn en de kern past in het trolituul zonder de geringste speling. Daardoor ontstaat het gevaar, dat bij het inschroeven het kerntje onwrikbaar klem loopt; doet men er met een schroevendraaiertje eenige kracht op, dan springt heel licht een stukje van de poederkern af, zoodat men die niet meer heen of weer kan krijgen. Daarom is het zaak, van te voren zoowel het kerntje als den binnendraad in het trolituul goed *in te vetten*, bijv. met vaseline en bij eenigen tegenstand niet verder te schroeven, maar de kern weer eruit te halen en opnieuw vet aan te brengen. Verder zou het goed zijn, een apart sleuteltje van hard isolatiemateriaal met eenigszins breed schroevendraaierblad te maken en geen gewoon schroevendraaiertje te gebruiken.

Prijs van type M6 \times 0,5 per stuk f 0,75.

Vonkjes

De Italiaansche omroep geeft dit jaar aan alle jonggehuwden een gratis luistervergunning.

De Volksontvanger, die in Zwitserland in den handel zal komen, wordt een 4-lamps, 6-krings super met één golfbereik: 192—672 m, in bakelieten huis, stroomverbruik 52 watt, gevoeligheid 30—100 μ V, selectiviteit 40 decibel bij 9 kHz, prijs 128 francs.

Volgens Radio Mentor zal dit jaar, evenals in 1940, op de najaarsbeurs te Leipzig een tentoonstelling van omroep-export-toestellen plaats hebben van de Duitse radio-industrie.

WAT IS „SINGLE SIGNAL“?

EN WAT IS EEN „COMMUNICATION-RECEIVER“?

De radiotoestellen, die door de Europeesche industrie voor het publiek worden vervaardigd, zijn uitsluitend omroepontvangers, waarvan het kortegolfgedeelte, evenals het gedeelte voor de middenlange golven, enkel voor de ontvangst van telefonie is ingericht.

Wanneer men er telegrafie-seintekens mee hoort, dan is dit door de toevallige omstandigheid, dat of in de draaggolven der betreffende zenders een zekere mate van brom- of ruischmodulatie aanwezig is, of deze draaggolven interfereeren met de draaggolven van in frequentie naburige telefonie-zenders, zoodat de seintekens in fluittoon hoorbaar worden.

De Amerikaansche industrie brengt naast de omroepontvangers ook een ander type in den handel, dat als *communication receiver* wordt aangeduid. Dat is een categorie van toestellen voor meer universeel gebruik. Zij zijn niet zóó gespecialiseerd als de ontvangers, die door officiële diensten in het internationale verkeer worden gebezigd; zij staan als het ware tusschen de verschillende soorten van diensttoestellen en het omroepoestel in.

Kenmerkend ervoor is, dat zij speciale voorzieningen voor telegrafie-ontvangst bevatten en gewoonlijk over een groot golfgebied met aaneensluitende (overlappende) golfbereiken zijn uitgerust, terwijl de telefonie-ontvangst, die men ermede kan verkrijgen, meer op verstaanbaarheid van het gesproken woord dan op omroepkwaliteit voor muziek is gericht. Hun doel is, zooals de naam aanduidt: „communicatie“, dus verstaanbaar verkeer; dat is universeel, zowel voor telefonie als voor telegrafie, maar zonder vooropstelling van kwaliteit.

Uit het oogpunt van universaliteit behoort de in R.-E. 1939 No. 7 door Ir. Gouwentak beschreven Single Signal Super tot deze klasse, al is het er nog niet het verst ontwikkelde voorbeeld van. In hoeverre de ontwerper er met recht ook den titel Single Signal aan gegeven heeft, zullen wij nu nader bespreken.

Om de beteekenis dezer betiteling goed te doen uitkomen, moeten wij bij de hulpmiddelen, waarmee seintekens van ongedempte zenders worden hoorbaar gemaakt, even stilstaan.

* * *

Single Signal wil zeggen: „enkelvoudig signaal“, maar de betiteling heeft *speciaal* betrekking op telegrafie-ontvangst en niet te maken met telefonie. De uitdrukking heeft dus geen verband met de bij korte golf-supers zoo lastige kwestie der spiegelfrequenties, die voor beide soorten van ontvangst optreedt.

Wanneer men seintekens ontvangt met het eenvoudigste toestel met enkele detectorlamp, moet men, om ongedempte signalen in fluittoon hoorbaar te maken, deze detectorlamp met iets verstemden roosterkring laten genereeren. Het afzonderlijk toevoeren eener trilling van een ten opzichte van het signaal iets verstemden oscillator zou een extra lamp kosten en komt voor eenvoudige toesteltypen ternauwernood in aanmerking, vooral daar het een tweeden, te bedienen afstemkring (voor den oscillator) meebrengt. Bij het werken met den teruggekoppelden detector heeft men de eigenaardigheid, dat de gewenschte fluittoon zoowel met iets te laag als met iets te hoog afgestemden kring ontstaat. Als men dus „door de afstemming heendraait“, hoort men het signaal *twee* keer in den gewenschten toon. Ook met den aparten oscillator, waarvan men de afstemming met die van het signaal moet varieeren, heeft men dit verschijnsel van *dubbel signaal* ter weerszijden van de juiste afstemming.

