

PHILIPS SERVICE MAANDBLAD

ORGAAN SPECIAAL BESTEMD VOOR
LEDEN VAN HET INSTITUUT VAN ERKENDE
SERVICE HANDELAREN IN NEDERLAND

PHILIPS



AUTEURSRECHT

VOORBEHOUDEN

ALLE GEGEVENS IN DIT BLAD WORDEN

ZONDER CH. WINKELMANN'S VERSTREKT

★

★

*Directie, staf en medewerkers van de
N.V. Philips' Verkoop-Maatschappij
voor Nederland wensen U en de Uwen
prettige Kerstdagen en een in alle
opzichten gelukkig en voorspoedig
1954 toe.*

★

★

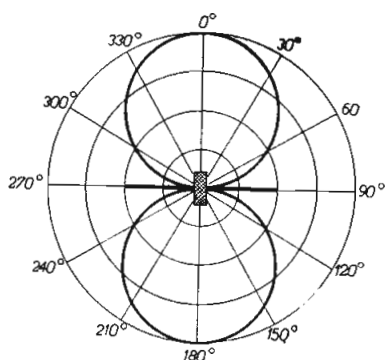
RAAMANTENNE EN FERROCEPTOR (II)

In het vorige nummer bespraken wij de moderne raamantenne en enkele toepassingen daarvan. Wij vervolgen nu met de Ferroceptor.

DE FERROCEPTOR

De Ferroceptor bestaat uit een lange staaf Ferroxcube waarop een of meer spoelen zijn gewikkeld. Evenals de raamantenne is het dus een inductieve antenne, alleen de afmetingen zijn veel kleiner. Deze constructie is dan ook alleen mogelijk geworden door het gebruik van Ferroxcube, het moderne keramische kernmateriaal met uitermate gunstige magnetische eigenschappen.

In het verleden werd b.v. in middenfrequenttransformatoren een kern gebruikt, die uit zeer fijn verdeeld ijzerpoeder in een vulmassa bestond. Doordat de ijzerdeeltjes zo klein waren, bleven de verliezen t.g.v. wervelstromen betrekkelijk gering, tenminste voor het toenmalige gebied van toepassingen.



g. 3

Ferroxcube daarentegen bestaat uit geheel andere grondstoffen. Het is samengesteld uit de oxyden van ijzer en nog enkele andere metalen, zoals zink, mangaan en nikkel, waarbij de moleculen een kubistische structuur hebben. Hoewel het element ijzer dus in een chemisch geheel afwijkende vorm voorkomt, zijn de daaraan inherente magnetische eigenschappen in zeer sterke mate aanwezig. Bovendien kan dit materiaal, al naar gelang van de samenstelling geschikt worden gemaakt voor optimale eigenschappen op bepaalde frequentiegebieden. De permeabiliteit μ van Ferroxcube is zeer groot, dus de veldsterkte B in de spoel, die gelijk is aan $\mu \times H$ (de veldsterkte in lucht) is groot. M.a.w. de krachtlijnen van het magnetische veld van de omroepzender, worden door het Ferroxcube in zeer sterke mate gebundeld en de spanning aan de spoel is vele malen groter dan in het geval dat geen kern was gebruikt. De diameter van de spoel is klein, maar in dit geval kunnen veel windingen worden gebruikt, zonder gevaar dat een grote parasitaire capaciteit t.o.v. aarde ontstaat en de antenne dus gevoelig zou worden voor het elektrische veld, afkomstig van storingen. De Ferroceptor is evenals de raamantenne richtingsgevoelig, dus het is mogelijk deze te richten op maximale ontvangst van het gewenste signaal c.q. minimale ontvangst van storingen. Bij maximale ontvangst staat de staaf van de Ferroceptor dus loodrecht op de richting naar het gewenste station, zie figuur 3.

De geringe verliezen als gevolg van het gebruikte Ferroxcube maken een hoge spoelkwaliteit mogelijk en het ligt dan ook voor de hand om deze spoel afstembaar te maken en direct op het rooster van de ingangsbuis aan te sluiten.

Op deze wijze verkrijgen wij dus een antenne, die niet alleen relatief gevoelig, maar bovendien ook in drie opzichten selectief is,

- door het uitsluitend reageren op het magnetische veld;
- door de geringe bandbreedte, als gevolg van afstemming en hoge kringkwaliteit;
- door de richtingsgevoeligheid.

Het gevolg van een en ander is, dat de gevoeligheid van de Ferroceptor zeker zo goed is als die van de gebruikelijke binnenantenne, terwijl een veel betere verhouding tussen gewenst signaal en storing wordt verkregen.

Tot dusverre spraken wij steeds over storingen in het algemeen. Dit kunnen dus storingen zijn, afkomstig van huishoudelijke en bedrijfsmachines, alsook tramstoringen. Een andere belangrijke groep van storingen wordt gevormd door die van zenders werkende op de buurkanalen van het gewenste station, waardoor zijbandgelispel en interferentietonen kunnen ontstaan. Ook kan hinder van storingen worden ondervonden in de omgeving van een sterke commerciële zender, die op een frequentie werkt, welke ongeveer gelijk is aan de in het toestel gebruikte M.F. Ten opzichte van al deze storingen zijn raamantenne en Ferroceptor veelal in het voordeel in vergelijking tot binnen- en buitenantenne.

