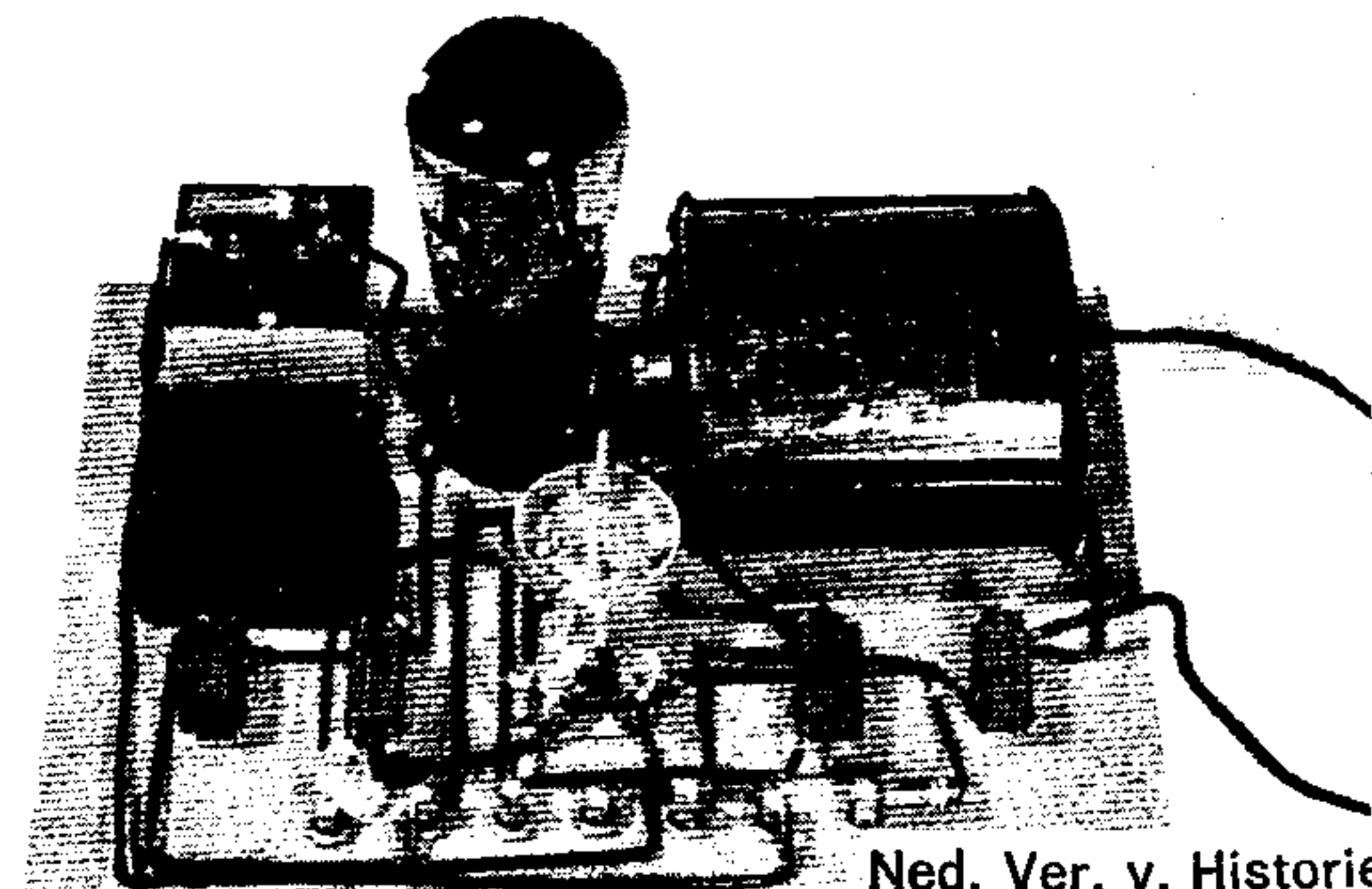
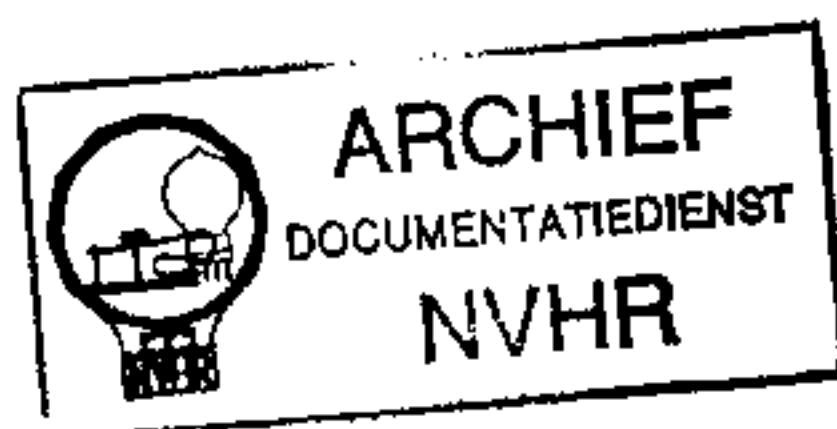