Bij een superheterodyne daarentegen kan men met minder verwickeling bijzonder voordeel bereiken met de toepassing van een afzonderlijken hulposcillator. Bij de frequentietransformatie, die in de super plaats heeft, maakt men toch van elk willekeurig signaal een signaal in de frequentie van den middenfrequentversterker. Daarbij kan de hulposcillator *vast ingesteld* worden op 1000 à 2000 hertz meer of minder dan de middenfrequentie. Aan den oscillator behoeft men dan al niet meer te draaien. Maar nu kan men ook van het dubbele signaal afkomen.

Laat ons onderstellen, dat de hulposcillator vast is ingesteld, 1000 hertz beneden de middenfrequentie. Wanneer nu met den afstemknop van het toestel door de afstemming heen wordt gedraaid, heeft dit ten gevolge, dat een mengfrequentie ontstaat, die met de afstemming varieert. De sterkte van die mengfrequentie wordt het grootst, wanneer zij gelijk is aan de frequentie van den middenfrequentversterker. Komen wij, draaiende aan den afstemknop, van boven de afstemming nader tot de afstemming, dan zullen wij, zooals bij alle interferentie-ontvangst, het signaal in een zeer hoogen toon beginnen te hooren en verder draaiende wordt die toon lager en tevens sterker, totdat juist in afstemming de ingestelde toonhoogte en tevens grootste sterkte wordt bereikt. Draaien wij nu verder — „door de afstemming heen“ — dan gaat de mengfrequentie beneden de middenfrequentie afwijken; daarbij nadert de door het signaal gevormde mengfrequentie eerst de beneden de middenfrequentie ingestelde

oscillatorfrequentie, waardoor de interferentietoon daalt, eindelijk door nul heengaat en dan verder weer hooger wordt, om pas bij een 2000 hertz bedragende afwijking van de middenfrequentie weer den gewenschten toon te produceeren. Als men dus kan zorgen, dat het signaal bij afwijkingen tusschen mengfrequentie en middenfrequentie van 1000 à 2000 hertz, zeer veel zwakker wordt dan bij juiste afstemming, zal de „tweede interferentietoon” hier beneden hoorbaarheid kunnen vallen. Dan heeft men het gedachte *enkelvoudig signaal* verkregen.

Om de onderneming te doen slagen, heeft men dus een zoo sterk „gepiekten” middenfrequentversterker noodig, dat een niet precies afgestemd signaal, dat een mengfrequentie levert, die slechts ruim 1000 hertz buiten de middenfrequentie valt, reeds zeer ver is verzwakt.

Stelt men den hulposcillator op een hoogere verschilfrequentie van bijv. 2000 hertz in, dan wordt de esch iets lichter te vervullen.

Zoo sterk gepiekte middenfrequentversterkers krijgt men niet met de transformatoren voor omoepsupers. En de kwaliteit van telefonie-ontvangst met zulke middenfrequentversterkers wordt bedroevend.

De Amerikanen bereiken de scherpe piek in de versterkers bij voorkeur met behulp van een z.g. kristalfilter, dat verstelbaar of uitschakelbaar is voor het geval men telefonie wil ontvangen.

* * *

Bekijken wij nu het schema van de „single signal super” van Ir. Gouwentak, dan vinden we daar het kristalfilter slechts facultatief aangegeven, maar bovendien vinden wij er niet een signaaldetector met afzonderlijken zwevingsoscillator, doch een roosterdetector met terugkoppeling op den laatsten middenfrequenttransformator.

Het gevolg hiervan is, dat die laatste transformator ongeveer 1000 hertz moet zijn verstemd, zoodat de hier toegepaste 2de middenfrequenttrap niet bijdraagt tot de piekscherpte.

Wij willen niet zeggen, dat het op deze wijze geheel onmogelijk is, iets te bereiken, dat aan een ontvangst met „enkelvoudig signaal” nabijkomt, maar als wij onze ervaring raadplegen met toestellen, die met kristalfilter waren uitgerust en geen verstenden detectorkring hadden, terwijl zij nog niet eens volmaakt „single signal” waren, dan stemt ons dit toch twijfelmoedig.

De lezer, die onze uiteenzetting heeft gevolgd, weet nu overigens, waarop het aankomt en kan zich dus zelf een oordeel vormen over de moeilijkheid om het met „single signal” gestelde doel geheel te bereiken.

