

ELEKTRONICA

A.B.C.

Uitgeverij De Muiderkring B.V., Postbus 10, 1400 AA Bussum • tel. 02159-31851 • Hoofdredacteur: Aaldrik van Utteren • Abonnementen f 16.- • losse nummers f 1.75

Geschiedenis van de camera

In dit nummer een verhaal over filmelectronica. We komen vandaag de dag geen filmtoestel of camera tegen of er zit wel een stukje electronica in. Laten we eens teruggaan in de tijd en kijken hoe het 'allemaal' is begonnen.

In 1927 was de Franse schilder Daguerre bezeten van het idee afbeeldingen te kunnen maken van door de lens geproduceerde beelden. Het klinkt gek maar hij was nog niet eens de eerste die hiermee experimenteerde. Een honderd jaar voor hem maakte de Duitse hoogleraar Johann Heinrich Schulze schaduwbeelden. Hij plakte papiertjes van verschillende vormen op een fles zilverchloride en stelde deze bloot aan zonlicht. Verwijderde hij de papiertjes, dan kreeg hij witachtige afdrukken van het papier dat het licht had geblokkeerd. Tientallen jaren later, begin 19e eeuw, deed Thomas Wedgwood soortgelijke proeven. Hij probeerde eerst natuurlijke beelden te registreren, voortgebracht door een lens in een camera obscura. De resultaten waren slecht en net als Schulze zocht hij zijn toevlucht in het maken van schaduwbeelden. Toch zaten beiden op het goede spoor. Het zilveratoom is in staat verbindingen en kristallen te vormen die op de energie van lichtgolven reageren. De zilverzouten speelden echter bij de totstandkoming van de eerste foto's geen enkele rol. In 1824 maakte Joseph Nicéphore Niépce afbeeldingen met asfalt. Niépce noemde het procédé de heliogravure (zontekening). In 1827 kwamen Niépce en Daguerre met elkaar in contact en gingen twee jaar later met elkaar samenwerken. Hun onderzoek was grotendeels gericht op de toepassing van jodium dat in 1814 was ontdekt en waarvan vaststond dat het met zilver een zeer lichtgevoelige verbinding vormde. In 1833 stierf Niépce en in 1839 maakte Daguerre voor het eerst melding van zijn nieuw gevonden fotografisch procédé. Zijn lichtgevoelig materiaal was zilverjodide en ook was hij in staat de afbeelding te fixeren tot een blijvende afbeelding. Daguerre ontdekte dat natriumthisulfaat - de fotograaf noemt het 'hypo' - lichtgevoelige zilververbindingen oploste, voordat ze tot een zichtbaar beeld waren omgezet. Deze vorm van beeldjes maken noemde men Daguerreotypie.

In 1840 kwam Henry Fox Talbot met een nieuw, zeer gevoelig negatiefmateriaal dat een latent beeld op papier registreerde (Talbot noemde het calotypie; zijn vriend Sir John Herschel photographs van het Griekse Photos Graphos). Het bleef echter knoeien en eerst toen de Amerikaan George Eastman op het toneel verscheen, ging de ontwikkeling versneld door. Hij wilde het fotograferen gemakkelijker maken. Het gesjouw met grote, glazen platen die werden overtrokken met gelatine als hechtmiddel voor het lichtgevoelige zilverzout hing hem als enthousiaste amateurfotograaf de keel uit. Hij ontdekte tenslotte een emulsielaag van gelatine en zilverbromide, richtte in 1881 met twee compagnons de Eastman Dry Plate Company op, schreef de firma in 1884 in als de NV The Eastman Plate and Film Company en startte vlak daarop met de produktie van de Eastmans „American Film”. Een rol papier overtrokken met een dunne emulsielaag. De nieuwe film - eindelijk verlost van die breekbare, glazen platen - sloeg onder de fotografen in als een bom. Het grote publiek had er echter weinig belangstelling voor, aangezien de dure matglascamera niet binnen een ieders budget lag. Deze situatie veranderde toen bleek dat de rolfilm de weg opende naar een nieuwe camera, de Kodak. Er kon een film worden ingelegd met 100 foto's en als de rol was verbruikt, zond de fotograaf de camera met de belichte film naar de Eastman Company. De film werd vervolgens ontwikkeld en de afgedrukte

foto's samen met de camera voorzien van een nieuwe film naar de eigenaar teruggestuurd. Temidden van al dit rumoer - 1887 - besteedden niet veel mensen aandacht aan Hannibal Goodwin's uitvinding van een doorzichtig buigzaam celluloid, waarop een dunne emulsielaag was aangebracht. Wegens geldgebrek kon hij niet eerder patent op zijn uitvinding verkrijgen dan in 1898. Eastman was hem toen al voor.

Begin twintigste eeuw zochten de fabrikanten naar de grote verschillen in lichtgevoeligheid van de filmstroken. Het geheim bleek te zitten in de gelatine die zilverbromidekristallen (gevoelige laag) bevatte en in de afmetingen van die kristallen. Een emulsie die grote kristallen bevat, heeft minder licht nodig om een beeld te vormen dan een emulsie met kleine kristallen. Er ontstonden zogenaamde gevoelige (snelle), maar korrelige films en zeer fijnkorrelige maar minder gevoelige (langzame) films. De filmaanduiding is hierop afgestemd. Gewoonlijk wordt de ASA-schaal (American Standards Association) gebruikt, maar in Europa zien we ook dikwijls het DIN-systeem (Deutsche Industrielle Norm). Ondanks de reeds geboekte vooruitgang kampt de fabrikant van nu met nieuwe problemen. Zilver wordt steeds schaarser en er wordt druk gezocht naar andere manieren om een beeld te vormen. Er zijn al geleerden die menen films te kunnen maken waarbij stikstofbellen het zilver vervangt.

Van de redactietafel

Wij zijn nu vijf maanden bezig met 'Elektronica ABC'. Gezien de verkoopresultaten en abonnementen zijn wij niet ontevreden. Toch willen wij graag opmerkingen van lezers om de kwaliteit e.d. te verbeteren. Wij verzoeken alle lezers onderstaande vragen te beantwoorden en deze dan te sturen naar: (zonder postzegel) Redactie Elektronica ABC Antwoordnummer 224 1400 VB Bussum

- 1 Leeftijd?
- 2 Het formaat, goed of moet het veranderen?
- 3 Wilt u de krant bewaren? Stelt u prijs op een opbergstelsel?
- 4 Koopt u ABC los, of bent u abonnee?
- 5 Is de behandelde stof te makkelijk of te moeilijk?
- 6 Hoe vindt u de leesbaarheid en de overzichtelijkheid van de pagina's? De antwoorden kunt u aanvullen met aan/opmerkingen of persoonlijke wensen.

IN DIT NUMMER

1 Van de redactietafel

Na 5 maanden Elektronica A.B.C. wil de redactie graag van de lezers weten wat zij o.a. van de inhoud, het formaat, de behandelde stof en de leesbaarheid van deze Elektronica krant vindt. Daarom een enquête, waarin ook op/aanmerkingen en persoonlijke wensen van harte welkom zijn.

5 Regelbare laagspanningsvoeding (2)

J. L. Molema

In het tweede deel over regelbare laagspanningsvoeding worden de bouw en toepassing uitvoerig besproken. In één van de volgende nummers zal een ontwerp worden behandeld, dat nog veel meer mogelijkheden in zich bergt en dat regelrecht een ontwikkeling is van de nu gepubliceerde schakeling.

9 Lezerspost

Post van lezers is voor ons een goed teken. Een bewijs temeer, dat Elektronica A.B.C. aandachtig bestudeerd wordt. Deze maand onder meer: Waar komt ruis in een luidspreker vandaan? En de werking van een micro-switch. Hebt u vragen? Aarzelt niet en schrijf het aan de redactie.

28 Beginselen van de elektronica 5

Ph. J. Huis

In de serie „Beginselen in de elektronica” worden deze maand de volgende onderwerpen behandeld: Vermogen en elektrische energie, lading, arbeid, rendement, magnetisme en tot slot magnetisch veld veroorzaakt door een elektrische stroom.

Mochten er naar aanleiding van de behandelde stof vragen zijn, legt u deze dan voor aan de redactie Elektronica A.B.C. Postbus 10, 1400 AA Bussum.

20 Condensatoren

W. L. Kramers

Wat is nu precies een condensator? In dit nummer een duidelijke beschrijving over de werking van een condensator. Ook de verschillende typen komen aan bod.

16 Voor u bezocht

Loes en Paul

Dit illustere tweetal ging deze keer op pad naar de grammofoonplatenfabriek Phonodisc te Baarn. Een interessant artikel over het persen van de grammofoonplaat en wat daar zoal bij komt kijken.

12 Elektrische deurbel

W. L. Kramers

Wie heeft er tegenwoordig nog een klopper in plaats van een elektrische bel op de deur? Daarom alles over de werking en 'veilige' aansluiting van de elektrische deurbel. Het geheel is overzichtelijker gemaakt door een aantal duidelijke afbeeldingen.

11 Kringen

Alles wat met het opwekken, het uitzenden en het ontvangen van radiogolven te maken heeft berust op de werking van kringen. Een kring is een samenstel van een spoel en een condensator, die de eigenschap heeft om slechts bij één frequentie iets te doen. In dit nummer een boeiende en informatieve beschrijving over dit onderwerp.

23 Filmelektronica

Hoe is fotografie ontstaan en hoe werkt een filmcamera nu precies? Iedereen die wel eens filmt of een „plaatje schiet” krijgt met dit onderwerp te maken. In dit artikel is ter inleiding een overzicht gegeven van de geschiedenis van het ontstaan van de fotografie, daarna volgt een uiteenzetting over de werking van een filmcamera. Voor de filmhobbyist wordt verteld hoe men geluid bij de film synchroon kan laten lopen.

4 ABC puzzel

Een niet al te moeilijk woordraadsel deze maand. En de hoofdprijs mag er zijn: een prachtige paneelmeter type TD 86-11. En ook de tweede prijs is niet te versmaden: een uniek boek getiteld 'Elektronica in de muziek.' Kortom, doe je best?

Elektronica ABC is een maandelijkse uitgave (juli-augustus, 1 nummer) van Uitgeverij De Muiderkring BV, Postbus 10, 1400 AA Bussum. Tel.: 02159-31851. Telex 15171.

Abonnementen

Abonnementsprijs f 16,- per vol kalenderjaar. Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 31 oktober bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend d.m.v. de toegezonden acceptgirokaart. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie te voorkomen, verzoeken wij u vriendelijk in brieven steeds uw abonneenummer te vermelden. Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkel van dit blad.

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt. Opnamemateriaal (werktekening) dient uiterlijk op de 1e van de maand, voorafgaande aan de maand van verschijning in het bezit te zijn van de advertentieafdeling.

Het geheel of gedeeltelijk overnemen uit dit blad zonder toestemming is verboden.

Gepubliceerde schakelingen kunnen door een octrooi zijn beschermd, in welk geval de octrooiwet alleen toepassing toestaat voor persoonlijk gebruik.

Voor de gevolgen van onverhoopte fouten in tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

Medewerkers

C. J. Both
Ph. J. Huis
W. L. Kramers
J. L. Molema
P. Stuivenberg
Redactie adres
Redactie Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Advertenties

Tel. 02159-31851
J. J. de Wit
Marijke Schram

Voor België

Maarten Kluwer's Int. Uitgeversmij NV
Generaal Capiaumontstraat 15
2600 Berchem - Antwerpen
Tel.: 031 - 360524
Druk: drukkerij Onnes bv, Amersfoort

1-Geschiedenis van de Camera

P. Stuivenberg

3-2e jaargang

- 10 — Symbolen voor gedrukte bedrading en frontpanelen
- 14 — Het radio-amateur zendexamen najaar 1978
- 18 — Frequentie verhuizing
- 18 — Deze maand in RB
- 19 — Boekbespreking
- 19 — Solarex zonnepanelen
- 19 — Symmetrische voedingsspanning
- 24 — Morsesintoestel
- 30 — Boekbespreking
- 31 — Bekende adressen

Lijst van adverteerders

Amroh.....	13
Amroh.....	15
Ben van Dijk.....	27
de Boer.....	22
Delcon.....	19
Muiderkring.....	10
Radio Nijhuis.....	26
Techniek en vrije tijd.....	30
v.d. Wel.....	26

Vervolg van pagina 1

Camera

De camera werd al eeuwen voor de film uitgevonden. In de elfde eeuw vermaakten Arabische wetenschapsmensen zich ermee om van hun tent een camera obscura te maken. Tegen het einde van de vijftiende eeuw beschreef Leonardo da Vinci de 'donkere kamer' tot in details en tegen het eind van de zeventiende eeuw diende het apparaat al voor praktische doeleinden. Ze werd in de vorm van een verplaatsbare kamer of een draagstoel gemaakt. Kunstenaars konden er mee rondtrekken, erin stappen en in het juiste perspectief landschappen of kathedralen schetsen, met behulp van doorschijnend papier op matglas. De Duitse monnik Johann Zahn ontwierp een houten doos van 20 x 70 cm voorzien van een lens die in een tube in en uit kon worden geschoven (scherpstellen). Ook had hij een inrichting om de grootte van de lensopening te regelen en daarmee de hoeveelheid licht (diafragma). Het beeld werd op een spiegel opgevangen en geprojecteerd op een doorschijnend scherm boven in de doos, zodat het van buitenaf kon worden waargenomen. Het apparaat van Zahn komt in principe overeen met de éénogige-spiegelreflexcamera en als hij één of andere lichtgevoelige plaat tot zijn beschikking had gehad, was hij ongetwijfeld de uitvinder van de fotografie geworden. Wat Zahn niet lukte, lukte Niépce met zijn 'asfalt' wel. Hij bedekte een plaat tin met een asfaltoplossing, schoof deze in een camera obscura en maakte na een belichting van acht uur de eerste wazige foto van zijn boerenerf! Na de openbaring van Daguerre ontwikkelde de Oostenrijkse professor Josef Max Petzval een lens die bijna 16 x lichtsterker was dan die van Daguerre (ongeveer f/3,6). Voigtlander ontwierp er in 1841 een camera voor en verkocht er zoveel van dat ze al spoedig in Duitsland een tweede fabriek moesten bouwen. De eerste steen voor de fotografische industrie in Duitsland was gelegd! De lenzen werden ook toegepast in de zware matglascamera. De fotograaf stelde in op het beeld op het matglas aan de achterkant van de camera. Om de opname te maken werd het matglas vervangen door een houder met de fotografische plaat. Met de komst van de lichtgevoeliger platen rond 1880 werd aan de camera een mechanische sluiters toegevoegd. Deze maakte belichtingstijden van frakties van een

seconde! Eén van de typen de 'guillotine' of valsluiter was een schuifpaneeltje met een rechthoekig gat erin. Het paneeltje viel, als de sluiters in werking werd gesteld, omlaag, waardoor licht op de lens kon vallen gedurende het moment dat het rechthoekige gat er langs schoof. De snelheid lag rond de 1/500 sec.! Een ander belangrijk type was de centraalsluiters.

Ingenieuze camera's, die voor speciale doeleinden waren ontworpen, verschenen tegen de jaren tachtig. Er waren b.v. reusachtige camera's die enorme afdrukken konden maken (vergroten was nog steeds onuitvoerbaar), camera's met veel lenzen die een groot aantal goedkope portretjes op één plaat konden maken, stereo-camera's waarmee de illusie van de derde dimensie kon worden verkregen, panoramische camera's die brede opnamen konden maken. Maar al deze toestellen waren nog steeds te moeilijk te hanteren en te kostbaar voor de meeste amateurs. Op een enkele uitzondering na kon bij deze toestellen ook slechts één plaat worden ingeschoven, belicht, uitgenomen en ontwikkeld. Zoals gezegd, bracht Kodak hierin verandering, gevolgd in 1925 door de op de Leipziger Messe tentoongestelde Leica. In deze camera werd een 35 mm film gebruikt waarmee 36 opnamen konden worden gemaakt. Ook was dit apparaat voorzien van een snelle gordijnsluiters en een f/3,5 lens van hoge kwaliteit. In zijn latere vorm gaf de Leica de toon aan voor de moderne handcamera waarmee bijna alle soorten opnamen onder praktisch alle omstandigheden konden worden gemaakt. Met één knop werd de film getransporteerd, terwijl tegelijkertijd de gordijnsluiters werd gespannen. Deze bood een keus uit tijden van één tot 1/1000 seconde. Met de bijzonder lichtsterke lens (nu f/1,9) was het mogelijk om zonder extra belichting opnamen binnenshuis te maken. Een aan de lens gekoppelde afstandsmeter maakte eenvoudig scherpstellen mogelijk. De camera werd langzaam maar zeker het gereedschap voor fotojournalisten met als gevolg dat de handel in camera's toenam. De interesse van het grote publiek was gewekt! De twee-ogige-reflex die de fotograaf in staat stelt om door een aparte lens die gekoppeld is aan een opnamelens, scherp te stellen, werd populair gemaakt door de introductie van de Rolleiflex in 1927. In 1937 bracht de Exakta een veelzijdige, kleine camera, waarmee gemakkelijk door de opnamelens kon worden ingesteld: de éénogige kleinbeeldspiegelreflex. De echte camera-explosie kwam echter pas na de

Tweede Wereldoorlog met het verbluffende succes van twee soorten camera's voor de amateur: de Kodac instamatics en de Polaroid landcamera's van Edwin H. Land. Het eerste succesvolle systeem waarbij de film in de camera zelf kan worden ontwikkeld.

Licht

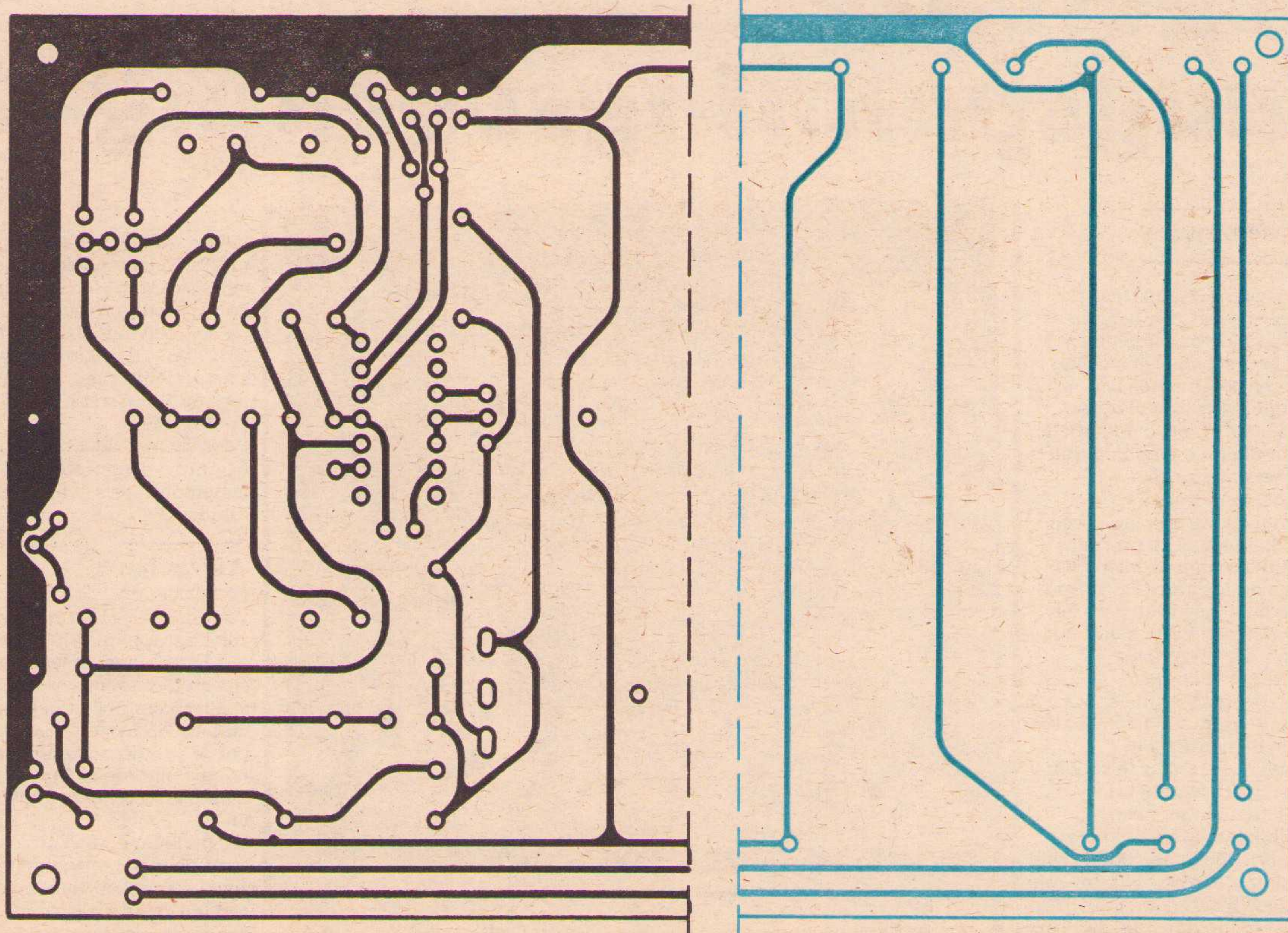
De film was er, de camera ook en overdag genoeg licht. De onderzoekers uit de 19e eeuw zaten echter met het probleem hoe foto's te maken als er onvoldoende licht is? De vroege onderzoeker begon met kalklicht - bekend als verlichting in de toneelwereld - dat ontstond door gloeiing van kalk of krijt in de vlam van knalglas. Spoedig - in 1850 - werd ontdekt dat het licht van een brandende magnesiumdraad overeenkwam met het daglicht. Nadeel van magnesiumlicht was, dat de dikke witte rookwolken de cameramensen naar adem deden snakken. Na 1880 werden de meeste foto's bij kunstlicht gemaakt met gebruikmaking van flitspoeder, een explosief mengsel van fijn gemalen magnesium, kaliumchloraat en antimoniumsulfide. Pas in de dertiger jaren van onze eeuw werd flitsfotografie veilig door de introductie van het flitslampje. Het waren gewone gloeilampjes gevuld met gekreukeld aluminiumfolie en zuiver zuurstof. Een gloeidraadje voorzien van een ontsteekpasta zorgde - gevoed door een batterij - voor ontsteking. In die jaren begon de ontwikkeling die leidde tot de huidige flitslampjes van dun gesponnen zirconium in een glazen bolletje met zuurstof.

Het jongste 'broertje' van de gasontladingsflitslamp is de elektronenflitsers. We kennen die apparaten wel. De elektronenflitsers van tegenwoordig heeft meer weg van een kleine bliksemstraal dan van een eenvoudige vonk. Met gelijkstroom van hoge spanning, geleverd door akku, batterij of lichtnet, wordt de condensator

2e Jaargang

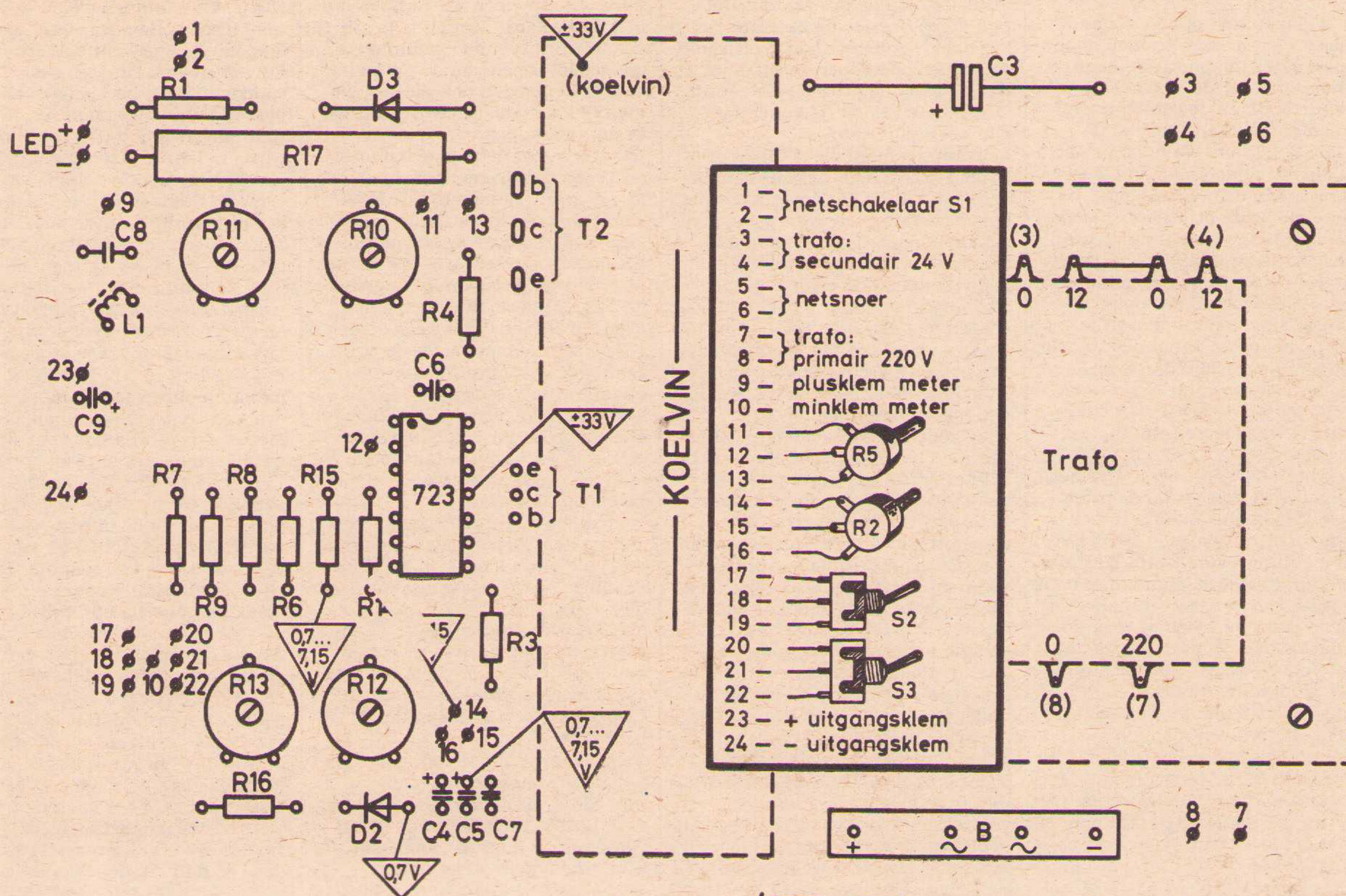
Ja, de nummers vanaf januari dragen de benaming 2e jaargang, niet dat we al een jaar verder zijn met Elektronica ABC, doch het kalenderjaar is binnenkort voorbij. Om de nummering cynchroon te houden met het kalenderjaar is voor deze wijze gekozen. Achter ons ligt ook een periode van vier kranten die wij zo goed mogelijk hebben verzorgd. Wat gaan wij in het komende jaar doen? Op de zelfde weg verder, kleine correcties aanbrengen, wij weten het niet. Vandaar het stukje van de redactietafel met ons verzoek te reageren en ons te zeggen hoe 'U' het wil hebben. Wij doen ons best om het komende jaar aan uw wensen tegemoed te komen. Maar voor nu wensen wij alle lezers prettige feestdagen en een zeer voorspoedig 1979.





Afbeelding 16a. Layout van de print, totale lengte 159 cm, dus de banen in het midden doortrekken.

De print van de regelbare laagspanningvoeding is te bestellen door vooruitbetaling van f 13,10 + f 2,— porto en verzendkosten op giro 2070437 van Micé electronics, Prinsestraat 55, Den Haag, onder vermelding van: print A801.



Afbeelding 16 b Componentenzijde en printpennummers.

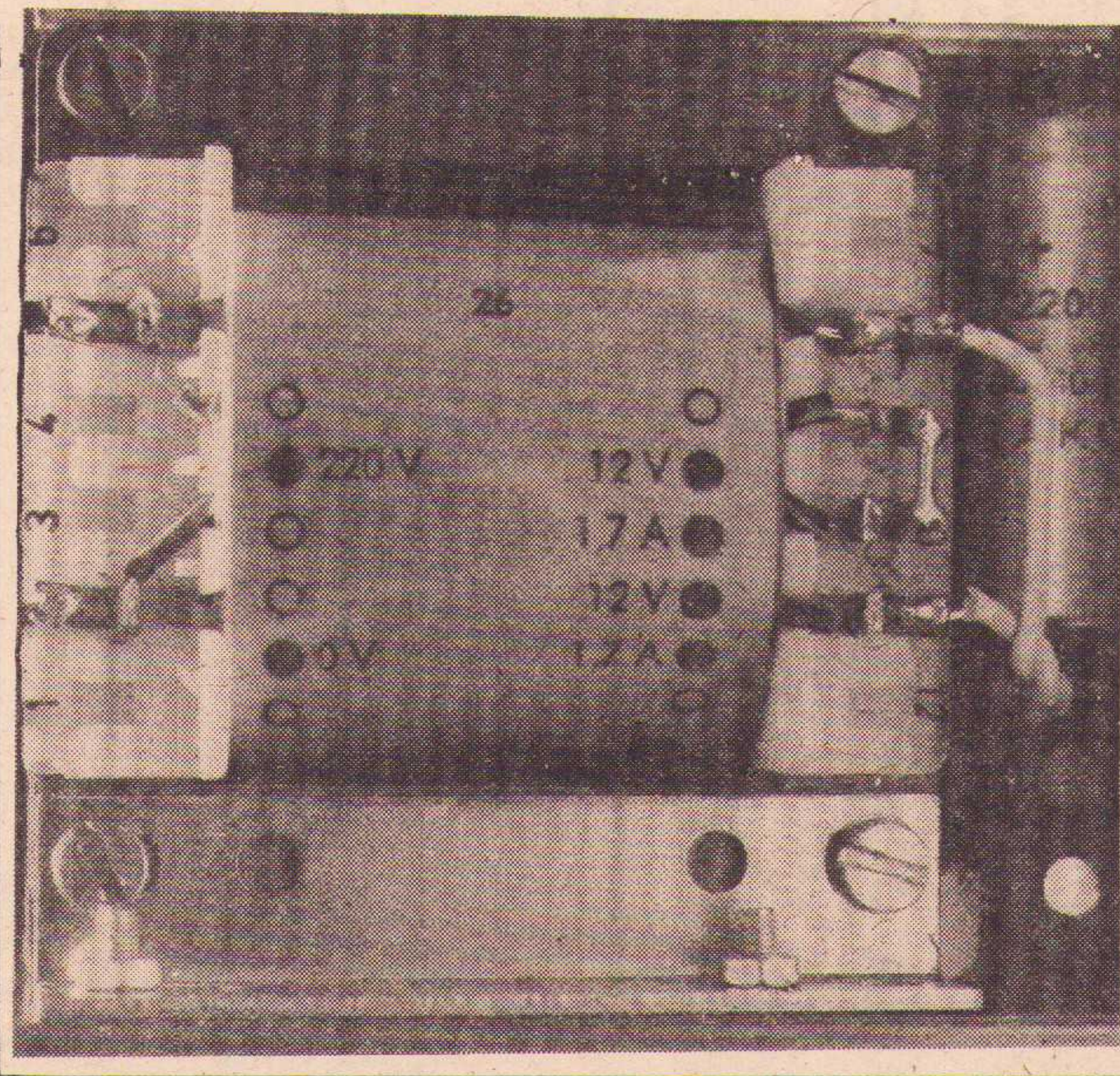
(∇ 2V = op dit punt staat 2 volt t.o.v. massa) in onbelaste toestand

regelbare laagspanningsvoeding 2

Bouwbeschrijving

Omdat ons voedingsapparaat nu eenmaal meer is als een berg op elkaar gestapelde onderdelen en omdat we het ook wel eens willen transporteren is een goede behuizing (stevig en niet te groot) van het grootste belang. Al onze onderdelen moeten een plaatsje vinden in die behuizing en om nu een spaghetti-boel van draden en componenten te vermijden, is een print voor het geheel ontworpen waar alle onderdelen op zitten. De enige uitzondering wordt gevormd door de bedieningsorganen en de meter. We zijn vrij in de keuze om schakelaars, regelpotmeters, uitgangsklemmen en de paneelmeters ergens in de kast neer te planten, de print is klein genoeg om zelfs de liefhebber van miniatuurwerk tevreden te stellen. Er is bij de opzet van de print rekening gehouden met een overzichtelijke plaatsing van de onderdelen en goede bereikbaarheid van de instelpotmeters, waarmee we straks de zaak moeten afregelen. Als we er van uitgaan dat zelfs de trafo met bruggelijkrichter en elco plus de beide doorlaattansistoren met bijbehorende koelvin op de print een eigen plekje hebben, dan mogen we vaststellen dat de print zeer bescheiden afmetingen heeft (10x16 cm).

We beginnen met opboren van de gaatjes waar grotere spullen door heen moeten, de pootjes van de instelpotmeters, de brugcel, de siliciumdiode en de printpennen. Een gangbare diameter van de laatste is 1,3 mm. We brengen eerst de „kleine” onderdelen aan, de weerstanden dus. Vervolgens monteren we de printpennen en het ic-voetje. Let er op dat de dicht bij elkaar liggende eilandjes netjes en met weinig soldeer worden bewerkt. Een niet te zware bout met goed vertinde smalle punt „doet” het meestal het beste. Is dat alles tot een goed einde gebracht, dan kunnen we onze energie kwijt op de grotere componenten de brugcel wordt op de juiste wijze in de printgaatjes geprikt en vastgesoldeerd, en de siliciumdiode wordt eveneens met voorgebogen pootjes op de print gezet. Een kleine afstand tussen diode en print kan geen kwaad, dan kan hij zijn warmte kwijt. De grote weerstand van 0,33 ohm kan nu ook geplaatst worden, de tantaalco's vragen extra aandacht. Let er goed op dat de plus van de elco op de juiste plaats komt. Meestal staat de plus-aanduiding duidelijk aangegeven, maar als we een exemplaar hebben met een kleur-code is het weleens lastig. Doorgaans zit de plus aan het rechterdraadje van de elco, als we hem met de stip naar ons toe houden en de draadjes naar beneden. Zo dat weten we ook weer. Nu



komen de keramische condensatortjes aan bod plus de instelpotmetertjes. De glasdiode komt nu tussen de tantaalco's en de weerstand R_{16} te zitten, en wijst met z'n streepje naar deze weerstand toe. De grote elco wordt voorlopig als laatste op de print gezet. Het hangt een beetje van de vorm van het hoogfrequentismoorspoeltje, dat we op de kop hebben getikt, af of we dat nu al op de print zullen zetten. Ook moeten we er rekening mee houden of de beide aansluitklemmen dicht bij de print komen te zitten als de zaak eenmaal in de kast zit. Is dat onverhoopt niet het geval, dan doen we er wijs aan de smoorspoel en C_9 direkt aan die aansluitklemmen te solderen, en de open plaats op de print waar de smoorspoel gepland was kort te sluiten met een draadje. Nu komen we toe aan de plaatsing van de beide vermogenstransistoren en de bijbehorende koelvin. Het is van het grootste belang erg nauwkeurig te werk te gaan met het zagen en boren in het koelmateriaal. Bij het prototype werd het hele boeltje precies op maat gezaagd, zodat het net paste tussen de transformator en de gaatjes van de transistoraansluitingen. Als we er tegen op zien om alles precies op de juiste plaats te krijgen, kunnen we misschien beter besluiten om koelvin en transistoren elders in de kast te plaatsen, we moeten er dan echter wel voor zorgen dat één en ander goed van massa is geïsoleerd. Komt de koelvin toch op de print, dan kunnen we zonder isolatiemateriaal alles rechtstreeks met twee boutjes en moertjes vastzetten. In de kast, zoals die werd gebruikt, zitten al kant en klare moer-gaatjes, waar we de print

netjes op vast kunnen zetten met behulp van een viertal 3 mm-boutjes.

Als we de opzet van het prototype willen volgens kunnen we nu aan het „beraden slaan”. Let er bij het leggen van verbindingen goed op welke printpennen we verbinden met welke aansluitpunten. In afb. 16 zijn alle printpennen genummerd, de aansluitingen van de potmeters en schakelaars en ook die van de meter komen daarmee overeen. Ook de aansluitlippen van de transformator hebben een nummer gekregen dat overeenkomt met dat van de printpennen: het is dus simpelweg een kwestie van draadjes leggen tussen twee gelijke nummers. Als laatste soldeerkarweitje rest ons nog het monteren van het netsnoer, de LED laten we in principe nog even onbedraad. Vóór we het ic in z'n voetje zetten, moeten we eerst de zaak nog eens grondig controleren op fouten, vergissingen en zaken die we misschien „vergeten” hebben. Is alles in orde, dan kunnen we de steker in de wandkontaktdoos stoppen en de aan/uit-schakelaar bedienen.

We pakken nu de universeelmeter en sluiten de zwarte meetpen (de min) aan op de min-klem van onze voeding. Terwijl het ic nog steeds uit de schakeling ontbreekt doen we snel een tweetal metingen: de rode meetpen op de koelvin moet een gelijkspanning opleveren, die krap aan anderhalf maal de transformator(wissel)spanning bedraagt.

Verbinden we nu de rode meetpen van de universeelmeter met de plus-klem van de uitgang, dan mag daar beslist géén spanning staan. Als we op dit punt zijn aangeland en geen problemen ondervinden,

kunnen we de zaak weer uitschakelen en voorlopig tevreden zijn. We laten elco C_3 leeglopen (dat kan even duren) en als de spanning op de koelvin gedaald is tot minder dan 3 volt, dan kunnen we het ic in z'n voetje prikken. Ga daarbij zorgvuldig te werk, verbuig de pootjes niet.

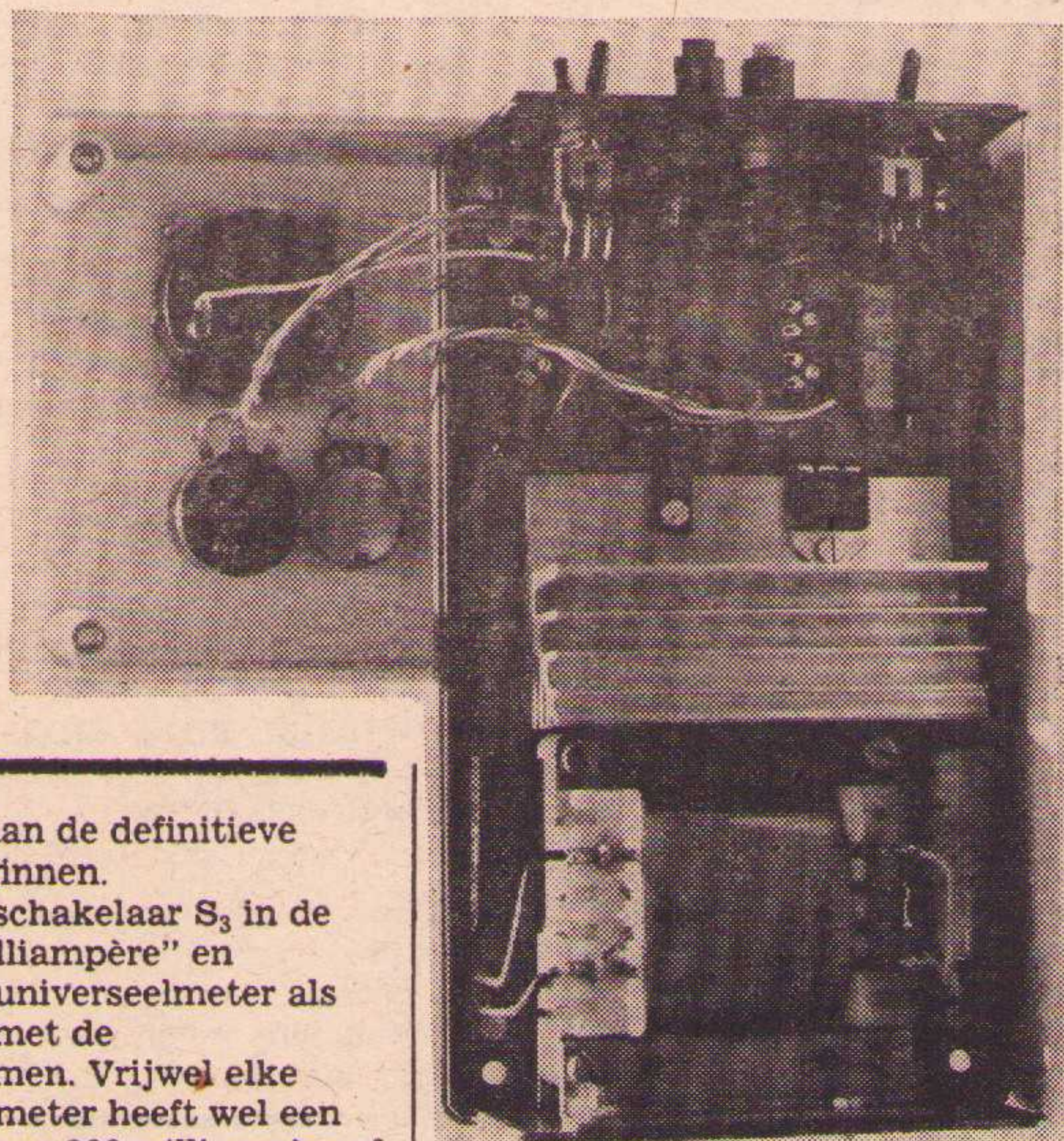
Voor we met de afregeling kunnen beginnen dienen we eerst de vier instelpotmeters geheel links-om te draaien.

Afregelen

Voor het afregelen van ons voedingsapparaat hebben we alleen een (goede) universeelmeter nodig en een klein schroevendraaiertje, dat is alles, tenminste voor zover dat de materialen betreft. Een redelijke portie geduld en aandacht voor de juiste volgorde zullen we echter ook moeten opbrengen, anders gaat het mis.

We hadden al afgesproken, dat we eerst de instelpotmetertjes links-om zouden draaien. Hebben we dat gedaan? Dan nu potmeter R_2 (de spanningsregelaar) halverwege zetten en de potmeter van de stroombegrenzing (R_5) geheel links-om. Vervolgens zetten we schakelaar S_2 in de stand „volt-meting” en S_3 mag blijven staan op een willekeurige stand. Klaar? Dan kunnen we nu de zaak weer inschakelen. De meter moet nu uitslaan en ongeveer halverwege blijven steken. Draaien we voorzichtig een beetje heen en weer met de potmeter van de spanningsregeling (R_2) dan moet de wijzer ook heen en weer gaan. Is dat niet het geval, dan hebben we vrijwel zeker een fout gemaakt bij het bedraden van deze potmeter. Maar we gaan er van uit dat alles oké is en dat de meter keurig mee gaat met de stand van R_2 . We stellen deze potmeter weer in op „middenstand” en meten met de universeelmeter de uitgangsspanning. Die moet nu ruwweg 14 à 16 volt bedragen, de meter op onze voeding moet eveneens halverwege staan. Met R_5 nog steeds links-om sluiten we nu een weerstand van hoogstens 150 ohm over de uitgangsklemmen aan. Zijn we erg zeker van onze zaak dan mogen we de uitgang ook kortsluiten; gebruiken we een weerstand, moet de spanning in deze situatie terugvallen naar enkele volts, voorzichtig opdraaien van R_5 doet de spanning weer iets stijgen. Als we de uitgangsklemmen met elkaar kortsluiten zal de spanning ook nul zijn, de paneelmeter moet geheel terugvallen. Het mag in géén van beide gevallen voorkomen dat de voeding opwarmt, als we de klemmen overbruggen met een weerstand mag deze ook niet warm worden. We moeten nu na enige tijd vaststellen of alles nog steeds goed gaat en dan kunnen we met een

bouwontwerp



veilig gevoel aan de definitieve afregeling beginnen. We zetten nu schakelaar S_3 in de stand „300 milliampère” en verbinden de universeelmeter als stroommeter met de uitgangsklemmen. Vrijwel elke (fatsoenlijke) meter heeft wel een stroombereik van 300 milliampère of hoger. Is dat niet het geval, leen er dan één van een bevriende hobbyist of doe voorzichtig aan met kleinere bereiken. In het begin zal de universeelmeter weinig uitslag geven, mits R_5 links-om blijft staan. Draaien we deze potmeter voorzichtig rechts-om dan zal de meteruitslag toenemen om bij ongeveer 250 milliampère te blijven steken.

We zetten nu S_2 om in de stand „stroommeting”. Ook de paneelmeter zal nu uitslaan: ongeveer twee-derde van de volle uitslag, maar dat is van later zorg. Er moet nu langzaam aan R_{10} gedraaid worden tot de universeelmeter precies 300 milliampère aanwijst. We blijven nu verder van deze instelpotmeter af en draaien R_5 terug. Vervolgens wordt S_3 in de stand 3 ampère gezet, de universeelmeter ook, als hij over een dergelijk bereik beschikt en we draaien weer voorzichtig R_5 rechts-om. Met de aangegeven weerstandswaarde voor R_7 zal er niet meer dan ruim 1,5 ampère door de universeelmeter lopen, en met behulp van instelpotmeter R_{11} kunnen we ongeveer op 2 ampère komen als R_5 rechts-om staat. Veel meer dan deze waarde kunnen we echt niet bereiken, de voeding wordt nu aardig warm, we moeten dus snel werken. Als we de twee vermogenstransistoren uitrusten met een grote koelvin en een zwaardere transformator toepassen, kunnen we eventueel tot 3 ampère gaan door R_7 een lagere waarde te geven. In sommige gevallen is het regelbereik van R_{11} zelfs groot genoeg. We hebben nu de beide maxima van de stroombegrenzing afgeregeld en kunnen ons met de meteraanwijzing gaan bezighouden. Het moet in elk geval zo zijn, dat de paneelmeter nog niet „in de rechter-hoek” heeft gezeten. Anders is er wederom iets mis en moeten we de bedrading en de onderdelen eerst kontroleren. We laten schakelaar S_3 in de stand 3 ampère staan en brengen met R_{13} de aanwijzing in overeenstemming met die van de universeelmeter. Het nauwkeurigst

geschiedt dat op een beetje forse stroom, dus met R_5 rechts-om. Is het maximum bijvoorbeeld 2 ampère dan moet de paneelmeter ook op twee-derde van zijn volle schaalwaarde worden afgeregeld met R_{13} .