Constructie van een handig meet- en testpaneel



Ned. Ver. v. Historie v/d Radio



Wat in het dagelijks leven het verschil tussen hebben of niet-hebben van een horloge uitmaakt, dat is in de radioliefhebberij het beschikken of niet-beschikken over 'n meter. Je kunt er buiten, natuurlijk, zoals je het tenslotte ook wel zonder horloge weet te stellen — maar dat dit soms vertjoept ongemakkelijk is, wie zal het betwijfelen? Hoe echter op 'n rechtschapen manier aan een meter te komen, als je voor je fondsen nog afhankelijk bent van ouderlijke „liefdadigheid”...

Een universele Volt-Ohm-milliampère me-

ter is uiteraard het instrument, dat iedereen, die door de radiobacil gegrepen is, voor ogen zweeft. Dat het, gezien de huidige prijzen, wel bij zweven zal blijven, is — geloof het of niet — warempel niet alleen een bron van teleurstelling voor jongeren. Hetgeen misschien de bitterheid van deze pil wat kan wegnemen! Intussen is het zaak nooit te vergeten dat James Watt de stoommachine uitvond, alleen maar door naar 'n stomende waterketel te kijken, waarmee dan bewezen zij, dat er heus nog wel te dansen valt, ook al dans je dan niet met de verklaar-

ONDERDELENLIJST

- 1 voedingstransformator 200 V en 4 V
- 1 zoemer (Z.)
- 1 gelijkrichter (zie tekst) (B)
- 1 neonlampje (spanning onverschillig) (N)
- 1 houder voor neonlampje
- 2 3,5 V. of 4 V. gloeilampjes met fitting
(L1 en L2)
- 1 weerstand 0,1 MOhm 1 W (R1)
- 1 blokcondensator 1 à 4 mfd (C)
- 1 weerstand 0,22 MOhm 1 W (R2)
- 2 aan/uitschakelaars (S1, S2)
- 3 enkelpolige omschakelaars (S3, S4, S5)
- 7 stekerbussen
- 1 frontplaatje (pentinax, hardboard)

*) De omschakelaars kunnen eventueel worden vervangen door een snoertje met steker en twee stekerbussen.

de koningin van het feest. Tenslotte was het meten in de radio vroeger ook niet bepaald zo denderend eenvoudig en geraffineerd als met die nieuwste moordmeters thans 't geval is.

Teruggrijpende op ervaringen uit een tijd dat ook voor ons de meter nog een onbereikbaar ideaal scheen, hebben we een apparaatje gefabriceerd, dat je in menig twijfelgeval op wonderbaarlijke manier uit de moeilijkheden kan helpen. En dat verhipt weinig behoeft te kosten. Hoofdbestanddeel is een ouderwetse trafo, die secundair 4 Volt en ca. 150 à 200 Volt moet kunnen leveren. Een oude „Ferrix” of de trafo uit het „kleine Philips (372) p.s.a.” is voor dit doel geknipt! Aan de gelijkrichterbuis worden geen hoge eisen gesteld, zodat elk exemplaar waarvan de gloeidraad intact en de emissie niet al te erg gedaald is, voor ons doel gebruikt kan worden. Niet alleen gelijkrichtbuizen, maar elke andere 4-pens buis voor 4 Volt gloeispanning komt eveneens in aanmerking, zodat zich ook op dit punt wel geen financiële moeilijkheden zullen voordoen. De verdere benodigde onderdelen staan bij de schemasleutel vermeld, zodat we die niet afzonderlijk zullen opsommen.

Het eerste wat ieder in deze „vergelijkingsmeter” belangstellende nu te doen staat, is de onderdelenlijst in het hoofd te prenten en dan een speurbedeltocht in te zetten bij in aan radio doende familie, waar in de rommelkist zeker wel het nodige valt op te scharrelen.

Opzet

Bij de opzet van dit apparaatje was het gulden beginsel: „Wie niet sterk is moet slim zijn”. Wanneer men de oorzaak van het niet functioneren van een toestel moet opsporen, dan begint ook de vakman er mee met te controleren of