J. C.

Examens certific. scheepsradiotelegrafist en -radiotelefonist en bijzonder certificaat

Wij vernemen, dat in de maand April 1941 en, voor zooveel noodig, in aansluiting daarop ook in de volgende maanden, examens zullen worden gehouden ter verkrijging van

- a. het certificaat als scheepsradiotelegrafist eerste klasse;
- b. het certificaat als scheepsradiotelegrafist tweede klasse;
- c. het algemeen certificaat als scheepsradiotelefonist;
- d. het beperkt certificaat als scheepsradiotelefonist;
- e. het bijzonder certificaat als scheepsradiotelegrafist, bevoegdheid gevende tot de uitoefening van den radiotelegraafdienst aan boord van schepen, aan welke niet ingevolge internationale overeenkomsten de verplichting opgelegd is voorzien te zijn van een radiotelegraafinrichting.
- f. het beperkt certificaat als radiotelefonist, uitsluitend voor de uitoefening van den radiotelefoondienst aan boord van vaartuigen in een Nederlandsche haven.

Verzoeken om tot de genoemde radioexamens te worden toegelaten, moeten vóór 27 Maart a.s. tot den Directeur-Generaal voornoemd worden gericht, met nauwkeurige opgave van naam, voornamen en woonplaats en van het examen, waaraan men wenscht deel te nemen. Aan verzoeken, die na vorengenoemden datum worden ontvangen, kan geen gevolg worden gegeven.

Bij de verzoeken behooren voorts te worden overgelegd:

- a. een geboorte-akte, welke niet gezegeld behoef te zijn;
- b. een fotografie in tweevoud (afmetingen $\pm 5 \times 6$ cm, het hoofd ten minste $1\frac{1}{2}$ cm hoog), aan de achterzijde voorzien van naam en voorletters.

Voor toelating tot de examens, onder a, b en e bedoeld, is een bedrag van 10.— gld., tot de examens onder c, d en f bedoeld, een bedrag van 5.— gld. verschuldigd.

Een overzicht van de bepalingen, welke in acht moeten worden genomen om tot de genoemde radioexamens te worden toegelaten, alsmede het reglement en de regeling van deze examens, zijn op aanvraag verkrijgbaar bij het Hoofdbestuur der Post-rijen, Telegrafie en Telefonie, 5e afd. A te 's-Gravenhage.

Voor de programma's van de bedoelde examens wordt verwezen naar de Ned. Staatscourant van 8 December 1938, No. 238.

Moderne soorten magneetstaal

voor permanent-dynamische luidsprekers



Eenigen tijd geleden hebben wij melding gemaakt van een in de Philips-laboratoria verrichte proef met het nieuwe magneetstaal „Ticonal 2.8”, waarbij een stukje van 0,47 gram een gewicht van 1,65 kilogram bleek te kunnen dragen, hetgeen dus 3500 maal het eigen gewicht is.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat een ouderwetsche hoefmagneet van 50 jaar geleden, bij een eigen gewicht van 10 kg niet meer dan 15 kg droeg, dus slechts $1\frac{1}{2}$ maal het eigen gewicht, dan vormt een dergelijke proef wel een zeer „sprekende” demonstratie van de verbetering der nieuwste magneetstaal-legeeringen.

Overigens is de waarde van zulke draagkrachtproeven in wetenschappelijken en technischen zin slechts zeer beperkt, aangezien het draagvermogen behalve van de eigenschappen van het magneetstaal in hooge mate afhankelijk is van de constructie van het draagsysteem. Zoo is men er later bij Philips door een gewijzigde constructie in geslaagd, een magneetje van 13 gram zelfs 65 kilogram te laten dragen, hetgeen 5000 maal het eigen gewicht is, terwijl het magneetstaal hetzelfde was. Die grotere verhouding is des te sprekender omdat de magneet groter was.

Zoals toch in een artikel van J. L. Snoek in het Philips Technisch Tijdschrift werd opgemerkt, is er behalve de eigenschappen van het materiaal en den uitvoeringsvorm nog een derde factor, waarvan het verhoudingsgetal tusschen draagkracht en gewicht afhankelijk is. Die derde factor wordt gevormd door de absolute afmetingen.