Nu wordt S_3 weer omgezet naar „300 milliampère” en na controle of de stroom door de universeelmeter nog steeds in werkelijkheid 300 milliampère is kunnen we R_{12} opdraaien tot de paneelmeter eveneens volle schaal aanwijst. Daarmee is de afregeling voltooid en als we ondertussen niet aan de verkeerde instelpotmeters hebben gedraaid is dit karwei ook weer tot een goed einde gebracht.

De grap van het geheel is, dat we ons wel aan de voorgeschreven volgorde moeten houden. Doen we dat, dan hebben de instellingen géén invloed op elkaar. Verzinnen we echter een andere volgorde om aan de instelpotmeters te zwengelen, dan wordt het gegarandeerd een grote warboel waar we nooit uitkomen. Daarom tot slot een verkort afregelschema.

Vanaf het sterretje zijn we feitelijk met de afregelprocedure bezig en mag S_2 al in stand stroommeting staan. Als we instelling volgens het schema verrichten kan er eigenlijk niets fout gaan. Ook als we onderweg tot de ontdekking komen dat we iets vergeten zijn, of dat een bepaalde regeling niet optimaal was, moeten we minstens terugkeren tot dat punt, en van daar af weer de hele lijst afwerken. Let er echter wel goed op dat een „hete” voeding iets minder soepel is af te regelen als een „koele”. Heeft het bijvoorbeeld veel tijd gekost om achtereenvolgens stroombegrenzing en meteraanwijzing op 2 ampère te krijgen, dan wil er wel eens een gering verloop optreden als we onmiddellijk daarna terugschakelen naar 300 milliampère om de laatste instelpotmeter in de juiste stand te

HANDELING

Potmeter R_2 : halverwege
Potmeter R_5 : links-om
Instelpotmeters: links-om
Schakelaars: S_2 : voltmeting
 S_3 : willekeurig

Netspanning inschakelen
Potmeter R_2 : heen en weer
Potmeter R_2 : middenstand

Uitgangsklemmen kortsluiten

— controle: voeding mag niet warm worden na enige tijd
— hierna: begintoestand herstellen, kortsluiting verwijderen.

Schakelaar S_3 : 300 milliampère

Universeelmeter: stroombereik
Potmeter R_5 : rechts-om

Instelpotmeter R_{10} regelen
Potmeter R_5 : links-om

Schakelaar S_3 : 3 ampère

Universeelmeter: omschakelen naar hoger bereik (ook 3 amp.)

Potmeter R_5 : rechts-om

Instelpotmeter R_{11} regelen

opmerking: voeding en koelvin worden warm!
opmerking: voor 3 ampère als maximum koeling verbeteren en R_7 eventueel verlagen.

Schakelaar S_2 : stroommeting

Instelpotmeter R_{13} regelen

opmerking: indien schaal aanwezig afregelen op de juiste aanwijzing.

Opmerking: de universeelmeter mag niet mee-variëren!

RESULTAAT

Paneelmeter: ongeveer halverwege
Paneelmeter: ook heen en weer
Universeelmeter uitgang: 14 à 16 volt
Paneelmeter en universeelmeter: 0 volt

Universeelmeter: enkele milliamperes

Paneelmeter: vrijwel nul
Universeelmeter: ongeveer 250 milliampère

Paneelmeter: niet belangrijk
Universeelmeter: 300 milliampère

Universeelmeter: ongeveer 1,5 ampère

Universeelmeter: 2 ampère

Paneelmeter: iets voorbij halverwege.

Paneelmeter: twee-derde van volle schaal

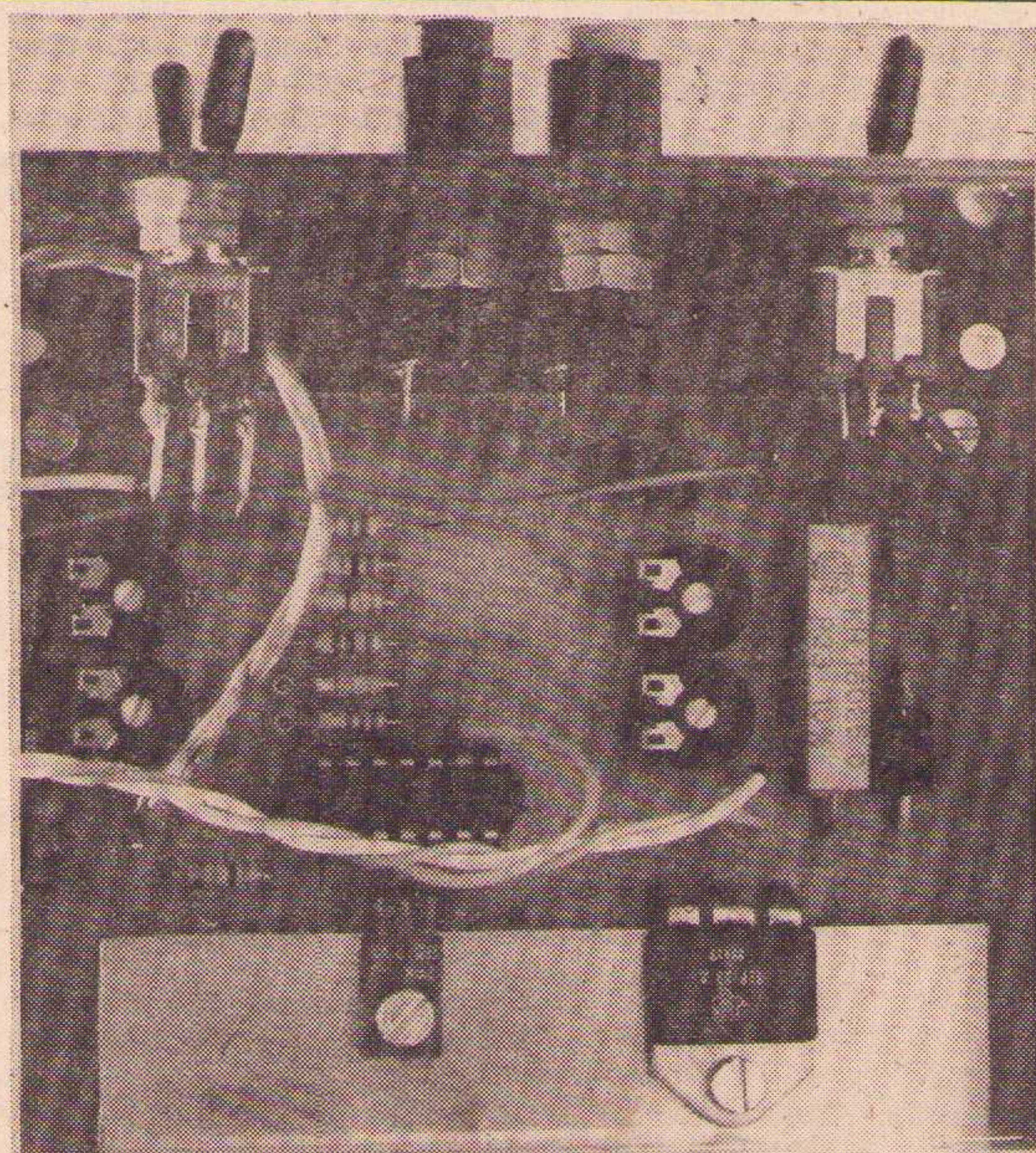
zetten (de laatste stap uit het afregelschema). Daarom: heb geduld, dan gaat het zeker goed.

Het meterschaaltje

Een klein zijsprongetje maken kan op dit punt geen kwaad, zeker als we ons intensief bezig hebben gehouden met de afregel-kluif. We gaan iets anders doen. De paneelmeter in ons voedingsapparaat moet nog een passende schaal hebben. Nu leveren rommelkisten doorgaans niet zoveel bruikbare paneelmeters op en bovendien is een ontwerp als dit een

„mooie” meter best waard. Wat extra geld er tegenaan, en we kunnen ook nog kiezen. En over die keuze eerst het volgende.

We moeten op zoek gaan naar een meter met 15, 30 of 60 schaal-streepjes. Of dat nu toevallig een voltmeter of een ander type is doet er in principe niet zoveel toe. Wel is het belangrijk van te voren vast te stellen wat de gevoeligheid van het feitelijke draaispoelsysteem is. Vraag de handelaar er naar, hij weet het doorgaans wel. Het exemplaar dat in het prototype werd gebruikt was wel een sloopgeval met



bouwontwerp

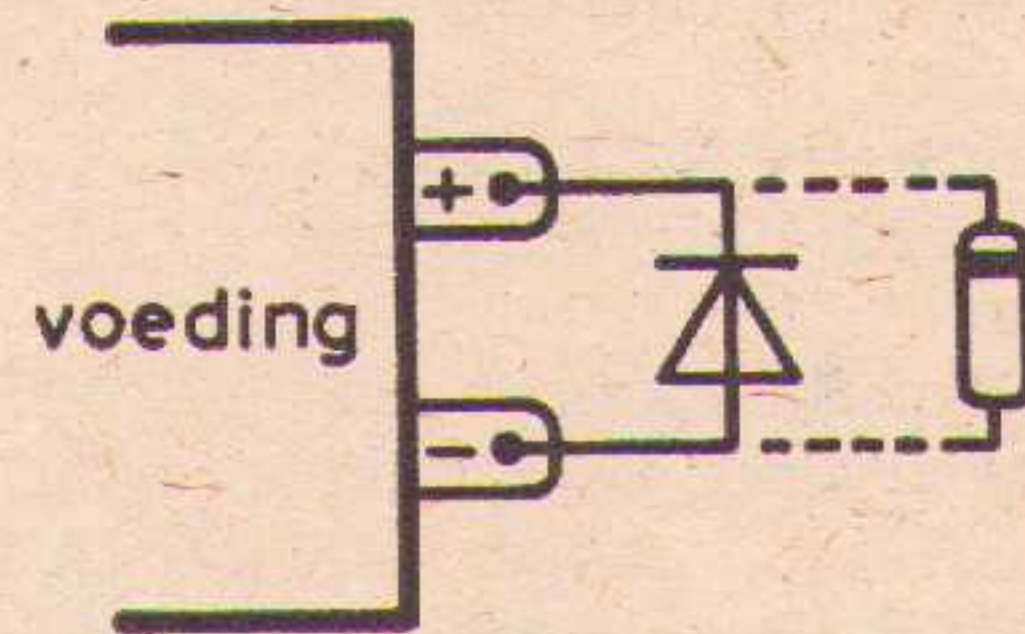
een gevoeligheid van ongeveer 167 microampère. Het was afkomstig uit een ander voedingsapparaat dat inmiddels het tijdelijke voor het eeuwige had verwisseld. Nu zijn gelukkig de meeste paneelmeters die we kopen uitgerust met een draaispoel die een gevoeligheid hebben van een mooiere waarde, 100 microampère, 500 microampère of 1 milliampère. En ook spanningsmeters (met ingebouwde weerstand) zitten doorgaans in deze lijn. Hebben we eenmaal een meter aangeschaft die aan onze eisen voldoet, dan kunnen we de eventuele weerstand eruit slopen en het schaalteje aanpassen. Met z.g. wrijfflettertjes die in elke boekhandel in talloze afmetingen zijn te verkrijgen kunnen we nu aan de slag. Eerst wordt met een scherp voorwerp eventuele onbruikbare aanduidingen verwijderd, daarna maken we een schaalverdeling van nul tot dertig voor de spanningsaanwijzing. Vervolgens kunnen we een schaalverdeling van nul tot driehonderd en één van nul tot drie aanbrengen. Deze aanduidingen gelden dan voor de stroombereiken. Het is met de hulp van genoemde wrijfflettertjes snel gebeurd en het resultaat is keurig.

De indicator

Er rest ons nu nog maar één onderdeel, dat nog niet is aangesloten: de LED. Dit kleine wondertje van de elektronika is in feite een diode die licht geeft als hij in doorlaatrichting wordt aangesloten. En dat is nu precies de reden, waarom we gewacht hebben met de definitieve aansluiting van dit onderdeel. Een LED kan namelijk erg slecht tegen hoge spanningen en je kunt aan de buitenkant meestal niet zo best zien wat nu precies de kathode- en de anodedraadjes zijn. We doen er ook verstandig aan eerst de diode in serie met een weerstandje even met een batterijtje van 4 1/2 volt uit te proberen. Sommige LED's hebben een plat kantje bij één van de twee pootjes, dat is altijd de min-zijde. Weten we eenmaal hoe het zit, dan kunnen we de LED verbinden met de twee ongenummerde printpennen. De pen die het dichtste bij de R_1 zit is de plus! Doet hij het nu nog niet, dan lopen we de kans dat het kwaad al is geschied, omdat hij toch nog verkeerd is aangesloten. Omkeren en kijken of hij het slagveld heeft overleefd is de enige oplossing. Of we moeten een nieuwe LED aanschaffen. . .

Toepassingen

Wat kun je zoal met een voedingsapparaat als dit doen? Nou, dat is héél wat. Om te beginnen kun je er de meest uiteenlopende schakelingen en apparaatjes mee van spanning voorzien. Maar je kunt er nog veel meer mee doen, let maar op. We kunnen de zenerspanning van onbekende diodes er mee vaststellen. We schakelen daartoe ons voedingsapparaat in, de stroombegrenzing op minimum en de zenerdiode met het streepje aan de plus over de uitgangsklemmen. (Zie afb. 17). Nu draaien we de



Afbeelding 17 Met de stroombegrenzing op minimum kan een (zener-)diode getest worden.

spanning op tot het punt waarop de paneelmeter blijft steken. We moeten dan S_2 wel op „spanningsmeting” instellen. Op de schaal van de meter kunnen we nu keurig de „knie spanning” van de onbekende zenerdiode aflezen. Op precies dezelfde wijze zijn we ook in staat om „gewone” diodes te onderzoeken. Als de diode in orde is moet de spanning in elk geval zo hoog zijn, dat er geen (lek-)stroom zal lopen beneden 30 volt. Voor de meeste transistoren kan ons voedingsapparaat ook als testbank dienen. We sluiten de collector en emitter ervan aan op de uitgangsklemmen. (Plus en min zijn afhankelijk van een PNP- of NPN-exemplaar. Eén en ander is weergegeven in afb. 18. Als de transistor naar de filistijnen is, zal de spanning gegarandeerd in elkaar zakken, de paneelmeter zal terugvallen. Een onderbroken exemplaar kan op het eerste gezicht goed lijken, maar als tweede test kunnen we even onze „natte vinger” tussen collector en de basis van de transistor houden. Loopt de stroom dan iets op dan hebben we met een goede transistor te maken. Het is ook mogelijk om accu's te laden met ons pas verworven voedingsapparaat. De grap is dat we dan kunnen laden met een konstante stroom en ons van de spanning van de accu niets behoeven aan te trekken.

Onderdelenlijst

$R_1 = 2 \text{ k} 7 \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_2 = 4 \text{ k} 7 \text{ potm. lineair}$
 $R_3 = 1 \text{ k} \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_4 = 100 \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_5 = 470 \text{ potm. lineair}$
 $R_6 = 1 \text{ k} \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_7 = 220 \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_8 = 56 \frac{1}{8} \text{ W}^*$
 $R_9 = 1 \text{ k} \frac{1}{8} \text{ W}^*$
 $R_{10} = 500 \text{ Instelpotm.}$
 $R_{11} = 500 \text{ Instelpotm.}$
 $R_{12} = 100 \text{ Instelpotm.}^*$
 $R_{13} = 1 \text{ k} \text{ Instelpotm.}^*$
 $R_{14} = 1 \text{ k} \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_{15} = 3 \text{ k} 3 \frac{1}{8} \text{ W}$
 $R_{16} = \text{zie tekst en tabel 14a}$
 $R_{17} = 0,33 \frac{1}{2} \text{ W}$
 $C_1 = \pm 3,3 \text{ nF/keramisch}$
 $C_2 = \pm 3,3 \text{ nF/keramisch}$
 $C_3 = 2200 \text{ F/40 V elco}$
 $C_4 = 4,7 \text{ F/10 V tantaalelco}$
 $C_5 = 4,7 \text{ F/10 V tantaalelco}$
 $C_6 = 1 \text{ nF/keramisch}$
 $C_7 = 47 \text{ nF/keramisch}$
 $C_8 = 12 \text{ nF/keramisch}$
 $C_9 = 6,8 \text{ F/35 V tantaalelco}$

$L_1 = \text{hoogfrequent smoorspoel (varkensneusje o.i.d.)}$

$Tr_1 = \text{transformator}$
 prim.: 220 V
 Sec.: 24...28 Volt
 Ampère
 (zie tekst)

$D_1 = \text{LED (bijv. CQY 90)}$
 $D_2 = \text{1N4148, 1N914 of iets derg.}$
 $D_3 = \text{1N5407 of andere siliciumdiode die minstens 3 ampère kan verwerken.}$

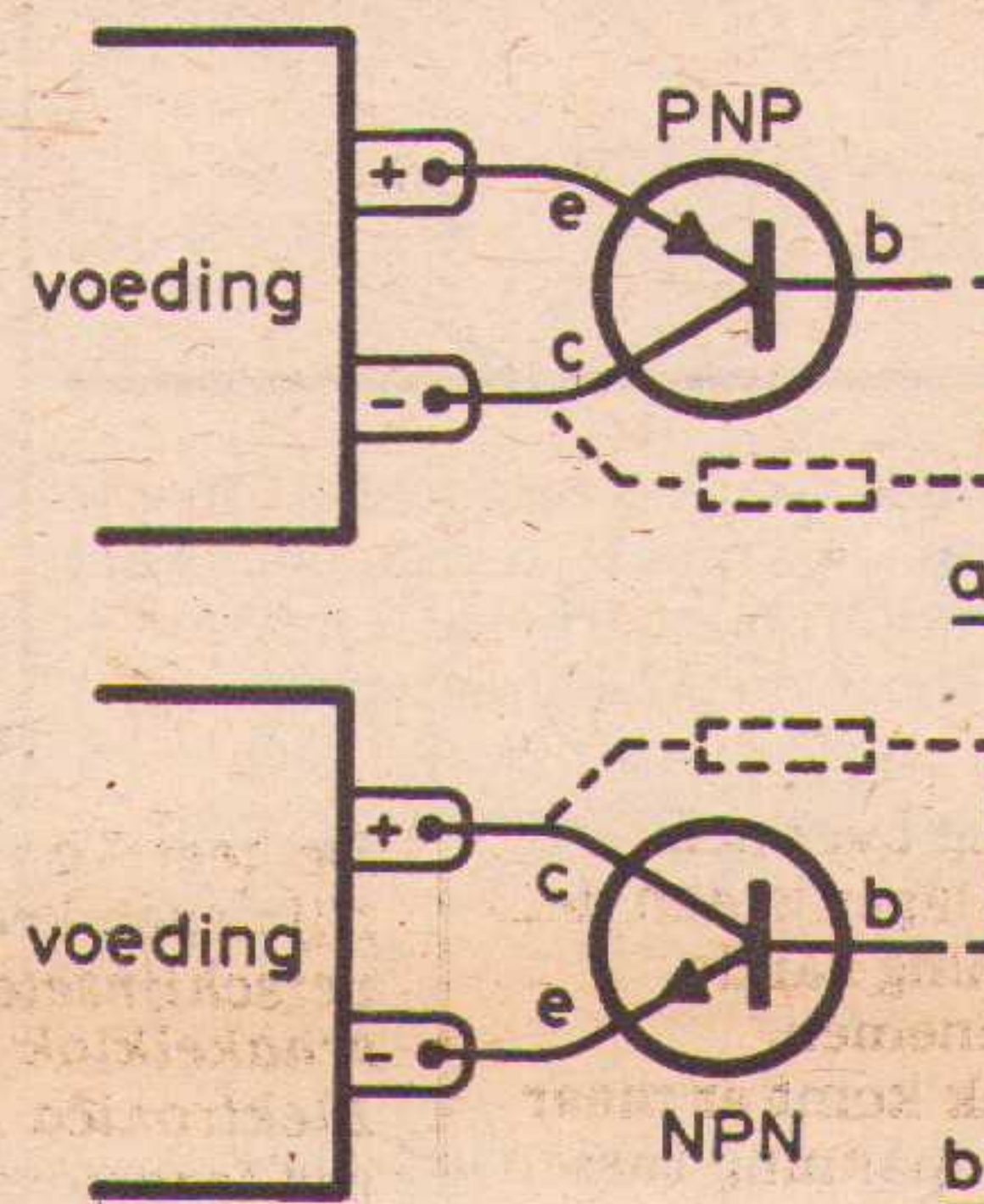
$S_1 = \text{minischakelaars}$
 $S_2 = \text{enkelpolig om}$
 $S_3 =$

$M = \text{paneelmeter (zie tekst)}$

$T_1 = \text{BD137, BD139, BD237}$
 $T_2 = \text{Tip 33, Tip 3055, BD245A}$
 $IC = \text{UA 723 (DIL)}$

$B = \text{Bruggelijksrichtter B 40 C 3300}$

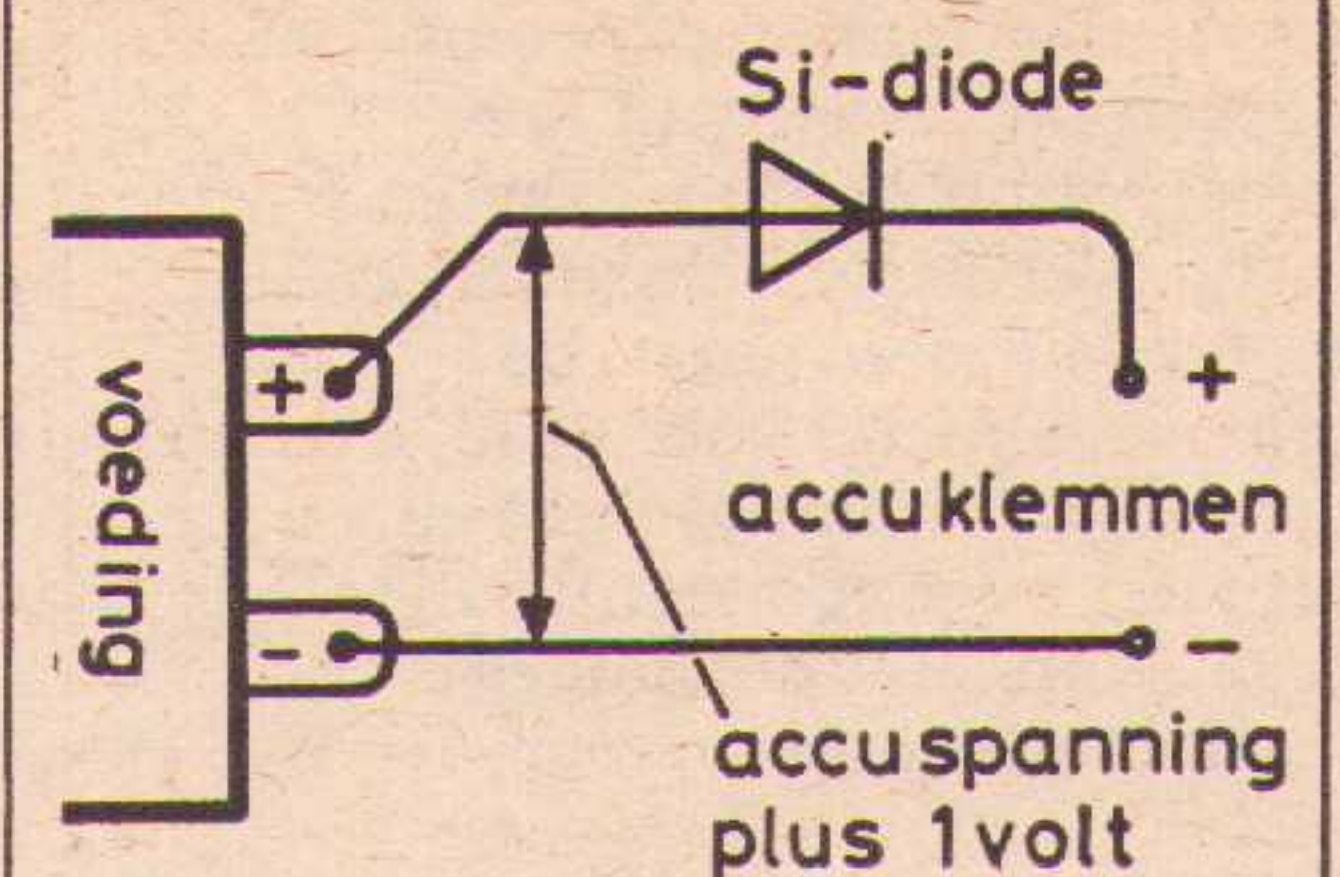
* Deze waarden werden in het prototype toegepast.
 Voor andere metertypen (volgende maand).



Afbeelding 18 Goed/fout - test van transistoren
 (a - voor PNP - typen
 (b - voor NPN - typen)

Vooraf sluiten we de klemmen van ons voedingsapparaat even kort en stellen de gewenste laadstroom via de meter netjes in met R_5 . Daarna prikken we de accu eraan en draaien de spanning op tot een waarde, die boven die van de accu spanning ligt. Vooral zogenaamde „deac's”, in feite droge nikkel-cadmium-cellen, zijn erg in hun sas met een dergelijke oppepper. We moeten bij dit soort accu'tjes wel oppassen dat we de maximale laadtijd niet overschrijden. Willen we het helemaal „super-goed” doen, dan stellen we de stroom in, die vereist is, en draaien vervolgens de spanning

tot op een waarde die precies 1 volt hoger is als die van de betreffende accu. Vervolgens sluiten we de accu niet direkt op de klemmen aan, maar plaatsen in serie met de toevoerdrad van de plus, een siliciumdiode in doorlaatrichting; aan die diode wordt 0,7 volt afgestaan, zodat er maar 0,3 volt méér ter beschikking is dan de bedrijfspanning van de accu. Als de accu nu „vol” is, neemt de spanning iets toe en wordt gelijk aan die welke door de diode wordt toegevoerd. De stroom neemt af en stopt tenslotte geheel. Hierdoor wordt „overladen” voorkomen. (Zie ook afb. 19).



Afbeelding 19 Het laden van een nikkel-cadmium-accu.

Tot besluit

Als we ons voedingsapparaat hebben ingekast en een plaatsje in ons hobbyhok hebben toebedeeld, zal blijken dat het een uiterst handig en onmisbaar hulpmiddel wordt. De intensieve gebruiker zal buiten de genoemde toepassingen nog wel een aantal zaken kunnen verzinnen, waar hij het voedingsapparaat voor kan inzetten. Bovendien is de print geschikt voor allerlei experimenten als het om verschillende stroombegrenzingsbereiken gaat. We kunnen zelfs met het spanningsbereik stoeien door R_{14} en/of R_{15} te wijzigen. In één van de volgende nummers zal een ontwerp worden besproken, dat nog veel meer mogelijkheden in zich bergt, en dat regelrecht een ontwikkeling is van de nu gepubliceerde schakeling.

Meter type	100 micro-ampere	500 micro-ampere	1mA
Ra ($R_6 + R_{10}$)	$\pm 1 \text{ k} 2$	$\pm 1 \text{ k} 2$	$\pm 1 \text{ k} 2$
Rb ($R_7 + R_{11}$)	$\pm 450 \text{ ohm}$	$\pm 450 \text{ ohm}$	$\pm 450 \text{ ohm}$
Rc ($R_8 + R_{12}$)	$\pm 1 \text{ k} 2$	$\pm 20 \text{ ohm}$	$\pm 120 \text{ ohm}$
Rd ($R_9 + R_{13}$)	$\pm 10 \text{ k}$	$\pm 2 \text{ k}$	$\pm 1 \text{ k}$

Tabel 13a
 De optelsom van vaste weerstand en instelpotmeter moet in de buurt van bovenstaande waarde zitten.

Meter M	100 micro-ampere	500 micro-ampere	1mA
$R_v + R_{\text{meter}}$	300 kilo-ohm	60 kilo-ohm	30 kilo-ohm

Tabel 14a
 De waarde van R_v voor verschillende metertypen kan berekend worden door de eigen weerstand van de draaispoel af te trekken van de in de tabel gemelde waarde.

75-
excl. kast
en meter

Lezerspost

Elektronica ABC

Postbus 10

1400 AA Bussum



ABC generator

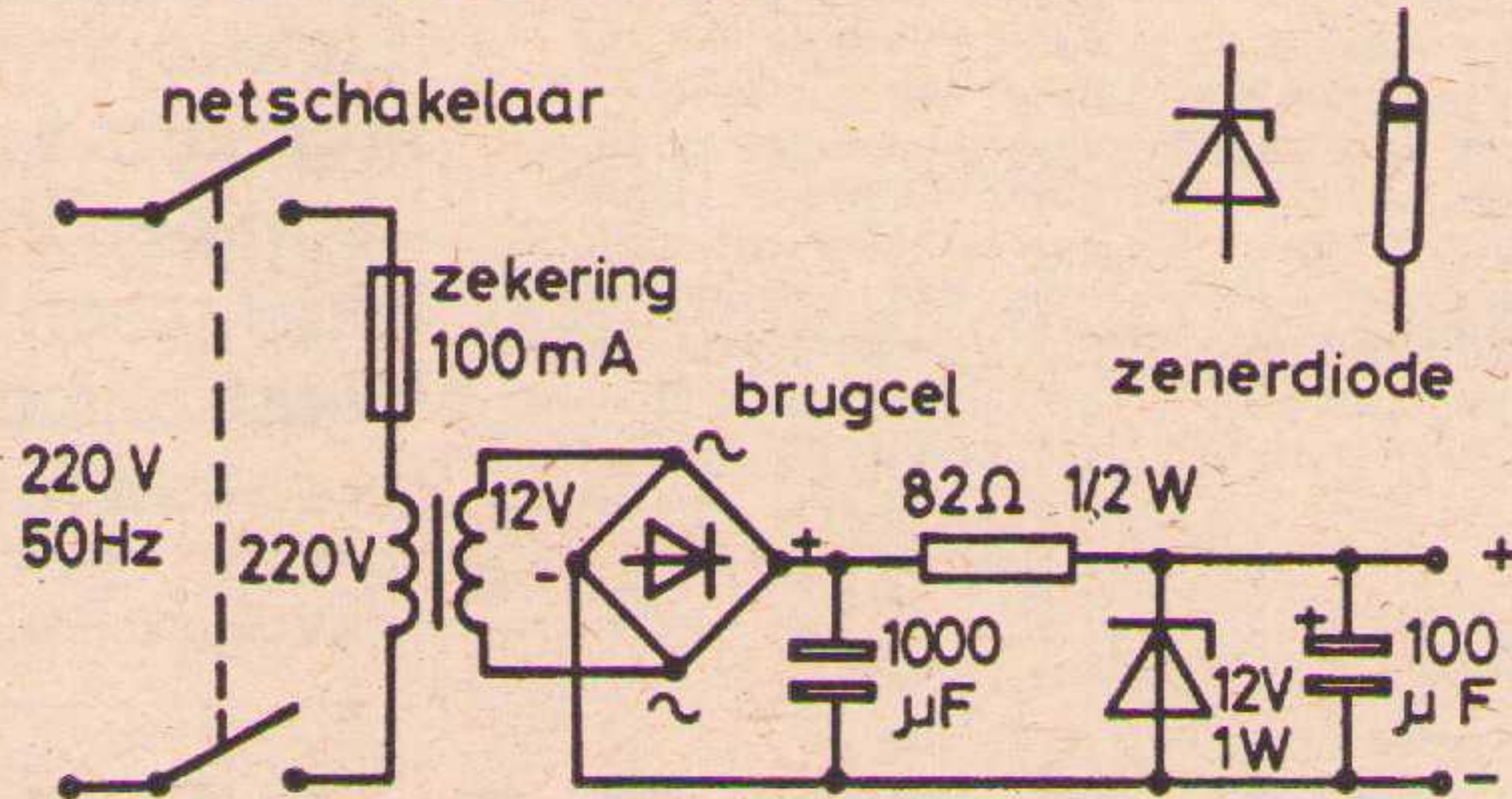
De heer Timmermans uit Rhenen vroeg ons het volgende: waar komt de ruis vandaan en waarom produceert een versterker ruis? Verder was het hem niet duidelijk hoe het filter met vier condensatoren en drie weerstanden een centrale frequentie kon hebben omdat condensatoren toch wisselspanning doorlaten. Ook de emittervolger kwam niet overeen met wat hij in de handboeken had geleerd.

Ruis is een verschijnsel dat in elk elektronisch onderdeel wordt geproduceerd. Een elektrische stroom bestaat namelijk uit bewegende elektronen en daardoor springt de stroom als het ware steeds een beetje om de gemiddelde waarde heen. Deze kleine veranderingen gaan erg snel en veroorzaken kleine spanningen die we ruis noemen. Het gebruikte filter werkt met het principe der fase-draaiing. Als we een wisselspanning op een condensator zetten dan zal er een wisselstroom door de condensator gaan lopen. Deze stroom heeft echter als eigenschap dat de grootste waarde niet optreedt wanneer de wisselspanning zijn grootste waarde heeft. De maximale waarde van de stroom komt eerder dan de maximale waarde van de spanning.

Een transistor keert de fase om. Dat wil zeggen dat de collectorspanning een minimale waarde heeft als de basis een maximale spanning krijgt aangeboden en andersom. Er treedt echter alleen oscilleren op als de spanning die we aan de basis terugvoeren de uitgangsspanning versterkt. Wanneer we een netwerk van drie condensatoren en drie weerstanden tussen de collector en de basis aanbrengen dan keert dit netwerk voor slechts één frequentie de fase weer precies om. Voor die frequentie zal de teruggevoerde spanning de collectorspanning versterken en bij deze frequentie zal de zaak gaan oscilleren.

Hoogohmig betekent dat

de schakeling voor een bepaalde spanning maar erg weinig stroom trekt. Bij een emittervolger wordt de ingaande spanning niet tussen basis en emitter, maar tussen basis en aarde aangevoerd. We nemen de uitgaande spanning van de emitter af. In veel gevallen zal de collector dan direct op de positieve voedingslijn worden aangesloten. Aangezien de positieve voedingslijn geen wisselspanning voert heeft deze lijn dezelfde wisselspanning als aarde. We zeggen daarom ook wel eens dat een emittervolger een geaarde collectorschakeling is. Deze naam is echter verwarrend. De transistor zal stroom voeren en deze stroom loopt door de emitterweerstand. Zolang de spanning over deze weerstand lager is dan de basisspanning zal de stroom toenemen. Uiteindelijk komt er maar een kleine spanning tussen basis en emitter te staan en dus gaat er maar weinig stroom lopen. De basis is dus hoogohmig. De uitgangsstroom wordt verder geheel door de transistor geleverd. Daaruit is goed te zien dat de ingangsstroom ongeveer de versterkingsfactor van de transistor lager is dan de uitgangsstroom. Omdat de basisspanning van de transistor gelijk is aan de emitterspanning levert zo'n emittervolger geen spanningsversterking.



Magneetschakelaar

De heer Van Gorsel uit Oud Vossemeer wilde een elektrische magneetschakelaar uit een startmotor gebruiken om de klep van zijn auto-achterdeksel

elektrisch te openen. Omdat bij het gebruik van deze spoel de zekeringen eruit vlogen heeft hij de spoel met dunner draad omgewikkeld zodat er meer weerstand in zat, maar nu blijkt de magneet niet sterk genoeg te zijn.

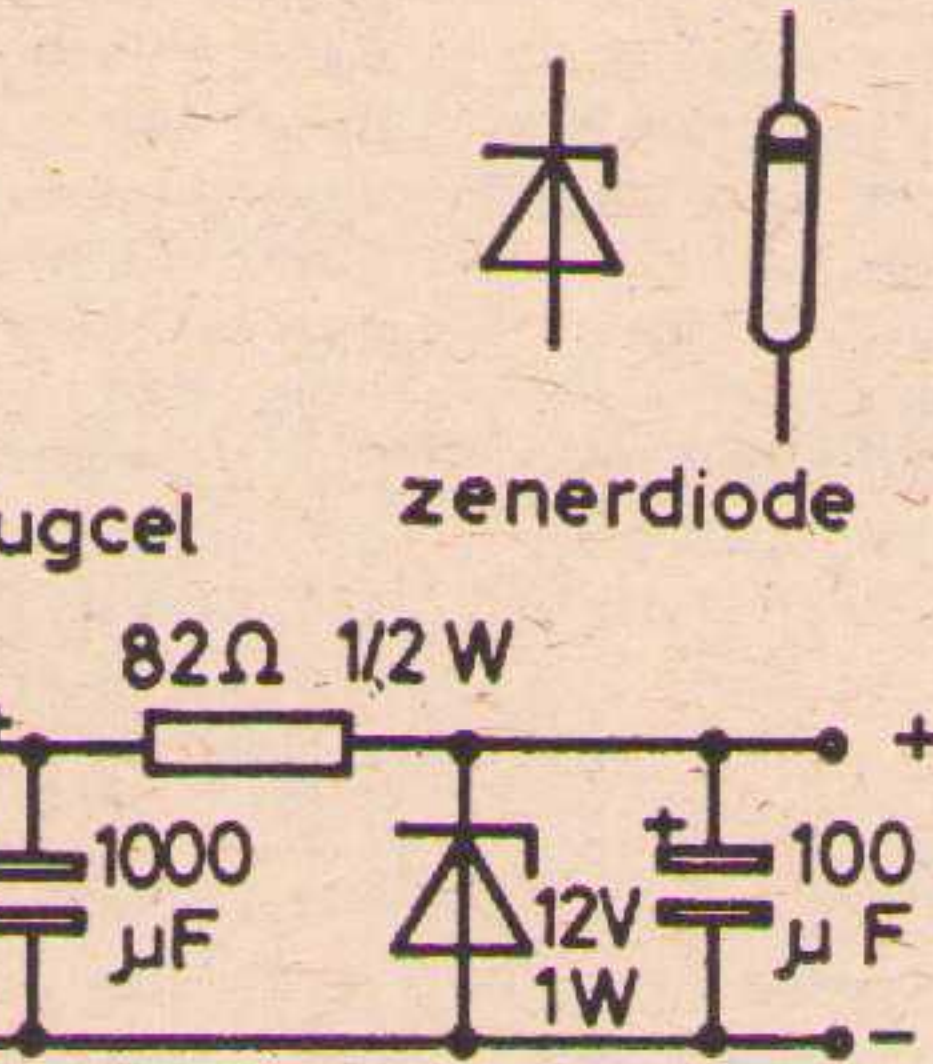
Ja, meneer Van Gorsel, zo'n magneetschakelaar is erg sterk en trekt daarom behoorlijk veel stroom. In de auto zit de startmotor dan ook via het startrelais en met hele dikke draden rechtstreeks op de accu aangesloten. Het lijkt ons niet handig en bovendien vrij gevaarlijk om zo'n startmagneet via hele dikke draden en een eigen startrelais in de achterbak in te bouwen en rechtstreeks op de accu aan te sluiten. U kunt wellicht proberen de sluiting van het deksel aan een sterke veer te verbinden die het slot kan openen en deze veer via een handeltje te blokkeren. Dit handeltje is dan met de omgewikkelde magneetschakelaar los te trekken.



Schakelklok

De heer Van Meurs te Nijmegen kreeg vreemde verschijnselen toen hij de schakelklok uit Elektronica ABC no. 2 uit een transformator voedde. Bij hoge waarden van de potentiometer begon de zaak als knipperlicht te werken.

Een dergelijk eenvoudige tijdsklok is inderdaad erg gevoelig voor de spanning, zoals in het artikel reeds wordt verteld. Wie deze klok uit het lichtnet wil voeden moet dan ook voor een goede gelijkspanning zorgen. Een eenvoudige voeding kan met het volgende schema worden gebouwd:



Wees altijd heel erg voorzichtig als je met 220 V werkt en bouw de voeding in een kastje! Controleer alles heel goed en meet eerst de uitgangsspanning voor je de zaak op een apparaat aansluit. Altijd eerst de spanning afzetten en de stekker uit het stopcontact nemen voor je met je handen in het kastje komt!

Micro-switch

De heer Marc Jagers vroeg ons of we hem konden vertellen hoe de schakeling van een micro-switch werkt.

Wel meneer Jagers, we spreken eigenlijk pas over een schakeling als er verschillende elektrische onderdelen aan elkaar zitten. Dat is in een micro-switch niet het geval want dat is gewoon een hele kleine schakelaar. Op deze schakelaar zit een klein knopje en dat knopje hoeft bij een micro-switch maar heel weinig ingedrukt te worden om de schakelaar om te laten schakelen. Deze schakelaars hebben twee soorten contacten. Een n.o. contact dat in rust open staat en na het drukken sluit en een n.c. contact dat in rust gesloten staat en na het drukken open gaat. Door het gebruik van speciale materialen kunnen deze kleine schakelaars toch redelijk grote stromen verwerken.



FM zender

Dezelfde heer Jagers uit Nijmegen vroeg ons ook om een klein schema'tje voor een FM zendertje met een bereik van slechts 10 m.

Helaas kunnen we op dergelijke verzoeken niet ingaan want we hebben met de PTT afgesproken om het zenden zonder zendmachtiging niet aan te moedigen door het publiceren van schema's voor zenders.



Middengolf tuner

De heer Postma uit Alkmaar heeft een stereo-installatie en een aparte FM tuner en wil nu een middengolf en lange golf tuner bouwen. Verder vroeg hij het volgende over een antenne: "Ik heb mij laten vertellen dat een optimale ontvangst alleen met een goede antenne valt te bereiken. Deze zou voor middengolf moeten bestaan uit een draad van de halve golflengte in meters".

Op de middengolf is bij internationale afspraak voor elke zender een bandbreedte van 9 kHz ingeruimd. Dat betekent dat het frequentie verschil tussen twee zenders minimaal 9 kHz zal bedragen. Aangezien de middengolf zenders van AM (amplitude modulatie) gebruik maken, zullen tonen boven de 4,5 kHz wanneer ze uitgezonden worden door de ene zender

de ernaast liggende zender storen bij de ontvangst, zelfs al snijden we met een bandfilter bij de ontvangst alle frequenties buiten deze 4,5 kHz breedte af. Bovendien heeft AM het grote nadeel van storingsgevoeligheid. Op de middengolf is kwaliteitsontvangst dus ten enen male onmogelijk. Een goede middengolf en lange golf ontvanger, bij voorbeeld een autoradio is dus al goed genoeg en kost niet veel meer dan honderd gulden. Natuurlijk kan je de geluidsversterking van zo'n radio door de audio-installatie laten verzorgen. Daartoe moet de draad die in de radio naar de potmeter van de sterkteregeling loopt naar buiten worden gevoerd, maar dat is erg eenvoudig. Toch zal de kwaliteit, vooral door de weergave met een goede versterker erg tegenvallen, want ook elke storing wordt nu optimaal versterkt. Het idee van een afgestemde antenne van een halve golflengte stamt uit de korte golf-techniek. Bij veel van onze lezers leeft daarom onverdroten de gedachte voort dat dit ook voor de lange golven van de middengolf en de lange golf opgang doet. Zo'n antenne zou dan horizontaal uitgespannen ook heel hoog boven de grond moeten liggen of vertikaal boven een geaarde plaat moeten staan. Iedereen ziet nu wel dat niet alleen de grote lengte een probleem vormt. Een horizontaal uitgespannen draad van 10 tot 20 meter, opgehangen tussen glasisolators en zo hoog mogelijk en zo ver mogelijk van allerlei opstakels verwijderd geeft in de praktijk de beste resultaten.



Schakelklok

De heer Marco de Heer uit Den Haag wil van de ABC schakelklok gebruik maken om met tijden van een half uur zijn cassette-recorder te schakelen.

Helaas geven schakelklokken van dit eenvoudige type problemen als de tijden boven 10 minuten komen. Een elco heeft namelijk altijd een zekere lekstroom, die groter wordt naarmate de elco ouder wordt. Voor grote tijden moeten we hele kleine laadstroompjes gebruiken die al gauw kleiner worden dan de lek van de condensator. Voor lange tijden moeten we dan ook gebruik maken van speciale lekvrije condensatoren en hoogohmige schakelingen met FET's.

Symbolen voor gedrukte bedradingen en frontpanelen

Iedere amateur zit met het probleem frontplaten. Zolang het gaat om een frontplaat van tekst te voorzien valt het allemaal wel mee. Men neemt dan de toevlucht tot de bekende merken wrijfletters zoals mecanorma, letraset e.d.