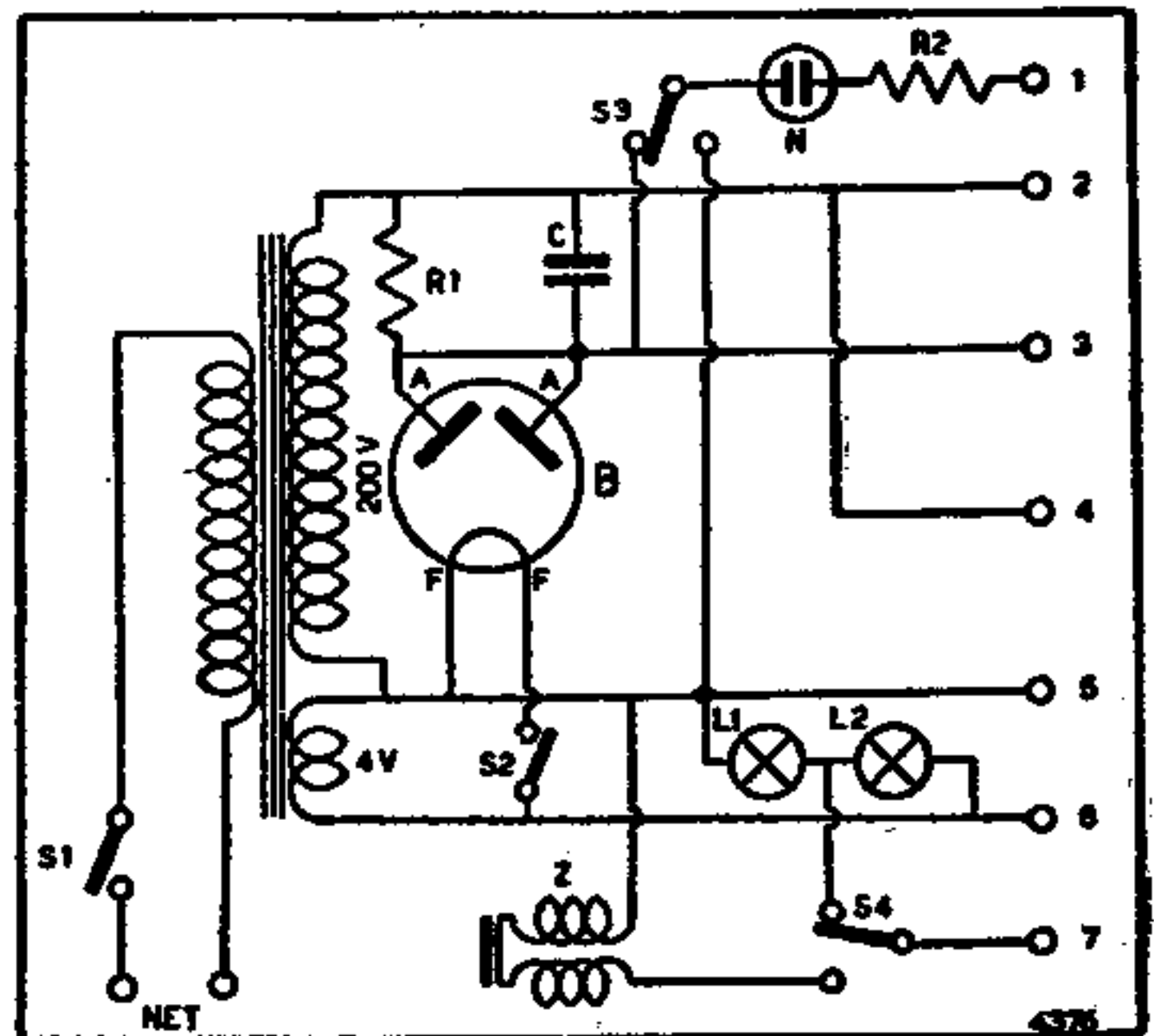
er wel anodespanning „staat” op de punten, waar dit vereist is. Hóe groot die spanningen precies zijn is in eerste instantie van minder belang, hoofdzaak is dat men te weten komt of er spanning aanwezig is en zo ja, of die dan niet al te veel van de vereiste waarde afwijkt. Dit nu laat zich heel goed constateren aan het oplichten van het neonbuisje. Heeft men op deze wijze de plaatsen ge-localiseerd waar de spanning is weggevallen, dan zal men moeten onderzoeken of dit wordt veroorzaakt door een kortsluiting of onderbreking. Hiervoor moeten de betreffende onderdelen worden doorgemeten waarvoor een spanningsbron nodig is, welke 'n stroom door het te onderzoeken onderdeel kan sturen en dan nog een indicator, die het al of niet lopen van stroom kan aantonen. Voor dit laatste is een fietslampje te gebruiken ofwel een zoemer. Toepassing van laatstgenoemde heeft het voordeel, dat men kan horen of er stroom vloeit, zodat men zijn ogen onafgebroken op de testpennen gericht kan houden. Wat weer van veel belang is, indien het te onderzoeken onderdeel min of meer verscholen zit in het ingewand van de patiënt.

Moet men een onderdeel doormeten, dat betrekkelijk hoge weerstand bezit, waardoor de stroomsterkte te gering is om een fietslampje of zoemer te laten functioneren, dan kan alweer het neonbuisje — dit in combinatie met onze gelijkspanningsbron van 150 of 200 Volt — uitkomst brengen. Op de hierboven geschetste „tests” baseerden wij nu het ontwerp van een eenvoudig meterloos meet-apparaatje, waarvan thans het schema zal worden besproken.