Toepassingen

Behandelen wij vervolgens de toepassing van de raamantenne en Ferroceptor in een aantal moderne apparaten.

BX 321 A

In het toestel BX 321 A wordt voor middengolf- en langegolfontvangst een Ferroceptor gebruikt, die voor ieder golfgebied bestaat uit een staaf van Ferroxcube met enkele spoelen, zie fig. 4, 5 a en 5 b.



fig. 4

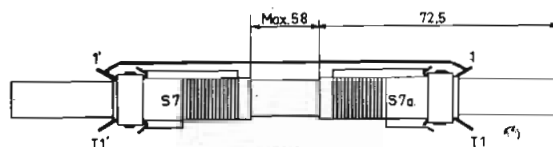


fig. 5a

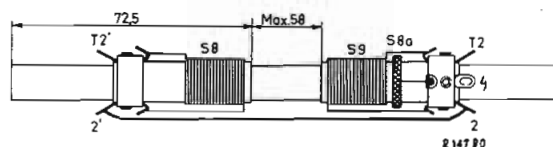
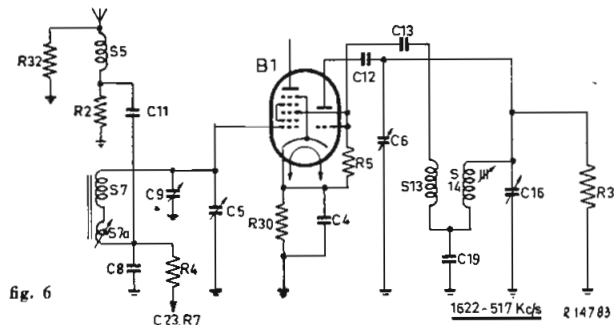


fig. 5b

De voor middengolfontvangst gebruikte Ferroceptor bevat de spoelen S7 en S7a, zie fig. 5a, die tezamen met de condensatoren C9, C8 en C5 een afstemkring vormen, zie fig. 6, die direct is aangesloten op het stuurrooster van de mengbuis. Gebruikt men een buitenantenne, dan is deze via S5, de antenne-koppelspoel voor het kortegolfgebied, en C11 aangesloten op de bovenzijde van C8. Deze condensator is 3000 pF en maakt deel uit van de roosterkring. Wij hebben hier dus te maken met een capacitieve voetkoppeling.



De grootte van de zelfinductie van de spoelen S7/S7a is afhankelijk van de plaats waar deze zich op de staaf bevinden. Dit wordt verduidelijkt door fig. 7 waarin de grootte van μ is aangegeven in verhouding tot de plaats van de spoel. Duidelijk zichtbaar is, dat μ het grootst is in het midden van de staaf, en dat dichtbij het midden de permeabiliteit slechts weinig verandert. Door de spoel op de in de figuur getekende afstand (x) t.o.v. het midden schuifbaar te monteren, kan dus de zelfinductie van de spoel zowel groter als kleiner worden gemaakt bij het afregelen van het ontvangstel.

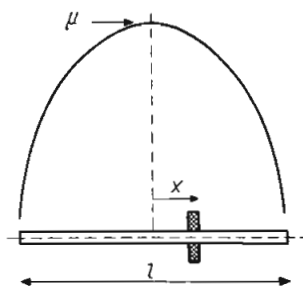


fig. 7

Wij wijzen er nog even op, dat in aanvulling op het trimvoorschrift in de service-documentatie, voor het trimmen van de kring de was van S7a (en niet S7) wordt verwijderd en deze spoel t.o.v. S7 wordt verschoven, totdat maximale output is verkregen, waarna de spoel S7a weer met was wordt vastgezet. De spoel S7 zit onwrikbaar op de staaf bevestigd, dus hieraan mag niets worden gedaan.

Bij langegolfontvangst is de schakeling als getekend in fig. 8.

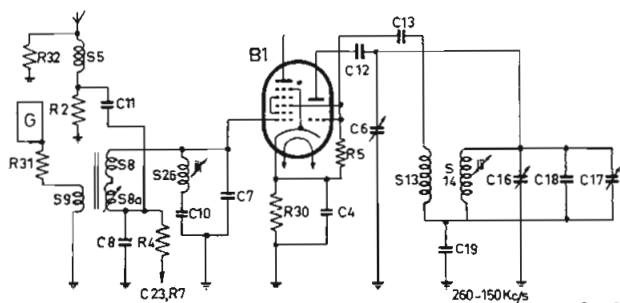


fig. 8

De spoelen S8, S8a en S9 bevinden zich eveneens op een staaf van Ferroxcube, zie fig. 5b. Tezamen met de in dit geval duidelijkheidshalve niet getekende afstemcondensator C5 vormen S8 en S8a de roosterkring voor de langegolf, zie fig. 8.

De met S8a gekoppelde spoel S9 is via R31 verbonden met een kleine plaatantenne in de figuur aangegeven door de rechthoek G. Het doel hiervan is capaciteitsinvloeden, dus gevoeligheid voor het elektrische veld, nog eens extra te compenseren, m.a.w. de ongevoeligheid voor netstoringen en dergelijke te vergroten. De werking daarvan is als volgt.