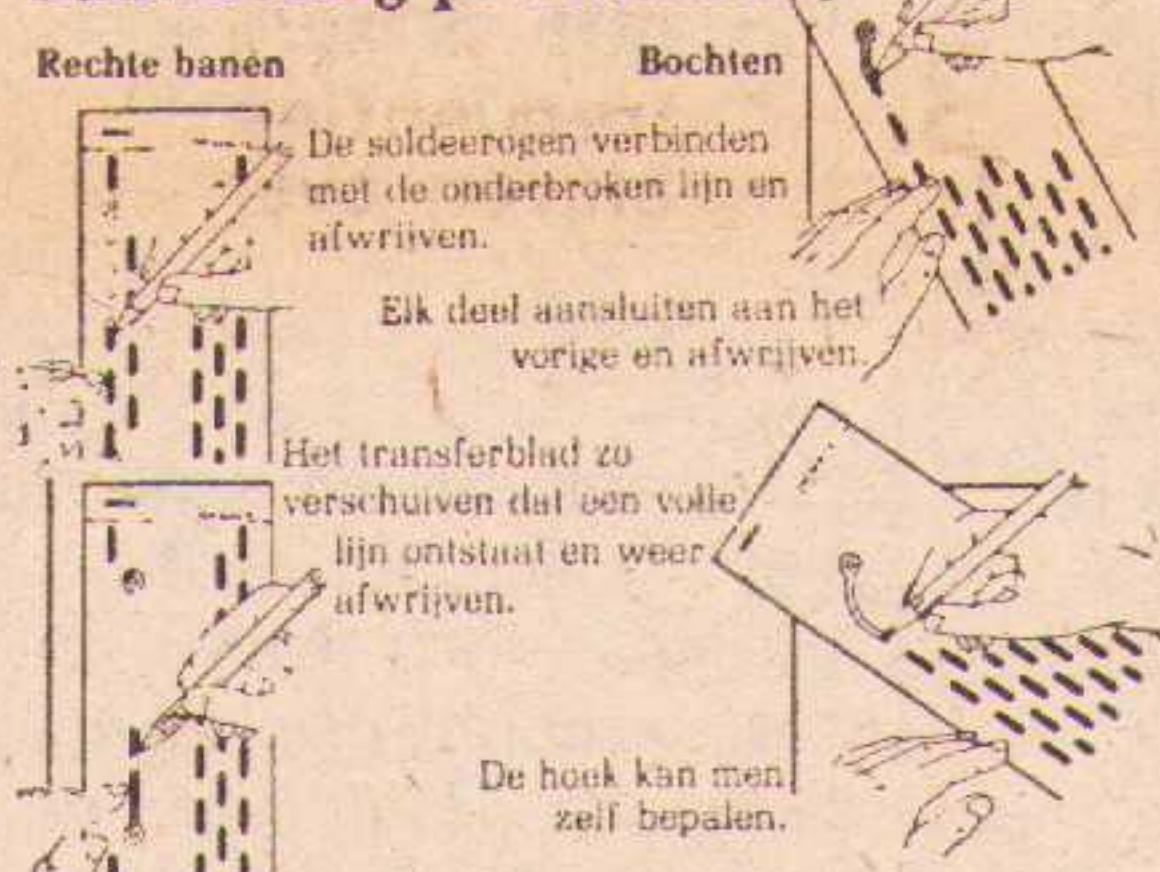
Het gebeurt natuurlijk ook dat we een draaipotentimeter willen voorzien van een schaalverdeling. Met Mecanorma, letraset e.d. komen we dan in de problemen, daar zij de juiste streepjes in een cirkel van 270° niet hebben.

Natuurlijk kan het er wel mee, doch dan blijven we het wrijfvel ronddraaien, waardoor de zojuist aangebrachte streepjes er weer even hard afvallen.

Mooie haakjes voor bij stappenschakelaars vinden we helemaal niet bij de algemeen bekende merken.

Vandaar dat SENO speciale symbolen heeft gemaakt om aan te brengen op frontplaten, kastjes en andere behuizingen. Bijgaande afbeelding laat zien wat er al zo mogelijk is met deze wrijfvelen.

En zo maakt U snel en nauwkeurig printbanen

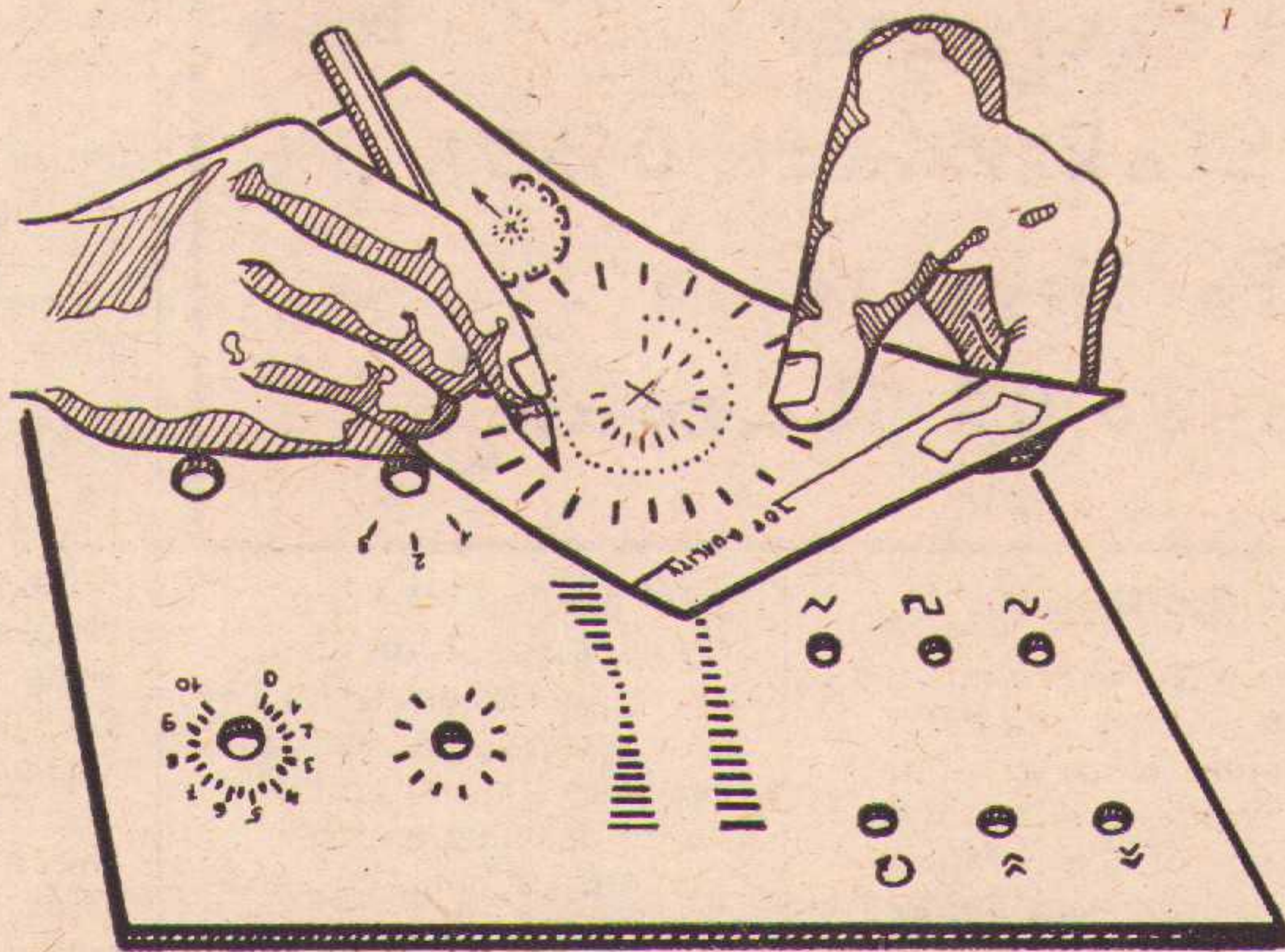


Het aanbrengen van printbanen op een stuk print heeft SENO ook makkelijker gemaakt door speciale etsbestendige symbolen en banen te brengen op de manier van wrijfvelen. Men verkrijgt door het toepassen van deze techniek professioneel uitziende printen. Men kan deze symbolen gebruiken direct op het koper, daar zij etsbestendig zijn voor alle etsmiddelen tot 60° C. Het unieke van SENO banen is wel dat zij geen onafgebroken banen heeft doch een soort streepjeslijn, zie ook de afbeelding. Hierdoor kunnen banen van iedere gewenste lengte worden gemaakt. Tevens heeft men bochten

van 45° op de wrijfvelen om het maken van hoeken e.d. makkelijker te maken. De vellen met printbanen zijn in verschillende dikten verkrijgbaar.

De vellen met symbolen voor frontplaten zijn verdeeld in lineaire en ronde schaalverdelingen en evenals de letters van SENO verkrijgbaar in het wit of zwart. Informatie over het volledige SENO-programma kunt u krijgen bij:

Vogels' engros, Hondsruglaan 93C, Eindhoven.

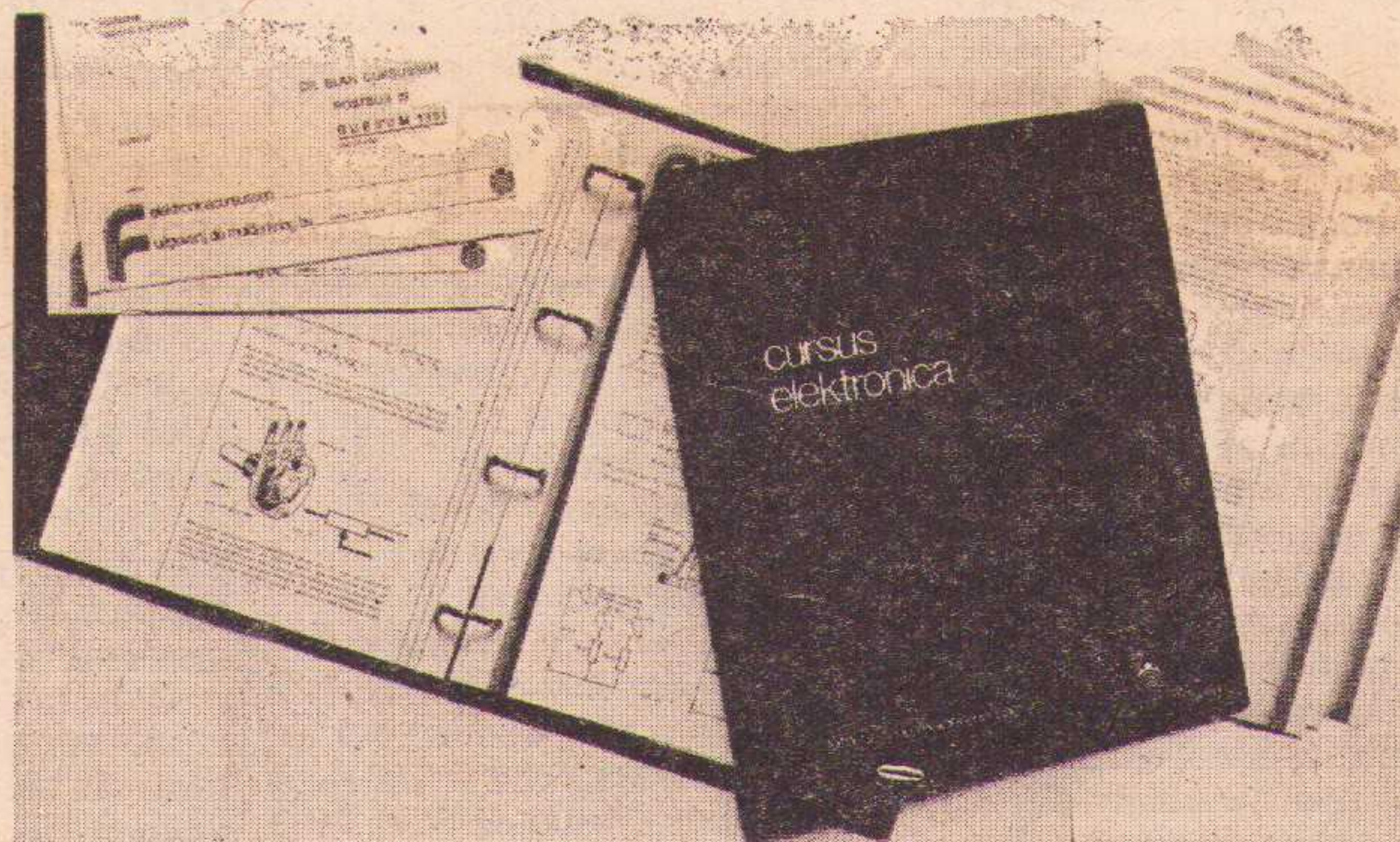


Leren wat elektronica is en wat je ermee kunt doen...

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloednieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten. Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

Elektronica leert in twaalf lessen (een per maand) wat elektronica is en wat men er mee kan doen. Vooral ook wat men er zelf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus bouwt men een versterker, waarvan de onderdelen met de lessen worden mee-geleverd.**

Wie de elektronica wil leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijds-



besteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden. Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wel weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.

Elektronica is beslist geen moeilijke materie. Maar wel een ingewikkelde. De cursus 'Elektronica' wil mensen, die nog niets van elektronica begrijpen in twaalf overzichtelijke lessen 'wijs' maken. 'Elektronica' opent de poorten naar een fascinerende hobby.

Vraag vandaag nog documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis)*)

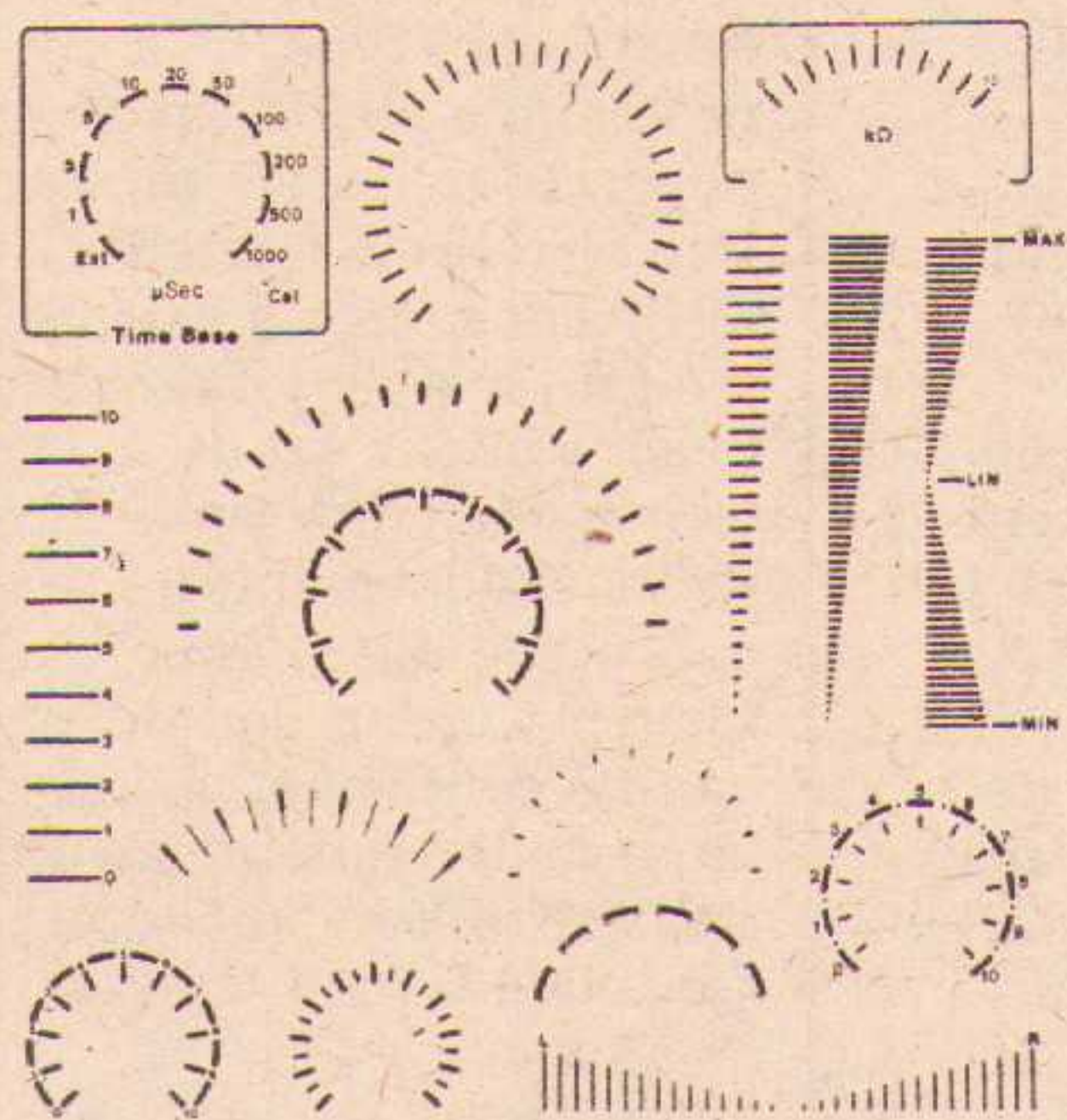
*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radiotechniek

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

In open enveloppe
zonder postzegel
sturen aan:
Uitgeverij
De Mulderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum

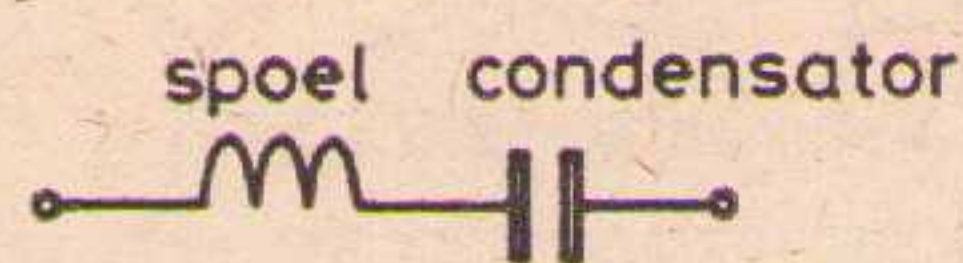


kringen

Alles wat met het opwekken, het uitzenden en het ontvangen van radiogolven te maken heeft berust op de werking van kringen.

Wat is nu een kring? Een kring is een samenstel van een spoel en een condensator die de eigenschap heeft om slechts bij één frequentie iets te doen. Er zijn dan twee mogelijkheden:

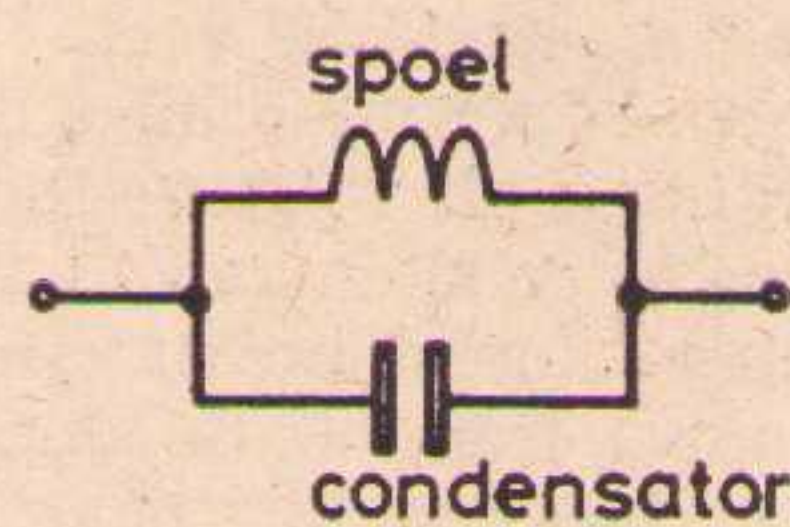
1. We hebben een spoel in serie met een condensator en dit noemen we een serie-kring, afbeelding 1. Deze



Seriekring

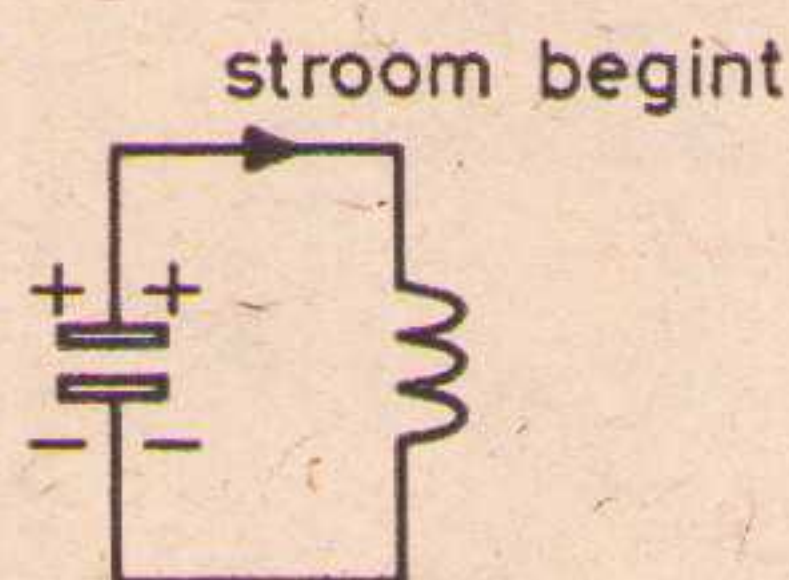
kring heeft voor alle frequenties een hele lage weerstand, behalve voor één speciale frequentie. Voor die frequentie heeft de kring juist een hele hoge weerstand. Deze frequentie noemen we de resonantie-frequentie.

2. We hebben een spoel parallel staan aan een condensator. Dit noemen we dus een parallel-kring,

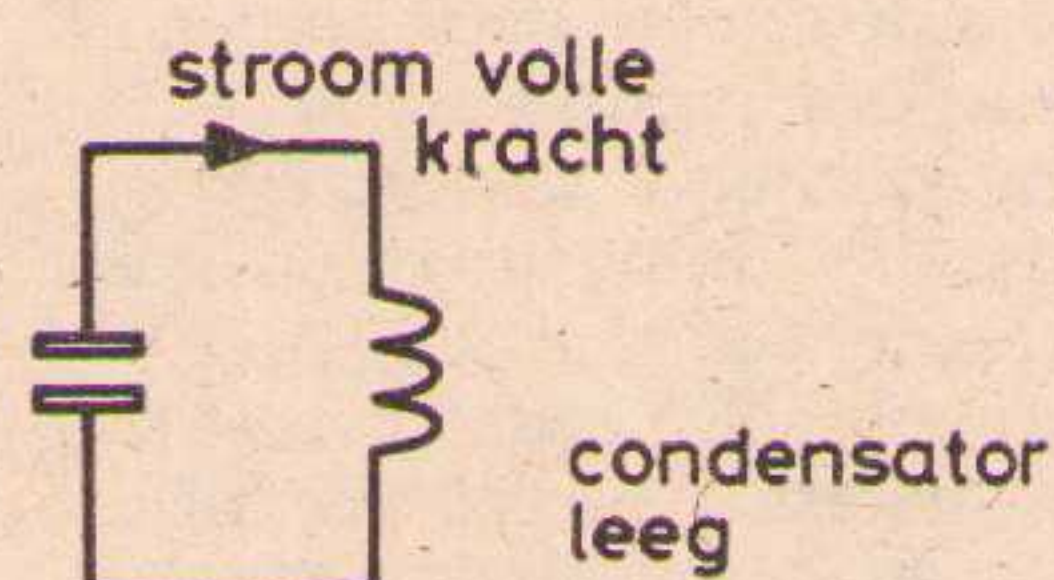


Parallelkring

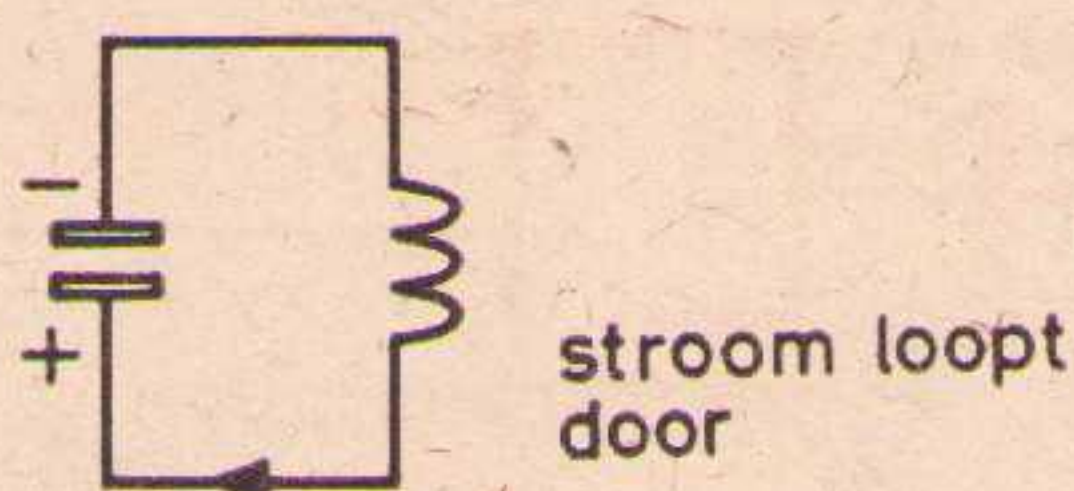
afbeelding 2. Deze kring heeft echter voor alle frequenties een hele hoge weerstand, behalve voor de resonantie-frequentie. Voor die frequentie heeft de kring nu juist een hele lage weerstand. Je zult je wel afvragen hoe kan dat nu eigenlijk. We bekijken allereerst de parallelkring.



Laten we eens aannemen dat de condensator opgeladen is. Deze spanning wil dan een stroom door de spoel laten lopen. Een spoel heeft de eigenschap om traag te zijn. De stroom komt slechts langzaam op gang. Het duurt dus enige tijd voordat de stroom voldoende groot is geworden en dus duurt het enige tijd voordat de condensator leeg is. Als de



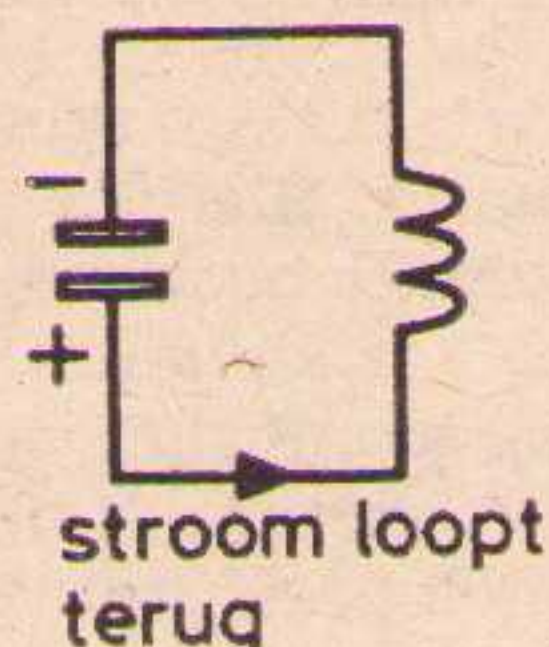
condensator leeg is zal de stroom door de spoel niet onmiddellijk kunnen stoppen, maar deze blijft doorlopen.



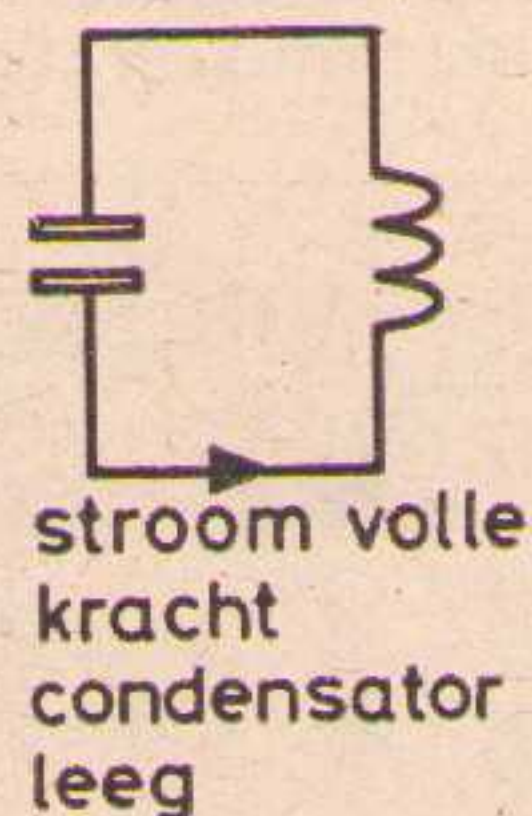
Daardoor wordt er in tegengestelde richting stroom in de condensator gestuurd en de condensator raakt tegengesteld opgeladen. Deze tegengestelde spanning zal de stroom door de spoel afremmen en op een zeker moment, loopt er ook geen stroom meer.



Maar omdat de condensator nu tegengesteld opgeladen is zal deze spanning ook weer een stroom door de spoel laten lopen.

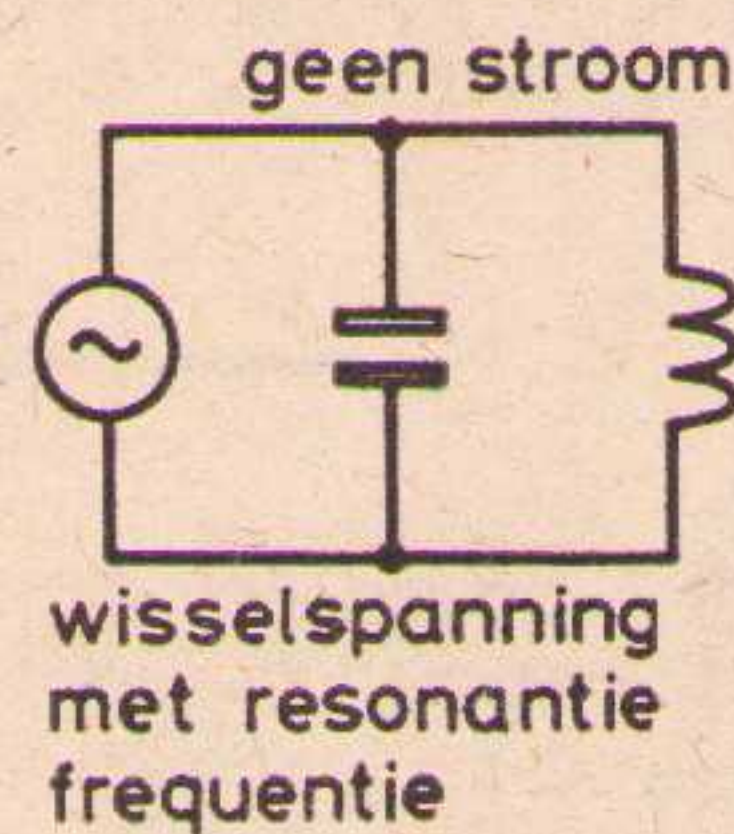


Je ziet het spelletje herhaalt zich nu in tegengestelde richting.

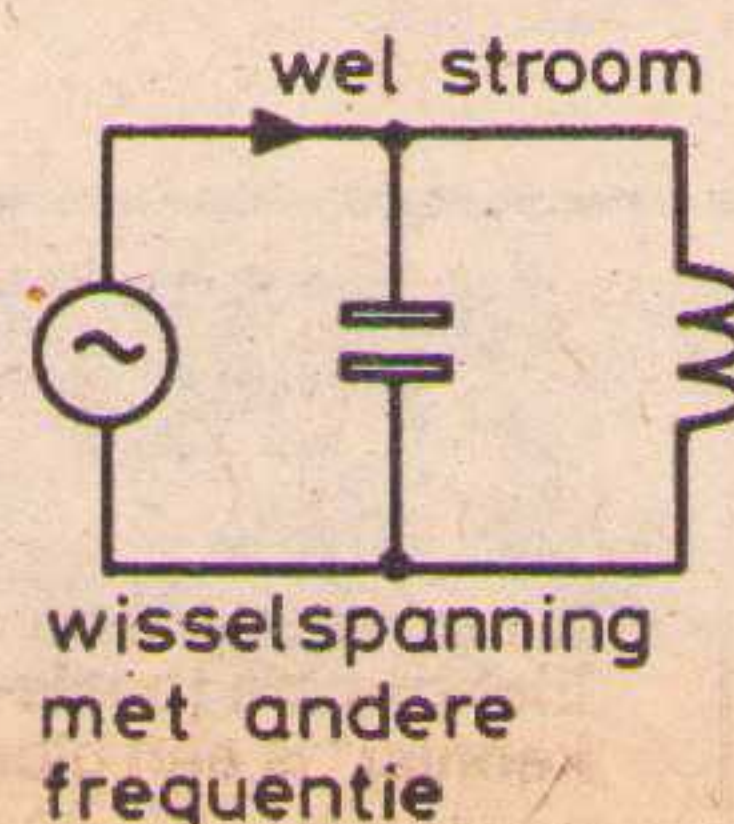


Dit gaat steeds maar door, heen en weer, heen en weer. De heen en weer gaande spanning is een wisselspanning met een bepaalde frequentie. Deze frequentie hangt af van de grootte van de condensator en van de spoel en je ziet dat de frequentie lager is als de spoel en de condensator groter zijn. Dat is begrijpelijk omdat het voor een grote condensator veel tijd kost om opgeladen te raken en het duurt voor een grote spoel ook lang voordat de stroom op volle sterkte komt.

Er staat dus een wisselspanning op de kring zonder dat we er van buitenaf stroom aan toe voeren.



Zetten we dus een wisselspanning van de juiste frequentie op de kring dan loopt er buiten de kring geen stroom. Het lijkt dus alsof er een hele hoge weerstand in de kring aanwezig is. Zetten we echter een spanning met een andere frequentie op de kring dan gaat dat spelletje niet meer op. Het is net als bij een schommel. Als je er een duwtje tegen geeft als de schommel voorbij komt dan vliegt hij heel hoog zonder dat het je veel moeite kost. Maar als je probeert om sneller te duwen, dan moet je duwen als de schommel op je af komt en dat kost een hoop kracht, want je werkt de schommel steeds tegen. Wanneer je dus een spanning op een kring zet met een andere frequentie dan de



resonantie-frequentie, dan duwt die spanning steeds op het verkeerde moment en gaat er veel stroom van buitenaf naar de kring lopen. De kring heeft dan weinig weerstand. Nu zal er net als bij de schommel in elke kring toch altijd een beetje energie verloren gaan. De spoel heeft namelijk altijd een klein beetje weerstand. Deze energie zal steeds iets aangevuld moeten worden en dus zal er van buitenaf steeds een beetje stroom moeten lopen. Bij de resonantie-frequentie is de weerstand van de kring dus heel hoog, maar nooit oneindig. Breken we zo'n parallel-kring open, dan begrijp je dat deze kring alleen kan trillen als er tussen de klemmen een grote stroom kan lopen. Elke

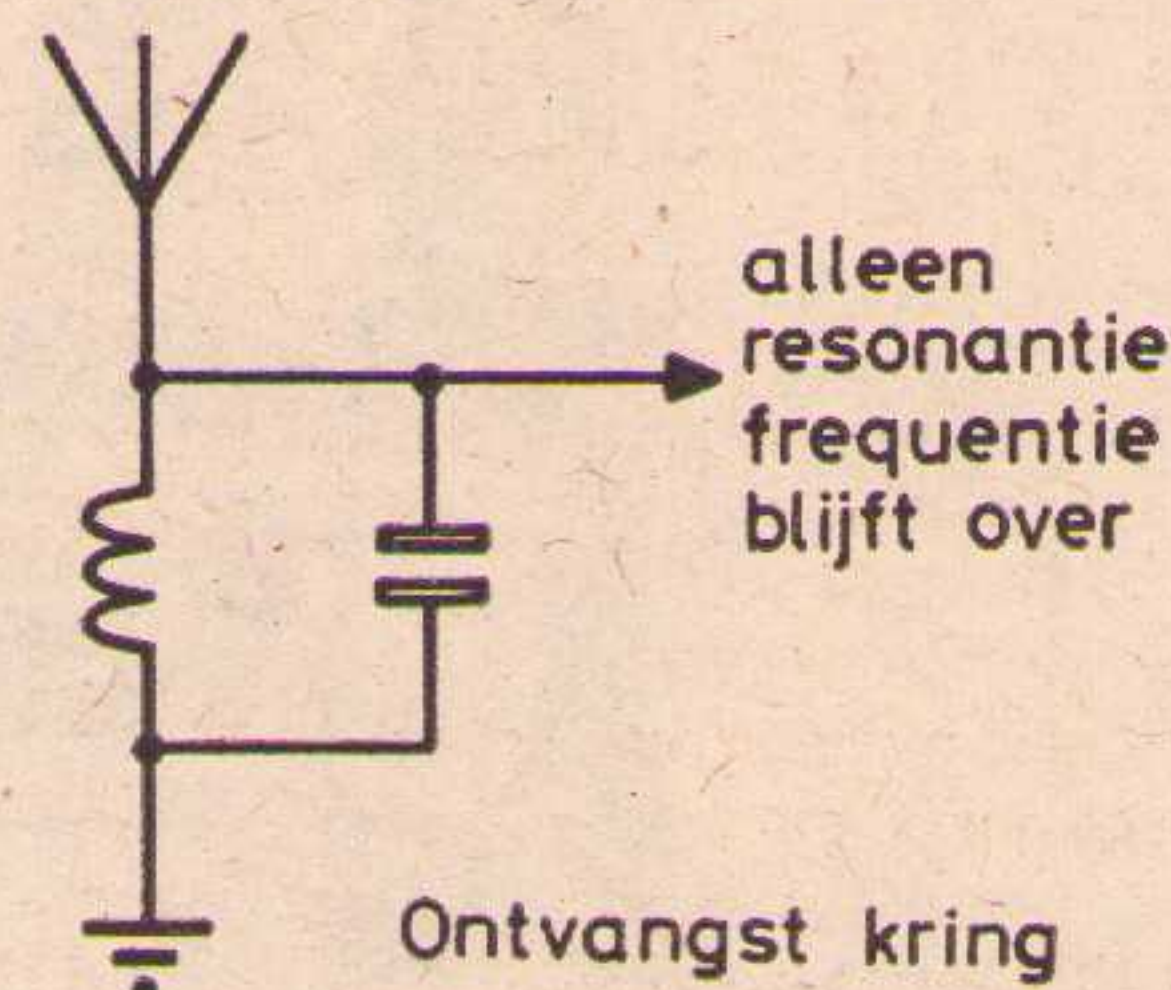


Seriekring

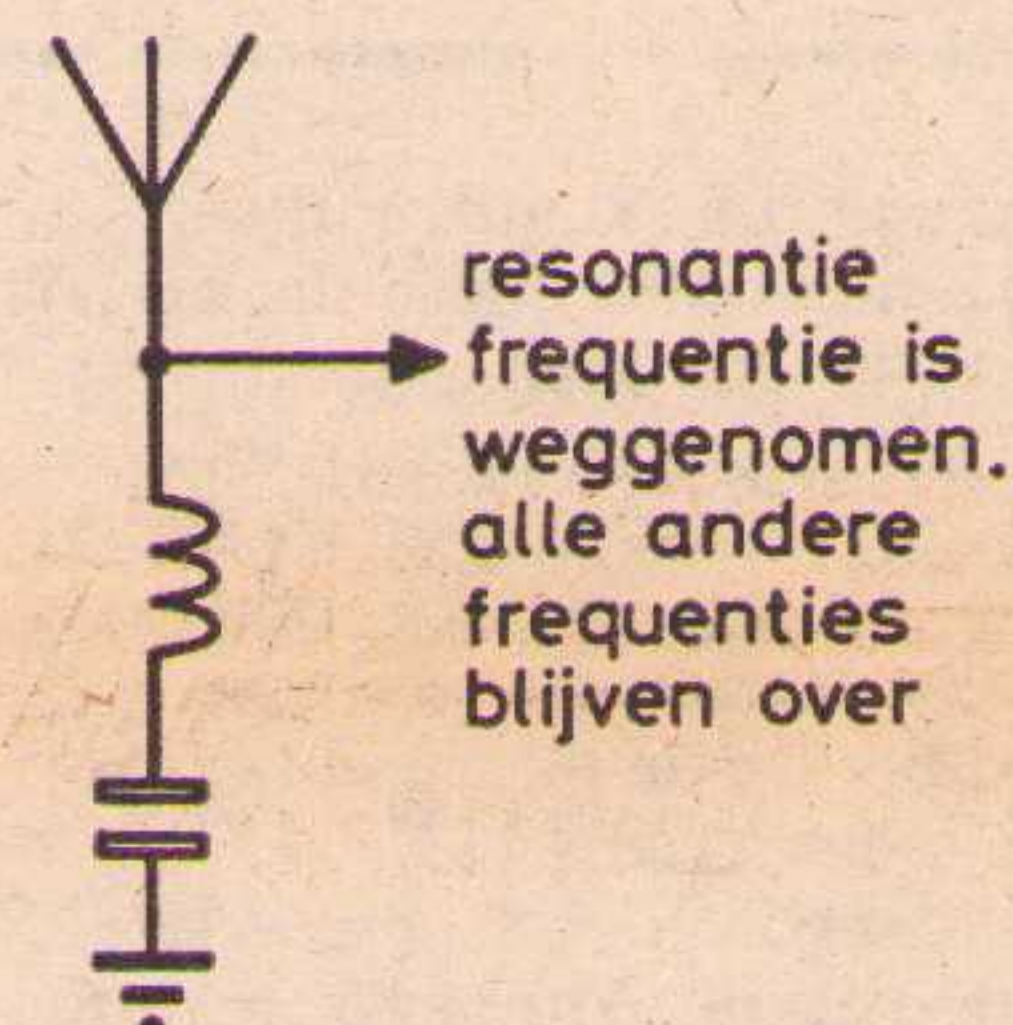
weerstand die je tussen de klemmen aansluit geeft enorme verliezen. Je ziet tussen deze klemmen dus een kleine spanning en een grote stroom en dat betekent een kleine weerstand. Voor andere frequenties dan de resonantie frequentie hebben we al gezien dat het juist veel moeite kost om de zaak op gang te houden. Dat betekent dat er bij veel spanning toch maar weinig stroom gaat lopen, de kring heeft dus veel weerstand.

Deze kringen zijn dus uitermate geschikt om uit vele verschillende frequenties er één uit te pikken. In

de radio-techniek maken we gebruik van een parallel-kring. In de antenne wekken alle stations die radiogolven uitzenden spanningen op met verschillende frequenties. Hangen we de antenne aan een parallelkring



dan heeft die voor alle andere frequenties dan de resonantie frequentie een hele kleine weerstand. Er blijft van die spanningen dan ook niets over. Alleen de resonantiefrequentie kan over deze kring voldoende spanning opbouwen en deze spanning versterken we dan verder in de radio. In sommige gevallen kan er op een antenne of op een leiding wel eens een signaal staan dat zo sterk is dat het niet voldoende door een parallelkring kan worden verzwakt. In dat geval passen we een serie-kring toe.



Deze seriekring stemmen we af op de frequentie van het storende signaal en daarmee wordt dat signaal met volle kracht kortgesloten.

Omdat we in de radio verschillende stations willen kunnen horen moeten we de resonantiefrequentie van de kring kunnen veranderen. Dat kunnen we doen door de waarde van de condensator te veranderen of de waarde van de spoel te wijzigen. Het gemakkelijkste gaat dat met de condensator. Deze variabele condensator wordt daarom afstemcondensator genoemd. Alleen bij FM ontvangers past men wel eens variabele spoelen toe. Je zult nu toch ook wel willen weten hoe je de resonantie frequentie van een kring moet bepalen. Daar is een heel eenvoudige formule voor.

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

Hierin stelt f de frequentie in Hertz voor. T is het getal pi, dat ongeveer 3,14 bedraagt. L is de waarde van de spoel in Henry en C de waarde van de condensator in Farad.

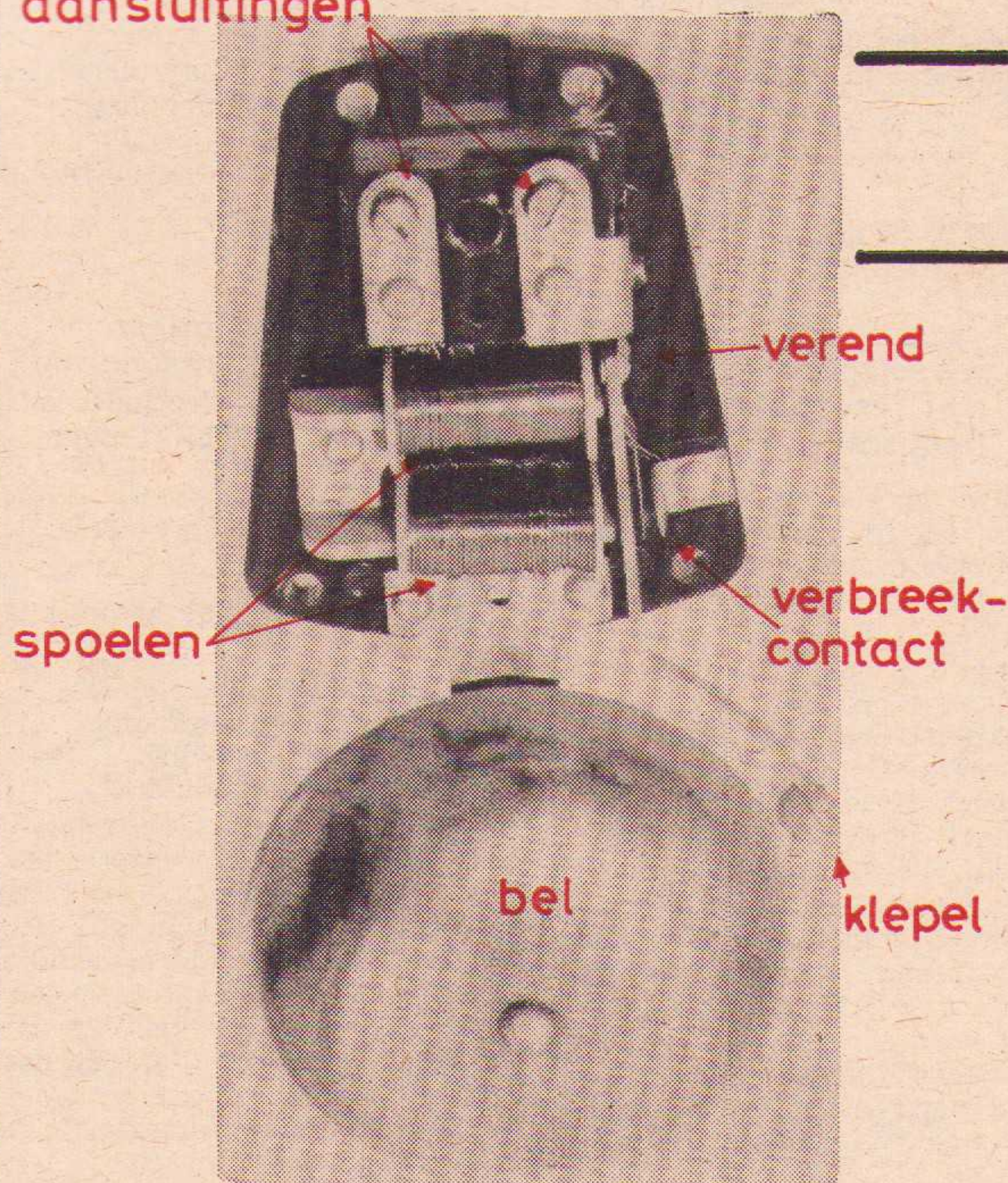
We geven een voorbeeld om te laten zien hoe dat gaat:

In de radio zit een spoel van 175 en de afstemcondensator staat op 145 pF.

$$f = \frac{1}{2 \times 3,14 \times \sqrt{175 \times 10^{-6} \times 145 \times 10^{-12}}} = 999 \text{ kHz}$$

Omdat dit nogal een beetje moeilijk rekenen voor de meesten is, zijn er grafieken waarop je uit het snijpunt van de lijn voor de condensatorwaarde en van de lijn voor de spoelwaarde direct de frequentie kunt aflezen.