Dit wordt in bedoeld artikel als volgt beargumenteed. De kracht, waarmee het sluitstuk van een magneet wordt vastgehouden, is bij gegeven inducties in het ijzercircuit evenredig met het aanrakingsoppervlak tusschen sluitstuk en magneet. Daar de inducties, die in het materiaal optreden, bij een gelijkvormige verandering van de afmetingen niet gewijzigd worden, zien we, dat de draagkracht evenredig is met het kwadraat van de afmetingen, terwijl het gewicht met de derde macht van de afmetingen toeneemt. Het verhoudingsgetal zou dus des te gunstiger worden naarmate de afmetingen *kleiner* worden gekozen. Echter is aan het verkleinen van de afmetingen een technische grens gesteld door de nauwkeurigheid, waarmee men de op elkaar sluitende onderdeelen van het magnetische circuit kan bewerken. Zijn de slijpvlakken n.l. niet volkomen vlak

en glad, dan bevindt zich tusschen de op elkaar sluitende onderdeelen een luchtspleet, die een bepaalde magnetischen weerstand heeft. Het wordt zeer moeilijk, de lengteafmetingen van het circuit kleiner dan bijv. 1 cm te maken zonder dat de inductie tengevolge van den overgangsweerstand in de luchtspleet dusdanig wordt verlaagd, dat ook de verhouding tusschen draagkracht en gewicht kleiner begint te worden.

Bij bepaalde afmetingen van de magneet zal dus het verhoudingsgetal tusschen draagkracht en gewicht een waarde bereiken, die practisch niet overschreden kan worden. Die waarde zal in eerste instantie toch weer bepaald zijn door de kwaliteit van het magneetstaal.

In Radio Mentor van November 1940 behandelt Dr. Schad uitvoerig de eigenschappen der nieuwere magneetstalen, die zich van het oude, reeds zeer harde wolframstaal onderscheiden doordat de hardheid nog aanzienlijk is opgevoerd door als toevoegsels aan het staal metalen als aluminium, nikkel, kobalt, titaan enz. te gebruiken. In de benaming Ticonal vindt men aanduidingen van de toegepaste bijmengsels terug; dit is eveneens het geval met den naam van het Duitsche product Alnico, terwijl nog andere nieuwe magneetstalen als Oerstit, Koerzit enz. bekend staan. In den laatsten naam is een aanduiding vervat van één der belangrijke eigenschappen, waarin de nieuwe magneetstalen uitmunten, n.l. de groote „coërcitiefkracht”, die bepaald wordt door de veldsterkte, welke noodig is om het remanent magnetisme te doen verdwijnen dus de magneet te ontmagnetiseeren.

De coërcitiefkracht wordt gemeten in de eenheid, die naar den natuurkundige Oerstedt is genoemd; zoo staat één der vormen van Oerstit als Oerstit 700 bekend, omdat bij een remanentie van 6000 gauss de coërcitiefkracht 700 oerstedt bedraagt. Voor eenvoudig koolstofstaal is dit slechts 40 oerstedt.

Van Ticonal heeft men de soort Ticonal 2A, waarvan de coërcitiefkracht tot meer dan 900 oerstedt is opgevoerd, maar de remanentie daarentegen slechts 5800 gauss bedraagt; het Ticonal 3,8 met een coërcitiefkracht van ruim 600 oerstedt, maar een remanentie van 12000 gauss, is daardoor voor bepaalde toepassingen waardevoller.

Deze enkele getalwaarden mogen dienen om te doen zien, dat men met keuze en hoeveelheid der

bijmengselen de verschillende magnetische eigenschappen in hooge mate in de hand heeft.

Voor de meer ouderwetsche magneten was een betrekkelijk groote lengte bij geringe doorsnede voordeelig, zoodat men die in den algemeen bekenden vorm van hoefmagneten vervaardigde. In scherpe tegenstelling daarmee staan de magneten, die van moderne staalsoorten worden vervaardigd, aangezien het voordeel biedt, daaraan geringe lengte te geven bij groote doorsnede. Men vervaardigt ze in den vorm van korte zuiltjes, die met geslepen vlakken op de weekijzeren deelen passen, waarmee het magnetisch circuit wordt voltooid.

Een modern magneetsysteem voor een permanent dynamischen luidspreker, bestaat uit 2 of 4 zuiltjes van magneetstaal, die op een weekijzeren grondplaat zijn gerangschikt rondom een cilindervormige kern van weekijzer, terwijl boven op de magneetzuiltjes weer een weekijzeren plaat rust met in het midden een cirkelvormige uitzaging, waarin de weekijzeren kern steekt, zoodat hier de luchtspleet ontstaat, waarin het spreekspoeltje moet bewegen. Het circuit als geheel wordt gevormd door magneetstaal, weekijzer met hooge verzadiging en de lucht in de spleet.

Op het gebruik van betrekkelijk veel weekijzer in het circuit is ook de prijs van de tamelijk kostbare moderne magneetstalen van invloed. Daarbij komt nog, dat die staalsoorten glashard zijn. Men kan ze niet boren, fraisen of draaien; zij moeten als gietstukken in hun definitieven vorm worden gebracht en eventuele gaten voor bevestigingsbouten moeten er ook al in gegoten worden; de techniek van het gieten brengt een voorkeur mede voor de eenvoudigst denkbare vormen. De eenige bewerking, die men er nog op kan toepassen, is glad slijpen der vlakken, waarmee de stukken magneetstaal in aanraking zullen komen met de weekijzeren deelen van het op te bouwen circuit.