Geheel links de transformator met een net-schakelaar S1.

Op de 4 Volts wikkeling van de trafo zijn achtereenvolgens aangesloten: de gloeidraad van de gelijkrichterbuis (via de

Fig. 1



schakelaar S_2), de in serie geschakelde lampjes L_1 en L_2 en de stekerbussen 5 en 6. Verder is een der contacten van de zoemer aangesloten en één verbinding met schakelaar S_3 . Het einde van de hoogspanningswikkeling ligt aan de stekerbussen 2 en 4, de afvlakcondensator C en weerstand R_1 , waarvan de andere uiteinden zijn verbonden met de anode van de gelijkrichterbuis en bus no. 3. Het neonbuisje N is met tussenschakeling van R_2 aan bus 1 verbonden, terwijl het m.b.v. S_3 kan worden omgeschakeld, resp. op bussen 3 en 5. Schakelaar S_4 kan met bus 7 aan de lampjes L_1 en L_2 of aan de zoemer worden verbonden.

Werking

We zien al dadelijk, dat tussen bussen 5 en 6 een wisselspanning van 4 Volt beschikbaar is en dat we over 200 Volt wisselspanning kunnen beschikken tussen 4 en 5, die ieder aan één uiteinde van de hoogspanningswikkeling zijn verbonden. Laatstgenoemde voedt tevens de gelijkrichter en deze levert een pulserende gelijkspanning over R_1 , welke afgevlakt wordt door de hieraan parallel geschakelde C ; deze gelijkspanning is beschikbaar tussen 3 en 4. Staat schakelaar S_3 in de getekende stand, dan is het neonlampje met „200 V” verbonden en het zal oplichten zodra er een verbinding (kortsluiting of weerstand) tussen 1 en 2 aanwezig is. In de andere stand van S_3 gebeurt hetzelfde, doch dan brandt N op wisselspanning. Wat voor mogelijkheden hierdoor geboden worden zal later nog worden besproken.

Staat S_4 in de getekende stand en bestaat er volledige sluiting tussen 6 en 7, dan dooft L_2 en L_1 gaat op volle helderheid branden. Is er nog enige weerstand in de kring, dan is de grootte hiervan van een paar Ohm tot ca. 100 Ohm te schatten door beoordeling van het verschil in helderheid der lampjes. Schakelt men S_4 om, dan is de zoemer aangesloten en deze geeft geluid zodra er kortsluiting of kleine weerstand tussen 6 en 7 bestaat. S_2 is aangebracht om de gelijkrichter uit te schakelen, indien er geen gelijkspanning nodig is.

Constructie

Voor het monteren van de onderdelen is een paneeltje nodig van 20×25 cm; hiervoor kan hardboard, triplex, pertinax of aluminium gebruikt worden. Allereerst worden de te boren gaten op het plaatje aangetekend, zodat een symmetrische indeling van 't paneeltje wordt verkregen. Door middel van montageboutjes, liefst verzonken koppen, worden de daarvoor in aanmerking komende onderdelen bevestigd. Het stekerbuisje 1 (neon) moet een