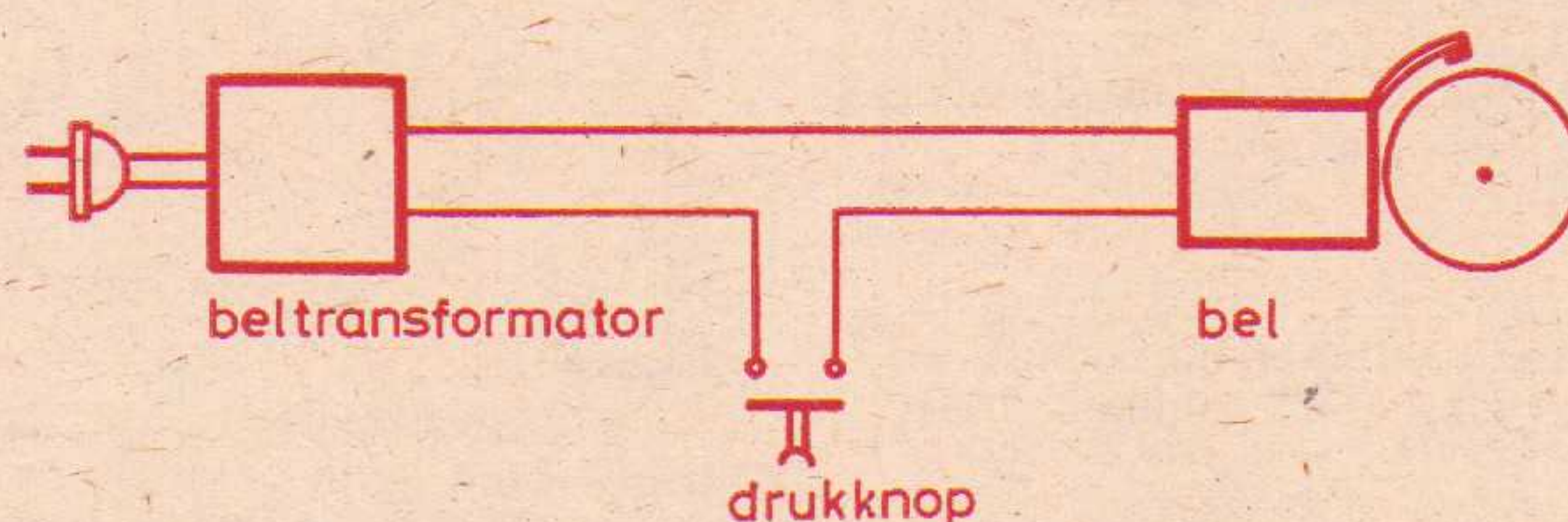
aansluitingen



elektrische deurbel

Aan de andere kant komen er twee draden uit de transformator waarop 6 V wisselspanning staat. Over de transformator is een kapje aangebracht, zodat je niet met je vingers in de 220 V kunt komen. Als er nu echter eens kortsluiting in de 6 V leidingen zou komen, zou dat dan geen problemen kunnen geven?

voor proefjes en experimenten, want als je per ongeluk de 6 V leidingen kortsluit, dan gebeurt er niets gevaarlijks. De trafo is dus zo gebouwd dat er nooit te veel stroom uit kan komen. Van die twee draadjes, waarop de 6 V staat, gaat er een naar de bel en de ander naar de drukknop. Van de drukknop gaat er een tweede draad naar

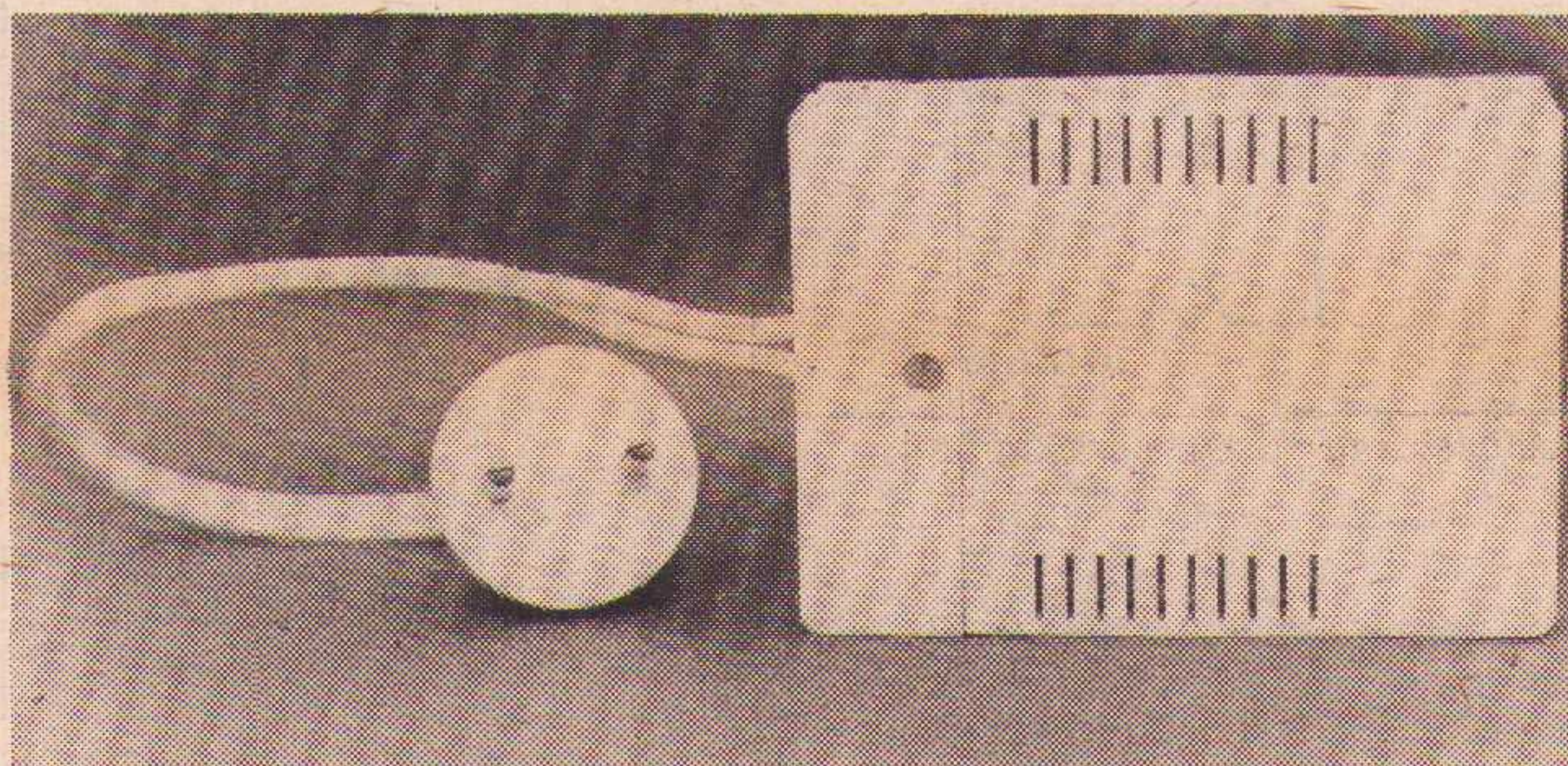


Afbeelding 3 Het elektrische schema van een belinstallatie.

Waarschijnlijk zullen alleen diegenen onder jullie die op het platteland wonen nog ergens kunnen aankloppen als ze op bezoek bij iemand gaan. Ik bedoel daarmee dat er nog maar weinig huizen zijn die een klopper op de deur hebben en geen elektrische bel.

De elektrische bel begint te bellen als je op het knopje drukt dat bij de voordeur zit. Soms gaat er dan geen bel over maar klinkt er een welluidend „ding-dong”. Bij sommige belknopjes is ook nog een lampje ingebouwd dat een naamkaartje verlicht en bij bepaalde bellen gaat dat lampje uit als je aanbelt.

Het is duidelijk dat al deze bellen en ding-dongs op elektriciteit werken. Omdat het drukknopje buiten bij de deur zit is het nogal gevaarlijk om hiervoor de 220 V van het lichtnet te gebruiken. Het knopje kan in regenweer nat worden en onder stroom komen te staan en dat zou bij 220 V levensgevaarlijk zijn. Daarom werken onze bellen met een erg lage spanning, namelijk 6 V. Bij deze spanning kan er niets gebeuren. Die spanning halen we uit de 220 V van het lichtnet via een „bel-transformator”. Dat is geen gewone transformator, maar een speciale veiligheidstransformator. Meestal vind je deze transformator in de meterkast, die in de regel in de buurt van de voordeur zit. Aan de ene kant van de transformator komt de 220 V binnen door een snoertje waaraan een steker zit. Deze steker wordt in een stopcontact, dat ook in de meterkast aanwezig is, gestoken. Het feit dat dit een losse stekerverbinding is, en geen vaste aansluiting op het lichtnet, heeft een speciale reden. Deurbellen mogen door

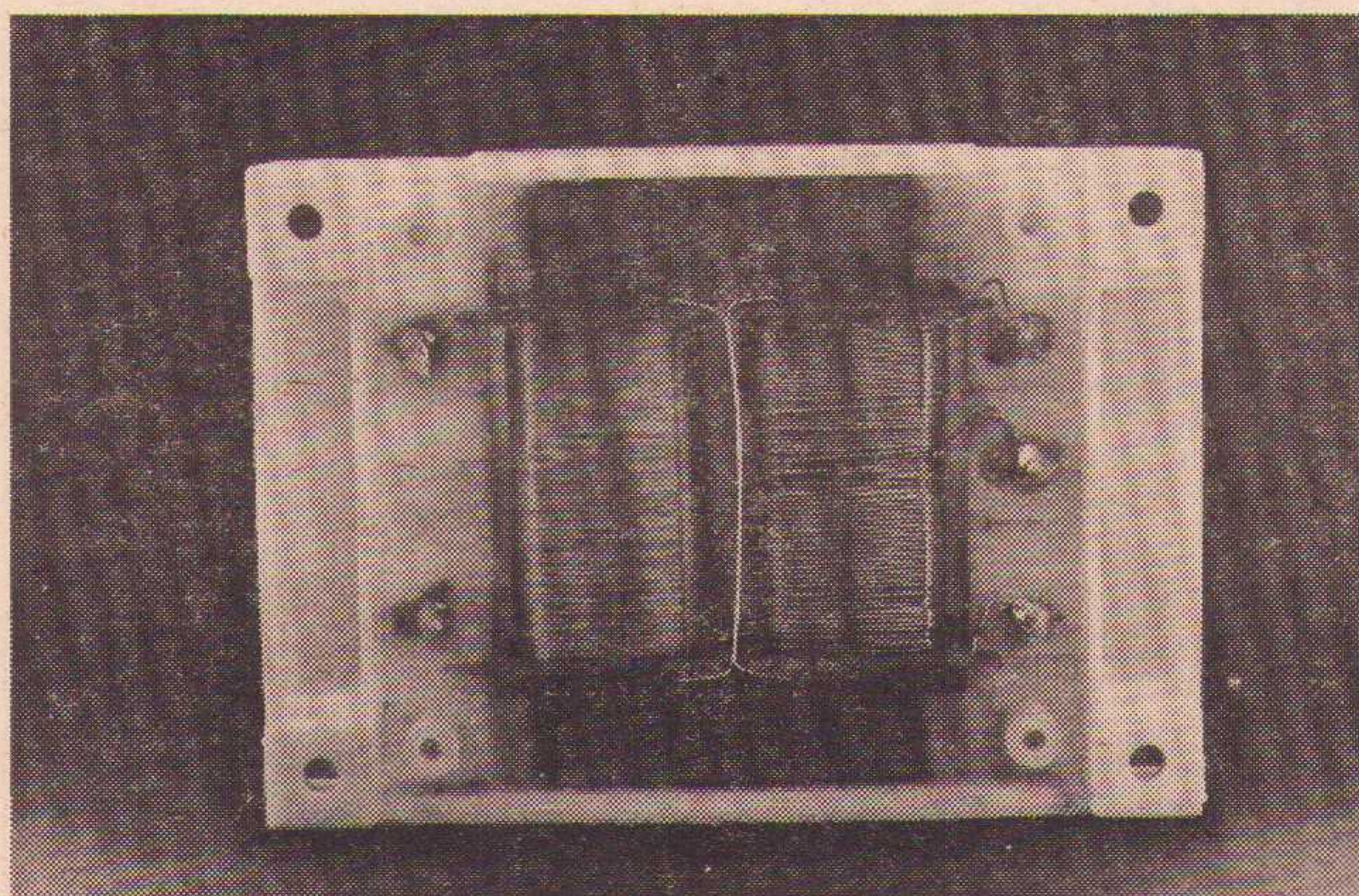


Afbeelding 1 De beltransformator met netsnoer en steker.

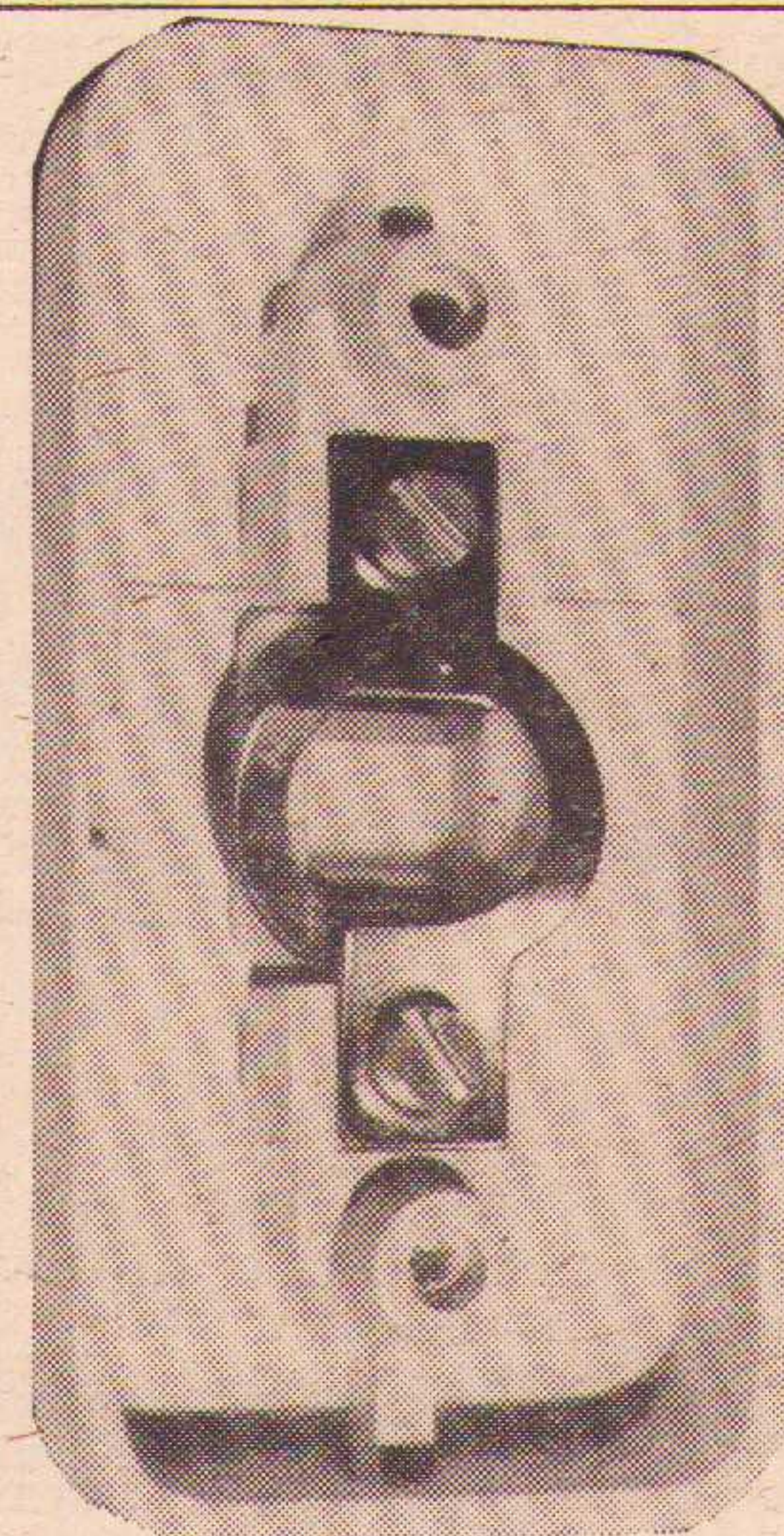
de huisbewoner zelf worden aangelegd en aangesloten. Dat mag echter alleen van de veiligheidsinstanties als de verbinding met het lichtnet door middel van een steker en een stopcontact wordt gemaakt. Als er dan iets mis gaat neem je gewoon de steker uit het stopcontact en de andere elektrische verbindingen in het huis hebben nergens meer last van.

Nee, daarvoor is dit een speciale beltransformator. Hiervan kunnen we zonder bezwaar de 6 V aansluiting kortsluiten. De transformator wordt dan wel warm, maar er verbrandt niets en er wordt ook geen grote stroom uit het lichtnet opgenomen. Je mag voor de deurbel daarom ook nooit een gewone transformator gebruiken. Aan de andere kant is zo'n beltransformator ideaal

de andere aansluiting op de bel. Als er niet gedrukt wordt maakt de drukknop geen verbinding. Er komt dus geen spanning op de bel te staan en er gebeurt niets. Druk je echter op de knop dan verbindt deze de twee draden door, er komt spanning op de bel te staan en deze begint te bellen. Laat je de knop los, dan springt deze terug en het bellen houdt op. Wie zo'n knopje open maakt ziet vanzelf hoe het werkt. De werking van de bel is iets ingewikkelder. In de bel zit een spoel waarop heel veel windingen koperdraad liggen. De werking is als volgt: zonder spanning op de klemmen A en B is er een geleidend circuit van A via de spoel, frame F, de klepel en het verbreekcontact naar klem B. Door het verend gedeelte wordt het



Afbeelding 2 Zo ziet de transformator er van binnen uit.



Afbeelding 4 Een drukschakelaar die we normaal op de deurpost vinden.

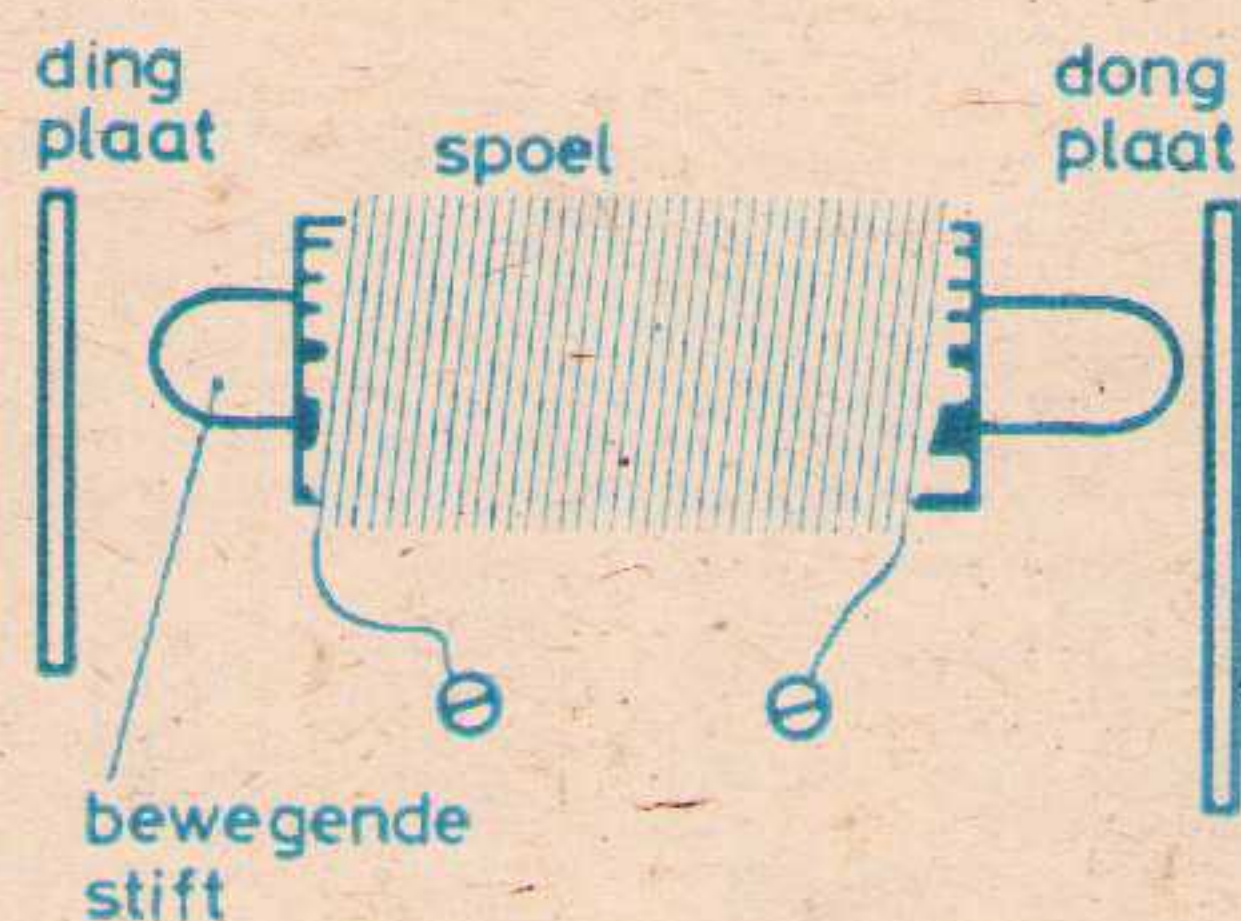
verbreekcontact gesloten gehouden zolang er geen spanning op de klemmen staat. Nu sluiten we de 6 V spanning aan. Er gaat een stroom lopen door het hiervoor beschreven circuit, dus ook door de spoel. In de spoel wordt er een magnetisch veld gevormd, die er voor zorgt dat de klepel wordt aangetrokken. De klepel slaat tegen de bel en het contact gaat open. De verbinding naar de spoel is nu verbroken en het magnetisme valt weg. Hierdoor wordt de klepel niet meer aangetrokken en komt terug tegen het contact aan. Nu kan de procedure opnieuw beginnen. Al deze „pingen” maken samen een bellend geluid.

Het komt nogal eens voor dat een bel na verloop van tijd een slecht geluid gaat maken, of ophoudt met bellen, ook al staat er spanning op. Daar kunnen verschillende redenen voor zijn. Als de bel te dicht bij de klepel staat, dan kan deze niet genoeg bewegen om het contact open te krijgen. De bel geeft één ping af en dan houdt het op. Vaak kan de bel t.o.v. de klepel iets verschoven worden, waarmee dit euvel snel te verhelpen is. Het kan ook voorkomen dat de bel niets doet omdat het contact steeds open blijft staan. In sommige bellen zit er aan dit contact een schroefje waarmee dit ingesteld kan worden.

Anders is ook hier het bijbuigen weer de oplossing. Het kan ook voorkomen dat alles goed moet werken, het contact staat dicht en als je op de klepel duwt gaat dit netjes open en komt er een ping, maar toch belt de bel niet. Dan neem je een fietslampje en sluit dit aan op de aansluiting van de bel. Als je nu op de belknop drukt moet het lampje gaan branden. Doet het dit niet dan is het drukknopje misschien kapot of anders is er een breuk in de draden. Controleer dan ook even met het lampje of de transformator wel spanning afgeeft. Brandt het lampje op de bel wel dan is de spoel van de bel misschien kapot, maar vaak zijn de draden naar de spoel niet in orde. Dit kan meestal worden gerepareerd.

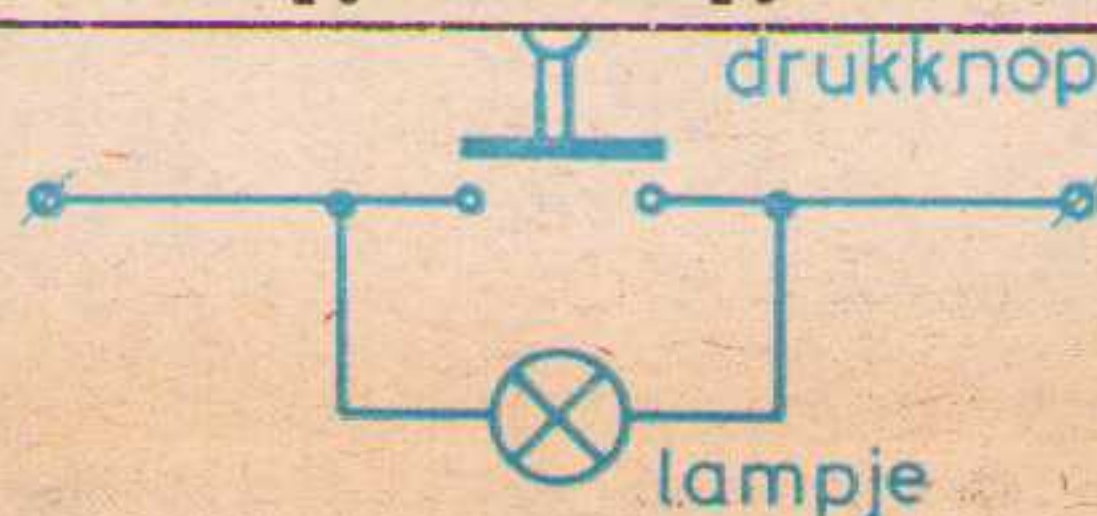
Ook kan het verbreekcontact zijn ingebrand door de altijd optredende vonkvorming. Dan moeten de contacten door vijlen of schuren weer blank gemaakt worden.

In een ding-dong zit de zaak weer anders. Hierin zit ook een spoel, met een holte waarin een metalen stift heen en weer kan bewegen. Zodra er spanning op de spoel komt te staan wordt deze magnetisch en trekt de stift naar binnen. De stift schiet dan tegen een plaat of een buis aan en geeft een luide „ding” af.



Het inwendige van een Ding-dong.

Laat je nu de belknop los dan valt het magneetveld weg en een veer drukt de stift weer naar de andere kant. Nu schiet de stift tegen een andere plaat of buis aan en geeft een luide „dong” af. Vaak vinden we bij deze ding-dongs geen transformator maar zitten er batterijen in de ding-dong. Er komen dan twee draden uit het apparaat waarop je de belknop moet aansluiten. Sommige belknopjes hebben een lampje. Dat lampje kan over

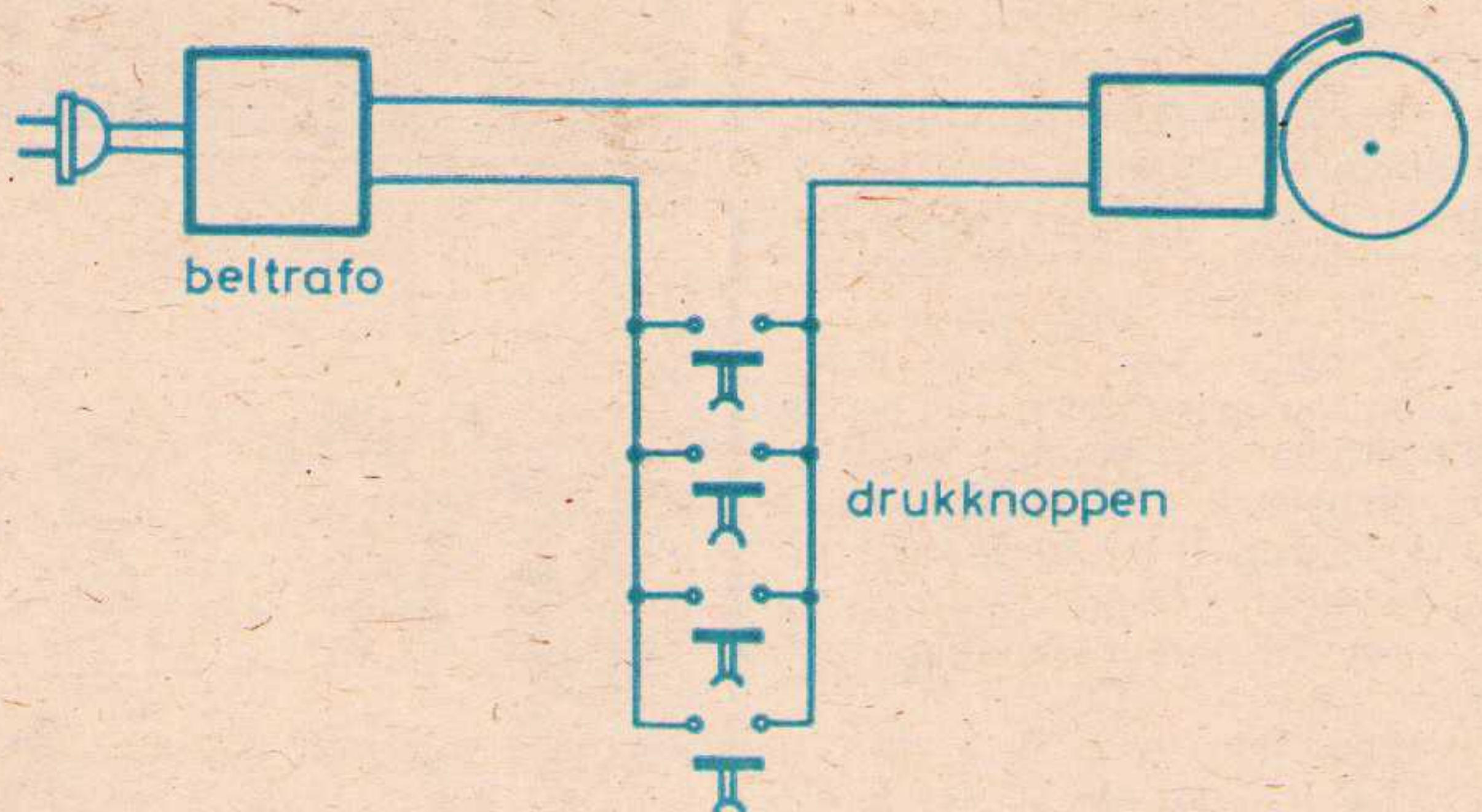


Afbeelding 6 De werking van een drukschakelaar met verlichting.

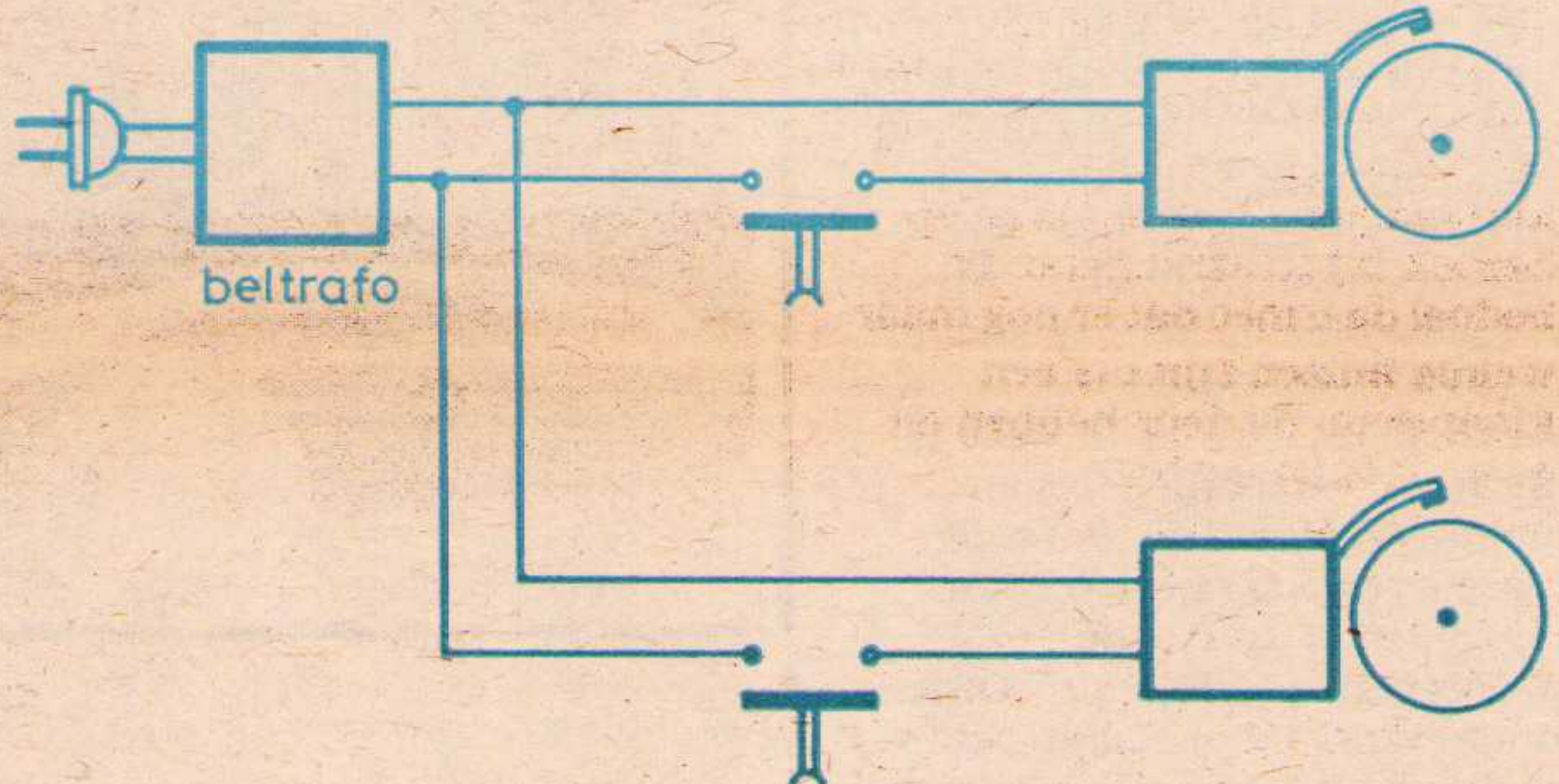
de aansluitingen van de knop zitten. In dat geval staat er via de bel spanning op het lampje en dat gaat dan branden. Het lampje trekt echter zo weinig stroom dat de bel er nog niet op werkt. Dat gebeurt pas als je op

de knop drukt. Nu valt natuurlijk de spanning over het lampje weg en dat gaat dus uit als je belt. Als het lampje niet uit gaat, zal er nog een derde draadje van de transformator naar de belknop lopen, zodat het lampje steeds spanning heeft. Soms gebeurt het dat bij nat weer een bel begint te rinkelen en niet meer stopt, terwijl alles schijnbaar in orde is. In dat geval is er ergens een doorverbinding in de draden naar de belknop. Vaak zijn de draden dan verteerd en moeten vernieuwd worden, of er is water in de drukknop gekomen.

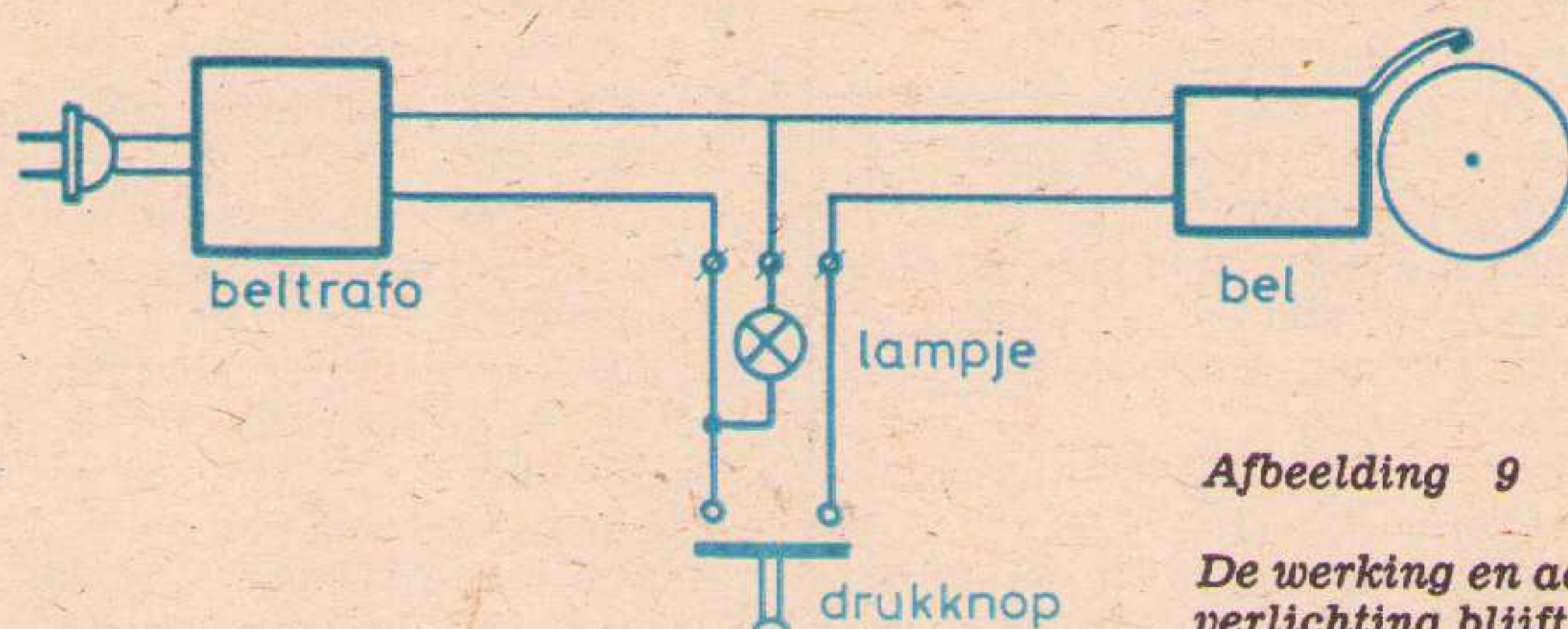
Je kunt gemakkelijk meerdere knoppen aanbrengen die dezelfde bel laten rinkelen. Op de tekening zie je hoe dat moet. Ook kun je met één transformator meer bellen, die ieder een eigen knopje hebben, van spanning voorzien. Je loopt dan echter de kans dat de bellen slecht werken als er twee tegelijk aangezet worden. Haal altijd de steker uit het stopcontact als je de kap van de transformator afneemt en steekt hem niet eerder weer in het stopcontact voor dat de kap er weer opzit!



Afbeelding 7 De schakeling bij meerdere drukknoppen voor een bel.



Afbeelding 8 De schakeling voor twee bellen met ieder een eigen drukknop aangesloten op een transformator.



Afbeelding 9

De werking en aansluiting van een drukknop waarbij de verlichting blijft branden.

ADCOLA soldeerbouten

Ontworpen naar de veiligheidseisen volgens BS 3456, SEMKO, NEMKO, SEV, CSA en UL

MODEL K 1000, 12 watt, 220 V

Boutlengte 175 mm (elementhouder + stift 51 mm)
Gewicht 42,5 gram

MODEL K 2000, 14 watt, 220 V

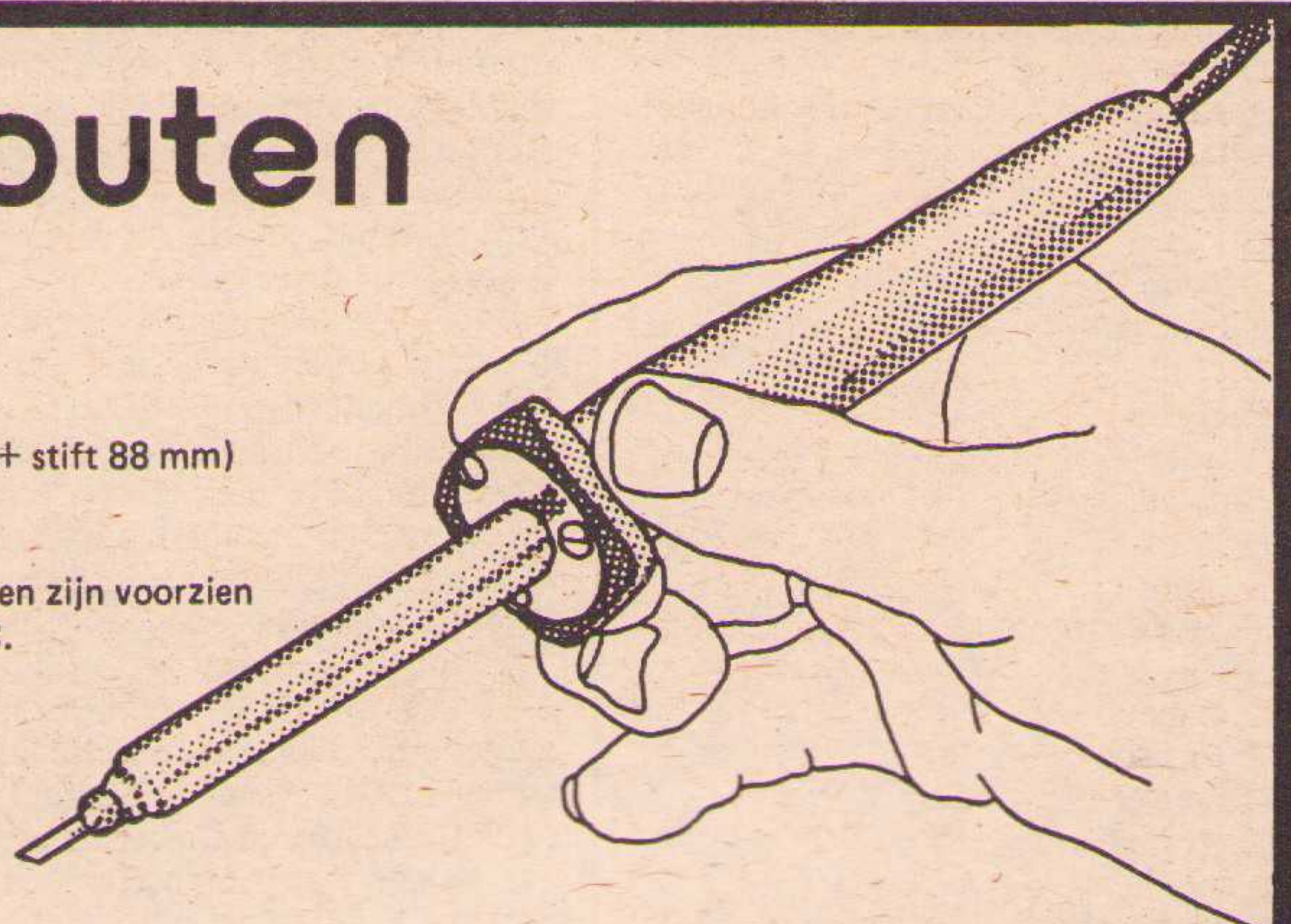
Boutlengte 204 mm (elementhouder + stift 88 mm)
Gewicht 50 gram

De handvaten zijn vervaardigd uit de hoogwaardige kunststof Noryl SE 1 Grade UL 94V1 en zijn voorzien van een rechthoekig gemodelleerd hitteschild. De stifttemperatuur ligt tussen 380° - 410°C. Uitgevoerd met een 2 meter lang 2-aderig snoer.



Grote sortering STIFTEN
Ook leverbaar een handige SOLDEERBOUTSTEUN

MUIDEN - Telefoon 02942 - 1951*



Het Radio-amateur zendexamen najaar 1978

In het oktobernummer van ABC Elektronica hebben we een artikel geplaatst over het examen voor het verkrijgen van een machtiging om een amateurzender te mogen bedienen. Op 15 november jl. werd in één der hallen van de jaarbeurs in Utrecht, 's morgens het C-examen afgelegd, waaraan ± 1100 kandidaten deelnamen en 's middags het D-examen met 600 deelnemers. Om onze lezers een inzicht te geven wat er aan de deelnemers van deze examens gevraagd wordt, zullen we een aantal uit het D-examen gestelde vragen hier behandelen. Het eerste gedeelte van het examen bevat 10 vragen over de voorschriften en de wijze waarop de amateur met zijn zender dient te werken. Van deze 10 zg. voorschriften-vragen dient hij er minstens 7 goed te beantwoorden.

Vraag 1: De code QSA-2 betekent:

- A. de sterkte van uw signaal is zwak
- B. de sterkte van uw signaal moet met de helft verkleind worden
- C. de sterkte van uw signaal moet met de helft vergroot worden.

Om deze vraag goed te kunnen beantwoorden, moeten we uit de internationale Q-code, die codes kennen die voor de radiozendamateurs van belang zijn. In de verschillende hand- en opleidingsboeken die door de amateurverenigingen worden uitgegeven is deze code opgenomen, daarin staat: QSA: (zonder vraagteken) De sterkte van uw signaal is. De sterkte wordt met een cijfer van 1 t/m 5 aangegeven. A dient dus in de antwoordenlijst te worden aangegeven. B en C komen beslist niet in aanmerking daar nergens over vergroten of verkleinen wordt gesproken.