Als men de magneetsystemen van moderne permanent dynamische luidsprekers bekijkt, zal men er de hier geschetste hoofdtrekken gemakkelijk aan herkennen. Bij voordeeligste constructie kan men in een luchtspleet van 1 mm reeds met totaal slechts 20 kubieke centimeters magneetstaal de hooge inductiewaarde van 8000 gauss bereiken.

* * *

Na het voorafgaande vatten wij hier nog een en ander samen uit een nader artikel in het Januari-nummer van het *Philips Technisch Tijdschrift*, van de hand van B. Jonas en H. J. Meerkamp van Embden.

Bij de onderzoekingen in het Philips Laboratorium is men aanvankelijk uitgegaan van de toen gangbare

koolstof-kobalt-stalen, maar na de vinding van den Japanner Mishima in 1932, dat uit ijzerlegeringen met nikkel en aluminium betere en goedkoopere permanente magneten konden worden vervaardigd, werden magneetstaalsoorten ontwikkeld, welke eveneens deze elementen bevatten en bovendien titanium en kobalt. Onder den naam Ticonal zijn verschillende staalsoorten in den handel gebracht, niet alleen van uiteenlopende samenstelling, maar waarop ook verschillende warmtebehandelingen zijn toegepast.

De eigenschappen van het materiaal worden beoordeeld op grond van de magnetiseeringskromme (fig. 1), waarbij de remanentie B_r , gemeten in gauss als eenheid, en de coërcitiefkracht H_c , gemeten in oerstedt als eenheid, bijzonder belangrijk zijn.

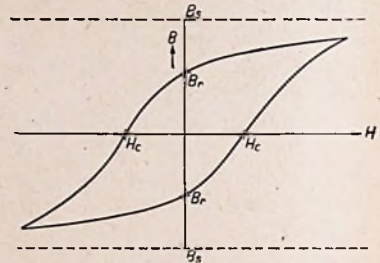


Fig. 1. Magnetiseeringskromme van een magneetstaal. Deze kromme stelt voor, hoe de magnetisering (magnetische inductie B) in het staal verloopt, wanneer men het in een magnetisch veld plaatst, waarvan men de sterkte H eerst tot groote waarde laat toenemen, daarna laat afnemen tot nul, negatief laat worden, weer tot nul terugkomen, opnieuw positief worden enz.

Als de veldsterkte H nul is geworden, blijft in het staal een inductie B_r bestaan (de remanentie).

Om deze inductie B_r te doen verdwijnen, is een omkeering der veldsterkte noodig (ontmagnetiseerend veld) tot een waarde H_c (coërcitiefkracht).

Er werd gevonden, dat coërcitiefkrachten tot meer dan 1000 oerstedt kunnen worden verkregen. De remanentie blijkt hierbij meestal met toenemende coërcitiefkracht af te nemen, zoodat het product van coërcitiefkracht en remanentie, dat tot op zekere hoogte als een maat voor het magnetisch vermogen van het staal kan worden beschouwd, niet boven een bepaalde grens van $6 \cdot 10^6$ gauss-oerstedt kan worden opgevoerd.

In werkelijkheid wordt de kwaliteit van een magneetstaal niet exact door dit product bepaald, maar door de maximale waarde $(BH)_{max}$ van het product van inductie en inwendige veldsterkte, welke kan optreden wanneer het materiaal in een ontmagnetiseerend veld wordt geplaatst.

Voor het belangrijke gedeelte der magnetiseeringskromme van B_r tot H_c denke men zich, dat voor opeenvolgende waarden H van ontmagnetiseerende veldsterkte, de bijbehorende, resterende B_r

waarden uit de kromme worden bepaald en telkens de bij elkaar behorende H en B met elkaar worden vermenigvuldigd. Dan hangt het van den vorm der kromme tusschen B_r en H_c af, welk maximum dit product BH aanneemt. In fig. 2 is voor verschillende

kan worden verklaard door aan te nemen, dat de elementaire magneetjes in het staal een voorkeurs-oriëntatie in de richting van het tijdens de warmtebehandeling aangelegde magnetische veld bezitten. Met deze verklaring strookt het feit, dat in de richting loodrecht daarop juist een uitgesproken vlak verloop van de magnetiseeringskromme wordt gevonden.

In fig. 2a ziet men het resultaat, dat met enkel warmtebehandeling wordt verkregen; in 2b hoe dit verandert als voor hetzelfde materiaal tevens een magneetveld van ongeveer 3000 oerstedt wordt aangelegd tijdens de warmtebehandeling; in 3c vindt men de kromme, die het materiaal dan in de richting loodrecht op de voorkeuringrichting vertoont. De bolheidsfactoren zijn resp. 0,43; 0,66 en 0,32.