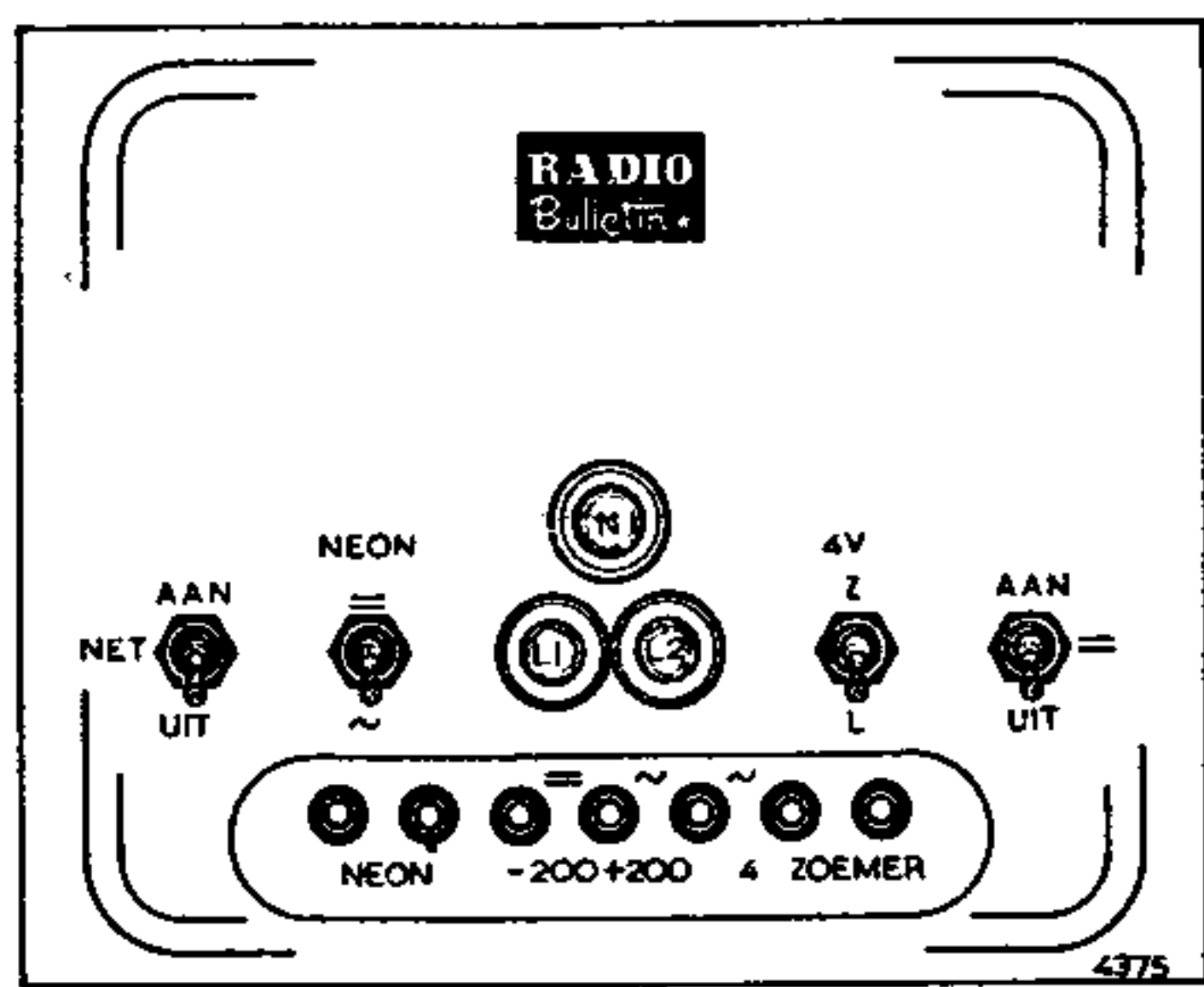


Fig. 2

geïsoleerd type zijn. En in geval een aluminium paneeltje wordt gebruikt, zijn natuurlijk al de busjes geïsoleerd te monteren.

Nadat de onderdelen bevestigd zijn, kan aan de hand van de bouwtekening met bedraden begonnen worden. Na voltooiing hiervan wordt het paneeltje bedekt met een volgens fig. 2 getekend frontje en vervolgens met een stukje doorzichtig celluloid afgedekt. Mits een en ander met de nodige zorg wordt uitgevoerd, kan een keurig uiterlijk verkregen worden. Uit praktische overwegingen is het raadzaam om het geheel in een kastje onder te brengen, waarbij men zich zo nodig weer met dik karton behelpen kan.

1. Contrôle van anode- en gloeispanning

De netspanning wordt met S_1 uitgeschakeld (lampjes L_1 en L_2 zijn dan uit). Met de meetsnoeren in 1 en 2 licht het neonlampje op, indien tussen deze punten een spanning van 100 V of hoger aanwezig is. Voor het controleren van lage spanningen (gloeispanning) verbindt men de meetsnoeren aan 6 en 7. Men schakelt S_4 eerst op de zoemer en mocht deze geen geluid geven wegens te lage spanning, dan kunnen eventueel de lampjes als indicator gebruikt worden.

2. Onderzoek naar kortsluiting

Meetsnoeren tussen 6 en 7, S_1 inschakelen (lampjes branden!) bij kortsluiting dooft L_2 en L_1 brandt helderder; bij de andere stand van S_4 reageert de zoemer.

3. Onderzoek naar onderbreking van een stroomkring

Is de weerstand in de te onderzoeken kring kleiner dan enkele tientallen Ohms (afstemspoel, luidsprekerspoel, gloelstroom-wikkeling e.d.) dan gaat men te werk volgens punt 2; geen geluid van zoemer of geen verandering in lichtsterkte van L_1 en L_2 duidt op onderbreking of te grote weerstand van de keten. Is er grote weerstand in de te onderzoeken kring (smoorspoelen, trafo's, weerstanden tot meerdere Megohms), dan maken we gebruik van het neonbuisje N . S_2 wordt gesloten, S_3 in de stand „gelijkspanning” (zoals in fig. 1) en de meetsnoeren aan 1 en 2. Meer of minder sterk oplichten van N duidt op resp. kleiner of groter weerstand in de kring; niet direct oplichten betekent onderbreking.

De complete uitleg van het meet- en testpaneel, dat van allerlei afdankertjes gemaakt kan worden.