Vraag 3: De roepnaam PDØTUV moet als volgt worden gespeld:

- A. Pappa Delta Nul Tango Uniform Victor
- B. Pappa Delta Nul Tango United Victor
- C. Pappa Delta Nul Texas Uniform Victor

We geven volledigheidshalve het spellingsalfabet zoals vermeld in artikel 9-6 van de machtigingsvoorwaarden van de D-machtiging:

- A Alfa
- B Bravo
- C Charlie
- D Delta
- E Echo
- F Foxtrot
- G Golf
- H Hotel
- I India
- J Juliett
- K Kilo
- L Lima
- M Mike
- N November
- O Oscar
- P Pappa
- Q Quebec
- R Romeo
- S Sierra
- T Tango
- U Uniform

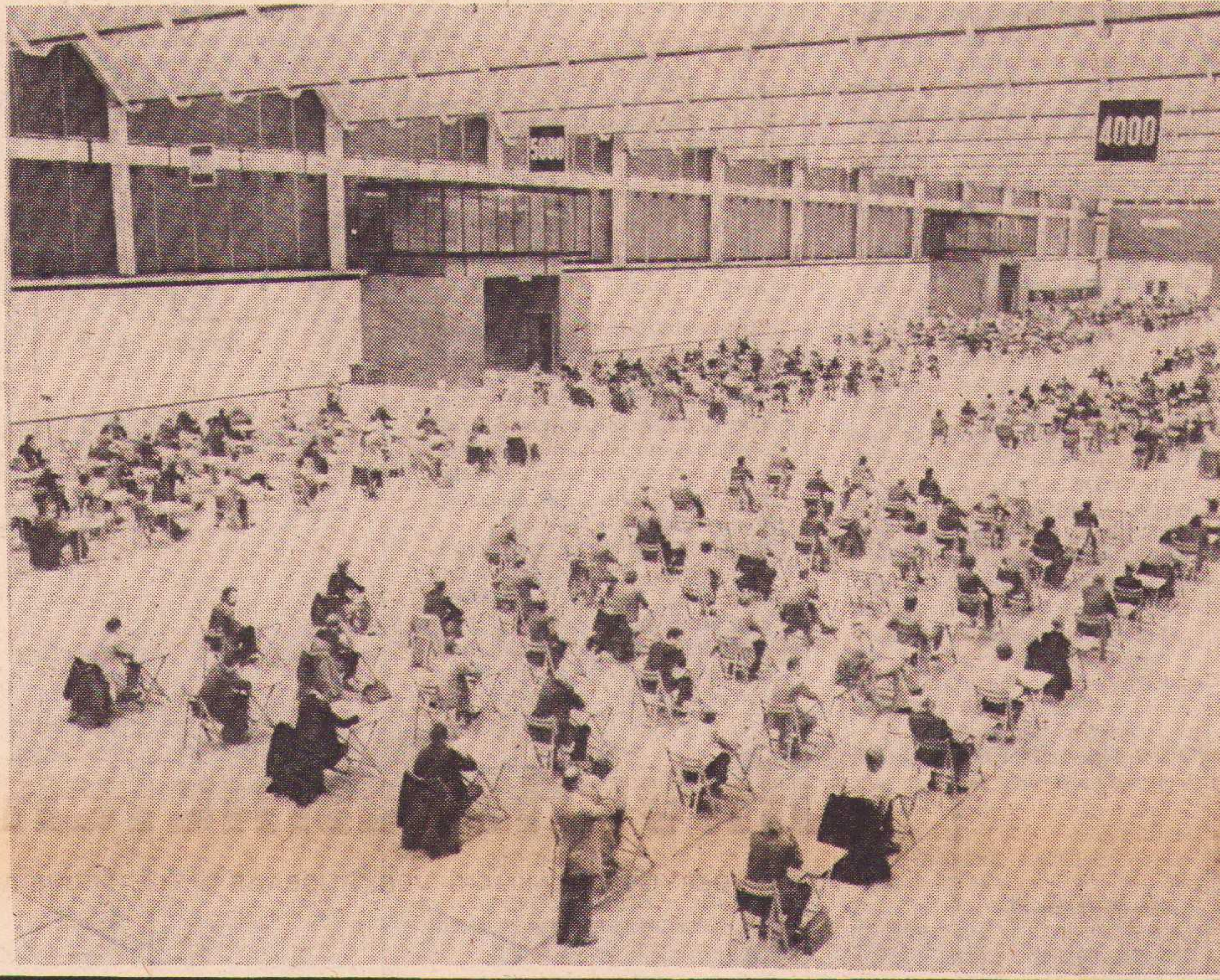


Foto PTT persdienst.

- V Victor
- W Whiskey
- X X-ray
- Y Yankee
- Z Zulu

Het antwoord moet dus A zijn.

Vraag 5: De zendamateur dient in zijn logboek altijd melding te maken van:

- A. de grootte van het zendvermogen
- B. de volledige inhoud van hetgeen is uitgezonden
- C. de roepnaam van het tegenstation

In artikel 12 van de machtiging D staat bij Logboek:

De houder is verplicht in een (niet losbladig) boek aantekening te houden van de data en tijden waarop en de plaats waar de inrichting is gebruikt met vermelding van de frequentie. Bij verbinding met andere stations, dienen de roepnamen van deze stations eveneens te worden aangetekend. Duidelijk moet men C als antwoord nemen.

Vraag 7: Een D-machtiginghouder laat zijn inrichting gebruiken door een C-machtiginghouder. De in de uitzending vermelde roepnaam moet zijn:

- A. die van de D-machtiginghouder
- B. die van de C-machtiginghouder
- C. die van beide machtiginghouders

Artikel 7 van de D-voorwaarden stelt de houder van het station aansprakelijk voor de bediening van zijn station, hij dient zich te overtuigen dat indien een ander zijn station bedient deze in het bezit is van een D- of hogere

machtiging voor het bedienen van een amateurstation.

Het antwoord dient daarom A te zijn.

Vraag 10: Indien door de Radiocontroledienst wordt geconstateerd dat een zendinrichting niet meer voldoet aan de bij de typekeuring gestelde eisen:

- A. mag worden uitgezonden tot een nieuwe zendinrichting is verkregen
 - B. mag worden uitgezonden zolang er geen storingen worden veroorzaakt
 - C. dient het gebruik van de inrichting te worden gestaakt.
- Artikel 5 geeft duidelijk aan dat alleen met type goedgekeurde apparatuur die aan de gestelde technische eisen van de bij machtiging D toegevoegde bijlage voldoet, gewerkt mag worden. C kan alleen goed zijn.

Uit de antwoorden over de voorwaarden-vragen zal het u duidelijk zijn, dat men de machtigingsvoorwaarden voor de D-machtiging goed moet bestuderen, daar vele vragen daarop betrekking hebben.

Techniek

De vragen 11 tot en met 40 gaan over technische onderwerpen. Men dient minstens 22 van deze 30 vragen goed beantwoord te hebben om geslaagd te zijn.

We nemen uit de dertig vragen van het laatste examen er een tiental onder de loupe.

Vraag 12: De smoorspoel in het

afvlakfilter van een netvoedingsapparaat is uitgevoerd als:

- A. spoel met ijzerkern
- B. spoel met koperkern
- C. luchtspoel

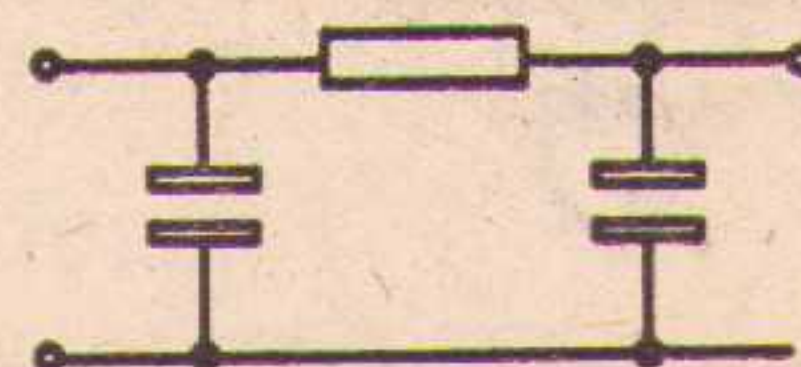
Een smoorspoel in een afvlakfilter van een netvoedingsapparaat dient om de rimpel van 100 Hz die bij duidelijke gelijkrichting aanwezig zal zijn, tegen te houden. Hij dient dus voor lage frequenties een hoge weerstand te hebben om de rimpel niet door te laten. Een ijzeren kern verhoogt de zelfinductie, dus de schijnbare weerstand, aanzienlijk. Een koperen kern zou alleen meer wervelstroom-verliezen geven, een luchtspoel zou heel groot moeten zijn en daardoor te veel weerstand dus verlies geven, antwoord dus A. Vraag 14: Een transformator heeft primair 2000 windingen en secundair 1000 windingen. Indien de primaire spanning 220 volt bedraagt, is de secundaire spanning dan:

- A. 110 volt
- B. 220 volt
- C. 440 volt

Bij een transformator geldt: Spanning primair: spanning secundair = wind. prim. : wind. sec. Vullen we de gegeven waarden in dan vinden we:

220: sp. sec. = 2000: 1000. 110 Volt, dus A is het goede antwoord.

Vraag 15: Het gegeven schema stelt voor:



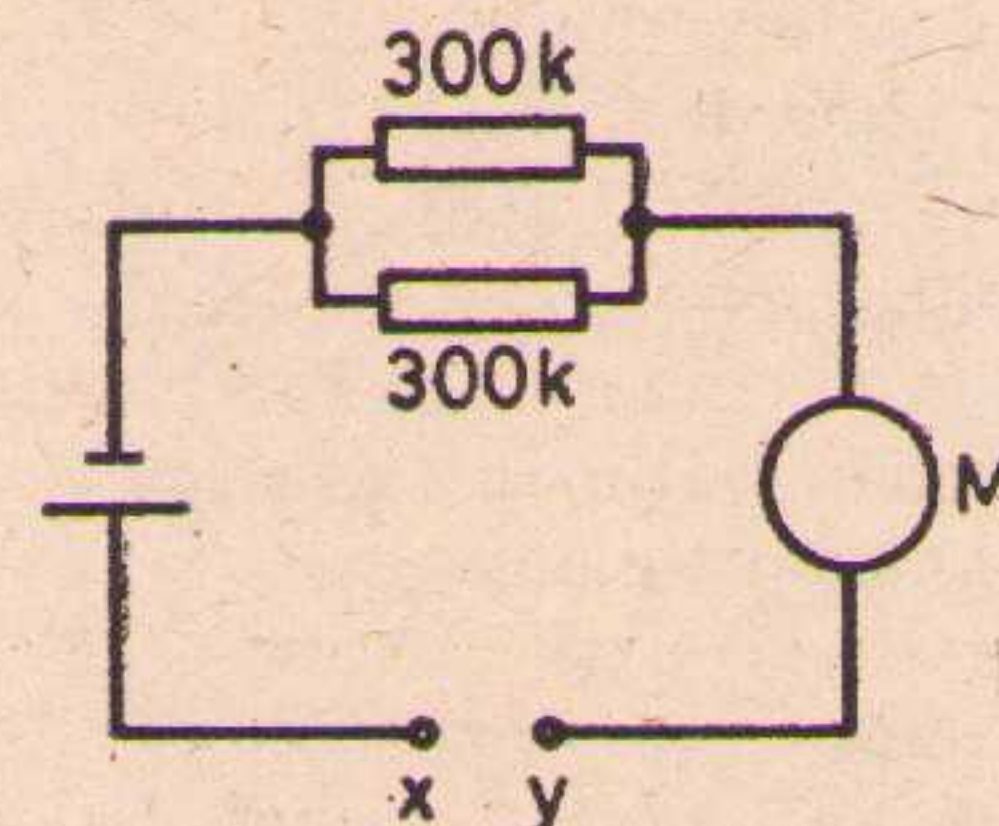
A. een hoogdoorlaat filter
 B. een laagdoorlaat filter
 C. een banddoorlaat filter.
 De condensatoren aan de in- en uitgang hebben voor hoge frequenties een hoge schijnbare weerstand en voor lage frequenties een lage weerstand. De weerstand met daarachter de condensator vormen een spanningsdeler, waarbij de hoge frequenties sterk verzwakt worden. Lage frequenties worden niet verzwakt. Het antwoord dient dus B te zijn.
 Vraag 19: Een golflengte van 60 meter komt overeen met een frequentie van:
 A. 18 megahertz
 B. 5 megahertz
 C. 0,5 megahertz
 We dienen te weten dat de frequentie gelijk is aan de lichtsnelheid gedeeld door de golflengte. De lichtsnelheid is 300.000 km/sec. $\text{Freq.} = 300.000.000:60 = 5.000.000$ of wel 5 megahertz. Dus B.
 We wijzen erop dat we eerst de lichtsnelheid in meters moeten zetten, daar ook de golflengte in meters is gegeven.
 Vraag 21: Over een weerstand van 150 Ohm staat een spanning van 9 volt. Hoe groot is de stroomsterkte?
 A. 16 ampère
 B. 1,35 ampère
 C. 0,06 ampère
 Hier moeten we de wet van Ohm toepassen. $I = U:R$; $9:150 = 0,06$ A.

Antwoord dus C.
 Vraag 23: Van een amplitude-gemoduleerd signaal is:
 A. de amplitude constant en de frequentie niet constant

amplitude niet constant
 C. de amplitude constant en de frequentie constant.
 Als we de amplitude moduleren, wil dat zeggen dat we de spanning van de draaggolf variëren en niet de frequentie. A valt dus af, bij C verandert niets, er wordt dus kennelijk niet gemoduleerd, B moet dus het antwoord zijn.
 Vraag 26: De kristaloscillator van een 2-meterzender werkt op 12 Mhz en heeft een frequentieverloop van 10 hertz per minuut. De zendfrequentie verloopt in 12 minuten:
 A. 10 hertz
 B. 120 hertz
 C. 1440 hertz
 Om op de 2 meter te komen; dus 144 MHz, moeten we de kristalfrequentie met 12 vermenigvuldigen: immers $144:12 = 12x$. Verloopt het kristal 10 hertz, dan zal voor 144 MHz ook dit getal met 12 vermenigvuldigd moeten worden, dus 120 hertz. Dit is het verloop in 1 minuut. In 12 minuten zal het dus $12 \times 120 = 1440$ hertz bedragen, dus het antwoord C.
 Vraag 32: De discriminator in een FM-telefoon-ontvanger dient om:
 A. het laagfrequentiesignaal af te

leiden uit het middenfrequentiesignaal
 B. het middenfrequentiesignaal te versterken
 C. de frequentiezwaai van het middenfrequentiesignaal constant te houden.
 Een discriminator is het detectiesysteem in een FM-ontvanger. Deze dient dus om het niet hoorbare hoogfrequent- of middenfrequentiesignaal om te zetten in een hoorbaar signaal. A is het juiste antwoord.
 Vraag 37: Soms kunnen op 2-meterband verbindingen over uitzonderlijk grote afstanden worden gemaakt.
 Dit kan worden veroorzaakt door:
 A. lage barometerstand
 B. temperatuurinversie
 C. hoge relatieve vochtigheid
 Men dient uit de lessen te weten dat temperatuurinversie afbuiging van stralen langs de ronding van de aarde kan geven. Weet men dat niet dan kan men na wat doordenken achterhalen, dat lage barometerstanden een onrustige atmosfeer geven (storm) en dus niet erg geschikt zijn voor de voortplanting van radiogolven. Ook C, vochtigheid, zal eerder remmend werken, dan deze gemakkelijk, dus zonder veel verliezen, doorlaten. Dan blijft alleen B over.
 Temperatuurinversie wil zeggen dat de hogere luchtlagen een hogere temperatuur bezitten, dan

de lagen vlak bij de aarde. Normaal neemt de temperatuur bij grotere hoogte af, maar onder bijzondere omstandigheden, zoals grondmist, kan het voorkomen dat in de hogere luchtlagen de temperatuur hoger is dan in de lagen er onder. Is het over grote afstanden mooi weer, dus hoger barometerstanden, dan kunnen deze verschijnselen zich over grote gebieden uitstrekken en worden er op de 2-meterband afstanden tot 1000 km overbrugd, in plaats van de max. 100 km bij normale omstandigheden.
 Vraag 40: Bij het doorverbinden van de klemmen X en Y wijst de draaispoelmeter volle uitslag aan.



vervolg op pagina 19

UNIVERSEELMETERS

VOOR HOBBYIST EN VAKMAN. VERKRIJGBAAR IN ELEKTRONICA-ONDERDELEN-ZAKEN



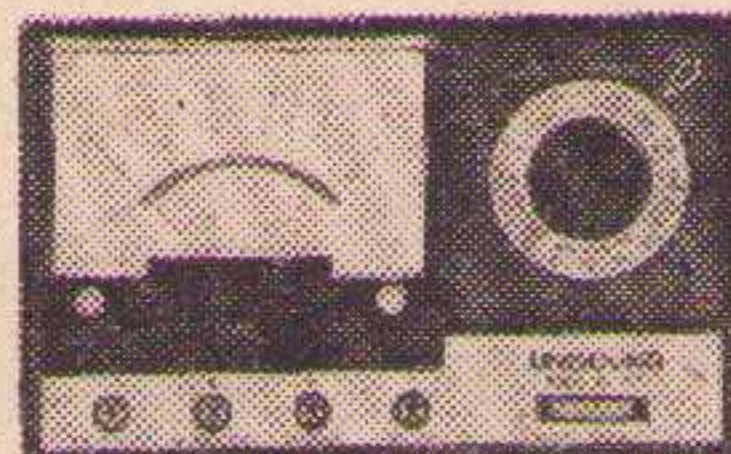
MUIDEN
 Tel.: 02942 - 1951*

Telex 15171

Batterijen en meetsnoeren worden meegeleverd

Alle modellen zijn voorzien van spiegelschaal voor accurate en foutloze aflezing

Model DT-1003
 Bestelnr. 76.289



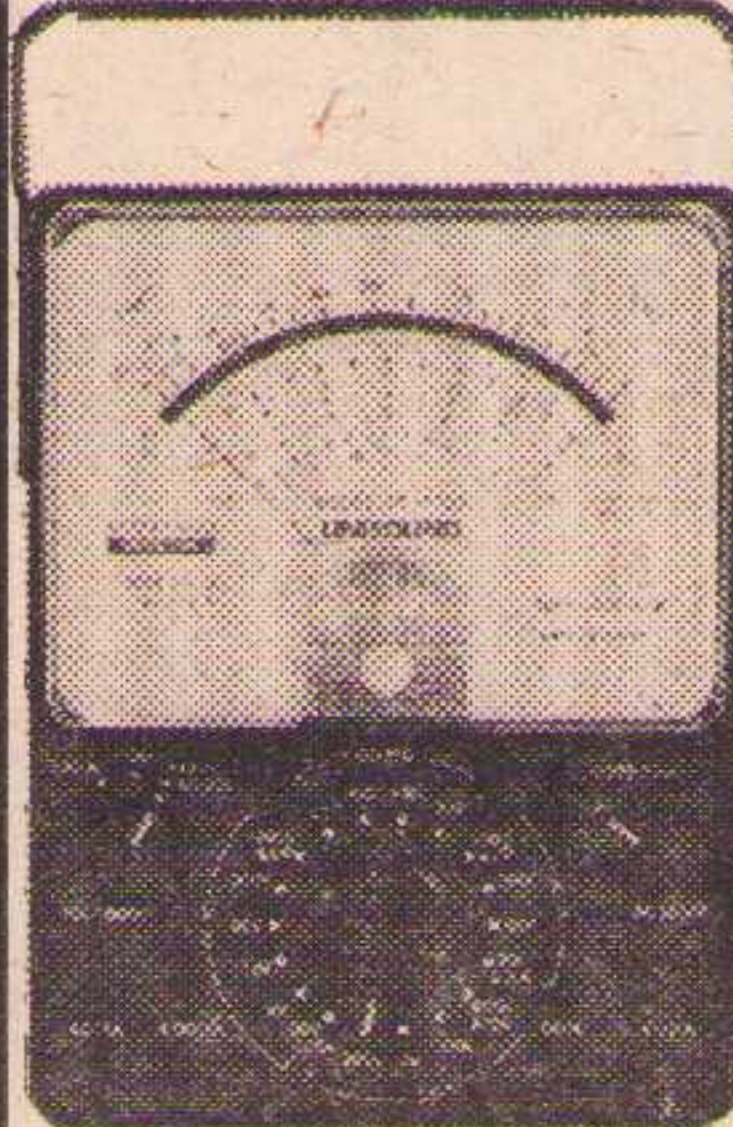
Handig tafelformaat met in 3 standen opklapbaar meetsysteem. Beveiligd tegen overbelasting. 18 Meetbereiken.

Model DT-1503
 Bestelnr. 76.296



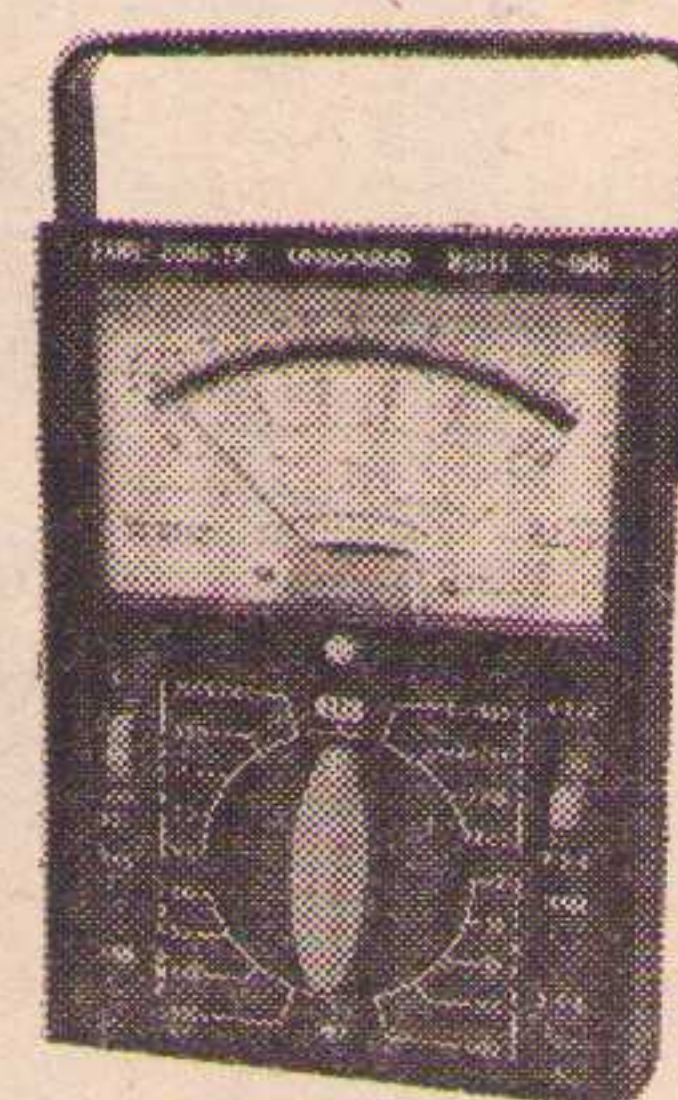
Eén van de populairste meters uit ons programma. Polariteits-omschakelaar. 34 Meetbereiken.

Model DT-1103
 Bestelnr. 76.290



Zeér gevoelige meter, beveiligd tegen overbelasting. Met polariteits-omschakelaar. 23 Meetbereiken.

Model DT-1504
 Bestelnr. 76.297



Veelzijdige meter. Omschakelbare ingangsgevoeligheid, waardoor 46 meetbereiken beschikbaar.

Model DT-1505
 Bestelnr. 76.298



Meter met FET-ingang voor grote ingangsgevoeligheid. Alle 19 bereiken beveiligd tegen overbelasting. Ingebouwde batterijtester.

Ingangsgevoeligheden	20kΩ/Vdc	30kΩ/Vdc	100kΩ/Vdc	Omschakelbaar van 25kΩ/V dc naar 50kΩ/Vdc	12 MΩ op de dc bereiken 10 kΩ op de ac bereiken
Gelijkspanningsbereiken	0-5-25-50-250-2500V	0-0,6-3-15-60-300-1200V	0-0,6-3-12-60-300-600-1200V	Bij 25kΩ/Vdc: 0-0,5-2,5-10-50-250-1000V. Bij 50kΩ/Vdc: 0-0,25-1,25-5-25-125-500V	0-0,3-1,2-12-60-300-1200V
Wisselspanningsbereiken	0-10-50-100-500-1000V	0-6-30-120-600-1200V	0-6-30-120-300-1200V	Bij 5kΩ/Vdc: 0-3-10-50-250-1000V. Bij 10kΩ/Vdc: 0-1,5-5-25-125-500V	0-3-30-120-600V
Gelijkstroombereiken	0-50μA-2,5mA-250mA	0-30μA-6-60-600mA	0-12-300μA-6-60-600mA-12A	I: 0-50μA-5-50-500mA-10A II: 0-25μA-2,5-25-250mA-5A	0-60-600μA-600mA
Wisselstroombereiken	—	—	0-12A	—	—
Weerstandsbereiken	0-50kΩ-0,5MΩ	0-10kΩ-1-10-100MΩ	0-20-200kΩ-2-20MΩ	0-16-160kΩ-1,6-16MΩ	0-1-10kΩ-1-1000MΩ
Decibelbereiken	—	-20 tot +62 dB	-20, +17, 31, 43, 51, 63dB	—	—
Afmetingen	139 x 83 x 36mm	150 x 118 x 52mm	180 x 135 x 65mm	160 x 120 x 60mm	160 x 120 x 60mm

Gelijk de eindopname-bandens uit de Wisseloord-studio's kwam ook dit 'lekenteam' automatisch terecht bij de grammofoon-platenfabriek Phonodisc BV te Baarn, onderdeel van de Polygram Groep, waartoe ook Phonogram en Polydor behoren. Op dezelfde aangename wijze als te Wisseloord, werden wij duidelijk geïnformeerd over het wel en wee van deze industrie. Allereerst komt de band aan in het 'Transcription Centre' (transcriptie = snijden), en wordt van de eerste tot de laatste muzieknoot beluisterd om gegevens te verkrijgen, die nodig zijn voor het snijden van de lakplaat. Bijv. om te weten te komen hoe de ruimte van de A-kant van een LP zo efficiënt mogelijk kan worden verdeeld, luistert men naar de dynamiek van de muziek (verhouding tussen harde en zachte passages), aangezien de groeven voor zwaardere muziek, zoals orgels of drums, verder uit elkaar worden gesneden dan groeven voor zachte muziek. Eventueel brengt men klankcorrecties aan. Het is logisch dat het afluisteren een zeer kritische aangelegenheid is, daar elk technisch foutje in de band de kwaliteit van het eindproduct nadelig beïnvloed. Als het hele zaakje klopt, wordt de lakplaat gesneden. De lakplaat is een vlakke aluminium schijf, bedekt met een laagje lak. Men gebruikt maar een kant van deze plaat; de andere kant van een LP wordt op een andere lakplaat gesneden. Om beschadiging van de groeven te voorkomen bij vastpakken of zo in een later stadium van het fabricageproces, is deze plaat een paar cm groter dan een gewone LP. Vervolgens legge men de lakplaat op de snijmachine. Dit apparaat lijkt naar ons idee op een draaitafel, uitgerust met een snijbeitel, die wel wat wegheeft van een pickup-naald. De snijmachine wordt gestuurd door een computer, die zijn informatie (de muziekband) een halve seconde eerder krijgt en ook zodanig de snijmachine nog kan corrigeren. De band (ook wel production-master genoemd) speelt men af op een professionele bandrecorder. De elektro-magnetische trillingen worden nu eens niet in geluid omgezet, maar in trillingen van de snijbeitel, die zich als het ware door de lakplaat heen 'ploegt'. Zo'n snijbeitel is een uiterst fijn geslepen diamant met een tophoek van 90°; facetbreedte en topradius van 0-2 micron. Om de kop van deze beitel zit een gloeispiraaltje om de beitel en dus de lak te verwarmen, wat het 'ploegen' vergemakkelijkt. De spiraalgroef van de LP ontstaat doordat de lakplaat draait, terwijl de snijbeitel zich langzaam van buiten naar binnen beweegt. De beitel trilt in opdracht van de stereoband; dit in tegenstelling tot het afspelen van



Beroek gebracht aan

PLATENPERSINDUSTRIE PHONODISC B.V. TE BAARN

een grammofoonplaat, waarbij de pickup-naald door de grammofoonplaat in trilling wordt gebracht.

De snijtechnicus houdt met behulp van een op de snijmachine gemonteerde microscoop het snijproces in de gaten en zorgt ervoor dat de pauzes tussen de nummers op de plaat komen. Vervolgens belandt de lakplaat op de 'galvanische afdeling' (galvaniseren = elektrolytisch aanbrengen van een metaal). Hier wordt hij in een soort trommel grondig gedouched met een milieuvriendelijke zeepoplossing en warm gedestilleerd water. Eenmaal schoon als moeders vaat, gewassen met dat onbekende merk, spuit men er een dunne zilverlaag op. De plaat wordt nu nog enige tijd nat gehouden om oxydatie te voorkomen. Op de foto kunnen jullie zien hoe spiegelhelder dit laagje is. De lakplaat is door dit zilver elektrisch-geleidend gemaakt, zodat er nu langs galvanische weg een nikkellaagje van een paar tiende millimeter dikte op kan worden aangebracht. De oorspronkelijke lakplaat trekt men hierna weer van de nikkellaag los, en wat je nu ziet laat zich makkelijk raden. De nikkelen plaat is het omgekeerde, dus negatief, van de lakplaat en vertoont dijkjes i.p.v. groefjes. Passenderwijze noemt men deze plaat dan ook de negatieve of

vader. Deze pa is niet afspeelbaar. Van deze vader maakt men weer een afdruk op dezelfde wijze als hiervoor beschreven. Wordt nu de vaderplaat van de nikkellaag gescheiden, dan vertoont die nikkelplaat weer groefjes. Deze plaat noemt men 'positieve' of natuurlijk... de moeder, die wel afspeelbaar is. Dit doet men dan ook om te controleren of het hele proces tot dusver goed is verlopen. Sommige fouten en onrechtmatigheden kunnen onhoorbaar uit de groef worden verwijderd. Dit gebeurt door mensen met stalen zenuwen en een zeer vaste hand; als gereedschap een graveerbeiteltje en microscoop. Als moeder in orde is bevonden, begint het galvanische proces opnieuw; de copieën die van de moederplaat afstammen, zien er weer net zo uit als de vaderplaat, vandaar de benaming: zonen, stampers of matrijzen. Van deze zonen worden de platen geperst. De moderne platenpersen zijn volledig geautomatiseerd; bij Phonodisc staan er zo'n stuk of 30. Het gedeelte van de pers waar de plaat wordt geperst, lijkt op 'grootmoeders wafelijzer', waarin aan beide zijden de matrijzen worden geplaatst. De grondstoffen voor een plaat (PVC) worden uit de kelder opgepompt naar de 'compounder', alwaar ze nog eens goed worden gemengd. Machinaal wordt van dit PVC een hoeveelheid gedoseerd, het zg.

snijmachine



'broodje' van ca 10 cm doorsnede, wat tussen de matrijzen wordt geplaatst en door een ander machinaal gebeuren aan boven- en onderzijde van een platenlabel wordt voorzien. De matrijzen, verwarmd door stoom, worden gesloten en met een druk van zo'n 90.000 kg wordt het broodje platgeperst, waardoor de dijkjes van de matrijzen in de beide kanten van het broodje drukken. Hierdoor ontstaat weer een positieve afdruk, de grammofoonplaat in dit geval. De matrijzen worden met water gekoeld, waardoor de groeven er als het ware in vast vriezen. De pers gaat open en er is weer een artiest verder op weg naar roem geholpen. Zo'n pers verwerkt 3 platen per minuut. Als je nagaat dat zo'n 30 persen 24 uur per dag 180 platen per uur afleveren.... Dat is 129.600 stuks, maar dat zal wel iets anders uitkomen, want zo'n pers moet wel eens worden bijgesteld, medewerkers koffie drinken etc. Via een soort presenteerblaadje rolt de plaat de pers af en zonder aanraking van mensenheden in de binnenhoes. Hierna laat men de plaat 8 uur rusten. Kwaliteitscontrole vindt in alle stadia van het fabricageproces plaats. Dat hebben we al gezien bij het vervaardigen van de lak- en moederplaat. Verder oefent men klanktechnische en perstechnische controle uit. Klanktechnisch houdt in, dat men de eindopname band uit het Transcription Centre tegelijkertijd af luistert met de eerste geperste plaat die van die band is overgenomen, om te controleren of ze qua toon en klank geheel gelijk zijn. Hiertoe zet men de band een paar seconden later in dan de plaat. Een producer, die heeft zitten zweten om een bepaalde passage zo hard, zacht of hoe dan ook op de eindband te zetten, wil dat natuurlijk precies zo op de plaat hebben. Het is een hele kunst om de kleinste afwijking bij deze controle te bemerken; deze

snijbeitel



technici zijn dan ook 'klank-toon kunstenaars'. De testkamer is akoestisch ingericht op wat Westerse oren willen horen; een Oosterling heeft over het algemeen andere weergave-wensen. Op de mm nauwkeurig is uitgemeten waar de akoestische schotten moesten hangen, verder beschikt men over luidsprekerboxen voor buitengewone weergave en een stel boxen voor 'huiskamerweergave', aangezien de meeste platen in huis, tuin en keuken terecht komen. Soms koop je wel eens een plaat, waar je bij het afspelen aan bemerkt dat de groeven niet in perfecte staat verkeren. Dit zal je bij platen van Phonodisc niet gauw gebeuren, gezien de perstechnische controle. Deze vindt plaats tijdens de rust-tijd van de platen, steekproefgewijs in de partij en op de plaat. Zou men elke plaat helemaal beluisteren dan moest de afdeling kwaliteitscontrole 6000 keer zo groot zijn; een soort platengemeente! Phonodisc is heel terecht van mening dat hun fabricageproces optimaal is. M.a.w. het is een beheerst proces, waarvan alle mogelijkheden en combinaties tot in de puntjes zijn uitgetest om zo de beste resultaten te verkrijgen. Na de perstechnische controle pakt men de platen in luxe hoezen, die voor het grootste deel door Phonodisc zelf worden

verzilverde plaat



ontworpen. In hetzelfde pand bevindt zich ook de hoezen-drukkerij en een machine, die de bovenkant van de hoezen dicht-plakt. Een handeling die zeer veel controle behoeft om te voorkomen dat de hoes, eenmaal bij de consument in huis, van ellende uit elkaar hangt.

Buiten LP's perst men natuurlijk ook singletjes en verzamel-elpees; je weet wel 'Alle 13 goed' o.i.d. Voor dit doort LP's neemt men de bepaalde nummers van de gewenste artiesten over van hun eindopnamebanden en zet deze bij elkaar op een band, waarvan dan weer een lakplaat wordt gesneden etc.

Nog een tip voor het reinigen van je grammofoonplaten:

een mengsel van 50 % methyl-alcohol en 50 % gedestilleerd water, een zachte kwast en voorzichtig de plaat afborstelen en laten drogen.

Onze dank aan alle medewerkers van Phonodisc voor deze gezellige middag.



hoezenfabricage

platenpers

VOLGENDE MAAND

BEZOEK AAN

CENTRALE- MELD EN
REGELKAMER DER RIJKS-

POLITIE TE DRIEBERGEN

Frequentie verhuizing op midden- en langegolf

In oktober 1975 is op de ITU (International Telecommunication Union) conferentie in Genève overeengekomen om de indeling en de toewijzing van midden- en langegolf te herzien. Het doel van deze ingrijpende wijziging is; de beschikbare ruimte in de midden- en langegolfbanden zo goed mogelijk te verdelen.

In het internationale plan zien we dat veel zenders verdwijnen en dat andere zenders het zendvermogen aanzienlijk vergroten. Op 23 en 28 november 1978 werd in Europa, Azië, Afrika en Australië de nieuwe frequentie indeling van kracht. Ook in Nederland zullen de midden- en langegolfzenders hun programma's op een nieuwe frequentie (golflengte) gaan uitzenden. In de tabel zien we de indeling van Nederlandse zenders voor- en na de wijziging die op 28 november plaats vond.

Midden 1979 zullen deze zenders worden vervangen door zenders die met een vermogen van 500 kW vanuit Flevoland gaan uitzenden.

Programma	Uitzendtijden (van - tot)	Zender	voor 28 nov.		na 28 nov.	
			Freq. (kHz)	golfl. (mtr)	Freq. (kHz)	golfl. (mtr)
Hvs I	05.45 - 24.00	Lopik	1007	298	1008	298
Hvs II	07.00 - 24.00	Lopik	746	402	747	402
	07.00 - 17.00	Hoogezand	1594	188	1395	215
	07.00 - 17.00	Hengelo	890	337	891	337
	07.00 - 17.00	Hulsberg	1493	201	1494	201
Hvs III	00.00 - 24.00	Lopik	674	445	675	444
	17.00 - 07.00	Hoogezand	1594	188	1395	215
	17.00 - 07.00	Hulsberg	1493	201	1494	201
	19.00 - 12.00					
Stad-radio Amsterdam	13.00 - 17.00	Amsterdam	1250	240	1251	240
	12.00 - 13.00 17.00 - 19.00	Amsterdam	1250	240	1251	240

Deze maand in RB

Digitale audio signalen

Nieuwe techniek met belangrijke voordelen in vergelijking met analoge geluidsoverdracht.

Zelf voedingen ontwerpen

Eerste deel uit losse artikelen serie met nadruk op keuze van de juiste voedingswijze en de daaruit voortvloeiende componenten.

Kleurenpotstroom generator

Bespreking bouw pakket.

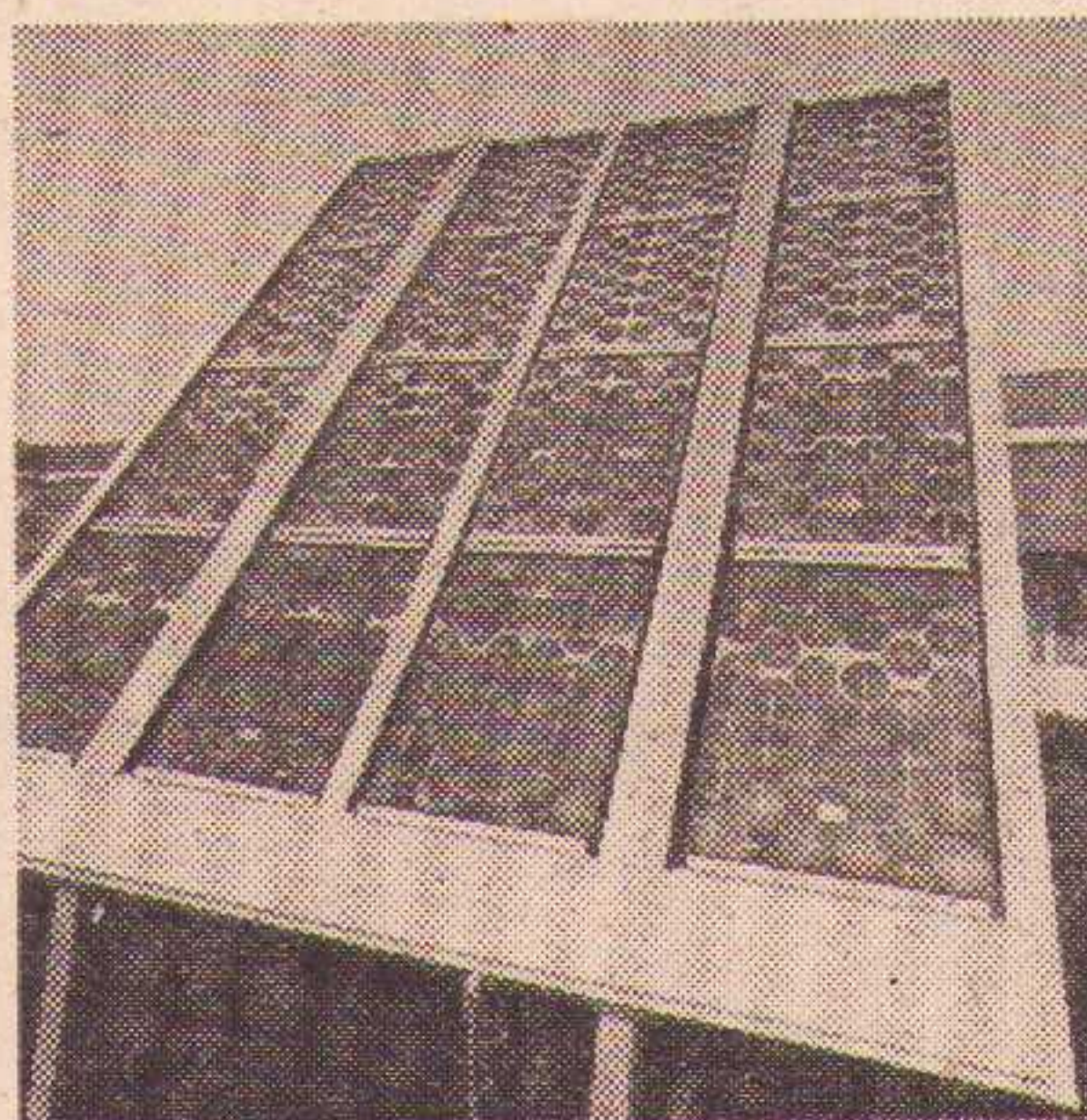
Diodelaser schrijft en leest 10 miljard bits op één plaat

Recordersysteem voor vastleggen van enorme aantallen computergegevens op een plaat van 30 cm.



Activiteiten revue

Veelzijdige frequentieteller, DC tot 60MHz (deel 5, laatste deel)



Zonnecellen, theorie en toepassing

Een nieuwe manier om elektrische energie te verkrijgen.

Lezers peinsden Audiotoilet van Archer

Bespreking reinigingsmiddel voor PW

De JT555 van Nagaoka

Bespreking PW-element

Voor u gelezen

Parallelcursus Teleac



Verkrijgbaar bij de radio-onderdelenzaken en kiosken

Een condensator is een opslagvat voor electriciteit zoals een emmer een opslagvat voor water is. Electriciteit wordt veroorzaakt door de elektronen. Deze elektronen kunnen zich vrij in een metaal bewegen. Halen we nu op de een of andere manier een aantal van die elektronen uit het metaal weg dan ontstaat er een tekort aan elektronen. Daardoor zullen de positieve kernen van de metaal-atomen in de meerderheid komen en het metaal wordt positief. Stoppen we daarentegen extra elektronen in een metaal dan zijn er meer elektronen dan er positieve metaalkernen zijn en het metaal

nieuwe positieve deeltjes die op deze plaat willen komen, sterker af te stoten dan ze door de negatieve plaat worden aangetrokken. Aan de andere kant stoten ook het grote aantal negatieve deeltjes nieuwe negatieve deeltjes af. De condensator is nu vol en we zeggen dan dat hij helemaal is opgeladen. Wanneer we de „druk” waarmee we de deeltjes naar de condensator sturen, de spanning dus, verhogen, dan gaan er weer een groot aantal deeltjes naar de platen toe. Het aantal deeltjes dat op de platen komt is daarom afhankelijk van de spanning. Dat aantal deeltjes noemen we de lading van de

$x 0,01 = 0,1$ Coulomb in zitten. Nu blijkt in de praktijk die Farad een verschrikkelijk grote waarde te zijn. Meestal gebruiken we condensatoren van een miljoenste Farad en zelfs van een miljoenste van een miljoenste Farad. Dat zijn dan vreselijk veel nullen achter de komma en dat wordt erg onoverzichtelijk. Daarom voeren we een paar nieuwe namen in. We noemen een miljoenste een micro. Een miljoenste van een miljoenste noemen we verder een pico. Een duizendste van een miljoenste noemen we ook nog een nano. Zo vinden we $1 F = 1000.000 \text{ micro F}$. $1 \text{ micro F} = 1000 \text{ nF} = 1000.000 \text{ pF}$. 1

vloeistof noemen we een elektrolyt. Zodra we nu een spanning op de condensator zetten zal er door deze vloeistof een stroom gaan lopen. Eigenlijk willen we dat helemaal niet. Maar er gebeurt nu iets leuks. Als de positieve plaat uit aluminium folie bestaat dan ontstaat daarop door een chemische reactie een oxyde-huidje. Dat oxyde-huidje geleidt de stroom juist helemaal niet en daarom houdt de stroom na enige tijd vanzelf op. Dit oxyde huidje is verder erg dun en levert daardoor een condensator op met een grote capaciteit bij redelijke afmetingen. Daarom worden voor waarden boven enige u =bepaalde elektrische aanduiding bijna uitsluitend deze zg. elektrolytische condensatoren (elco's) toegepast.

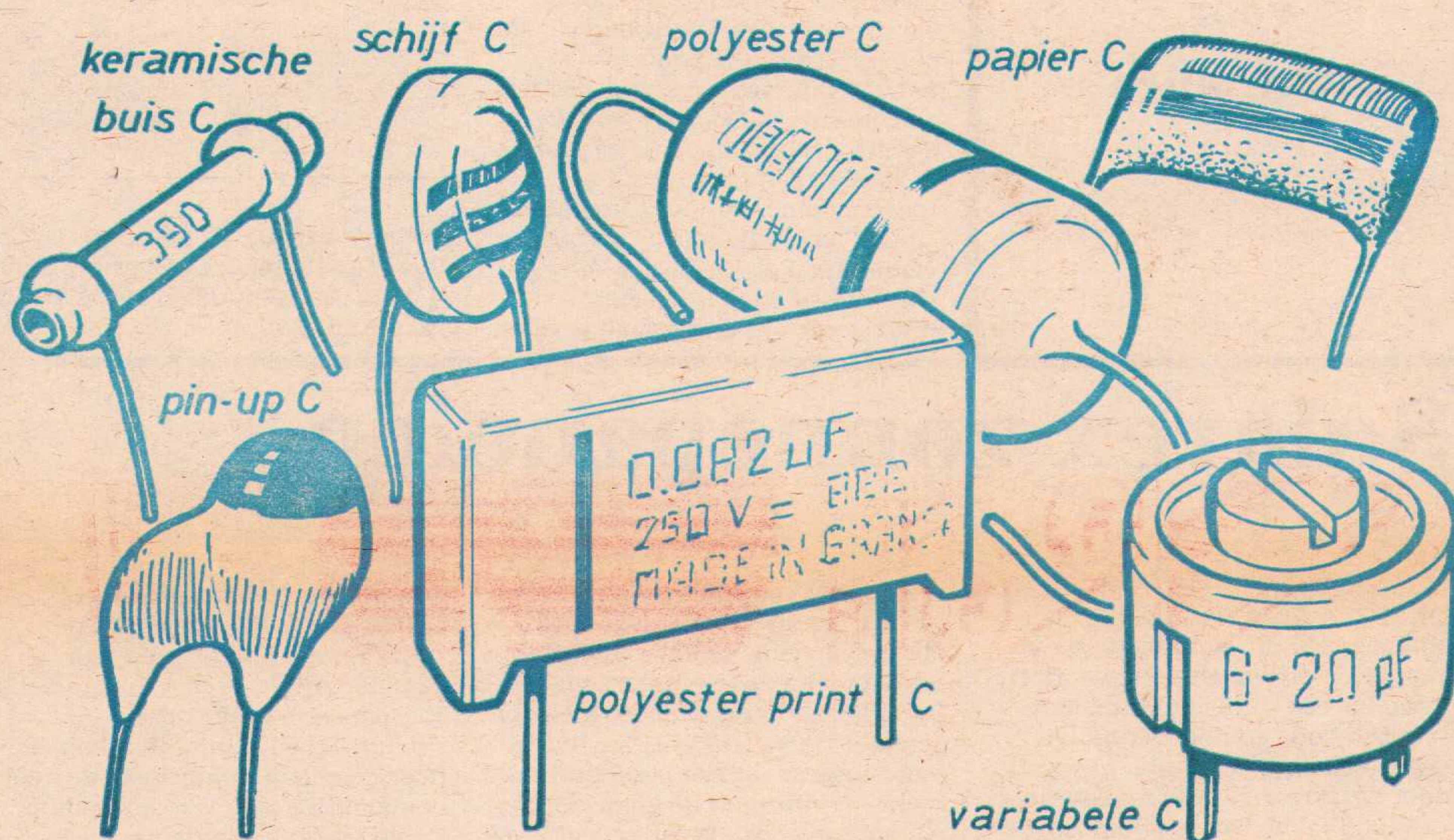
De dikte van het huidje (en dus de maximale werkspanning) kan men bij het fabricageproces naar wens kiezen.