De storingen, die via het net binnenkomen, kunnen worden voorgesteld als te zijn geleverd door een wisselstroomgenerator, die tussen de netaansluiting en aarde is verbonden, zie fig. 9.

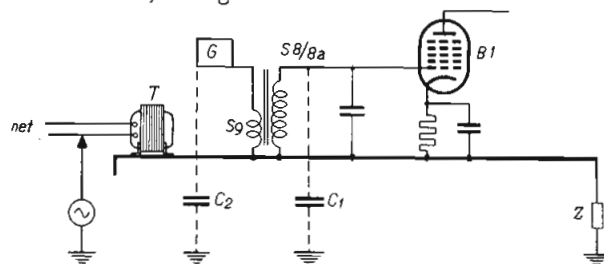


fig. 9

Via de capaciteit tussen de transformator T en het chassis loopt de stoorstroom over het chassis naar aarde. De weerstand van de aardleiding is echter niet oneindig klein, maar heeft door de zelfinductie van de aardleiding en de verschillende ohmse weerstanden in werkelijkheid een waarde Z. Deze weerstand moet dus tussen het chassis en aarde worden gedacht, waardoor het chassis altijd een bepaalde hoogfrequente spanning t.o.v. aarde zal voeren.

De Ferroceptor heeft een bepaalde, hoewel kleine capaciteit t.o.v. aarde, in de figuur voorgesteld door de gestippeld getekende condensator C1. Door S8/S8a zal zich dus een gedeelte van de stoorstroom naar aarde begeven en diengevolge over S8/S8a een hoogfrequente stoorspanning doen ontstaan, die aan het stuurrooster van B1 wordt toegevoerd. De plaat G heeft eveneens een capaciteit, voorgesteld door C2, t.o.v. aarde, dus ook via S9 loopt een stoorstroom. De wikkelrichting van S9 is echter zo gekozen, dat de aan S9 ontstane stoorspanning een in tegenfase gerichte stoorspanning over S8/S8a doet ontstaan, waardoor de beide stoorspanningen elkaar compenseren. Tijdens de fabricage wordt de stand van de plaat G (zie fig. 10), zo ingesteld, dat de via een kunstmatige bron verkregen netstoringen volkomen verdwenen zijn. Aan de andere zijde van de isolatieplaat waarop de Ferroceptor is be-

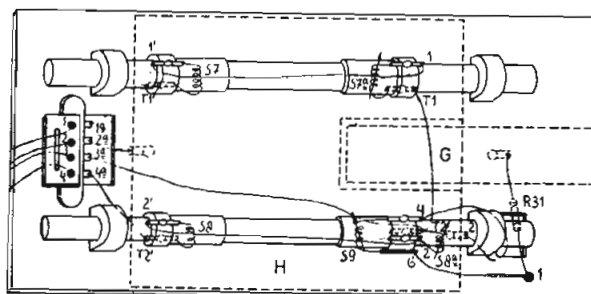


fig. 10

vestigd, is nog een grotere plaatantenne H aangebracht, (zie fig. 10). Deze dient als antenne bij kortegolfontvangst, zie fig. 11. Bij middengolfontvangst is deze plaat aan aarde gelegd en dient dan als afscherming voor de Ferroceptor.

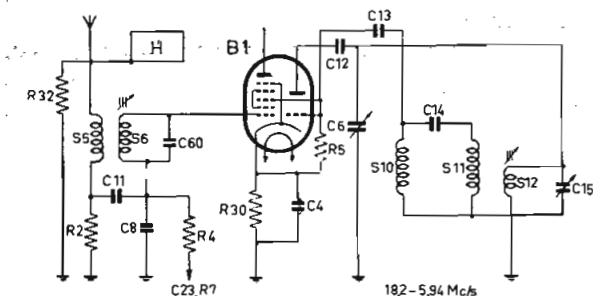


fig. 11

In fig. 8 zien wij ook nog de spoel S 26 en de condensatoren C 7 en C 10. De daardoor gevormde kring dient voor extra onderdrukking van eventuele spiegelfrequenties in de buurt van 1100 kHz, indien het toestel is afgestemd op ca. 200 kHz. Tweemaal de middenfrequentie van 452 kHz plus 200 kHz is immers 1100 kHz. Indien bij langegolfontvangst een buitenantenne wordt gebruikt, dan wordt de daarvan afkomstige spanning weer via de voetkoppeling over C 8 aan de roosterkring toegevoerd.

Voor het afregelen van de zelfinductie van de kring wordt nu S 8a heen en weer geschoven (dus niet S 8, daar deze niet verschuifbaar is).

De Ferroceptorantennes in het toestel BX 321 A zijn vast opgesteld, dus voor het richten op maximale radioontvangst of minimale storingen moet het toestel worden gedraaid.

BX 534 A

In het toestel BX 534 A wordt een soortgelijke Ferroceptorantenne gebruikt, alleen met dit verschil, dat de spoelen voor de beide golfbereiken op één staaf van Ferroxcube zijn aangebracht en het geheel semi-draaibaar is bevestigd. Nadat het toestel bij de klant is opgesteld, wordt het achterschot losgenomen en de Ferroceptor zo gedraaid dat de meest beluisterde stations, als regel dus de beide Nederlandse zenders, zo goed mogelijk worden ontvangen, zodat het in de regel niet nodig zal zijn om het toestel nadien nog te draaien.