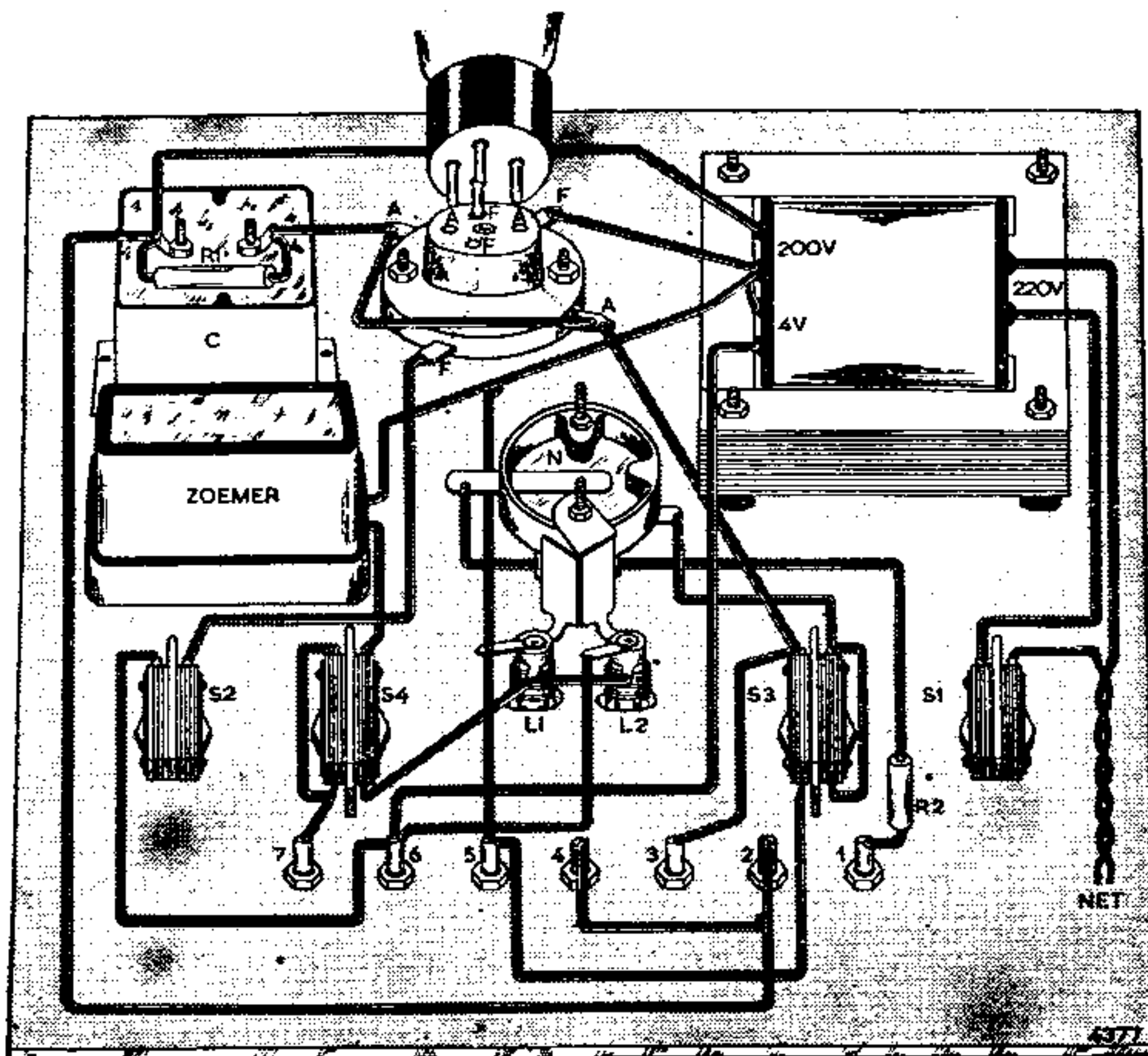


Fig. 3

4. Onderzoek van condensatoren

S_1 en S_2 gesloten en S_3 in de getekende stand. Sluit men een condensator aan tussen 1 en 2, dan geeft het neonlampje een korte flikkering als gevolg van het opladen van de condensator. Wanneer laatstgenoemde door lek over zijn isolatieweerstand geleidelijk de lading voor een deel heeft verloren, licht N opnieuw even op, enz. enz. De tijdsduur tussen twee lichtflikkeringen is een maat voor de grootte van de isolatieweerstand. Hoe langer de tussenpozen des te beter is de condensator, een goede condensator geeft hoogstens 1 à 2 flikkeringen per seconde. Brandt het neonlampje constant — dus zonder flikkeringen — dan is de isolatieweerstand zo klein dat men de condensator met een gerust geweten in de prullemand kan deponeren. Men lette er echter wel op, dat de isolatie van de fitting voor het neonlampje en bus 1 uitstekend is en voldoende vochtvrij, anders krijgt men een verkeerde indruk van de condensator en zou deze ten onrechte afgekeurd worden. Mocht N in het geheel niet oplichten dan bestaan er twee mogelijkheden, of de condensator is van buitengewoon goede kwaliteit of het contact met de draadeinden is inwendig verbroken. Dit dilemma is spoedig opgelost, want zodra S_3 wordt omgeschakeld wordt er wisselspanning in serie met het neonlampje op de condensator gezet en aangezien de condensator hiervoor een lage weerstand heeft, zal N gaan branden... tenzij de verbindingsdraden onderbroken zijn. Het gebruik van wisselspanning in combinatie met het neonlampje geeft bovendien de mogelijkheid, de capaciteit van condensatoren ruw te schatten: 100 pF doet het lampje nog juist oplichten, capaciteiten in de orde van 1000 pF geven al meer licht en bij ca. 10.000-100.000 pF brandt het met volle helderheid. Enige oefening is uiteraard wel gewenst.