Een gevolg hiervan is dat een condensator van bijv. $10 \mu F$ (40V werkspanning) groter is dan een exemplaar van $10 \mu F$ (6 V werkspanning). Voor de goede werking van zulke elco's is er echter nog een voorwaarde. De ene plaat (aangegeven met +) moet altijd positief blijven ten opzichte van de andere. Men dient hierop te letten daar een verkeerd aangesloten elco een hoge lekstroom heeft en defect raakt.

Er zijn nog andere condensatortypen. Voor hele hoge frequenties werkt het normaal gebruikte isolatiemateriaal niet meer goed. Bovendien is opgerold materiaal ook niet gunstig. Elco's komen dan helemaal niet in aanmerking. In dat geval nemen we een keramisch materiaal als isolatie. De metalen plaatjes worden er als laagjes opgedampt. Dit doet men door bij hele hoge temperatuur een metaal te laten verdampen. De metaaldampen slaan dan op het koudere keramische materiaal als een dun laagje neer, net zoals in een warme kamer de waterdamp op de koude ruit neerslaat.

Behalve condensatoren met een vaste waarde zijn er ook condensatoren waarvan je de waarde kunt veranderen of instellen. In een radio gebeurt het afstemmen op een station met zo'n condensator die hier dan ook afstemcondensator heet. In de eenvoudigste uitvoering bestaat zo'n condensator uit een groot aantal metalen plaatjes waartussen isolerende plastic plaatjes liggen. Om en om zijn deze plaatjes of aan het huisje of aan een asje vastgemaakt. Door aan dit asje te draaien kun je deze draaibare plaatjes verder tussen de vaste plaatjes in draaien. Daarmee verander je dus de werkzame oppervlakte en hiermee de capaciteit. De maximale capaciteit zal meestal ongeveer 500 pF bedragen. In plaats van isolerende plaatjes werkt ook lucht erg goed als isolatie. De platen mogen dan echter nergens tegen elkaar aan komen. Het voordeel van zo'n lucht-condensator is dat als de constructie stevig genoeg is, de afstand tussen de platen steeds heel nauwkeurig gelijk blijft. Deze condensatoren zijn dus veel nauwkeuriger dan hun kleinere platte broeders. In de radiotechniek moeten we meestal twee condensatoren gelijktijdig precies evenveel kunnen veranderen. We zetten dan twee luchtcondensatoren

CONDENSATOREN



wordt negatief.

Van oudsher gaan we er van uit dat de elektrische stroom van plus naar min loopt. We weten tegenwoordig dat er in werkelijkheid een stroom negatieve elektronen van min naar plus loopt. Omdat het er in feite niets toe doet kunnen we dan ook net zo goed zeggen dat er een stroom positieve deeltjes van plus naar min loopt. In zijn eenvoudigste vorm bestaat een condensator uit twee metalen platen die gescheiden worden door een dunne laag isolatie. Wanneer we nu de ene plaat aan de plus van een spanningsbron leggen en de andere plaat aan de min dan zegt een heel belangrijke wet uit de electriciteit dat plus min aantrekt en omgekeerd, maar dat plus plus afstoot en dat min min afstoot. Vanuit de positieve pool van de spanningsbron gaan er dus positieve deeltjes naar de ene plaat lopen en van de negatieve pool gaan er negatieve deeltjes naar de andere plaat. Omdat deze deeltjes elkaar door de isolatie heen elkaar aantrekken, maar zelf niet door de isolatie heen kunnen gaan, verzamelen zich op de ene plaat een heleboel positieve deeltjes en op de andere plaat een heleboel negatieve deeltjes. Dat gaat echter niet eindeloos door. Op een zeker moment beginnen de positieve deeltjes door hun grote aantal

condensator.

Je begrijpt nu ook wel dat er meer deeltjes in de condensator kunnen komen als de platen groter zijn. De lading is dus ook afhankelijk van de oppervlakte van de platen. Als aan de andere kant de isolatie dunner is dan kunnen de deeltjes dichter bij elkaar komen en zullen elkaar harder gaan aantrekken. Er kunnen dus veel meer deeltjes op de platen komen voordat deze deeltjes nieuwe deeltjes harder gaan afstoten dan ze worden aangetrokken. Hoe dunner de isolatie des te meer lading komt er bij een bepaalde spanning in de condensator. Voor die lading gebruiken we de letter Q als afkorting.

De hoeveelheid lading drukken we uit in Coulomb. De waarde van de condensator noemen we zijn capaciteit. Dit woord korten we af met een C . De waarde van de capaciteit drukken we uit in Farad, afgekort met een F . Het zal je nu een beetje duizelen, maar door een paar voorbeeldjes word je dat snel duidelijk. We hebben al gezien dat er meer lading in een condensator gaat als zijn capaciteit groter is en als de spanning groter wordt. Je kunt ook zeggen: lading = capaciteit $\times$ spanning. Afgekort staat er dan $Q = C \times U$. Zet je een spanning van 10 V op een condensator van $0,01 \text{ F}$ (Farad) dan gaat er een lading van 10

$\text{nF} = 1000 \text{ pF}$. Dus 1 micro F is een micro-Farad, 1 nF is een nano-Farad en 1 pF is een pico-Farad.

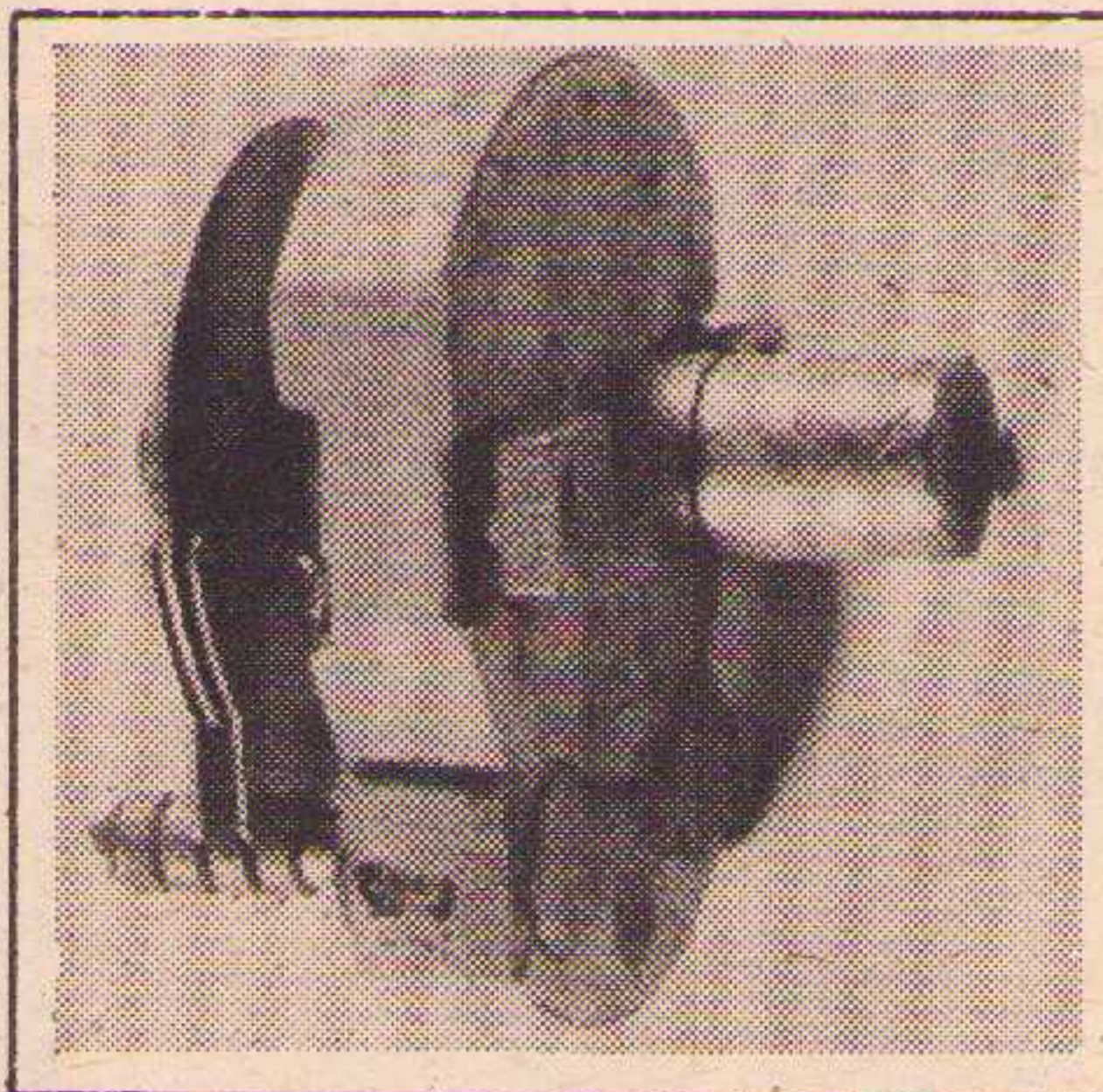
Een condensator wordt gemaakt door twee stroken metaalfolie met twee lagen isolatiefolie ertussen op te wikkelen. Hoe langer en breder we deze metaalstroken nemen des te groter wordt het oppervlak van het metaal en des te groter wordt de capaciteit. We zouden natuurlijk ook dunner isolatie-folie kunnen nemen om de capaciteit te verhogen maar dat heeft bepaalde gevolgen. Wanneer we de spanning op een condensator steeds hoger maken komt er een moment waarop de isolatiefolie deze spanning niet meer verwerken kan. Er springen dan vonken door de isolatie heen die hierdoor onherstelbaar wordt beschadigd. Elke condensator is dus maar geschikt voor een bepaalde maximale spanning waar je niet boven mag komen. Wanneer we nu een condensator willen maken met een grote capaciteit die toch voor een hoge spanning geschikt is dan zou deze condensator wel erg groot worden. Dit probleem is opgelost met een ander systeem. In plaats van isolatiefolie wordt er nu een soort poreus papier tussen de metaal-folie mee opgewikkeld. Dat papier laten we zich daarna volzuigen met een vloeistof die de electriciteit goed geleidt. Zo'n

op één as. Door in de fabriek de buitenste platen iets bij te buigen maken ze beide condensatoren precies aan elkaar gelijk voor elke waarde.

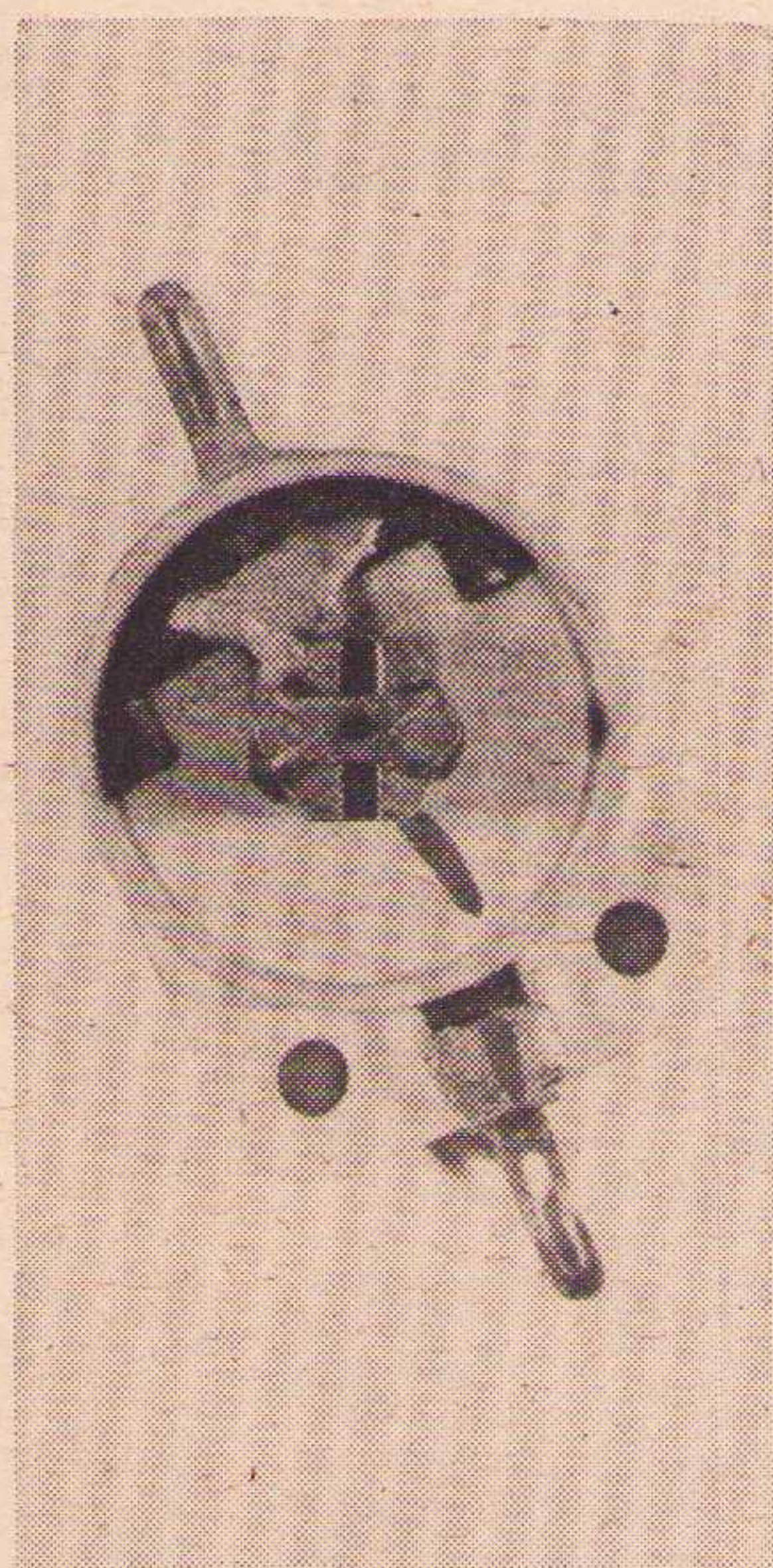
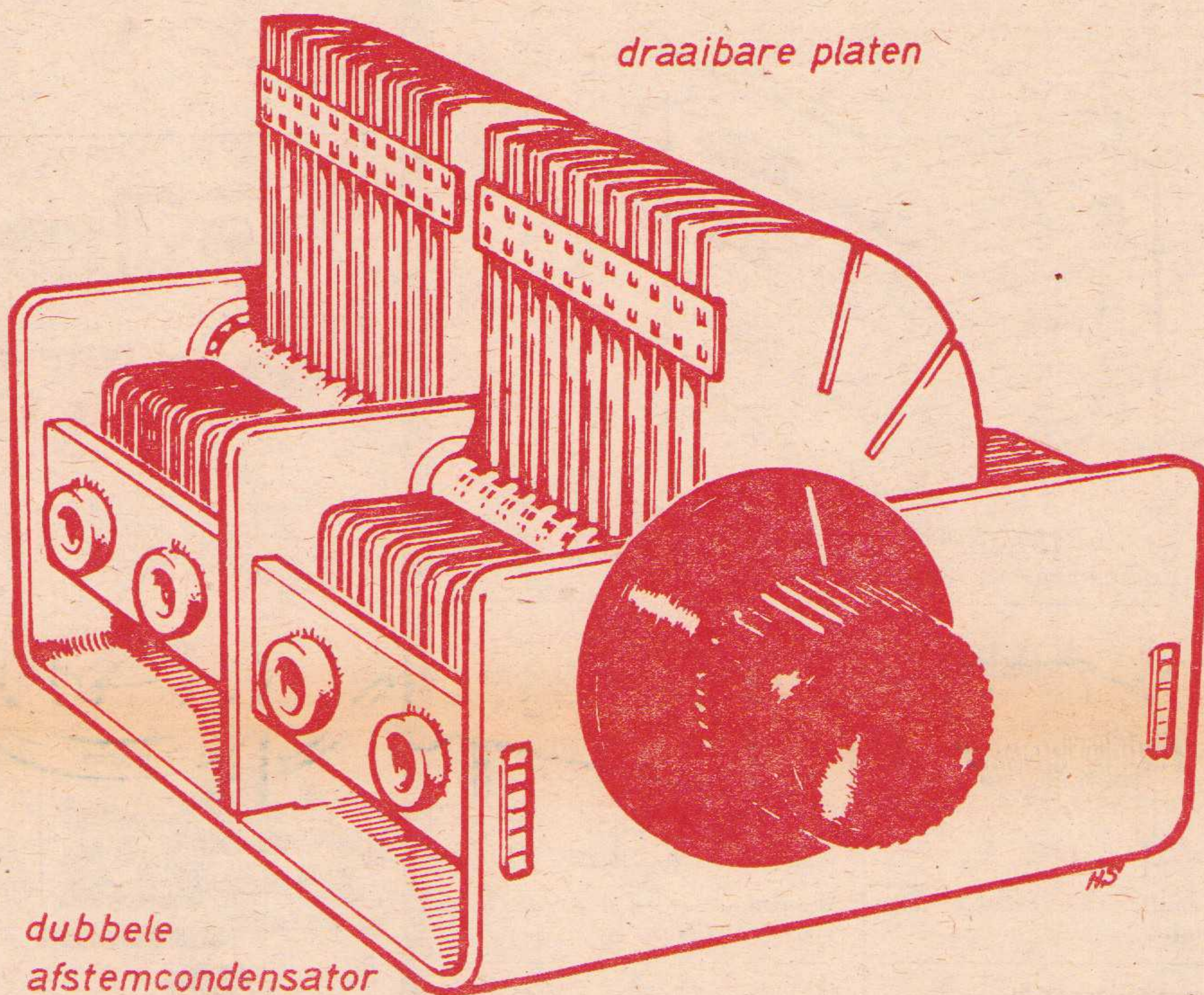
Behalve deze regelbare condensatoren hebben we ook condensatoren die we slechts één keer in moeten stellen en dan is de zaak in orde. Dit soort condensatoren noemen we trimmers. Er zijn luchttrimmers die uit twee helften bestaan met groeven die precies in elkaar vallen. Door draaien kun je de helften verder in elkaar schuiven en daarmee de capaciteit instellen. Ook zijn er keramische trimmers, waarbij je door aan een schroefje te draaien een op een keramisch plaatje opgedampte laag verder boven een andere laag kunt schuiven.

Buistrimmers bevatten een schroefje dat je in een buisje draait. Dit schroefje werkt dan als niet aangesloten derde „plaat” tussen twee aansluitbuisjes. We weten nu dat er lading in een condensator gaat zitten als we er een spanning op zetten, maar wat heeft dat voor mogelijkheden? In de eerste plaats werkt een condensator als geheugen. Als we, nadat de condensator opgeladen is, de spanning weg nemen dan blijft de condensator opgeladen. De spanning die er op staat blijft gelijk. Meten we na verloop van tijd de spanning die er op staat met een schakeling die geen stroom trekt, dan weten we welke spanning er gebruikt is om de condensator op te laden. Verder wordt de condensator als tijd-bepalend element gebruikt. Het opladen van een condensator kost tijd. Hoe groter de stroom is waarmee we hem opladen des te vlugger is hij vol. Maar ook het ontladen van de condensator kost tijd. Hoe groter de stroom is die we eruit laten lopen des te vlugger is hij leeg.

een stroom. Als de spanning maximaal positief is zal de condensator opgeladen zijn en geen stroom meer trekken. Nu wordt de wisselspanning weer minder en trekt daarmee stroom uit de condensator. Dat gaat door ook als de spanning negatief wordt. De condensator wordt dan negatief opgeladen. Als de spanning maximaal negatief is zal de condensator ook maximaal negatief zijn opgeladen en geen stroom meer trekken. Nu begint de spanning weer minder negatief te worden. De negatieve lading van de

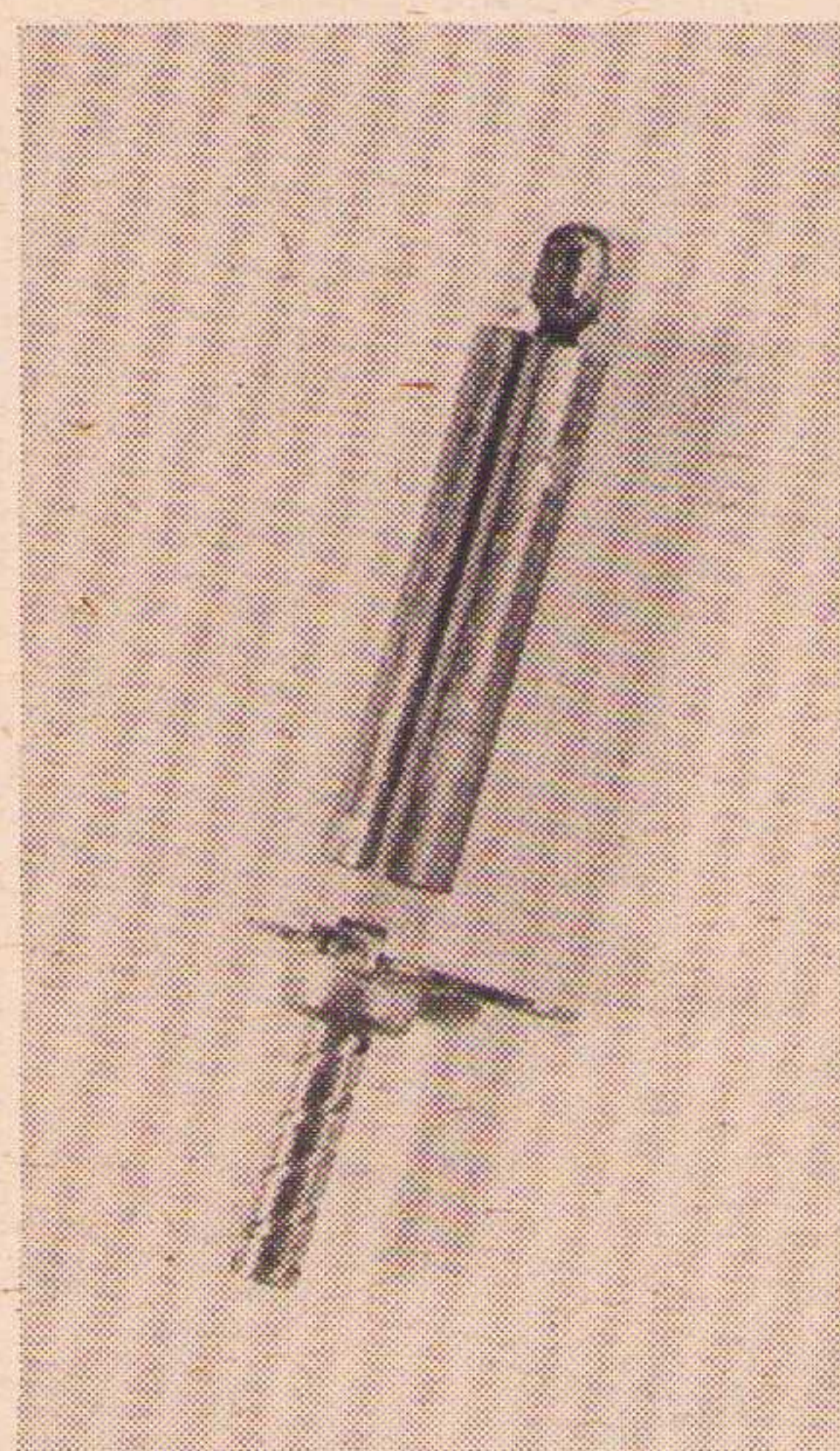


Afstemcondensator voor hoge frequenties



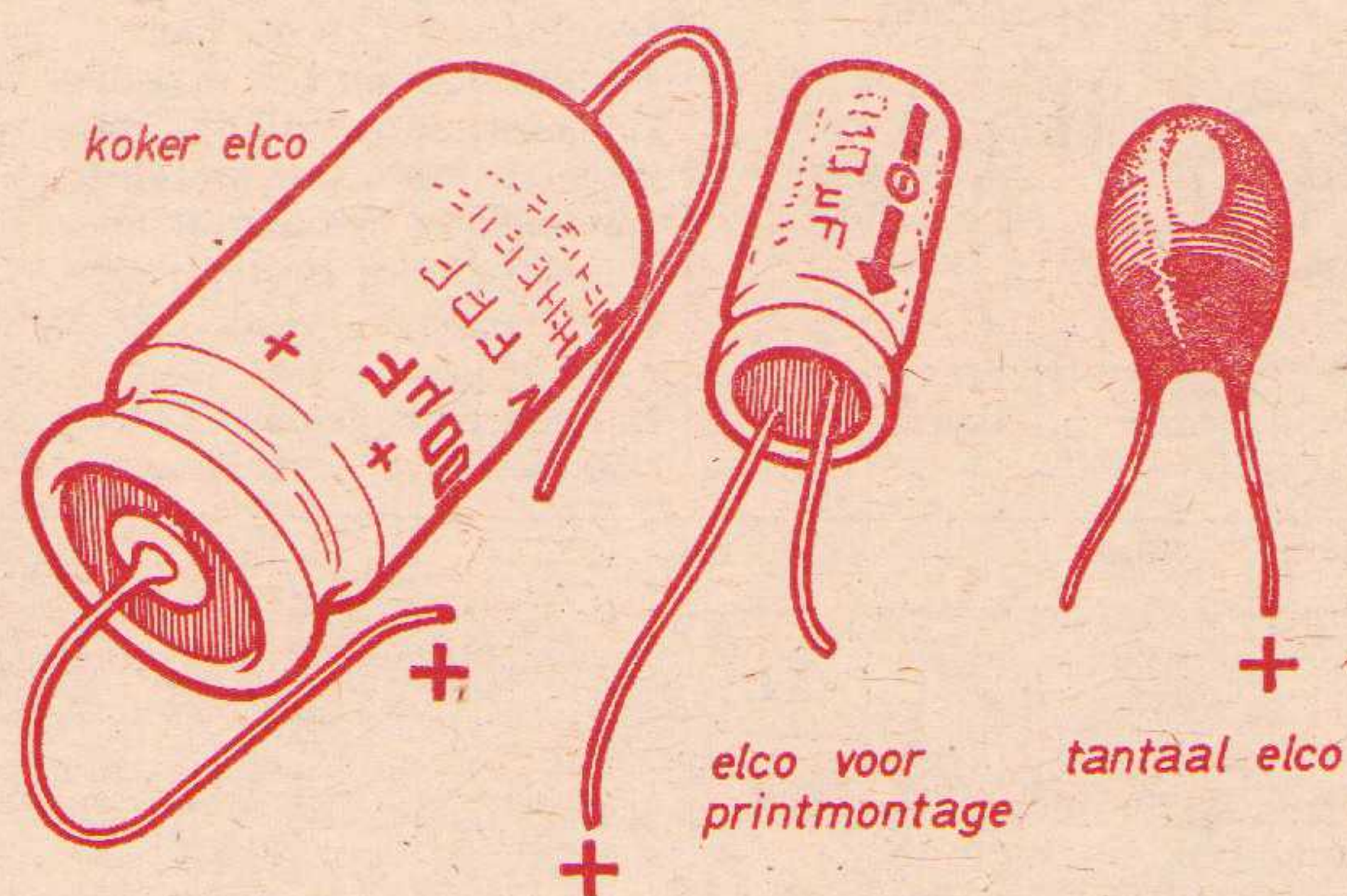
Een keramische trimmer

De belangrijkste toepassing van de condensator is echter het feit dat hij wel wisselstroom doorlaat, maar geen gelijkstroom. Wanneer je een wisselspanning op een condensator zet, dan wordt die spanning bijvoorbeeld eerst steeds meer positief. De condensator zal daardoor opgeladen worden en trekt



Een buistrimmer

condensator neemt dan ook weer af en er loopt weer stroom. Als er dus een wisselspanning op een condensator wordt gezet zal er ook een wisselstroom gaan lopen. De momenten waarop de stroom maximaal en nul is zijn echter verschoven ten opzichte van de momenten waarop dit met de



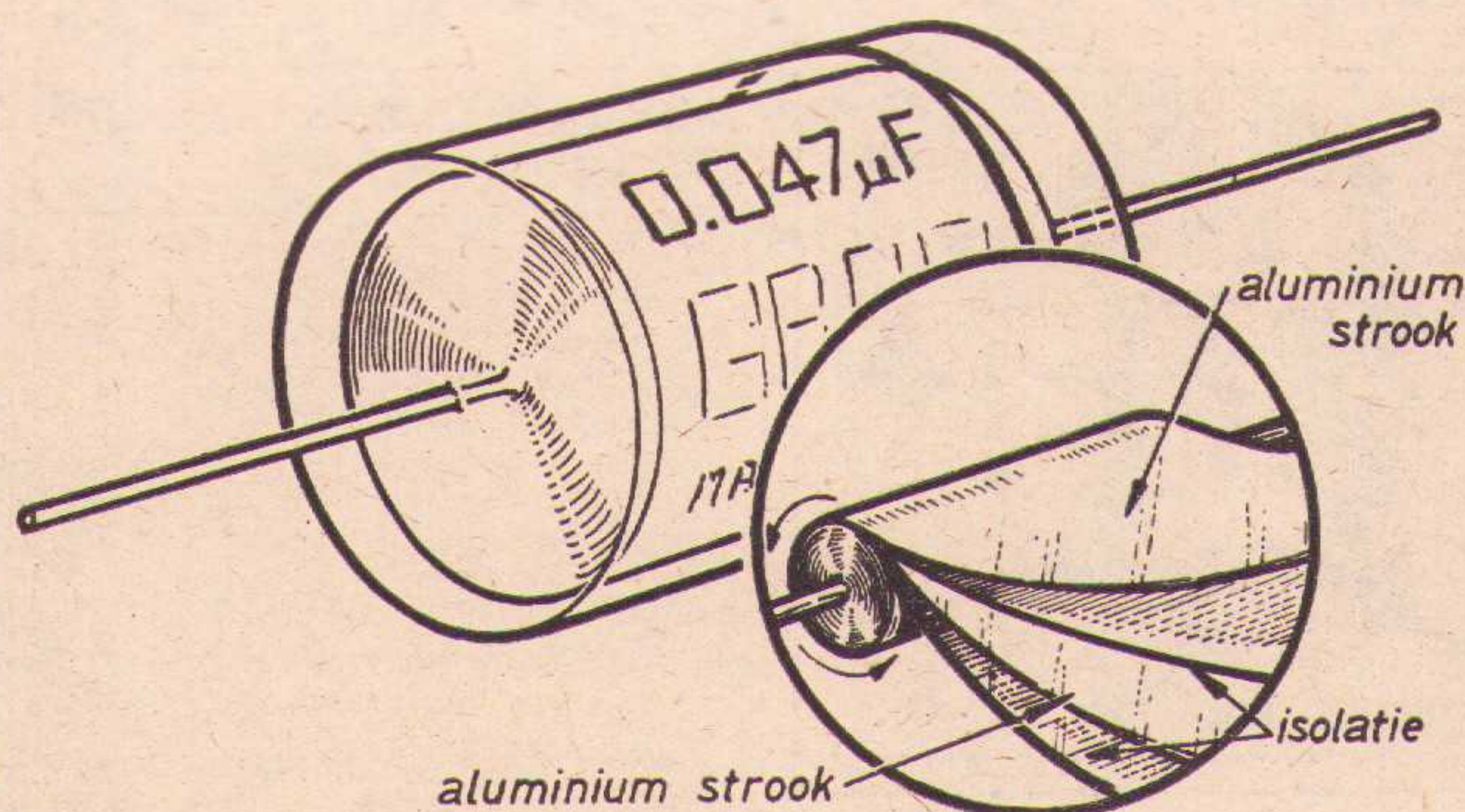
Verschillende typen condensatoren.

wisselspanning het geval is. Zetten we echter een gelijkspanning op de condensator, dan loopt er in het begin eventjes stroom om de condensator op te laden en daarna niet meer.

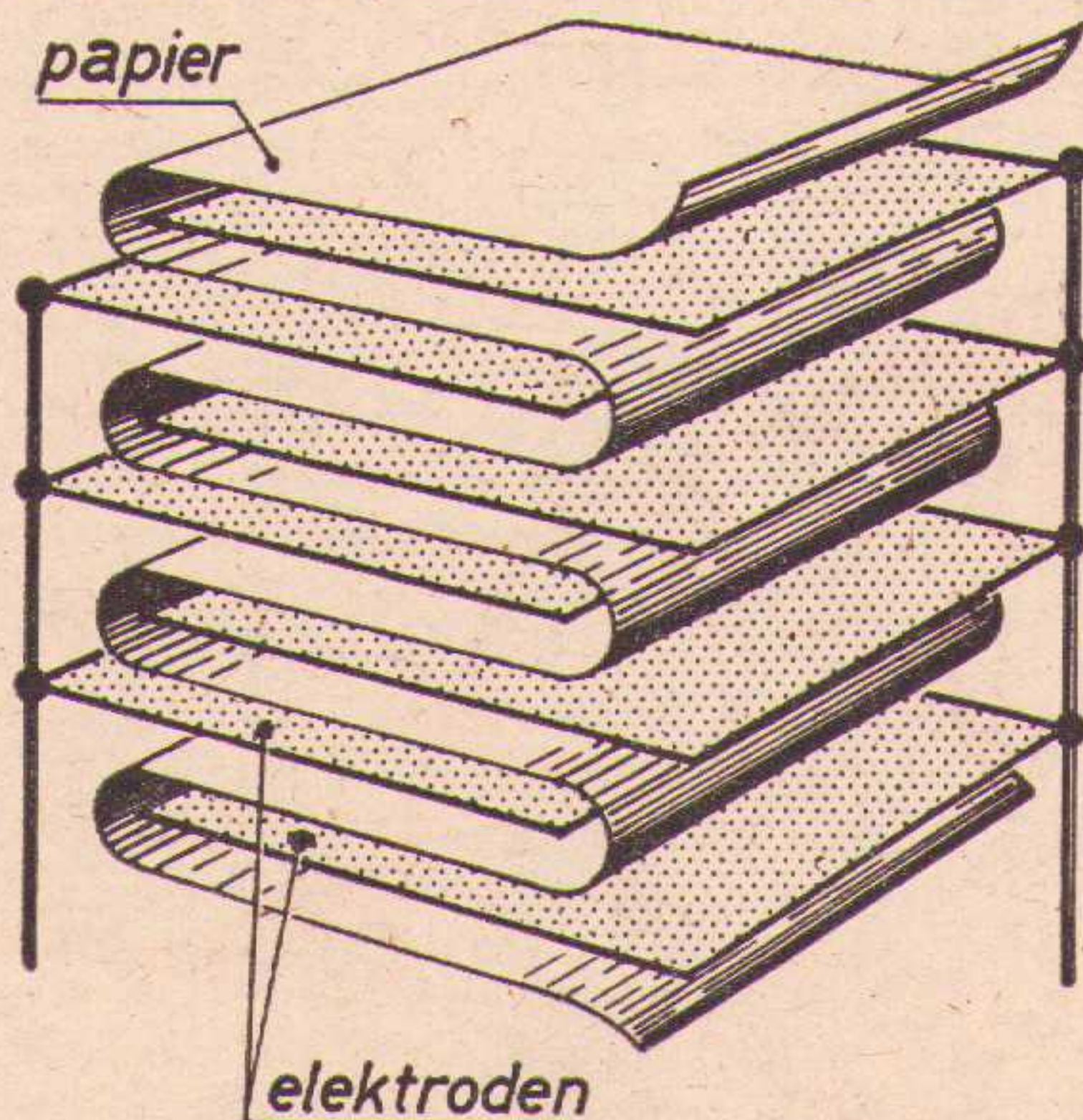
In veel elektronische schakelingen zijn er onderdelen waarop een gelijkspanning staat. Deze gelijkspanning verandert echter een beetje in het ritme van een wisselspanning. Deze wisselspanning is dan bijvoorbeeld het signaal dat we willen versterken.

Dit signaal willen we nu hebben zonder de gelijkspanning. Dit is heel eenvoudig te doen door een condensator. De condensator houdt de gelijkspanning tegen, maar laat de wisselstroom door. Met een weerstand maken we van deze wisselstroom dan weer een wisselspanning.

In sommige gevallen hebben we ergens een wisselspanning die we nu juist niet willen hebben, bijvoorbeeld de 50 Hz van het lichtnet die als een vervelende brom



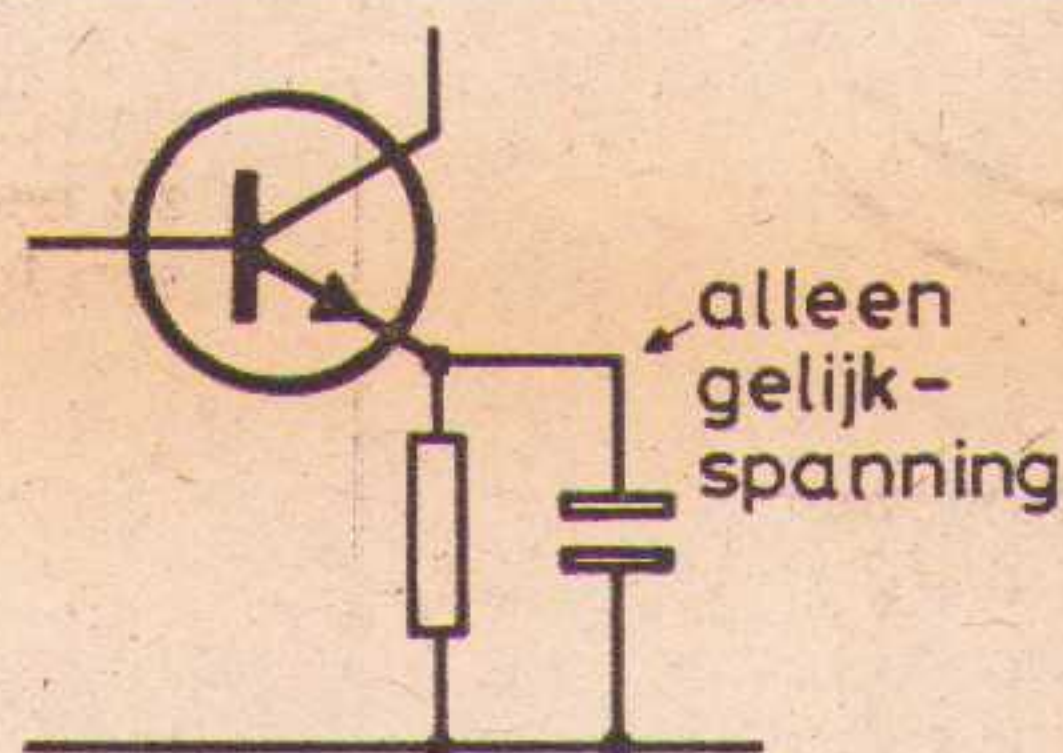
Opbouw van een metaalfoliecondensator.



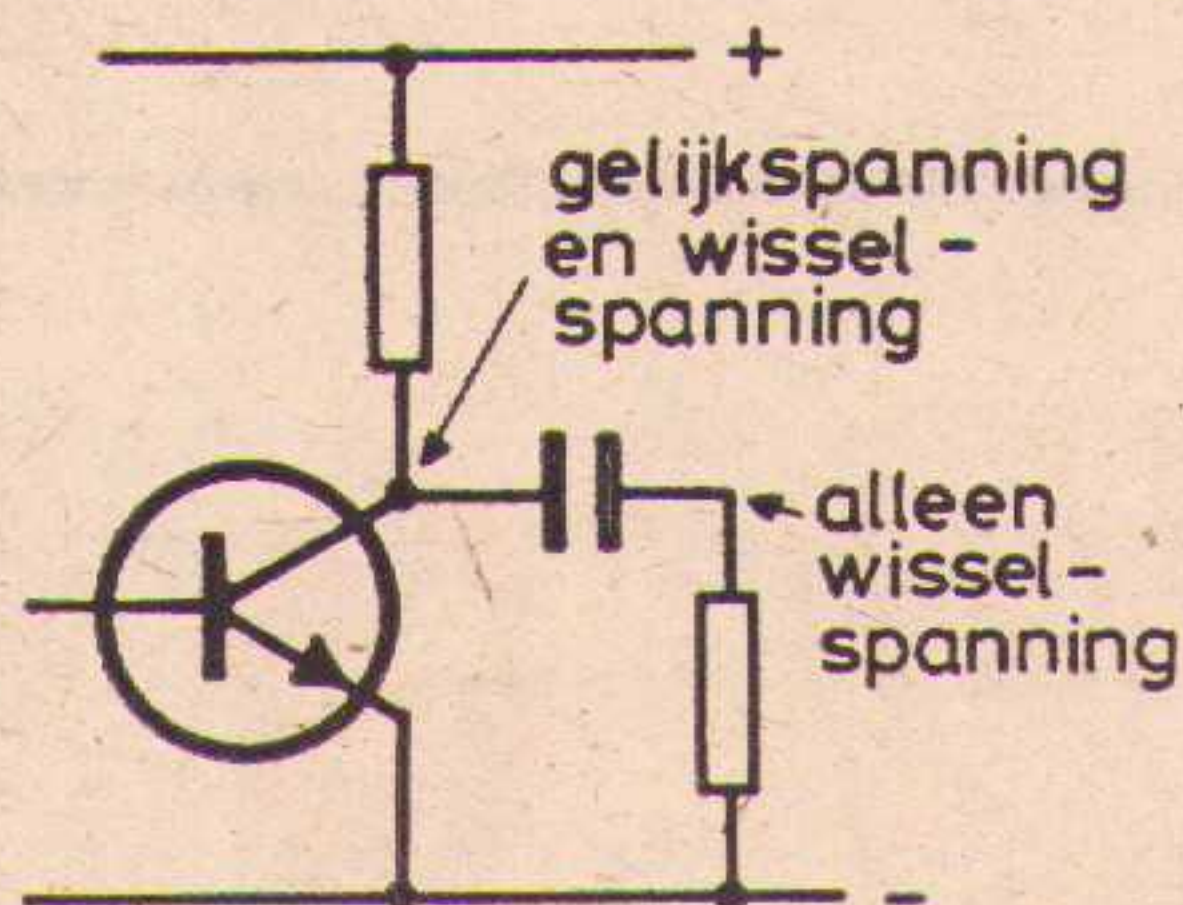
Opbouw van een papiercondensator.



Op de emitter staat gelijk en wisselspanning

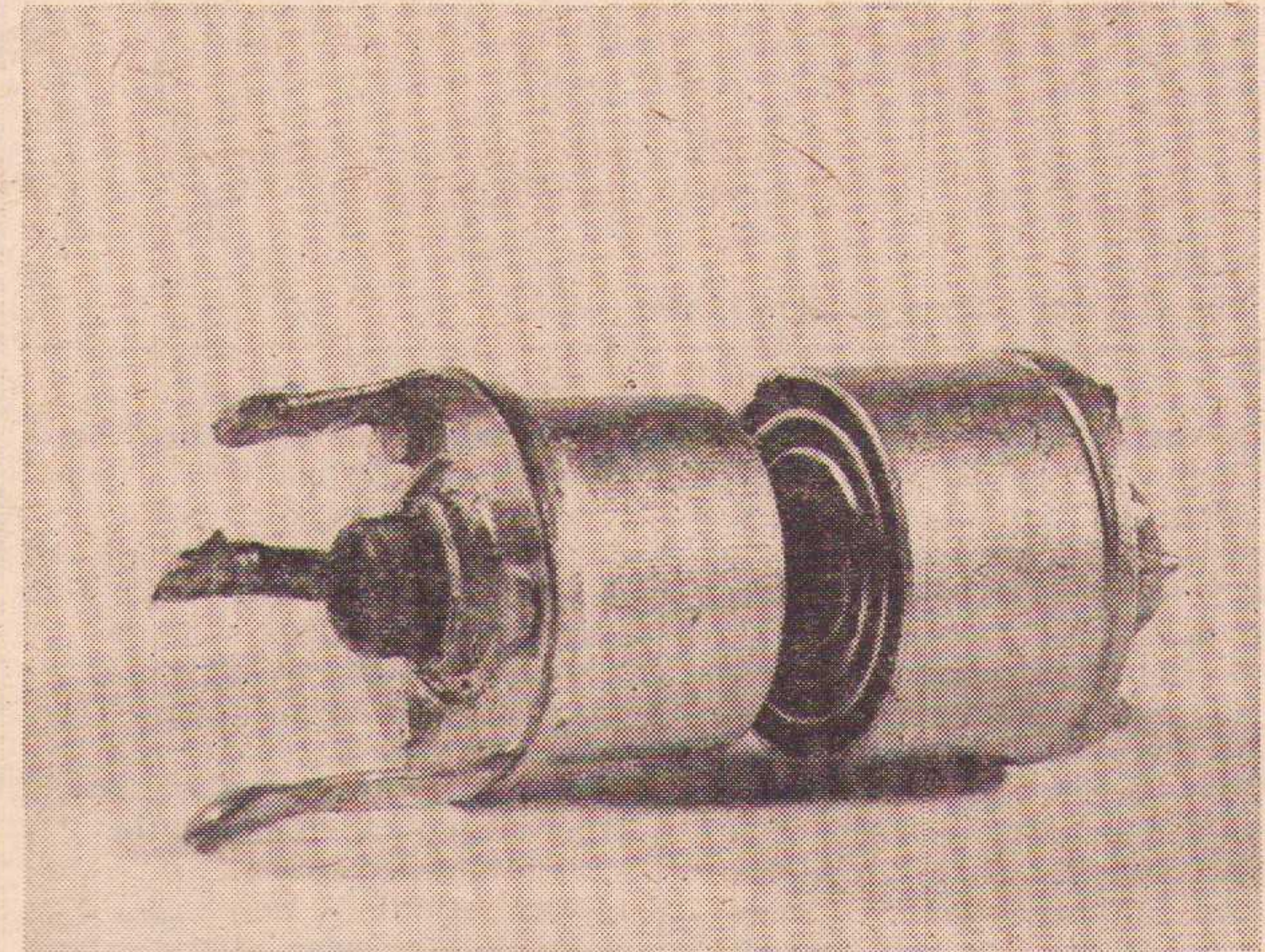


De condensator sluit de wisselspanning kort



De condensator blokkeert de gelijkspanning

Een luchttrimmer (toltrimmer)



DE BOER

DE BOER ELEKTRONIKA
WENST U ALLEN EEN
VOORSPOEDIG 1979!