BX 632 A en BX 633 A

In deze radioapparaten kan de Ferroceptor door middel van een knop aan de voorzijde van het apparaat worden gericht, zie fig. 12. In de uiterste stand van de instelknop wordt overgegaan op de buitenantenne. Het schakeltje achter de bedieningsknop is tijdens het gebruik van de Ferroceptor verlicht; deze verlichting wordt uitgeschakeld bij het overgaan op de buitenantenne.

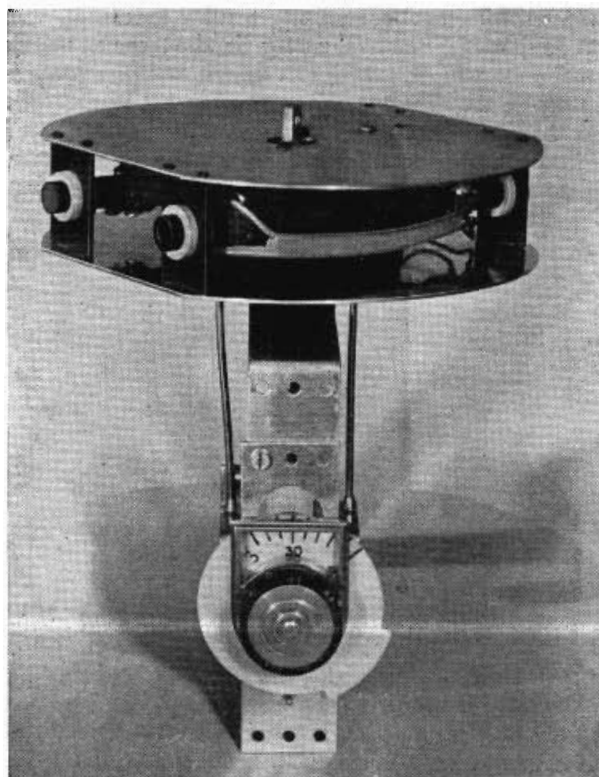


fig. 12

De bij deze Ferroceptor gebruikte afscherming (bestaande uit de twee evenwijdige metalen afschermplaten) dient voor demping van het elektrische veld. Het is dus een soort Faradayscherm.

BX 732 A en BX 631 A

Bij deze toestellen bestaat de afscherming van de draaibare Ferroceptor uit een gaas, waarvan de cilindrisch gebogen draden van metaal zijn, maar de rechte draden van nylon. Let wel, de metalen draden zijn aan het einde niet doorverbonden, dus de gevormde cylinder is niet geheel gesloten. Zouden de einden van de windingen doorverbonden zijn, dan werd een deel van het magnetische veld kortgesloten, hetgeen, zoals voor de hand ligt, niet de bedoeling is.

Wij hebben getracht met het bovenstaande een overzicht te geven van de eigenschappen en toepassingen van de moderne raamantenne en de Ferroceptor en menen er in geslaagd te zijn, duidelijk te maken waarom met deze soorten antennes in veel gevallen een veel rustiger ontvangst kan worden verkregen dan met behulp van andere antennevormen.

Raamantenne en Ferroceptor kunnen dus niet alleen in veel gevallen de buitenantenne vervangen, maar vormen tevens een aanvulling, die ook onder ongunstige omstandigheden een bevredigende ontvangst mogelijk maakt.

SERVICE-DOCUMENTATIES

In de maand December werden de service-documentaties van de ontvangtoestellen typen BX 221 U, BX 631 A en BX 632 A/50 aan al onze leden toegezonden. Tevens bevond zich hierbij WD 738, die een aanvulling vormt op de service-documentatie van het toestel type BX 534 A.

Aan hen, die tevens erkend zijn voor de NSF-service, werd separaat de service-documentatie van het ontvangtoestel type HV 2502 A gestuurd. In het volgende nummer van het „Service Maandblad” zullen wij een volledige opgave opnemen van alle service-documentaties, die in 1953 gratis aan onze leden werden geleverd.

BX 310 A	AANDRIJFKOORD	SM 54.1—1
----------	---------------	-----------

De firma C. L. Wurster te Maastricht maakte ons er op attent, dat de lengte van het aandrijfkoord A 423 mm

behoort te zijn en niet 323 mm zoals vermeld in de service-documentatie.

BX 320 A-01	WIJZIGINGEN IN DE SERVICE-DOCUMENTATIE	SM 54.1—2
-------------	--	-----------

In de service-documentatie dienen de volgende wijzigingen te worden aangebracht:

a. In het principeschema (fig. 5) moet R 20 worden afgevoerd.

b. Op blz. 5 staat, dat B 4 een Ia heeft van 36 mA en een I_{g2} van 4,8 mA. Deze waarden moeten resp. worden 26 mA en 4 mA.

BX 524 A	TRIMMEN VAN DE FM-OSCILLATORRING	SM 54.1—3
----------	----------------------------------	-----------

Mocht het voorkomen dat men bij het trimmen van de FM-oscillatorkring moeilijkheden ondervindt, doordat de oscillatorstroom te klein wordt en de oscillator niet voldoende oscilleert, dan kan dit te wijten zijn aan het feit, dat de koppelspoel van de LG-oscillatorspoel een parasitaire resonantie oplevert. Dit kan men verhelpen door S 26 kort te sluiten. Hiertoe moet de schakelaar SK 2 worden gewijzigd volgens bijgaande figuren 1 en 2.