5. Onderzoek van transformatoren

Een luidspreker- of gloelstroomtrafo test men als volgt: de weerstand van de secundaire wikkeling is te schatten door deze tussen 6 en 7 aan te sluiten en de helderheid der lampjes te beoordelen. De primaire heeft

echter een al te grote impedantie om nog een waarneembaar verschil te geven. Doormeten met het neonbuisje geeft geen duidelijke uitkomst, omdat dit nu ook kan oplichten als gevolg van de capaciteit of isolatielek van de wikkeling. Verbinden wij echter de secundaire aan 6 en 7 dan geeft kortsluiting van de primaire een zeer duidelijke verandering: L_2 dooft bijna geheel en L_1 brandt op volle sterkte. Dit verrassend effect is te verklaren, doordat de kortsluiting (overeenkomend met weerstand gelijk nul) van de primaire wordt getransformeerd naar de secundaire, welke zich dan ook min of meer als een kortsluiting gaat gedragen. Volgens dit principe kan men zelfs een kortsluiting tussen enkele windingen in de trafo constateren, want is dit het geval, dan zal de uitwendige kortsluiting van de primaire slechts weinig effect hebben op de helderheid der lampjes.

6. Output-indicator

Aangezien volgens de onder 1 aangegeven methode uiteraard ook l.f. wisselspanningen kunnen worden „gemeten”, kan men zich bij ontbreken van een outputmeter bij het afregelen van een ontvanger vrij aardig behelpen met het neonbuisje als output-indicator. Indien de klemmen 1 en 3 parallel aan de primaire van de luidsprekertransformator worden aangesloten, dan zal het lampje oplichten, zodra de wisselspanningsplekken de doorslagspanning overschrijden. Indien een muziekuitzending op ongeveer kamersterkte uit de luidspreker komt, dan ziet men bij elke sterke passage een lichtflikkering; voert men de sterkte op, dan zal het lampje vrijwel continu branden en alleen tijdens pauzen of zeer zwakke passages doven.

Om dit verschijnsel uit te buiten ten dienste van het afregelen, gaan we als volgt te werk. Eerst worden alle kringen op het gehoor zo goed mogelijk bijgesteld, hetwelk desnoods kan gebeuren door op verschillende omroepstations af te stemmen. Voor de „finishing touch” hebben we echter een trimzender nodig, zoals trouwens altijd het geval is, indien men zuiver wil trimmen. De sterkteregeling van de ontvanger wordt vol open gedraaid, de trimzender en ontvanger op de gewenste

frequentie afgestemd, waarna de toegevoerde h.f. spanning zover wordt opgevoerd, dat 't neonlampje nog juist niet oplicht. Geeft bijregelen van de trimmers nu een grotere output, dan zal dat blijken door oplichten hiervan. Men dooft het dan weer door de verzwakker van de trimzender iets terug te draaien, waarna men wederom probeert, of het door regeling van de trimmer weer tot oplichten is te brengen.

Nood-trimzender

Is het gebruikte zoemertje van een uitvoering waarbij beide aansluitingen van de contact-onderbreker afzonderlijke verbindingen hebben, zodat zij nergens contact maken met een der uiteinden van de magneetspoel, dan bestaat de mogelijkheid om ons apparaatje uit te breiden tot een hoogst simpel trimzendertje door toevoeging van een afstemkring, twee kokercondensatoren en een weerstand. De magneetspoel wordt dan direct op de 4 Volts wikkeling van de transformator aangesloten.

Het principe van de h.f. oscillatorzenderbuis is in fig. 4 getekend. Tussen de punten 3 en 4 denke men een gelijkspanning van ongeveer 200 Volt. De condensator C_1 wordt dus geladen over de weerstand R . Sluit men nu de schakelaar S , dan wordt C_1 door de koppelspoel kortgesloten, waardoor hij zich met een krachtige stroomstoot over die spoel ontlad. Door de wederzijdse inductie wordt een flinke spanningsstoot in de afstemkring geïnduceerd, welke daarna uitslingert in de frequentie, waarop de kring is afgestemd. Verbreekt men S , dan kan C_1 zich weer opladen, waarna het spelletje weer opnieuw kan beginnen; sluiten en openen van S in snel tempo heeft zodoende tot gevolg, dat een trein van gedempte trillingen ontstaat in de afstemkring.