Sinds begin 1939 wordt de nieuwe methode op groote schaal in de fabricage toegepast. Het vereischte magnetische veld wordt met permanente magneten opgewekt, hetgeen juist door het toepassen van de nieuwe magneetstaalsoorten mogelijk is geworden.

Ticonal 3,8 bezit een $(BH)_{\max}$ waarde van minstens $3,8 \cdot 10^6$ gauss-oerstedt bij een remanentie van meer dan 12000 gauss.

Welke gevolgen het invoeren van de nieuwe magneetstalen in de techniek zal hebben, is nog niet te overzien. In technisch opzicht is naast de groote $(BH)_{\max}$ waarde vooral de hooge remanentie een gunstige eigenschap. Hierdoor wordt men n.l. tot constructies geleid, waarbij men van de hooge magnetische energie per volume-eenheid van het staal ten volle profijt kan trekken voor het nuttige veld in de lichtspleet. Men kan met een buitengewoon kleine hoeveelheid magneetstaal toe, zoodat ondanks de tamelijk kostbare grondstoffen de kostprijs der magneetstaalproducten toch vrij gunstig wordt. Per eenheid van magnetische energie is de prijs van het magnetisch geharde Ticonal-staal lager dan van alle andere in de laatste 20 jaar ontwikkelde soorten.

Vragenrubriek

Doetinchem.

J. H. G., Doetinchem. — Voor zoover wij zonder speciale berekening konden nagaan, is uw schema-opzet juist. De spoelstellen kennen wij niet uit ervaring en over de waarden van enkele onderdelen, die met de inrichting der spoelstellen samenhangen (oscillator-terugkoppelverhouding bijv.) kunnen wij dus niet oordeelen, maar de door u aangenomen waarden zijn normaal.

Wat de tegenkoppeling in den balanseindtrap betreft volgens het in R.-E. 1937 no. 1 aangegeven systeem, wijzen wij erop, dat die ter opheffing van vervorming bij een balanstrap niet zoo erg noodzakelijk is, maar door verhoogde luidsprekerdemping toch nut kan hebben.

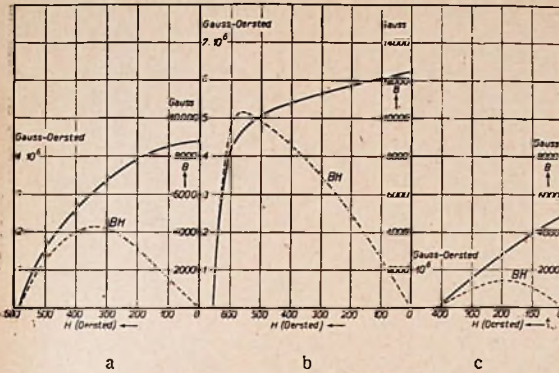


Fig. 2. Ontmagnetiseeringskrommen van een magneetstaal, bestaande uit 51,5 % ijzer, 8,5 % aluminium, 14 % nikkel, 23 % kobalt en 3 % koper.

- met optimale warmtebehandeling zonder magneetveld.
- met warmtebehandeling in een magneetveld met de richting, waarin de BH -kromme is gemeten.
- gemeten in de richting loodrecht op de voorkeuringrichting.

kromme-vormen het verloop der waarden van het product BH (stippellijn) aangegeven. Aangezien B maximaal is voor $H = 0$ en $B = 0$ wordt als H het maximum (de waarde der coërcitiefkracht) bereikt, is het product BH steeds kleiner dan $B_r H_c$. De verhouding $(BH)_{\max} : B_r H_c$, die — zooals gezegd — van den vorm der kromme afhangt, wordt bolheidsfactor genoemd. Voor een volkomen rechthoekige ontmagnetiseeringskromme (fig. 2b nadert daartoe) zou deze factor 1 zijn; voor een rechtlijnig verloop (fig. 2c komt daaraan nabij) vindt men 0,25 en de werkelijke grootten liggen normaal tusschen die twee waarden in.

Bij Ticonal-staalsoorten bereikte de bolheidsfactor een waarde 0,4, zoodat ongeveer bij $6 \cdot 10^6$ gauss-oerstedt voor $B_r H_c$, een $(BH)_{\max}$ van $2,2 \cdot 10^6$ werd bereikt en het leek alsof men niet daar boven kon komen.

In 1938 is het echter in het Philips Laboratorium gelukt, deze waarde ineens belangrijk te overtreffen, door legeringen, bestaande uit andere verhoudingen van overigens dezelfde metalen als de vroegere Ticonal-soorten, aan een warmtebehandeling onder gelijktijdige inwerking van een magnetisch veld te onderwerpen en daarna op de gebruikelijke wijze te ontlaten. De $(BH)_{\max}$ waarde werd opgevoerd tot de ongekende hoogte van $5,2 \cdot 10^6$ gauss-oerstedt. Bij zulke magnetisch geharde staalsoorten kan de bolheidsfactor 0,76 worden.