De getrokken verbindingen moeten worden aangebracht en de gestippelde verbinding moet worden verwijderd. Tevens dient dan op de schakelaar de contactlip 15 te worden verwijderd en de contactlip 16 te worden toegevoegd. In apparaten waarbij achter het serienummer E0 4 of hoger is vermeld, is deze wijziging reeds aangebracht.

Aanvulling „lijst van onderdelen”

In deze lijst moet worden toegevoegd de as voor de ge-

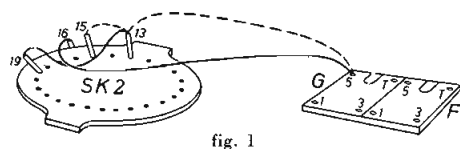


fig. 1

luidssterkteregelaar. Het codenummer daarvan is AR 432 95.0.

In de stuklijst van elektrische onderdelen behoren R 35 en R 36 bij elkaar.

Aandrijfkoord

De lengte van het aandrijfkoord A in fig. 9 van de service-documentatie moet worden gewijzigd in 440 mm, aangezien anders kans bestaat op slip.

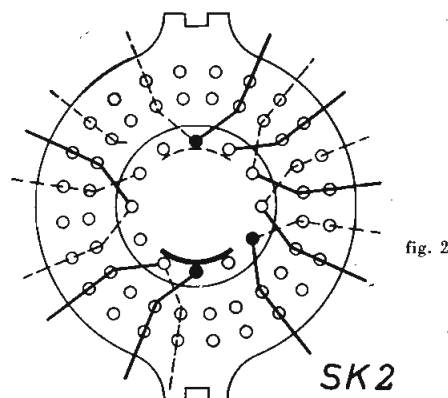


fig. 2

BX 534 A-14	AANVULLINGEN VAN DE SERVICE-DOCUMENTATIE	SM 54.1—4
-------------	--	-----------

In de service-documentatie dienen de volgende wijzigingen te worden aangebracht:

- Op blz. 4, regel 5 en 6 van onderen, dient S 22 te worden veranderd in S 52.
- Op blz. 16, 7e regel van boven en 6e regel van onderen is een gedeelte weggevallen. Hier staat nml.: Op schakelaar SK3 ontbreken de lippen. Dit moet zijn: Op schakelaar SK3 ontbreken de lippen 20 en 21, die in het principeschema zijn aangegeven.

- De onder 2 vermelde lippen 20 en 21 moeten worden toegevoegd aan figuurblad I, SK3.

- In fig. 5 op figuurblad III is de spoel tussen de aansluitingen 4 en 9 niet S 51 maar S 50.

- Aan de mechanische stuklijst moeten worden toegevoegd:

Vensterring voor EM 34	A3 357 12.1
Indicatieplaat	A3 393 47.0
Moer voor potentiometers	49 758 21.0

KL 2400	NIEUWE SOORT KOOLBORSTELS	SM 54.1—5
---------	---------------------------	-----------

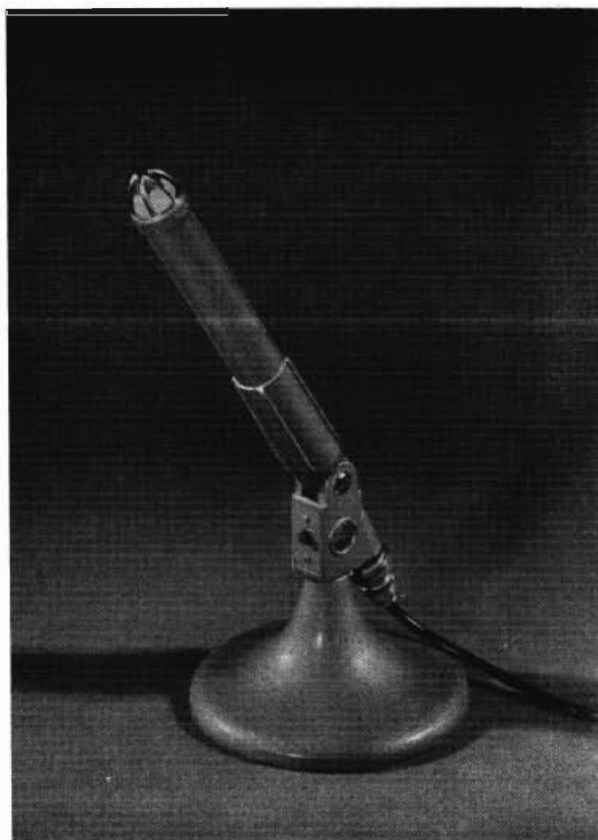
Teneinde te voorkomen dat de borstel in de borstelhouder kan klemmen, is de borstel aan de negatieve zijde (zie fig. 5 in de service-documentatie) vervangen door een borstel van zilvergrafiet. Aan de positieve zij-

de blijft de borstel van kopergrafiet in gebruik. Zoals voor zichzelf spreekt, mogen beide soorten koolborstels dus niet worden verwisseld. Het codenummer van de zilvergrafietborstel is A4 035 06.0.