Gebruiken we inplaats van een normale schakelaar voor S de onderbreker van

het zoemertje *), dan kunnen we via C_3 een h.f. signaal aan de antenneklem van de ontvanger toevoeren, waarvan de frequentie wordt bepaald door de afstemkring en die a.h.w. is gemoduleerd met de zoemertoon. Door het sterk gedempt karakter van de door zg. stootexcitatie verkregen h.f. spanning verkrijgt men weliswaar een erg „breed” signaal, maar als noodhulp bij het afregelen en testen van een ontvanger is het zeer bruikbaar. Men kan de afstemmingen van C_2 ijken door het apparaatje op een ontvanger aan te sluiten en de standen van C_2 voor max. geluid te vergelijken met de schaalwijzing van deze ontvanger.

In fig. 4 komen de nummers 3 en 4 overeen met de overeenkomstige bussen van fig. 1 en bouwtekening, terwijl met 8 en 9 extra aan te brengen aansluitingen zijn bedoeld. Verder moeten natuurlijk de schakelaars S_1 en S_2 worden gesloten, S_4 in de stand „zoemer” worden gezet, terwijl een kortsluitsteker in de bussen 6 en 7 moet worden geplaatst. Wanneer de noodtrimzender niet wordt gebruikt, moet de koppelspoel van de bussen 8 en 9 worden losgenomen, anders blijft de weerstand R over de gelijkspanning aangesloten, hetgeen een nodeloos energieverlies veroorzaakt en eventueel aanleiding vormt voor te lage spanning tussen 3 en 4 tijdens andere toepassingen.

Wie eenmaal met dit apparaatje heeft geëxperimenteerd, zal er steeds meer mogelijkheden mee ontdekken. En daarbij zijn we er van overtuigd, dat het steeds op de werktafel zal blijven staan, óók als men eens in het bezit van een „echte” universele meter is gekomen.

*) In sommige zoemers is een kortsluitstripje aangebracht tussen de aansluitingen van één der spoelenden in de onderbreker. Dit moet men dus verwijderen.

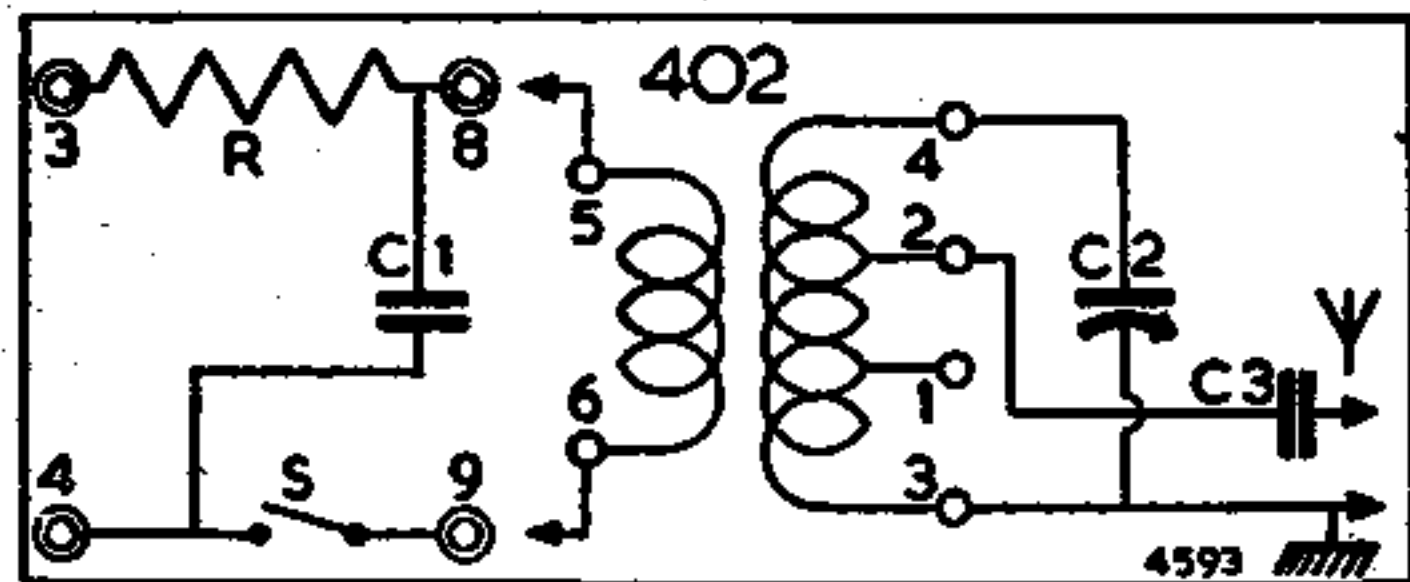


Fig. 4

- R - 47.000 Ohm
- C 1 - 0,05 à 0,1 mF
- C 2 - afstemcondensator ca. 460 pF
- C 3 - 50 à 100 pF