BEGIN HET NIEUWE JAAR GOED
BOUW ZELF EENS EEN
- MUZIEKINSTRUMENT!

Klavier 3 oktaaf 37 toetsen	f 141,55
Klavier 4 oktaaf 49 toetsen	f 179,00
Klavier 5 oktaaf 61 toetsen	f 221,00
Dubbel maakkontakt verguld	f 1,65
Enkel wisselkontakt verguld	f 1,75
Schakelaar voor tongknop STU	f 7,10
Schakelaar voor vlakke knop	f 7,10
Tongknop	f 1,70
Vlakke knop	f 1,70

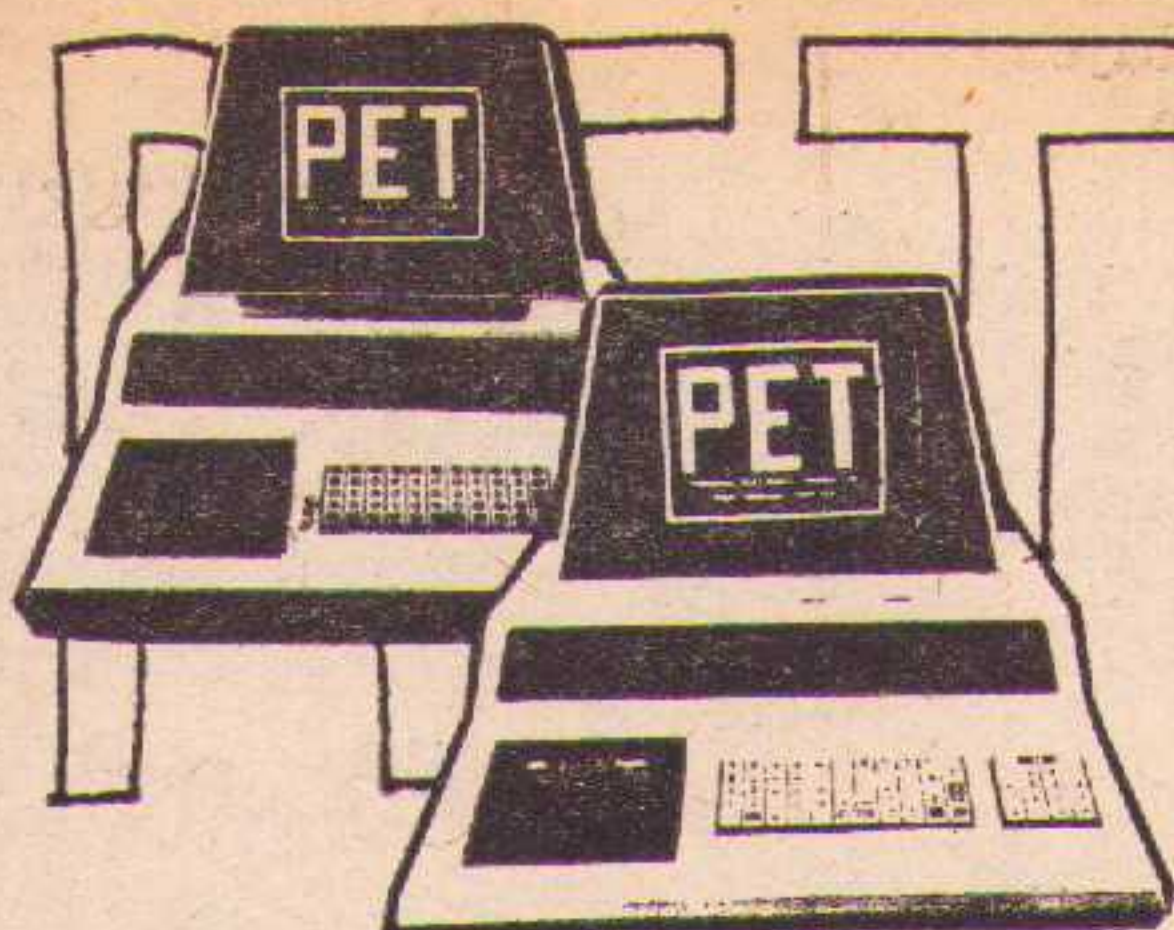
Orgel en piano IC's

AY-1-0212	f 41,65
AY-3-0214	f 50,85
AY-3-0215	f 50,85
AY-1-1313	f 52,--
AY-1-1320	f 33,30



Nu de koude winterdagen er weer zijn krijgen de Amtron bouwpakketten weer de aandacht die ze verdienen. Ze zijn zeer compleet dus met kast, bevestigingsmateriaal, soldeertin etc. In ons programma de belangrijkste.....

UK 545 ontvanger 26...150MHz	f 102,00
UK 527 VHF ontvanger van 110...150MHz	f 169,00
UK 570/S L.F. frekwentiegenerator 10 Hz...1MHz	f 209,00
UK 875 Auto-thyristor-ontsteking	f 133,00
UK 567 TTL-Logic tester	f 31,00
UK 262 Rhythmebox met 10W versterker	f 266,00
UK 355/C FM zender 60 tot 140MHz	f 79,00
UK 108 FM zender 88 tot 108 MHz	f 53,25



In ons programma vindt u ook de PET 2001 home computer van Commodore. De PET heeft een 8 kilo-byte RAM geheugen wat tot uw beschikking is. Dit geheugen is extern nog uit te breiden tot 32k. Hij heeft een 14 K ROM geheugen, dat is onderverdeeld in 8 K Basic interpreter, 4 K operatie systeem 1 K monitor voor machinecode en 1 K testroutine. Het toetsenbord bevat 73 toetsen met 64 ASC II tekens is omschakelbaar van grafische tekens naar kleine letters. In totaal kunnen 128 verschillende tekens geschreven worden op een zwart wit TV scherm van 23 cm breed. Er kunnen 24 regels van elk 40 tekens worden weergegeven op het scherm, en ook negatief drukken is mogelijk. De cursor is volledig beweegbaar en indien gewenst ook onder programma controle. De PET heeft een ingebouwde cassette-recorder voor het opnemen en weergeven van programma's. Op het apparaat is een tweede recorder aansluiting aanwezig evenals een 8 bit parallel in- en uitgang, een IEEE 488 busconnector en een memorybus. De PET is 48 cm diep, 30 cm hoog en 42 cm breed en weegt ongeveer 20 kg. Hij werkt op netspanning van 220 Volt Binnenkort worden veel uitbreidingen op de markt verwacht, zoals:

- printer
- floppy disk
- modem
- geheugenuitbreiding
- tweede recorder (reeds leverbaar)

Ook een hoeveelheid software is leverbaar. Vraag ons naar de speciale PET folder.

DE PRIJS..... f 3481,-

U wilt iets bestellen?

Pak de telefoon en draai 040-448229 of schrijf een kaartje naar

De Boer Elektronika,

Kleine Berg 39-41,

5611 JS Eindhoven.

of telex naar 59307 dhoer nl.

Betaalwijze:

Vooruitbetaling: op giro nr. 2155669 of ABN 52.72.38.104 Met f 5,60 extra voor kosten verzending.

Rembours: f 6,30 extra rembourskosten (U betaalt aan de PTT)

Buitenland: Alleen vooruitbetaling met f 8,00 extra kosten.

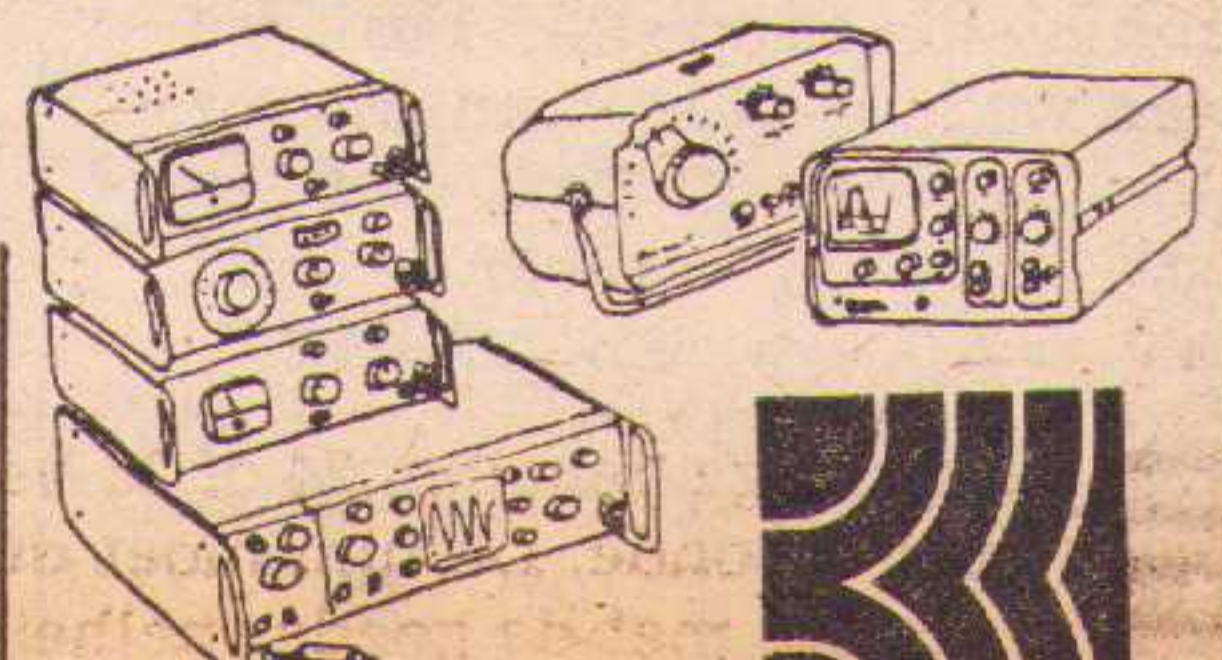
Thomson

De serie Thomson bouwpakketten, waarvan hier een overzicht maakt ook deel uit van ons programma. Alle bouwpakketten met print, schema (duits) en onderdelen. Frontplaten zijn veelal los verkrijgbaar.

Thomson boekje	f 4,50
TSB 11 ruisfilter	f 17,50
TSB 12 rumble filter	f 19,45
TSB 13 loudness filter	f 20,30
TSB 14 presens filter	f 23,30
TSB 18 toonregeling	f 49,55
TSB 32 toonregeling met schuifregelaar	f 63,85
TSB 20 4 bereik toonregeling	f 117,35
TSB 34 4 bereik toonregeling met schuifregelaars	f 119,75
TSB 22 vibrato	f 28,70
TSB 10 basis breedte regeling	f 33,50
Voorversterkers:	
TSB 16 RIAA versterker	f 15,48
TSB 17 lini. voorverst. voor microfoon etc.	f 13,70
TSB 29 voorverst. met keuze schakelaar	f 38,15
Regelversterkers:	
TSB 19 volume balance versterker	f 43,10
TSB 33 volume balance versterker met schuifregelaars	f 59,75
TSB 23 IC regelversterker	f 93,60
TSB 35 IC regelversterker met schuifregelaars	f 101,30
Eindversterkers:	
TSB 8 --3 Watt	f 22,10
25--30 Watt	f 59,75
T 12 12 Watt IC	f 44,15
E 120 -- 120 Watt	f 203,75
M 35 35 Watt	f 65,90
S 60	f 83,75
TSB 40 FM ontvanger	f 357,60
TSB 15/31 3 kanaal mengversterker	f 65,90
TSB 26 monitor versterker	f 59,70
TSB 27 Quadrofonia adapter	f 39,35

ONS TEL. NR? 040-448229!

POLYKIT



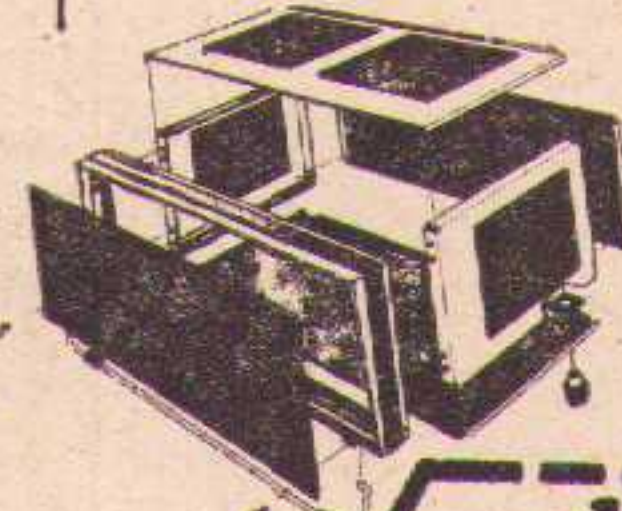
KWALITEITS BOUWPAKKETTEN
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

BED 004 Laboratorium voeding	f 398,00
BEM 014 Sin/blok generator	f 398,00
BEM 015 FET multimeter	f 359,00
BEM 016 10Mc oscilloscoop	f 899,00
BST 016 Bubb. spoor uitbr.	f 249,00
BEM 000 Sin/Blok generator	f 198,00
HKS 180 2 Mc hobby oscilloscoop	f 398,00

~ KASTEN ~

Plastic behuizingen serie 2000: diverse kleuren.

Type	Afmetingen	Prijs
2002/12	100x25x50	f 3,00
2003/13	112x31x62	f 3,50
2004/14	120x40x65	f 4,25
2005/15	150x50x80	f 5,30
2006/16	190x60x110	f 7,60
Idem serie 4000		
4003/13	56x85x28,5	f 4,00
4004/14	71x111x41,5	f 5,95
4005/15	96x161x52,5	f 10,00
Gegoten aluminium behuizingen.		
Serie 5000 Wanddichte 1,5mm		
5002	100x25x50	f 4,60
5003	112x31x62	f 6,20
5004	120x40x65	f 8,05
5005	150x50x80	f 10,95
5006	190x60x110	f 16,80
Kunststof behuizingen, fraaie afgeronde vorm type KG 40		
Afmetingen: 175x149x75		f 19,25
Bij KG 40 leverbaar plexiglas transparant frontplaat in de kleuren: groen, rood, geel en helder.		f 3,25
Kunststofhuis KG 6 uitgevoerd als randaarde steker		f 4,20
Plastic lessenaar model met al. bovenplaat		
Type 362 maat: 160x95x60/40		f 6,85
Type 363 maat: 215x130x75/40		f 10,00
Type 364 maat: 320x170x85/50		f 21,30
Metalen behuizing in fraaie geventileerde kast met sta-beugel, zeer geschikt voor de inbouw van meetapparatuur.		
Type 3009-00	295x130x150	f 37,00
3009-10	235x130x150	f 33,50
3009-20	295x130x200	f 40,50
3009-30	235x95x150	f 35,50
3009-40	295x95x150	f 39,50
3009-50	295x95x200	f 43,50



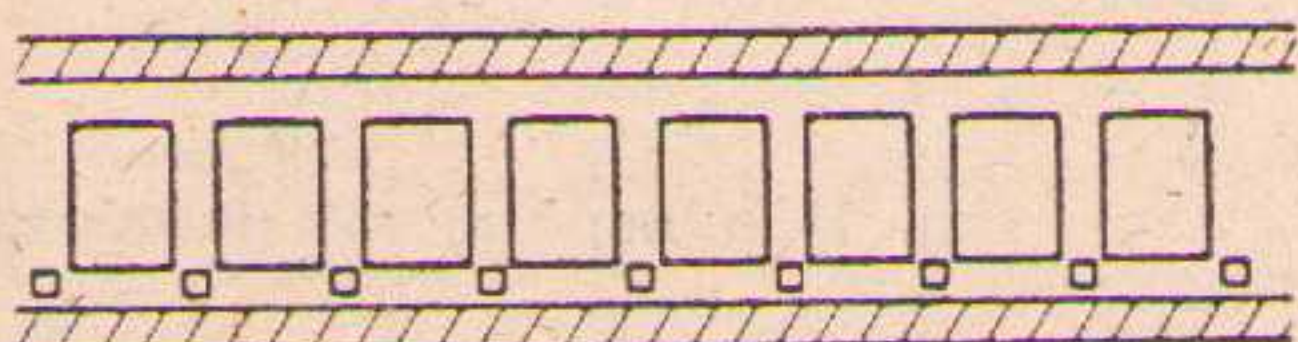
EN NOG VEEL
MEER!

de boer
elektronika

Kleine Berg 39-41 Eindhoven.
Nederland, tel. 040-448229.

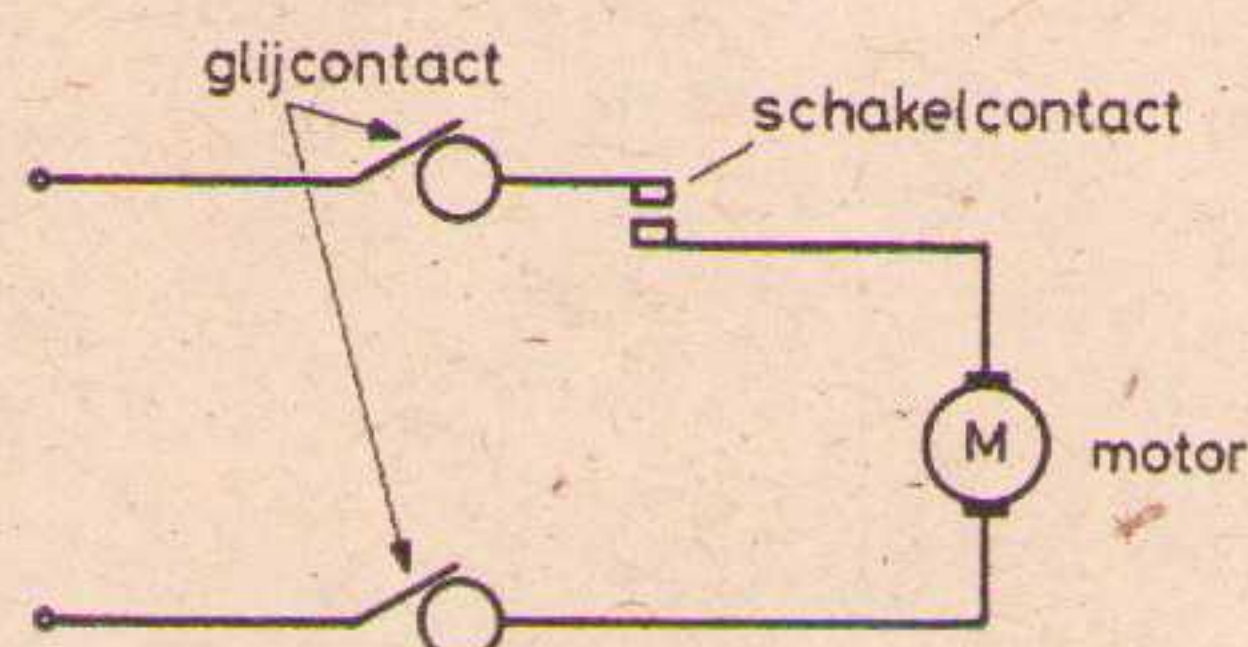
filmelektronica

Er is tegenwoordig geen filmcamera meer te kopen of er zit een stukje elektronica in. Allereerst de motor voor het filmtransport. Vroeger was dat een veer-motor die je op moest winden. Tegenwoordig zitten er twee of vier batterijtjes in een camera die de stroom voor een elektromotortje leveren dat de film aandrijft. Een film bestaat uit een dunne strook

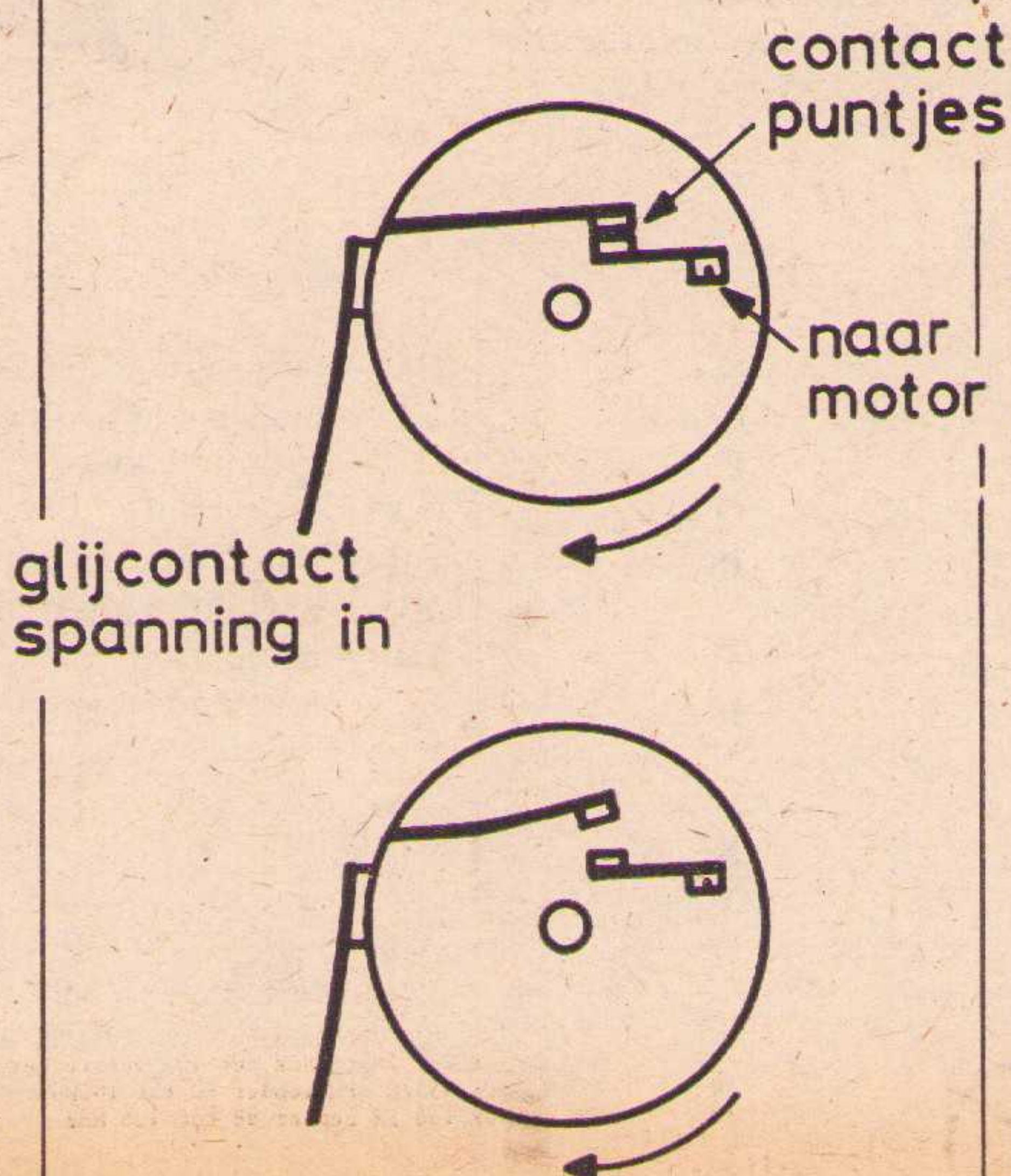


doorzichtig materiaal waarop achter elkaar een hele rij beeldjes staat. Als we die beeldjes nu met een filmprojector weer stuk voor stuk op het scherm projecteren dan lijkt het alsof het beeld beweegt. Bij het opnemen van de film nemen we dus achter elkaar die hele rij beeldjes op. Om dat voor elkaar te krijgen loopt de onbelichte film schoksgewijs achter de lens langs. Tussen de lens en de film zit een vlinder die elke keer eventjes licht op de film laat vallen. Gewoonlijk nemen we 18 beeldjes per seconde op, maar in sommige gevallen 24 of 36 beeldjes per seconde. De film moet dus precies met de goede snelheid langs de lens lopen. Als het aantal beeldjes per seconde zou veranderen dan verandert bij het afdraaien de opgenomen beweging ook en dat zou erg hinderlijk zijn. De aandrijfmotor moet dus steeds precies de goede snelheid houden. Er zijn echter een aantal dingen die steeds veranderen. De camera kan koud of warm zijn, waardoor de olie in de lagers dikker of dunner wordt en daarmee verandert de weerstand van de motor. De film zit in een cassette en loopt ook niet altijd even soepel. Verder verandert de spanning van de batterijtjes als we er stroom uittrekken en ook als ze ouder worden.

We moeten dus de snelheid van de motor constant zien te houden. Daarvoor worden twee methoden gebruikt. De eerste methode is om op de as van de motor een veertje en een gewichtje te zetten die de stroom naar de motor kunnen afschakelen. Als de motor aangezet wordt begint hij snel te draaien omdat deze motor altijd veel kracht heeft. Op het moment dat de motor precies snel genoeg draait slingert het gewichtje naar buiten en verbreekt de stroom naar de motor.

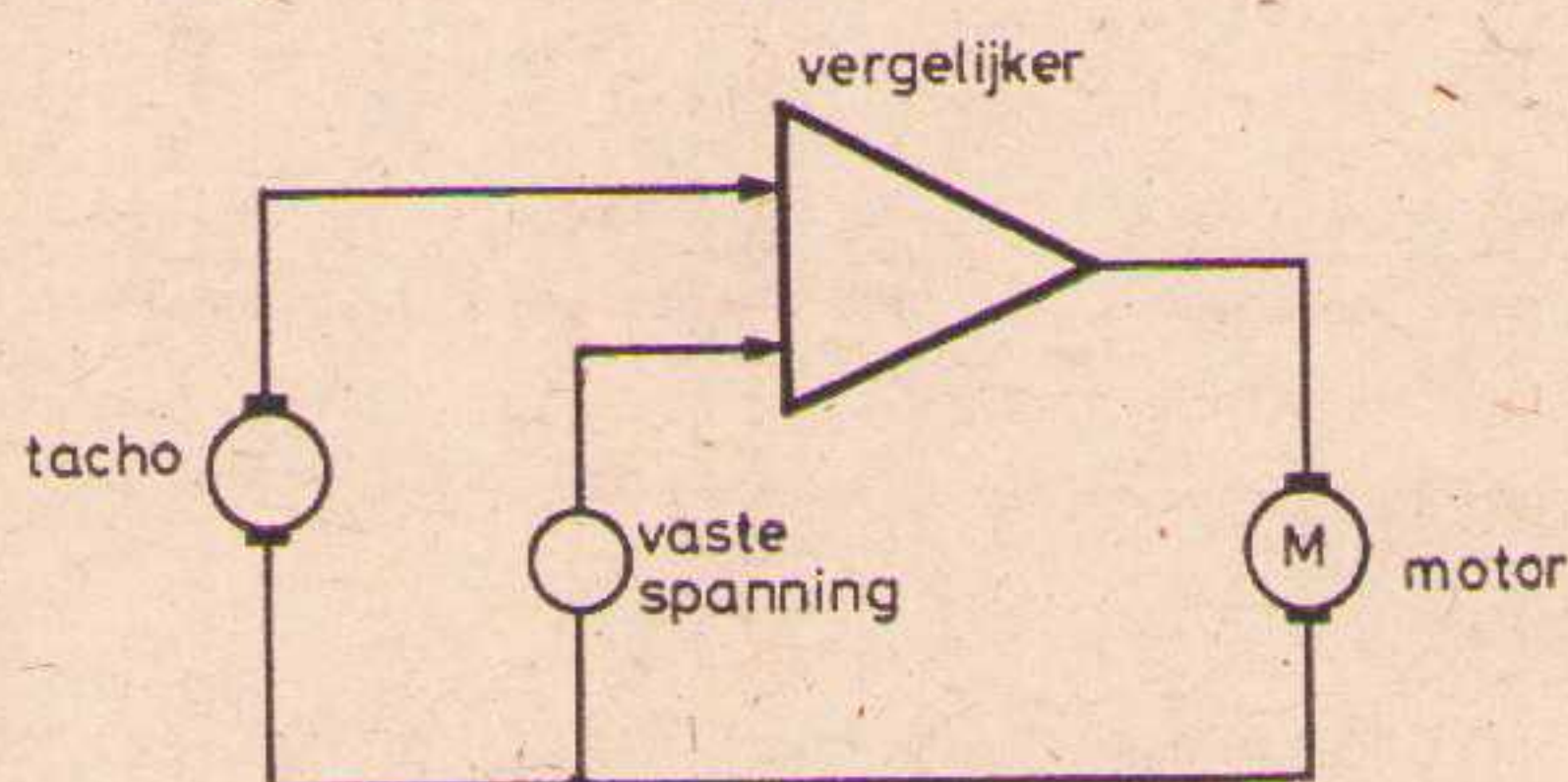


De motor kan dus niet sneller gaan draaien. Gaat de motor echter langzamer draaien dan de juiste snelheid, dan trekt het veertje het gewichtje naar binnen en het contact sluit weer.



Daardoor krijgt de motor weer spanning. De motor is altijd sterker dan nodig is. Dit schakelende contact regelt de sterkte van de motor zo dat er altijd precies die kracht wordt afgegeven die er nodig is. De moeilijkheid blijft dat de film op het moment dat hij belicht wordt stil moet staan en dus schokkend langs de lens loopt. De motor levert dus ook steeds een wisselende kracht.

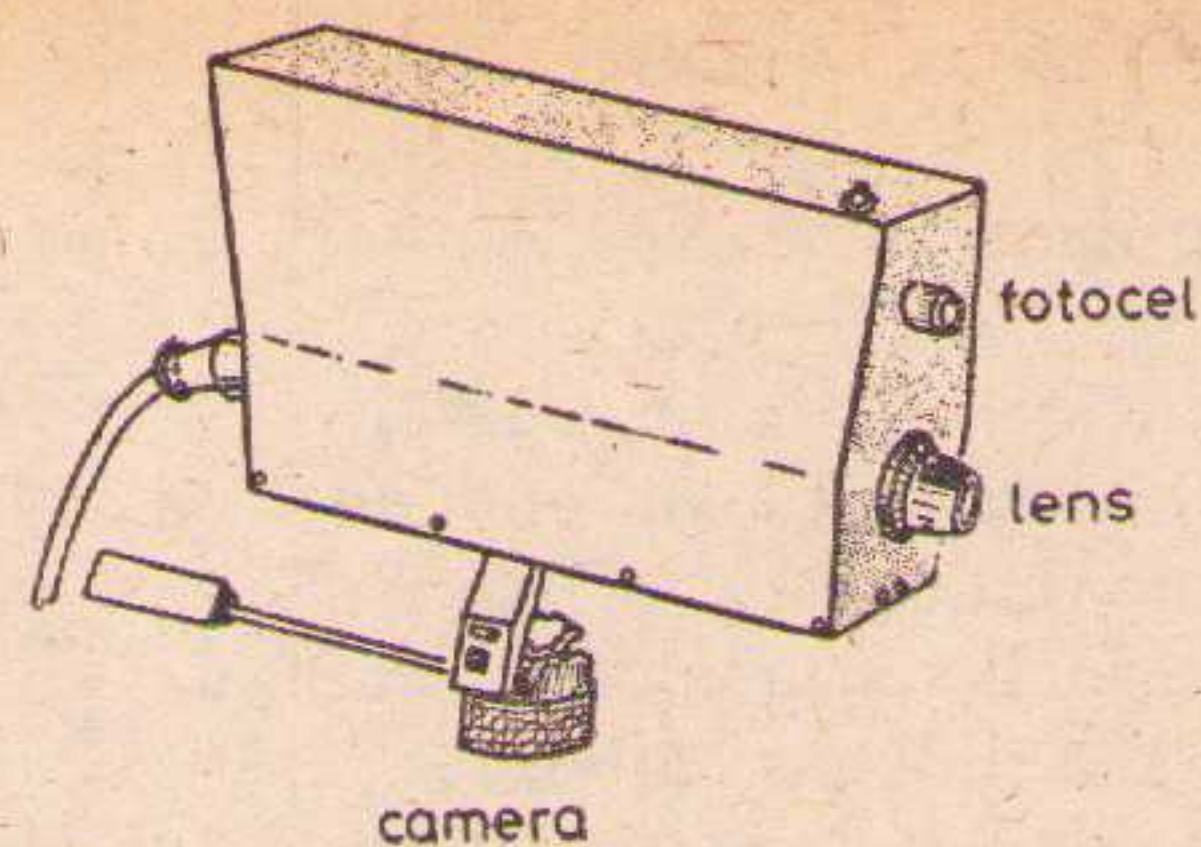
Mechanische regelingen zoals we hier beschreven hebben zijn eigenlijk niet zo snel, slijten en zijn niet zo nauwkeurig en bovendien moeilijk af te stellen. Daarom hebben de tegenwoordige camera's een elektronische regeling. Op de motor zit dan een klein dynamo'tje. Hoe sneller de motor nu draait des te meer spanning levert deze dynamo. Zo'n dynamo waarmee we de snelheid kunnen meten noemen we een tachogenerator. In de



elektronische schakeling vergelijken we dan de afgegeven spanning met een ingestelde spanning. Is de afgegeven spanning te laag, dan draait de motor te langzaam en zetten we met een transistor meer spanning op de motor die dan sneller

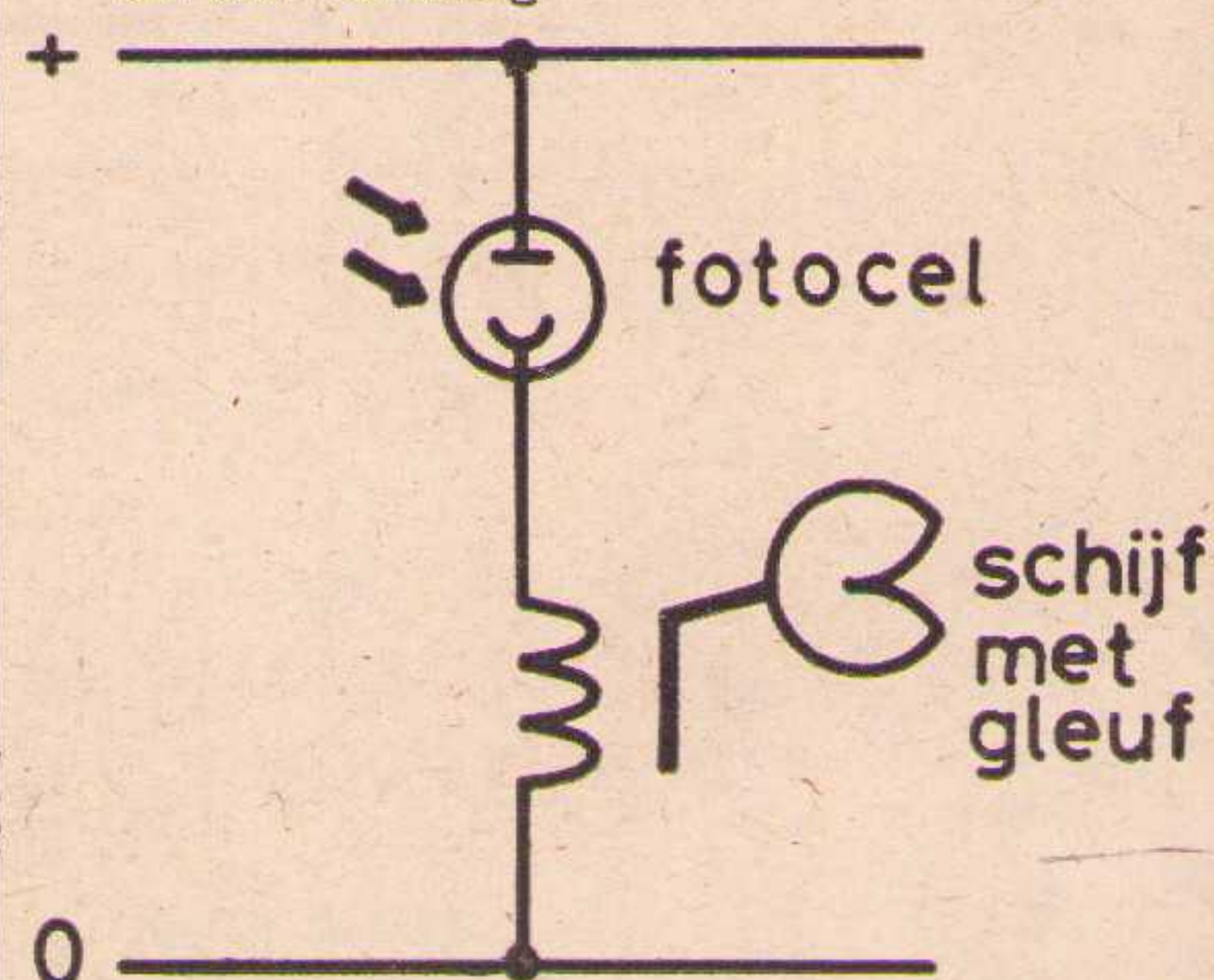
gaat draaien. Is de afgegeven spanning te hoog dan is de snelheid ook te hoog en geven we met de transistor minder spanning naar de motor, die dan langzamer gaat lopen.

Door de vast ingestelde spanning te veranderen kunnen we heel eenvoudig de snelheid veranderen. Deze camera's zijn dus voor een groot aantal filmsnelheden geschikt. Een film vertoont na ontwikkeling alleen maar een goed beeld als er een bepaalde hoeveelheid licht op is gevallen. Als het buiten erg licht is zou er te veel licht op de film vallen. Daarom zit er in de lens een diafragma. Dat is een systeem met een gat erin, waarbij dat gat groter of kleiner gemaakt kan worden. Als er veel licht is maken we dat gat kleiner zodat er toch weer de juiste hoeveelheid licht op de film valt. Als er weinig licht is maken we dat gat groter met hetzelfde resultaat. Nu is het erg moeilijk om precies te gokken hoeveel licht er buiten is en welk diafragma we dus in moeten stellen. Daarom hebben de filmcamera's tegenwoordig allemaal een elektronische diafragma regeling. De eenvoudigste manier is de volgende: Voorop het camerahuis zit een klein venstertje waarachter een fotocel zit.



Zo'n fotocel is een platte weerstand gemaakt van het materiaal Cadmium-sulfide. Afgekort noemen we dat een Cds-cel. Deze weerstand heeft nu de leuke eigenschap om lager te worden als er licht op valt. Hoe meer licht er op valt, des te lager wordt de weerstand.

Zeten we achter deze weerstand een metertje en de hele zaak op een vaste spanning, dan gaat er stroom door de weerstand en het metertje lopen. Hoe lager de weerstand is des te verder slaat de wijzer van de meter uit. In plaats van een naald zetten we een schijf met een toelopende gleuf aan het meterspoeltje. Als er weinig licht is is de waarde van de weerstand van de Cds-cel hoog.



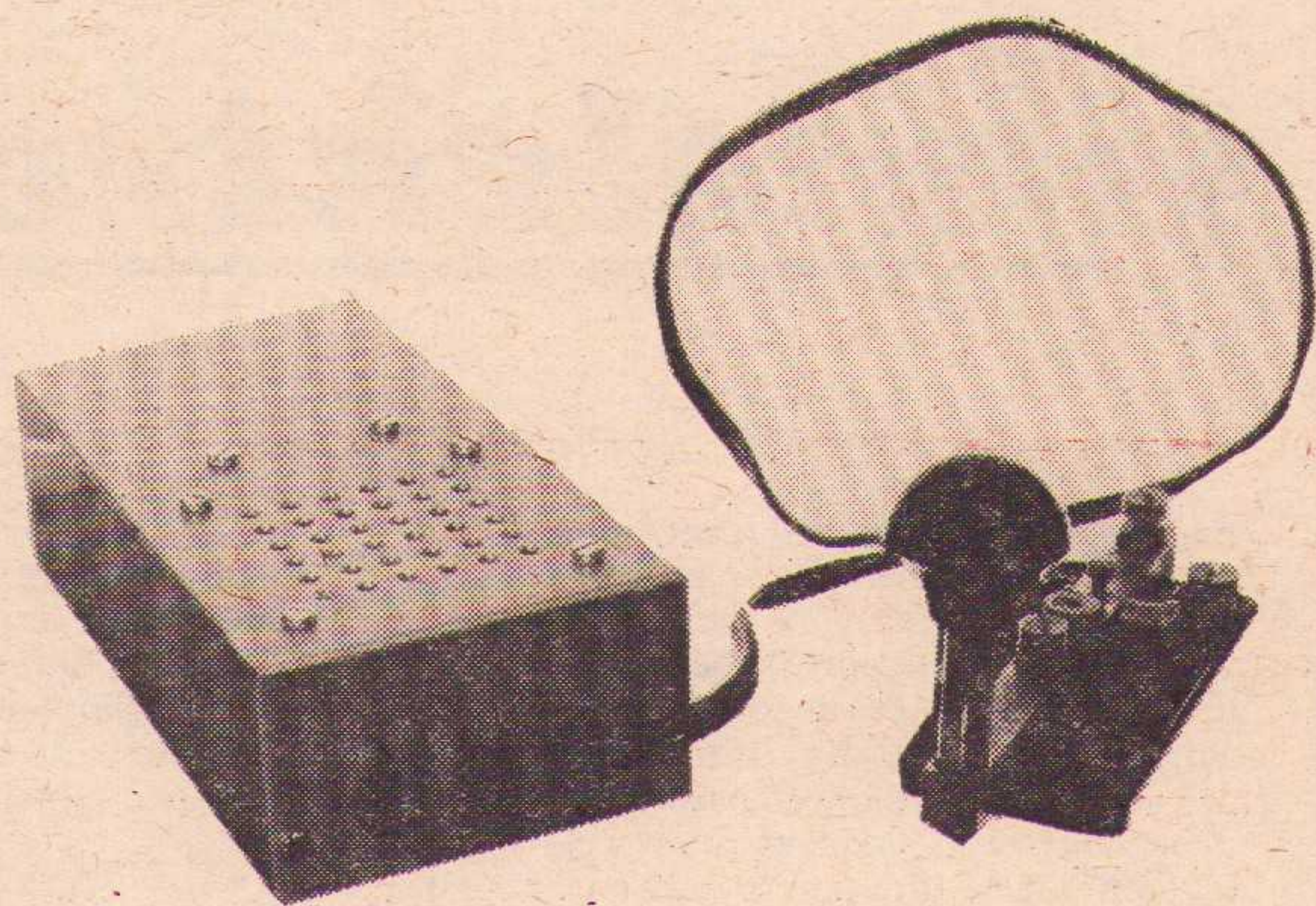
vervolg pagina 30

Morsesein-toestel

Met zo'n morseseintoestel kan men eerst het seinen en opnemen leren. Een hoofdtoestel is voldoende als men alleen of met z'n tweeën oefent in dezelfde ruimte. Bij contact op afstand is er een verbinding nodig (2-aderig) en bovendien nog een zg. nevenpost, dat maar weinig onderdelen bevat.

Voor Morse-contact per telefoon zijn twee hoofdtoestellen nodig.

De oefening per telefoon moet niet worden onderschat, omdat in dezelfde woonplaats de partners een onbeperkte tijd kunnen werken tegen het laagste tarief (Hfl. 0,16).



De Morse-code

Deze stamt al uit 1837 toen Samuel Morse hiermee de eerste demonstratie gaf. Deze bestaat uit 'punten' en 'strepen' die iedereen wel eens gehoord zal hebben. Voor letters en cijfers, leestekens en afkortingen geldt de onderstaande Morse-code. Strepen, punten en tussenruimten hebben een zekere tijdsduur ten opzichte van elkaar. Is een punt bijv. een toon die 1 seconde duurt, dan moet een streep 3x zo lang zijn, dus ca 3 sec. Een tussenruimte in één letter duurt een puntlengte, dus in dit geval ook 1 sec. Tussen twee letters van een woord is de pauze 3 puntlengten, hier dus 3 sec. En tussen twee woorden is de pauze 5 puntlengten, hier dus 5 sec. In fig. 1 zien we een voorbeeld, waarbij het toonpatroon en de tijd is aangegeven voor de woorden 'de kat' met als basis een puntlengte van 1 sec. Gaan we sneller seinen dan worden alle tijden evenredig korter. Is dan bijv. een punt 0,1 sec. dan is de streepduur 0,3 sec. enz.

Oefeningen

Men begint in een zeer langzaam tempo en telt hierbij. Dan volgt geleidelijk een hogere snelheid. Voor het leren opnemen is natuurlijk een partner noodzakelijk. Een goede oefening is ook het uitspreken van de tekens. Bijvoorbeeld 'de kat' is: dahdidit dit dahdidah didah dah.

De letters

A .-	N -.
B -...	O ----
C -.-.	P .---
D -..	Q --.-
E .	R .-. .
F ..-.	S ...
G ---.	T -
H	U ..-
I ..	V ...-
J .----	W .--
K -.-	X -.-.
L .-..	Y -.-.
M --	Z --..

De cijfers

1 .----	6 -....
2 ..----	7 ----.
3 ...----	8 -----
4----	9 -----
5--	0 -----

Leestekens e.d.