De alzijdig gevoelige electro-dynamische microfoon type EL 6040

voor
optimale weergavekwaliteit
en
grote mechanische sterkte

- *Frequentiearakteristiek even gunstig als van een goede condensator-microfoon. Volkomen recht vanaf de laagste tonen tot de grens van het hoorbare gebied*
- *Weergavekwaliteit vrijwel onafhankelijk van de invalshoek van het geluid en van de spreekafstand*
- *Grote mechanische sterkte, trillen schokvast, licht gewicht en kleine diameter*
- *Ongevoelig voor vocht en zeelucht*



Enkele bijzonderheden:

Spreekspoel van aluminiumdraad, doch zonder spoelvorm; daarvan is het gewicht tezamen met het voor vocht ongevoelige membraan slechts 25 milligram.

Door middel van een steker kan de aanpassingsweerstand worden ingesteld op 50, 500 of 25.000 ohm.

Het huis is van zeer sterk aluminium spuitgietwerk en voorzien van een gladde, vlek- en krasvrije laklaag.

De uitgangsspanning is 1,5 mV bij een geluidsdruk

van 1 microbar bij 1000 Hz; dit gemeten over de open uitgangsklemmen als de aanpassingsweerstand is ingesteld op 25.000 ohm. Grootste diameter van het huis slechts 27 mm, gewicht 340 gram. Passend zowel op ons vloerstatief type 9583/20 als op het op de foto voorkomende statief type EL 6201/20.

Het scharnier laat een neigingshoek van 60° toe, kan niet loswerken en is voorzien van een instelschroef benevens een klikvrije kortsluitschakelaar, die kan worden gewijzigd in een onderbrekingsschakelaar.

Prijs f 285.-

(inclusief aansluitsnoer)

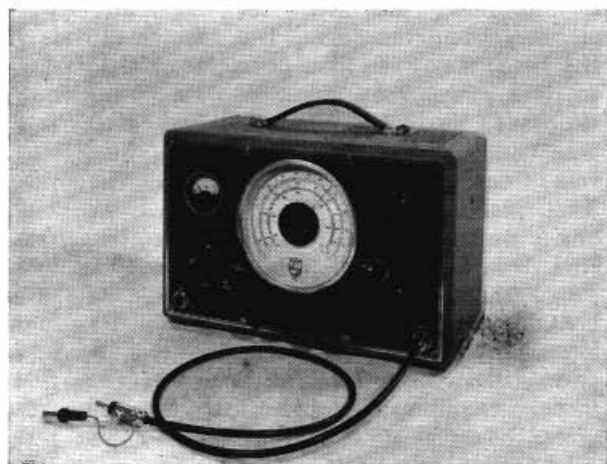
Tafelstandaard f 15.—

Vloerstatief f 75.—

DE R.C.GENERATOR TYPE GM 2317

Bij bestudering van de technische gegevens van de nieuwe LF-generator type GM 2317 zal onmiddellijk het grote frequentiegebied opvallen. Dit loopt n.l. van 20 Hz tot niet minder dan 250 kHz en is onderverdeeld in de navolgende 6 frequentiegebieden.

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) 20 — 100 Hz | 4) 2 — 10 kHz |
| 2) 100 — 500 Hz | 5) 10 — 50 kHz |
| 3) 500 — 2500 Hz | 6) 50 — 250 kHz |



Zoals men ziet, is op deze wijze de verhouding tussen de laagste en de hoogste frequentie op ieder bereik slechts 1 : 5, hetgeen een nauwkeurige instelling en aflezing mogelijk maakt. Teneinde tijdrovende vermenigvuldigingen en de daardoor ontstane mogelijkheid voor het maken van fouten bij de aflezing te voorkomen, zijn drie schaalverdelingen aangebracht op de van een fijnregeling voorziene afstemschaal.

De werking van de nieuwe toongenerator berust op een geheel ander principe dan dat, toegepast in de algemeen bekende LF generator type GM 2307.

Bij dit laatste wordt het LF signaal verkregen door het mengen van twee HF signalen. Het ene is afkomstig van een oscillator werkende op een frequentie van 100 kHz, terwijl de andere kan worden ingesteld op een frequentie, die zoveel verschilt t.o.v. 100 kHz, als de gewenste signaalfrequentie bedraagt. De mengbuis is een hoxode, dus in de anodekring ontstaan som- en verschil-frequenties, benevens nog een aantal harmonischen. Alleen de verschilfrequentie wordt benut en de overige frequenties worden door middel van een filter uitgezeefd.

Deze verschilfrequentie, die tussen 30 en 16.000 Hz kan worden ingesteld, wordt vervolgens laagfrequent versterkt en kan met behulp van een verzwakker worden afgenomen.

Dit is in het kort de werking van de toongenerator type GM 2307. In de GM 2317 wordt daarentegen een frequentie-afhankelijke brugschakeling gebruikt, welke dient om enkele buizen zo met elkaar te koppelen, dat genereren ontstaat op een frequentie, die wordt bepaald door de elektrische grootheden in de brugschakeling. Dit is een z.g. brug van Wien, welke is opgebouwd uit condensatoren en weerstanden en in fig. 1 vereenvoudigd is getekend. Daarin zijn C 1 en C 2 de pakketten van een variabele duocondensator. De draaibare platen zijn met het stuurrooster van B 1 verbonden, zodat het gestel van de duocondensator dus geïsoleerd moet zijn van het

chassis. In serie met C 1 staat de weerstand R 1 en parallel over C 2 staat de weerstand R 2.