Het merkwaardige karakter van de BH -kromme

Voorburg.

L. v. d. W., Voorburg. — 1. Het aanbrengen van asr in uw Cascade-ontvanger met 1 hoogfrequentlamp kan weinig effect afwerpen; alleen wanneer het in R.-E. no. 22 pag. 296 besproken geval zich voordoet. U zoudt een roostercond. moeten geven aan de hoogfrequentlamp en een lekweerstand van 2 megohm moeten aanbrengen, die niet direct, maar via een cond. van 0.1 μ F aan aarde werd gelegd, daarna de met dien cond. verbonden zijde van den lekweerstand via 2 megohm verbindend met het spanningseinde van den belastingweerstand der diode.

2. Tegenkoppeling is door het niet overbruggen van den kathodeweerstand der eindlamp al aanwezig. Om er het gewenste effect van te hebben, moet het schermrooster der eindlamp, als het gelijke spanning krijgt als de plaat, via een laagfrequentmoorspoel gevoed worden en via een grooten condensator verbonden met kathode (niet met aarde). Zie R.-E. no. 19 pag. 258.

3. Zoowel tegenkoppeling als asr vermindert de gevoeligheid voor de zwakste zenders.

Groningen.

G. H., Groningen. — Het beste voor uw doel zou wezen, den extra-luidspreker te voorzien van een transformator, die aanpassing op aanzienlijk hooger weerstand zou geven. Dit zou gerust 7000 à 8000 ohm mogen zijn. Dan wordt minder onttrokken aan den op 3500 ohm aangepasten ingebouwden luidspreker.

U kunt ook beproeven, een min of meer willekeurige laagfrequentmoorspoel in serie met den extra-luidspreker te plaatsen. Mocht voor dezen de geluidvermindering dan te erg blijken, dan zou door een regelweerstand van bijv. 10.000 ohm parallel aan de spoelspoel vermoedelijk wel de gewenste verhouding zijn te bereiken. Het kan eventueel ook wel enkel met een weerstand in serie met den extra-luidspreker, ten minste zoo lang de ingebouwde niet wordt uitgeschakeld.

Heemstede.

R. S., Heemstede. — Het eenige abnormale, dat ons in uw schema opvalt, is het ontbreken van een roosterlekweerstand voor de EBC3. Een weerstand van 1 megohm van rooster naar „aarde” is beslist noodig.

Verder veroorzaakt de kleine waarde van 50.000 ohm voor den diodebelastingweerstand (R_a in uw schema) een wel wat te erge demping op den tweeden kring; 500.000 ohm zou hier beter passen.

Intusschen komt het ons voor, dat òf in de spoelstellen, òf in de draaicondensatoren nog een andere dempingsoorzaak moet zitten om aanleiding te kunnen geven tot een zoo erge onselectiviteit, als waarover u klaagt. Denk aan de „geheimzinnige fout”, besproken in R.-E. no. 18. Overigens kan een verwisseling der verbindingen naar de punten 4 en 5 van het spoelstel van veel invloed zijn.

Den Haag.

B. K., Den Haag. — De 6A7 heptode, die bij u in een toestel met serieschakeling der gloeidraden werd gebruikt, is door een CK1 slechts moeilijk te vervangen. Spanning en stroom kloppen allebei niet. Er mag echter een EK2 voor gebruikt worden; dat is een 6.3 volts lamp evenals de 6A7, alleen voor 0,2 amp. Er moet dus een shunt op den gloeidraad worden aangebracht, die bij 6.3 volt een stroom van 0,1 amp. opneemt; dat wordt een shunt van 63 ohm, die slechts 0,63 watt behoef te voeren. Zie over de EK2 R.-E. 1937 nos. 45 en 46.

In uw schakeling zijn zooveel spanningen afhankelijk van elkaar, dat niet precies is te overzien hoe u de spanningen voor de EK2 passend moet maken. Het combineren van kathodeweerstanden en van schermroostervoedingen, dat in Amerikaansche schema's zoo veel voorkomt, is uit dit oogpunt een rampzalig soort van opzet.

Bij 100 V plaatsp. moet de oscillatoranode 100 V hebben en de schermroosters 50 V. Kathodeweerstand voor de lamp alléén 570 ohm, waaraan 2 volt neg. rsp. moet ontstaan.

K. V., Den Haag. — 1. De spanning van een psa, waarvan geen stroom wordt afgenomen, stijgt tot ruim 1,4 x de wisselspanning. Indirecte lampen krijgen dus van een p.s.a. met direct verhitten gelijkrichter gedurende het warm worden een veel te hoge spanning. Doodelijk is dit gelukkig niet. Het gaat dus toch ook wel.