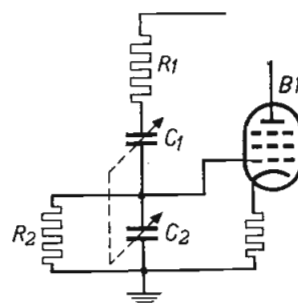


fig. 1

Zoals fig. 2 laat zien, wordt de wisselspanning E 1 over R 2 en C 2 toegevoerd aan een versterker. De outputspanning wordt via R 1 - C 1 teruggevoerd naar de ingang van de versterker. Als deze teruggevoerde spanning in fase met E 1 op het stuurrooster van de eerste buis in de versterker aankomt, zal de versterker gaan oscilleren. Wiskundig kan worden aangetoond, dat dit het geval is bij een frequentie, die wordt bepaald door de waarden van de condensatoren en weerstanden.

Indien C 1 gelijk is aan C 2 en R 1 is gelijk aan R 2 is de frequentie waarbij genereren ontstaat:

$$f = \frac{1}{2 \pi R.C.}$$

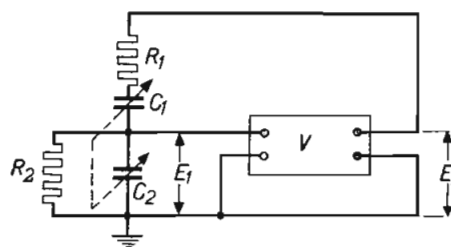


fig. 2

Door de waarden van de weerstanden en die van de condensatoren te veranderen, kan men dus de frequentie instellen. De variabele condensatoren maken een continue regeling van de frequentie mogelijk, terwijl door het inschakelen van andere weerstanden de aan het begin genoemde frequentiegebieden kunnen worden bestreken. De weerstanden in de brugschakeling moeten op het laagste frequentiebereik een zeer hoge waarde hebben en wel ca. 16 megohm. Het zal begrijpelijk zijn, dat de schakelaar voor het instellen van de verschillende frequentiegebieden een uitermate hoge isolatieweerstand moet hebben. Mede met het oog op de noodzakelijke afscherming ter voorkoming van bromverschijnselen in het afgenomen signaal, is een trommelschakelaar met keramische isolatie gebruikt. Ook de variabele condensator is met het oog op brom binnen een afscherming geplaatst en is met behulp van keramisch materiaal geïsoleerd opgesteld. Het keramische materiaal is bovendien nog voorzien van een waterafstotende lak, tegen vochtaanslag.

In fig. 3 is het versterkergedeelte vereenvoudigd getekend. Het bestaat uit drie buizen, waarvan de eerste twee door middel van de weerstanden R 13 - R 14 en de condensator C 6 met elkaar zijn gekoppeld. De anode

van de tweede versterkbuis is echter direct verbonden met het stuurrooster van de derde buis. Deze electrode heeft dus een hoge positieve spanning t.o.v. aarde. Gezorgd moet dus worden, dat de kathode van B 3 een nog grotere positieve spanning t.o.v. aarde heeft, hetgeen is verkregen door de kathodeweerstand R 4 een grote waarde te geven en bovendien door deze weerstand een extra stroom te laten gaan, die afkomstig is van de spanningsdeler R 7 - R 8, waarmee de schermroosterspanning van B 2 wordt verkregen.

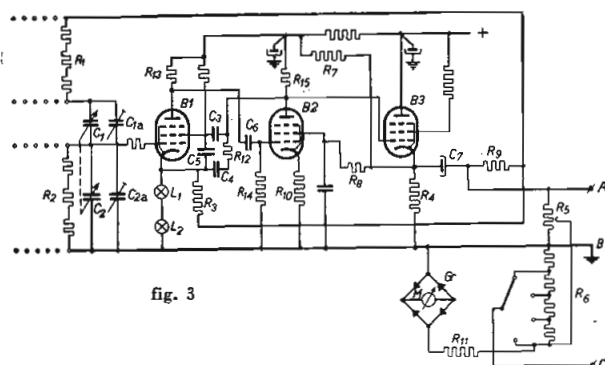


fig. 3

Aangezien de kathode van B 3 zulk een hoge spanning t.o.v. het chassis heeft, is als voorzorg tegen mogelijke doorslag van de kathode tegen de gloeidraad, de gloei-stroomwikkeling op een positief potentiaal t.o.v. het chassis gebracht.

De anode van B 3 is direct met de hoogspanning verbonden, m.a.w. deze is voor LF spanning geared. Wij hebben hier te maken met een z.g. anodebasisschakeling („cathode follower”).

In de loop van het verhaal zal blijken, waarom deze bijzondere schakeling is toegepast.

De LF spanning over de kathodeweerstand van B 3 (R 4) wordt via C 7 en R 9 teruggevoerd naar R 1, dus de ingang van de versterker. C 7 is een grote electrolytische condensator, aangezien ook frequenties van b.v. 20 Hz zonder merkbare verzwakking moeten worden doorgelaten. Op C 7 is tevens de continue verzwaker R 5 aangesloten. De van R 5 betrokken spanning wordt via R 11 toegevoerd aan een meeschakeling bestaande uit gelijkrichtcellen en een in volt geijkte draaispoelmeter. Met behulp van deze meter kan dus steeds worden afgelezen hoe groot de wisselspanning op het variabele contact van R 5 en op de ingang van de trappenverzwaker R 6 is. Met R 6 kan het signaal in drie trappen van 1 : 10 worden verzwakt, zodat een totale verzwakking van 1 : 1000 kan worden bereikt. Stelt men b.v. met R 5 de spanning zo in, dat de meter 10 volt aanwijst, dan kunnen spanningen worden afgenomen van 10, 1, 0,1 en 0,01 volt. Uiteraard kan ook op alle andere spanningswaarden tussen 10 en bijna 0 volt worden ingesteld. Het minimum is n.l. nog minder dan 10 microvolt.

Het ligt voor de hand, dat moet worden voorkomen, dat belastingsveranderingen op de uitgang van de generator zouden kunnen terugwerken op het versterkergedeelte. Dit wordt echter voorkomen door de buis B 3. Dank zij de toegepaste anodebasisschakeling is de aanpassingsweerstand (wisselstroomweerstand) tussen kathode en aarde zeer laag, n.l. ca. 100 ohm en er bestaat een elektronische scheiding tussen de anode van B 2 en de kathode van B 3. Men kan de buis B 3 ook opvatten als een impedantiëtransformator. De hoge anode-impedan-

tie van B 2 wordt n.l. met behulp van B 3 omlaag getransformeerd tot ca. 100 ohm.

Voor het verkrijgen van een vervormingsvrije uitgangsspanning is een sterke mate van tegenkoppeling toegepast. Vanaf de kathode van B 3 wordt de LF wisselspanning via C 7, R 9 en R 3 toegevoerd aan de kathode van B 1. In de kathodeleiding daarvan zijn de lampjes L 1 en L 2 opgenomen.

Deze zijn niet overbrugd door een condensator, zodat een sterke spanningstegenkoppeling ontstaat. De kathodeweerstand R 10 van B 2 is evenmin door een condensator overbrugd, dus hier vindt stroomtegenkoppeling plaats. Vanaf de anode van B 2 naar de kathode van B 1 is voorts nog een filter bestaande uit C 3, C 4, C 5 en R 12 aangebracht, waarmee de frequentiekaracteristiek van de versterker wordt beïnvloed. Dit is dus geen tegenkoppeling, maar een meekoppeling. Het gevolg is, dat de versterking van B 1 en B 2 die ongeveer 2000 maal zou kunnen bedragen, door de tegenkoppeling is gereduceerd tot ca. 3 maal! De regelbuisjes L 1 en L 2 dienen voor het constant houden van de uitgangsspanning. Zoals bekend, is de weerstand van een metaaldraad groter naarmate de aangelegde spanning toeneemt. Neemt dus de stroom door B 1 toe, dan zal de weerstand van L 1 en L 2 toenemen, m.a.w. de kathodeweerstand van de buis B 1 wordt automatisch groter, naarmate de stroom er door toeneemt. Tevens volgt hieruit, dat ook de mate van tegenkoppeling groter wordt. Het resultaat is dan ook, dat iedere toename van de versterking automatisch wordt begrensd met behulp van deze beide lampjes. De grootte van de outputspanning over het totale frequentiebereik blijft daardoor praktisch constant. Tevens wordt vervorming van het signaal voorkomen en worden netspanningsschommelingen en veranderingen in de steilheid der buizen gecompenseerd.

Wij willen hiermede onze opsomming van de voornaamste details van de schakeling in de toongenerator type GM 2317 besluiten.

Het lijkt ons niet nodig om uitgebreid de vele toepassingsmogelijkheden van de nieuwe RC generator te bespreken. Voor zover het service-werkzaamheden betreft zijn deze bekend genoeg, althans wat betreft het gebied der hoorbare frequenties. Wel willen wij nog even een antwoord geven op de vraag die ongetwijfeld door de aandachtige lezer zal worden gesteld over het nut van de boven het hoorbare gebied gelegen frequentiebereiken. Allereerst moet worden bedacht, dat het frequentiebereik van deze generator nu met een ruime marge aansluit op het laagste frequentiebereik van de gebruikelijke meetzenders, nml. 100 kHz.

Het tussen 1600 Hz en 100 kHz gelegen frequentiegebied werd voorheen nogal verontachtzaamd. Tegenwoordig neemt de betekenis daarvan steeds toe. Denken wij b.v. maar eens aan de video versterker van het televisietoestel en de versterkers in een oscillograaf. Voor controle daarvan moet worden beschikt over een generator die niet alleen de lage hoorbare frequenties kan leveren, maar ook frequenties tot verscheidene MHz toe. Zelfs voor de controle van geluidsversterkers wordt meer en meer er toe overgegaan ook het gedrag van de versterker na te gaan bij het toevoeren van frequenties die boven het hoorbare gebied zijn gelegen.

Wij zijn er dan ook van overtuigd, dat de nieuwe RC generator type GM 2317 een welkome aanwinst betekent voor de serie meetapparaten, die door ons ten behoeve van de service zijn ontwikkeld.