2. Als electrostatische afscherming tusschen transformatorwikkelingen kunt u een vel op elkaar gelegd bladtin en presspaan om de primaire heen wikkelen en het bladtin aarden. Het bladtin mag geen gesloten winding vormen en om dit te voorkomen wikkelt u het met een wat grooter stuk presspaan tezamen op.

3. Een cilindrspoel, met één laag bewikkeld, is capaciteitsarmer (dus gunstiger) dan een honingraatspoel. Een werkelijk goede zelfinductieformule voor honingraatspoelen hebben wij niet, maar voor ons éénlampstoestel zijn bij een luchtkern van 5 cm diameter en 2½ cm wikkelbreedte ongeveer 75 honingraatwindingen noodig.

4. De R eener spoel moet voor berekeningen beschouwd worden als in serie met de zelfinductie te staan, want een stroom kan de zelfinductie niet doorlopen zonder ook den weerstand te passeeren. Voor een spoelvormig gewikkelden weerstand geldt hetzelfde. Evenzoo is de L van een condensator te beschouwen als in serie met de C geschakeld.

Vraag en Aanbod

Ons berichtje in No. 3 heeft aanleiding gegeven tot veel misverstand omtrent de bedoeling. Een veel voorkomende vraag, die wij ontvangen, is: „waar kan ik dit of dat bestellen?”

Doordat wij over vrij veel prijscouranten etc. beschikken kunnen wij deze vraagstellers in den regel wel inlichten. Maar op 't oogenblik komt het voor, dat men ons schrijft: „die en die firma's hebben niet wat ik zoek, weet U nog een ander adres”. In zoo'n geval heeft het zin, voor ons als tijdschrift, zoo'n vraag aan den lezerskring voor te leggen. Dat was dan ook de bedoeling.

Helaas hebben velen dit verkeerd opgevat, en gemeend dat wij hier een gratis-advertentierubriek openen. Wij ontvingen een massa brieven met allerlei aanbiedingen, niet alleen van particulieren, maar ook van firma's, en soms heele lijsten. Als wij dat allemaal zouden opnemen, dan werden wij makelaars in gebruikte radiotoestellen etc.

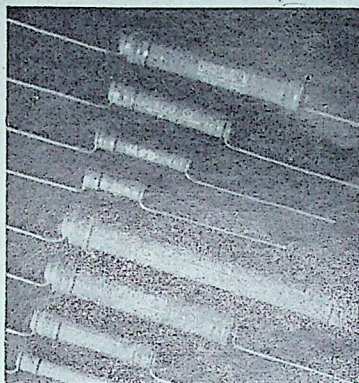
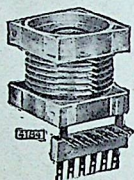
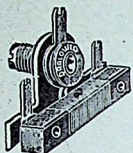
Komt er van een lezer een „vraag” die wij niet zelf kunnen afdoen, maar in ons blad opnemen, dan geven wij het „aanbod” dat eventueel daarop ontvangen wordt, gaarne door.

Enkele vragen, die wij ook ontvingen, geven wij dan hierbij:

Wie kan leveren *nauwkeurige weerstanden* voor gebruik in meetapparaten, weerstand bij bestelling op te geven; *tweevoudige condensator* voor UKG ontvanger, capaciteit 2×100 , 2×125 of $2 \times 160 \mu\mu\text{F}$; en een *Philector*?



met **DRALOWID**
naar hoogste prestaties!



Vertegenwoordiger : W. G. VAN DEN BERG
JAN VAN GHESTELLAAN 43, HILLEGERSBERG bij R'dam

BEGRIJPT UW TIJD

**BEZOEKT
DE JAARBEURS
TE UTRECHT**

11 t/m 20 MAART 1941

ZONDAG 16 MAART IS DE BEURS GESLOTEN



**DE JAARBEURS STELT DEN BEZOEKER IN DE
GELEGENHEID DE WIJZIGINGEN IN DE TIJDS-
OMSTANDIGHEDEN OP DEN VOET TE VOLGEN**



RADIO

TECHNIKERS

GEVRAAGD

Goede vakkennis vereischt;

leeftijd 20 -35 jaar;

genegen ook in Duitschland
als zoodanig te werken

Brieven onder No. 150
aan het Bureau van dit Blad

BETREKKING GEZOCHT

door een ervaren *RADIO-MONTEUR*
DIPLOMA (N.V.V.R.)

Gedurende enkele jaren reeds praktisch werkzaam.
Leeftijd 21 jaar. Brieven onder letter P van dit blad.

Thans verkrijgbaar de

Luxe band

RADIO-EXPRES

1940

f 1.55 franco per post

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

Verzamel Uw nummers van
RADIO-EXPRES
IN DEZEN LINNEN PRACHTBAND



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

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



RADIO-EXPRES
 een
BOEKINWORTING

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

Ondergeteekende :

.....

.....

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

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

Onderteekening:

.....