Punt	.-.-.-
Komma	---.-
Vraagteken	..-.-.
Aanhalingsteken	-.--.
Dubbele punt	---..
Haakjes	-.--.-
Wachtteken	..---
Scheiteken (=)	---.-
Vergissing	
Eindteken	.-.-.

Enige verkortingen

RPT - herhaal s.v.p. (repeat)
TKS - bedankt (thanks)

OM - beste vriend (old man)
YL - meisje - verloofde (young lady)
XYL - echtgenote
FB - mooi, fijn (fine business)
73 - hartelijke groeten
HJ - goeie mop
88 - love and kisses

Zendamateur

Wil men met behulp van een zender in contact komen met andere zendamateurs, dan dient men eerst een zendexamen af te leggen. Naast de nodige technische kennis is ook het Morse-seinen en opnemen een examen-eis. De zendamateurs zijn georganiseerd in twee verenigingen, nl. de VERON, postbus 1166, Arnhem, en de VRZA, postbus 387, Den Helder, waar men alle inlichtingen kan krijgen, o.a. over Morse-cursus op de 80 m-band. Verder geeft het boek 'Zenders' door J. Bron nadere gegevens over het leren seinen en opnemen. Het voordeel van een Morse-zender (telegrafie) t.o.v. een met spraak gemoduleerde zender (telefonie) is zijn grotere reikwijdte bij eenzelfde zendvermogen. Als telefonie al niet meer verstaanbaar is, kan telegrafie nog goed 'neembaar' zijn en is dus bijzonder geschikt voor kleine zendvermogens en grotere afstanden.

Beschrijving van de installatie

Het hoofdtoestel

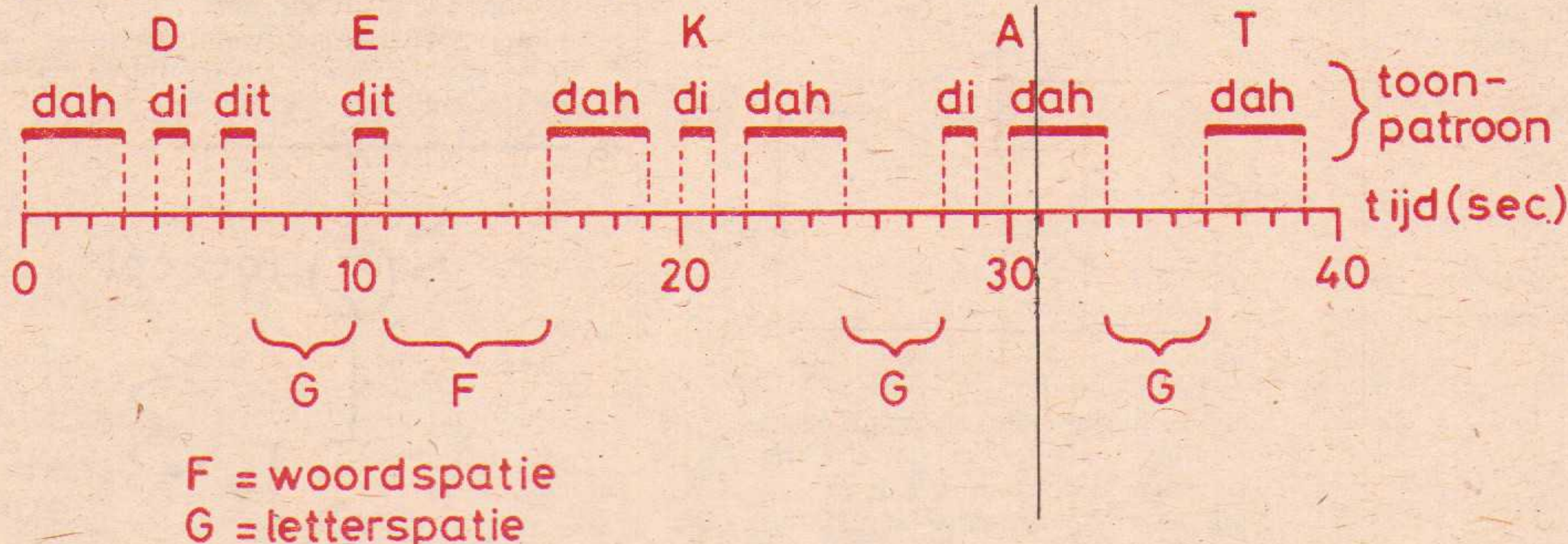
Dit bevat de zg. oscillator, een luidspreker, de batterij en de seinsleutel (key). Drukt men de seinsleutel in dan hoort men een toon van ca 1000 trillingen per seconde (1000 Hertz). Is de sleutel omhoog, dan is er geen toon en geen stroomverbruik uit de batterij. Er is maar één hoofdtoestel nodig, wanneer men alléén oefent of met een partner in dezelfde ruimte.

De nevenpost

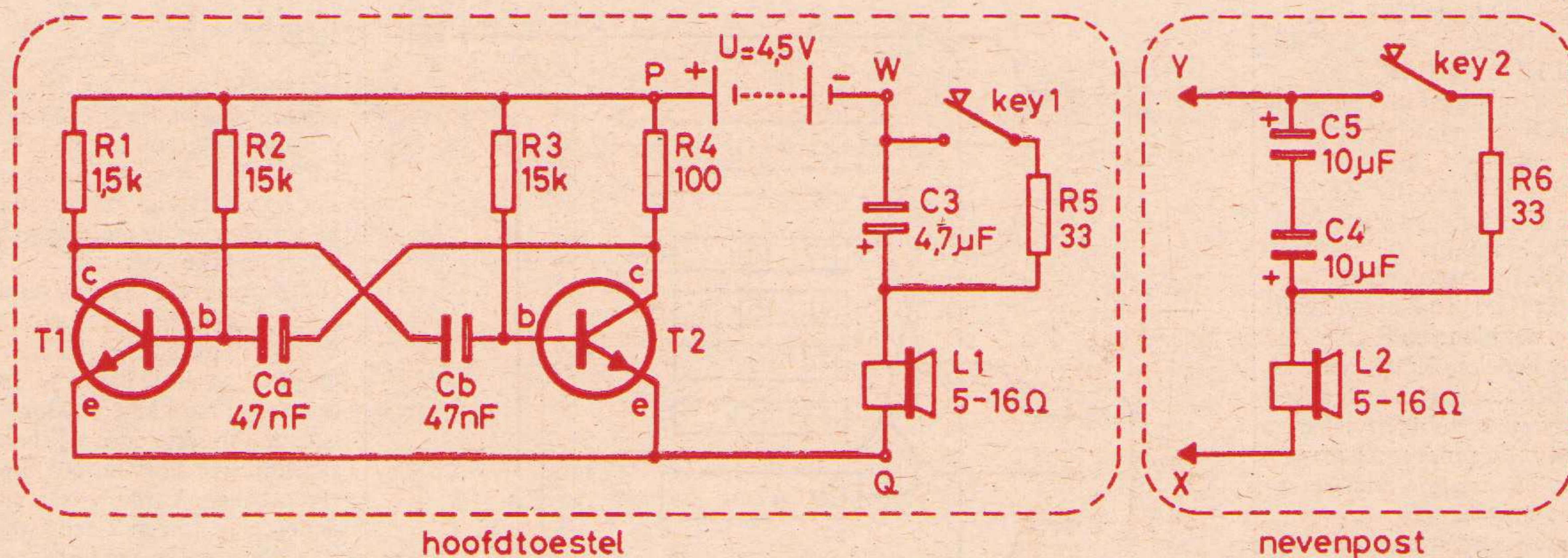
Om een verbinding tussen twee locaties tot stand te brengen is, behalve het hoofdtoestel, nog een nevenpost nodig die slechts weinig onderdelen bevat. Er zijn maar twee verbindingsdraden tussen hoofdtoestel en nevenpost vereist. Men kan dan over en weer seinen en opnemen. Er is geen stroomverbruik wanneer de sleutels in rust zijn.

Het complete schema

Dat zien we in fig. 2. Het hoofdtoestel bevat tussen P en Q de oscillator die aan de batterij U een wisselende stroom onttrekt als men de seinsleutel, key 1, indrukt. Uit luidspreker L₁ klinkt dan een toon. Verder zien we nog het nevenpost, dat we met x en y kunnen aansluiten op de punten Q en W. Drukken we nu de sleutel key 2 in, dan klinkt een toon uit L₂ en L₁, hetgeen ook gebeurt bij indrukken van key 1. Wanneer de nevenpost aan het seinen is, kan de hoofdpost 'in de rede vallen' door key 1 continu in te drukken. De nevenpost hoort in dit geval zijn eigen morsesignalen veranderen in een aanhoudende toon.



bouwontwerp



hoofdtoestel

nevenpost

De oscillator

Deze bevat hier twee transistoren, T_1 en T_2 , enige weerstandjes R_1 t/m R_4 en de condensatoren C_a en C_b . Een dergelijke oscillator noemt men ook wel een astabiele multivibrator (AMV).

De werking

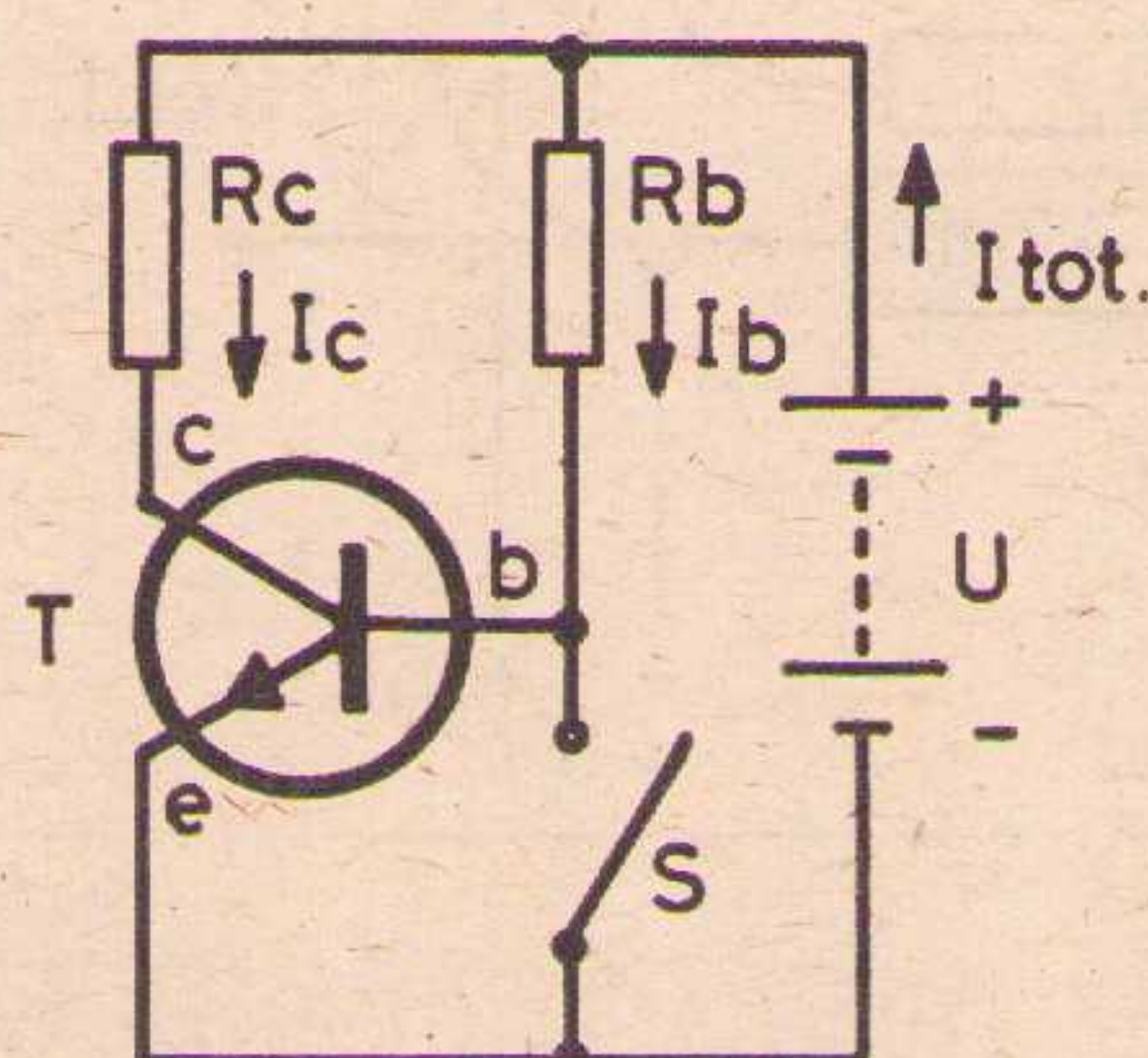
Om de werking te kunnen begrijpen, bekijken we eerst fig. 3. We zien een transistor T met collector c , basis b en emitter e . Verder weerstanden R_c , R_b en schakelaar S die we eerst open denken. Via R_b loopt er nu een kleine basisstroom I_b van $+$ via R_b naar b en dan via de transistor naar e en tenslotte naar $-$. Als gevolg van I_b wordt de weerstand in de transistor tussen c en e erg laag. Er loopt dan dus ook een collectorstroom I_c van $+$ via R_c naar c en via de transistor naar e en tenslotte naar $-$.

We zeggen dan dat de transistor in geleiding is. Door de lage weerstand tussen c en e is de spanning tussen c en e naar laag en staat bijna de gehele batterijspanning over R_c .

Bij voldoende basisstroom hebben we dus de toestand van geleiden waarbij I_c vrij hoog is (deze is ca U/R_c) en de spanning op c laag is (ca 0,1 V) t.o.v. e . Sluiten we nu schakelaar S dan loopt er geen stroom meer naar basis b , omdat er geen spanningsverschil is tussen basis b en emitter e . De weerstand tussen c en e wordt dan zeer hoog en er loopt vrijwel geen stroom I_c meer door R_c . Over R_c is er dus bijna geen spanningsval en de spanning tussen c en e is dan bijna gelijk aan U .

In dat geval (dus zonder I_b) isoleert de transistor. I_c is dan nul en de spanning op c t.o.v. e is dan hoog en bijna gelijk aan U .

Deze twee toestanden, geleiden (spanning tussen c en e laag en I_c hoog) of isoleren (spanning tussen c en e hoog en I_c laag) treden ook in fig. 4 op.



Bij inschakeling gaan T_1 en T_2 om de beurt geleiden en isoleren. We gaan uit van T_1 in isolerende toestand. Nu zal via R_2 een stroom gaan lopen die C_a laadt en de spanning op b_1 bereikt daarvoor na korte tijd een waarde,

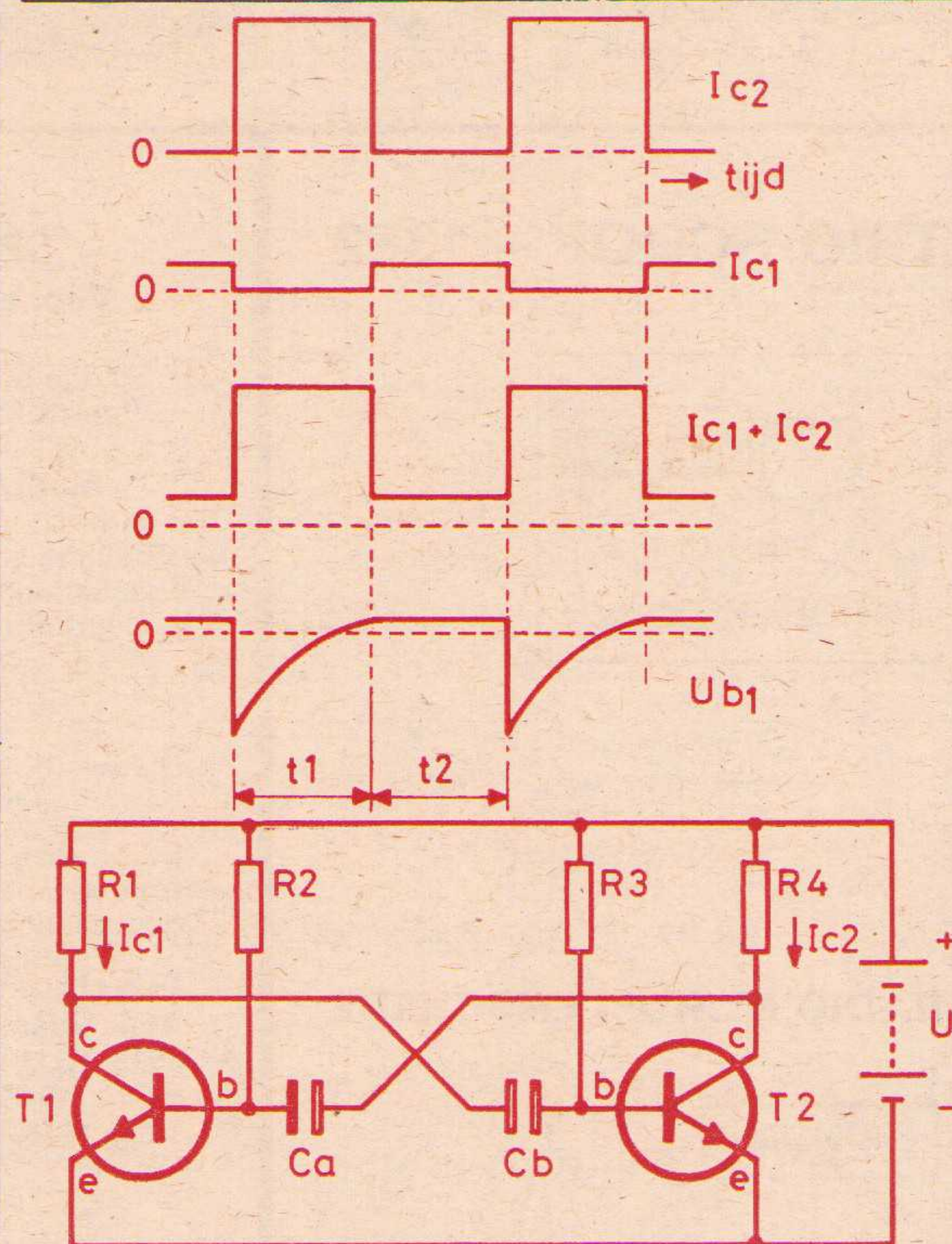
waarbij T_1 gaat geleiden. Dan daalt de spanning op c_1 en via C_b wordt dus ook de spanning op b_2 laag. Hierdoor gaat T_2 isoleren en stijgt de spanning op c_2 en dus ook via C_a de spanning op b_1 , waardoor T_1 des te beter geleidt. Er loopt nu stroom door R_1 maar niet door R_4 .

Nu gaat de stroom door R_3 de condensator C_b laden, waardoor de spanning op b_2 stijgt. Deze wordt na korte tijd zo hoog dat T_2 gaat geleiden. Nu daalt de spanning op c_2 en dus ook via C_a op b_1 en gaat T_1 isoleren, enz. De stromen door R_2 en R_3 zijn maar klein. De totaalstroom die de batterij levert wordt hoofdzakelijk bepaald door R_1 en R_4 . Is T_1 geleidend dan is de stroom door R_1 ca U/R_1 .

De stroom door R_4 is ca U/R_4 , wanneer T_2 geleidend is. In fig. 5 zien we dat de stromen blokvormig zijn. Zetten we in fig. 4 ter plaatse van het kruisje een luidspreker, dan stroomt daardoor $I_{c1} + I_{c2}$ en horen we een toon. De kleine stromen door R_2 en R_3 verwaarlozen we maar. In het geval dat $R_1 = R_4$, is $I_{c1} = I_{c2}$ en $I_{c1} + I_{c2}$ is dan gelijkstroom. We horen niets meer. Daarom hebben R_1 en R_4 een sterk verschillende waarde en is $I_{c1} + I_{c2}$ flink blokvormig volgens fig. 5 en varieert van ca 3 - 33 mA.

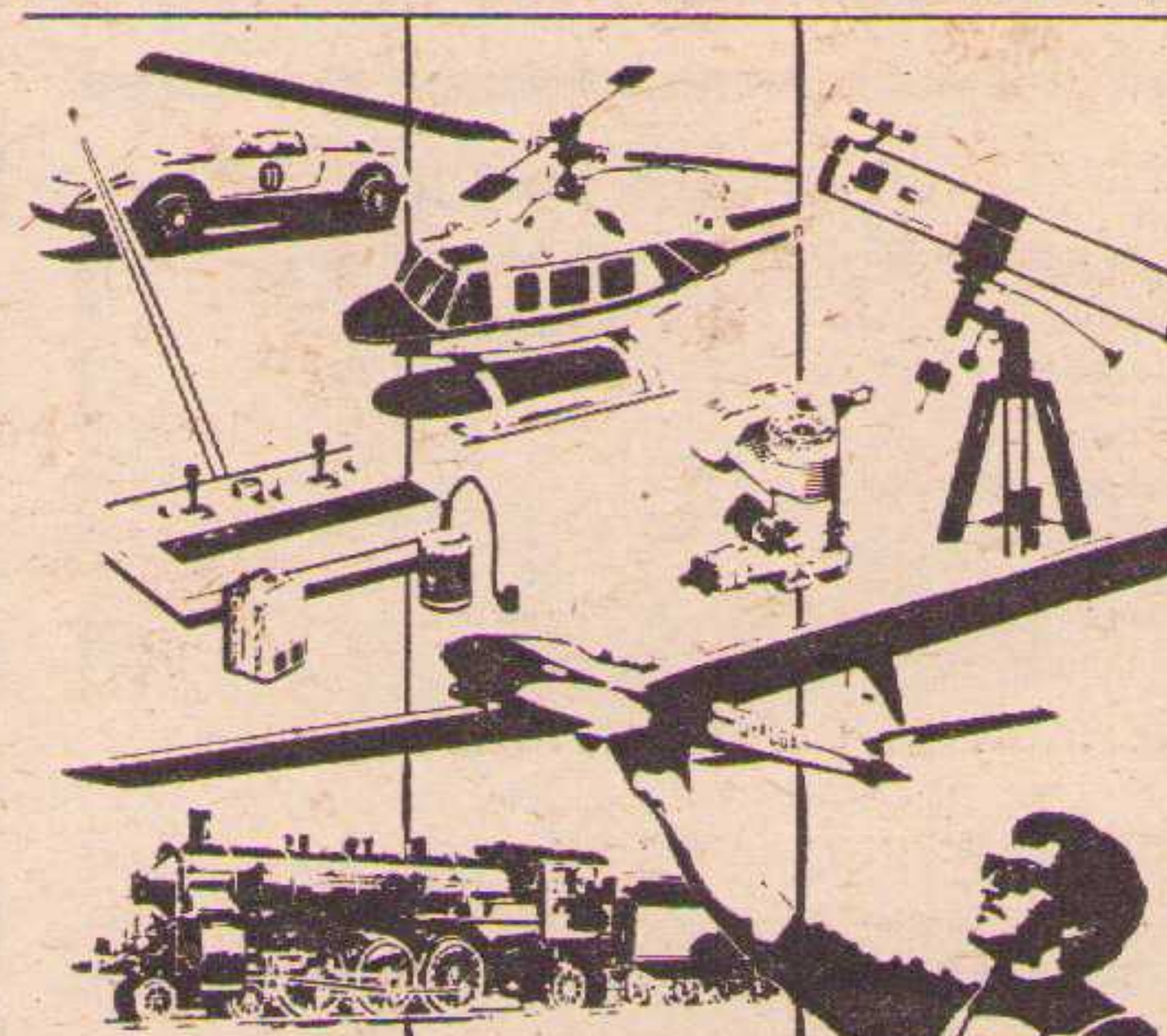
Berekening voor de liefhebbers

Verder zien we in fig. 5 nog het spanningsverloop tussen basis en emitter van T_1 . Duidelijk is het stijgen van de basisspanning U_{b1} te zien t.g.v. de laadstroom door R_2 . De tijdsduur t_1 is hierbij



reductiebon

voor maximaal twee personen (z.o.z.)



TECHNIEK

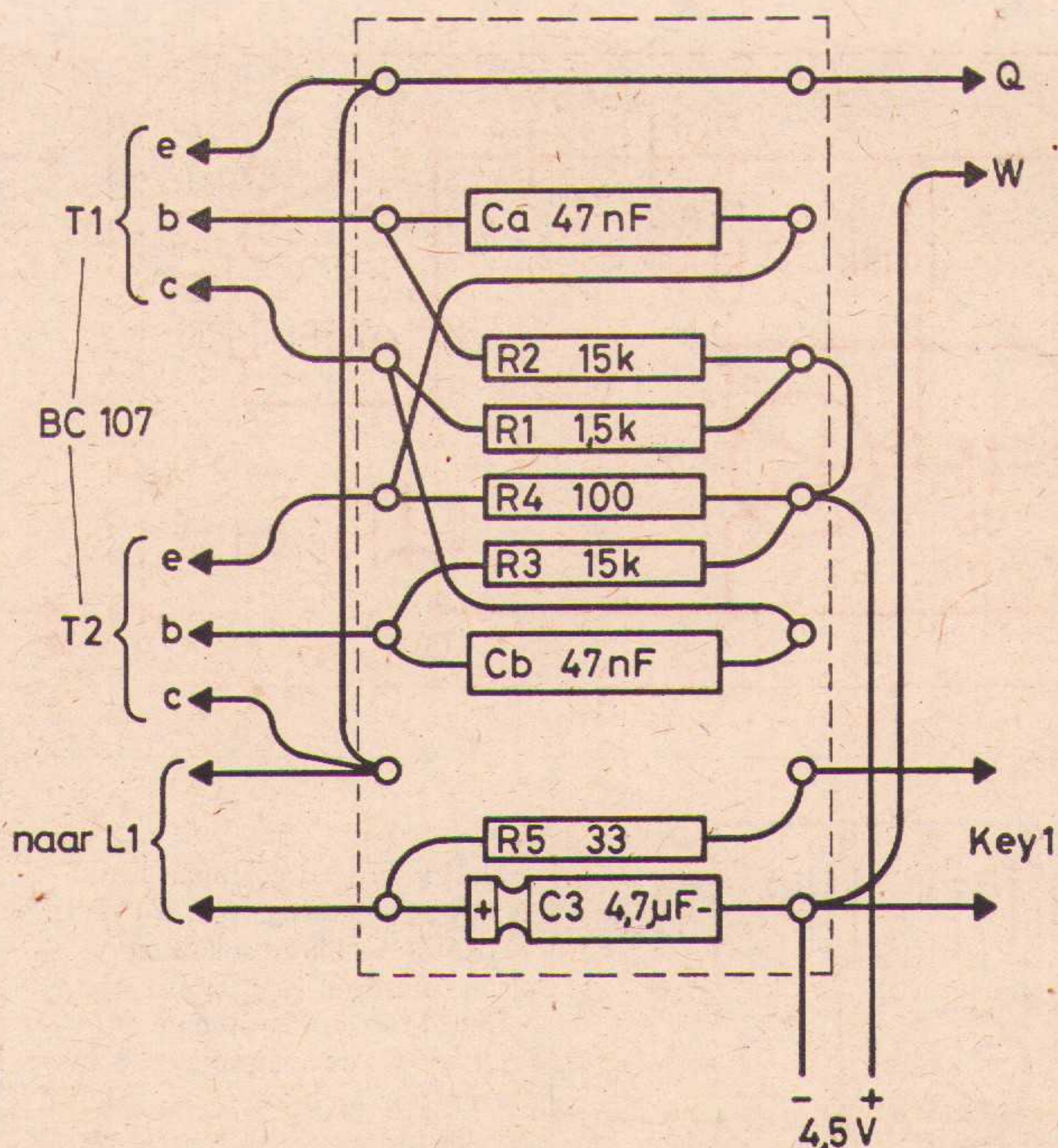
in vrije tijd

manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's
jaarbeurs utrecht 15 t.m. 18 februari 1979

dagelijks van 10-18 uur

bouwontwerp

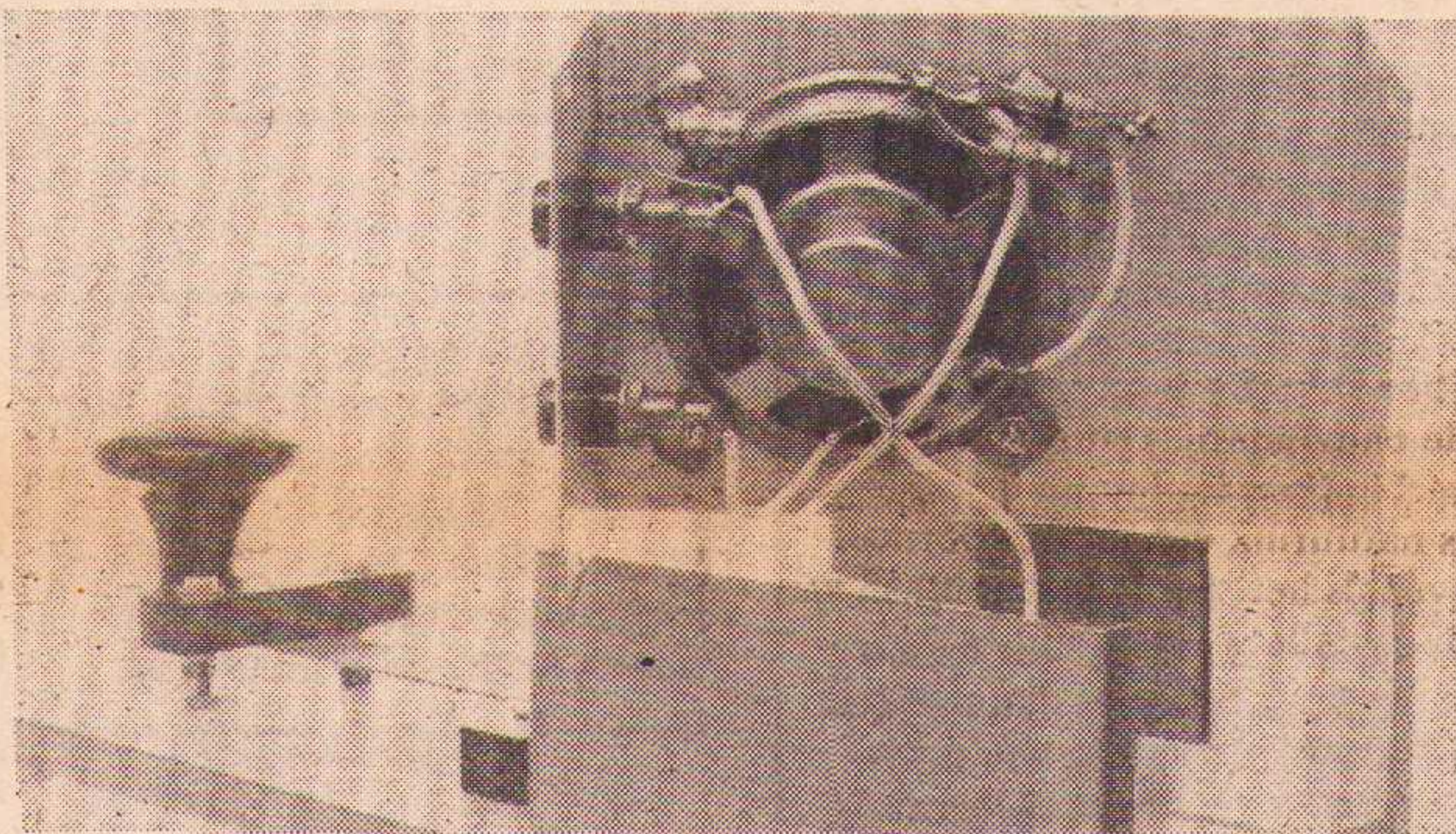
$0,7R_2 C_a$ en t_2 duurt $0,7R_3 C_b$.
 De frequentie is:
 $f = 1 : (0,7R_2 C_a + 0,7R_3 C_b)$.
 Voor R_2 en R_3 vullen we 15000Ω
 in. C_a en C_b rekenen we eerst om
 in Farads volgens: $47 \text{ nF} =$
 $47000 \text{ pF} = 47000 \times 10^{-12} \text{ F}$.
 Probeer f nu maar eens uit te
 rekenen; er komt uit:
 $f = \text{ca } 1000 \text{ trillingen/sec.} =$
 1000 Hertz (Hz) . Zo kan iedereen
 bij andere waarden van R en C de
 frequentie bepalen. Het is een
 aardig experiment op deze manier
 de toonhoogte te variëren. R_2 en
 R_3 mogen echter niet te klein
 worden en daarom kan men beter
 C_a en C_b wijzigen.
 Bij extreme waarden oscilleert
 de zaak niet meer. Dat kan ook bij
 slechte transistoren het geval zijn.
 Bij lage batterijspanningen wordt
 de onnauwkeurigheid van de
 frequentieberekening steeds groter.
 In fig. 2 zien we dezelfde oscillator
 van fig. 4 tussen P en Q. In serie
 hiermee zijn luidspreker L_1 ,
 de seinsleutel key 1 en weerstand
 R_5 geschakeld. Als de sleutel
 open is, loopt er geen stroom en
 is er ook geen geluid. Drukken we
 de sleutel in, dan loopt een blok-
 vormige stroom volgens fig. 5
 $(I_{C1} + I_{C2})$ door L_1 , R_5 en key 1
 en uit de luidspreker klinkt een
 toon.
 C_3 is nodig i.v.m. met een neven-
 post. In geval we deze aansluiten,
 zal, bij het indrukken van key 1,
 er ook een blokvormige stroom
 lopen door L_2 , C_4 en C_5 , zodat
 ook L_2 geluid geeft.
 Drukken we nu key 2 in en key 1
 niet, dan gaat de blokstroom door
 L_2 , R_6 , key 2 en ook door L_1 en
 C_3 . Ook nu geven L_1 en L_2
 beiden geluid.



Er is geen stroom en geen geluid
 als beide sleutels open zijn.
 Verder voorkomen R_5 en R_6 het
 ontstaan van hinderlijke klik-
 geluiden. Let bij de montage
 vooral op de juiste polariteit van
 C_3 , C_4 en C_5 . Is bijv. C_3 verkeerd
 gemonteerd (+ en - verwisseld),
 dan kan er een lekstroom gaan
 lopen die de batterij op den duur
 uitput. Door de serieschakeling
 van C_4 en C_5 mag men x en y ook
 omgekeerd aansluiten op Q en W.
 Dat is vooral een groot voordeel
 bij lange leidingen. Men hoeft dan
 niet meer op de polariteit te letten.

De bouw

Het hoofdtoestel bouwden we in
 een metalen kastje (fig. 6) en we
 gebruikten hierbij een losse seins-
 sleutel afkomstig uit de dump.
 Let op het gatenpatroon van de
 luidspreker en de metalen plaatjes
 waarmee deze vastzit
 (zelfgemaakt zg. kikkertjes). Let
 ook op de juiste polariteit van
 de batterij en plak tegen het deksel
 ter plaatse van de batterij-lippen
 een stukje hard karton voor
 isolatie. Anders zouden de batterij-
 aansluitingen kortsluiting kunnen
 veroorzaken. Verder zitten alle
 onderdelen op een 7-delig weer-
 standsbordje gemonteerd.
 Twee geïsoleerde stekerbussen zijn
 er voor aansluiting van het neven-
 toestel. Dit bestaat in ons geval uit
 een zelfgemaakte seinsleutel in een
 kastje met de betreffende onder-
 delen (fig. 7 en 8). Ze zijn op een
 plankje gemonteerd, maar het kan
 natuurlijk ook anders. De verende
 metalen strip heeft een breedte



reductiebon

voor maximaal twee personen

bestemd voor

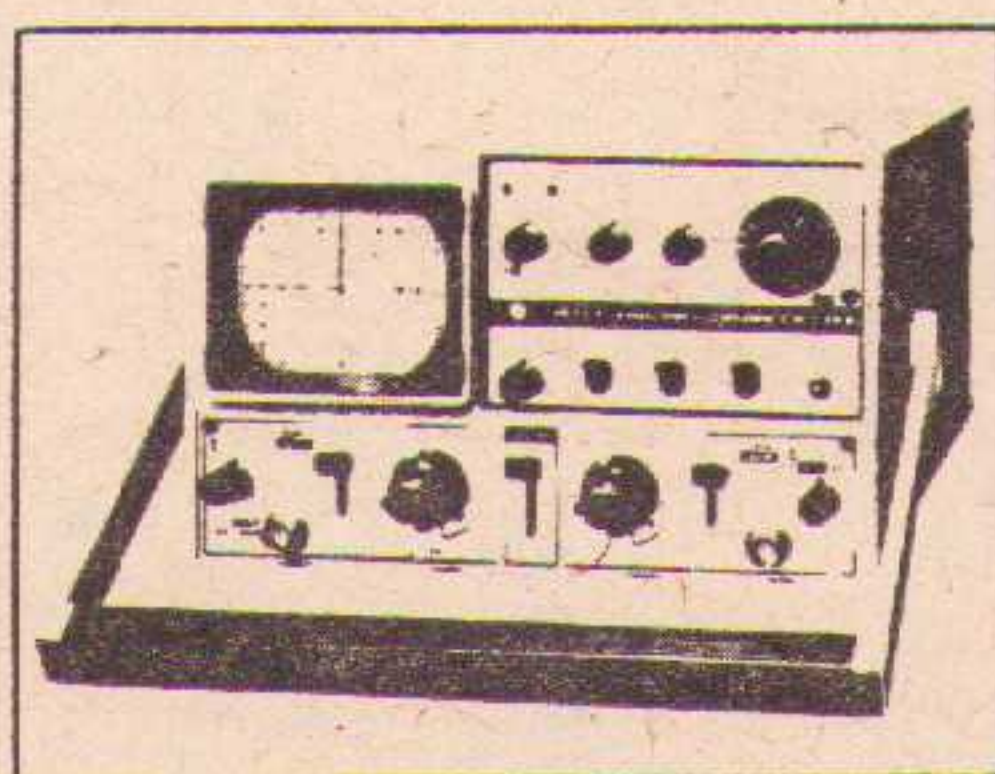
TECHNIEN
in vrije tijd

manifestatie van modelbouw
en andere technische hobby's
jaarbeurs utrecht 15. t.m. 18 februari 1979

bij inlevering van deze
reductiebon aan de
Jaarbeurs-kassa betaalt
u f 5,- entree i.p.v. f 6,-.

(deze korting geldt niet voor de
Trein-Toegang-bijjetten van de N.S.,
daar die reeds korting geven)

TRIO SCOOP - 1352



15 MHz
Portable
2-Kanaals
Oscilloscoop

Gevoeligheid 2 MV/CM
Sweep tijd 0.5 μS/CM
Excl. btw, 1650,—
Incl. btw, 1947,—

ook levering op R.I.B. conditie

RADIO NIJHUIS ENSCHEDE



Oldenzaalsestr. 30-32
Telf. 053-315169
Hengelo-Almelo

SPECIAL EFFEKTS

Voor een complete lichtshow

- Spiegelballen
- Vloeistofprojektor
- Sirene
- Zwaailicht
- Strobo
- Bellenblaas
- Nevelmachine
- Blacklightposter enz.



slaagt u beslist bij ons!!

Nieuw: Jingle singles
Jingle cassettes

Stuur ons f 5,- in enveloppe en wij
zenden u per omgaande volledige
documentatie.

Radio v.d. Wel
Amsterdamsestraatweg 38,
3513 AG Utrecht,
Postbus 10024 Tel.: 030-313069
Telex: 41605 tkom-nl-wel

bouwontwerp

van 18 mm. Het materiaal is aluminium (dikte 1 mm) met de nerf in de lengterichting. Een knop met schroefdraad is in hobbywinkels verkrijgbaar. Geef de strip zoveel voorspanning dat deze met ca 100 gram naar boven tegen het houten brugstukje drukt. De vrije slag van de sleutel stellen we voorlopig in op 1 mm.

Morse per telefoon

Houdt men de telefoonhoorn in de buurt van het seintoestel dan is het Morse-sigitaal door de tegenpartij goed te horen. Als men nu met zijn tweeën het seinen gaat leren, kan dat telefonisch worden gedaan.

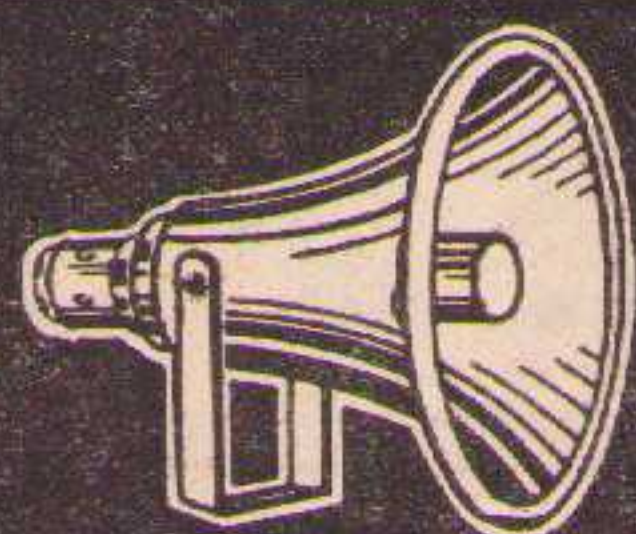
Geheime boodschappen per telefoon zijn dan ook gemakkelijk te verzenden in Morse-code. Zeer geschikt voor afspraken waarvan de ouders, die in hetzelfde vertrek zijn, niets mogen weten. Verder het opgeven van een verjaarscadeau, wat de aanwezige jarige niet mag horen, enz.

Bij alle telefonische toepassingen zijn echter twee hoofdtoestellen nodig. Het neventoestel kan alleen maar werken als er een lijnverbinding is.

Verbindingen in bos en hei

Hier komen we op het gebied van de padvinderij. Dat er maar twee verbindingsdraden nodig zijn, is natuurlijk een groot voordeel evenals het steeds paraat staan van de installatie, waarbij het stroomverbruik nul is zolang er niet wordt geseind.

Het kan ook van belang zijn dan met oortelefoon te werken of deze omschakelbaar te maken met de luidspreker als stilte vereist is.



cArna_vAL

BEN VAN DIJK ELECTRONICA

SET 1

1x SSB-20
30 WATT f. 285,-
12 of 220 Volt
2x Hoorn
UHC 20
20-WATT f. 230,-
f. 515,-

NU f. 398,-

12 VOLT

= INSTALLATIES =



UITVOERIGE
FOLDER
OP
AANVRAAG.

SET 2

1x SSB 60
80 WATT f. 490,-
12 of 220 Volt
2x Hoorn
WFA 40.
60 WATT. f. 350,-
f. 840,-

NU f. 750,-

MARKT 10
KRUISSTRAAT 84

UDEN
OSS

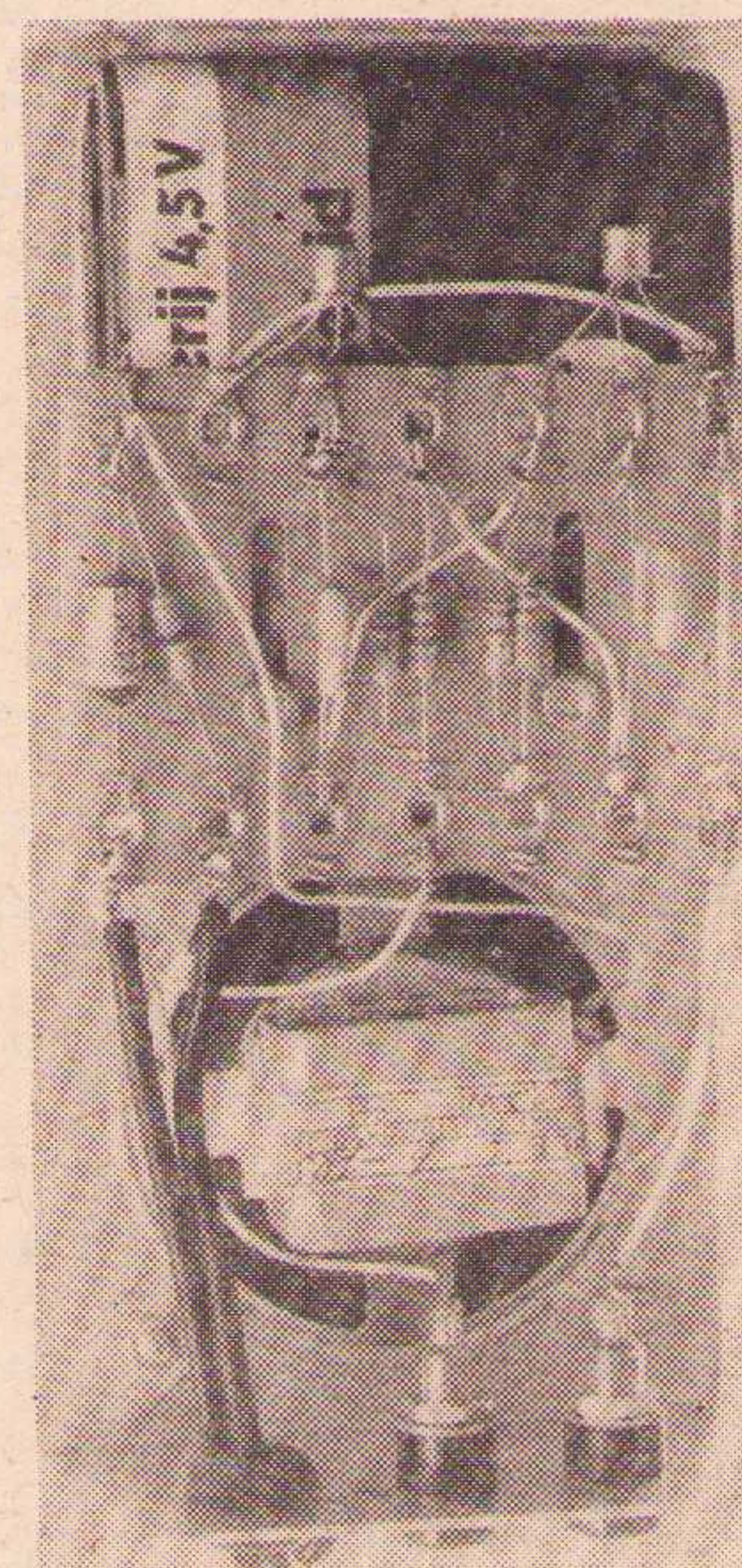
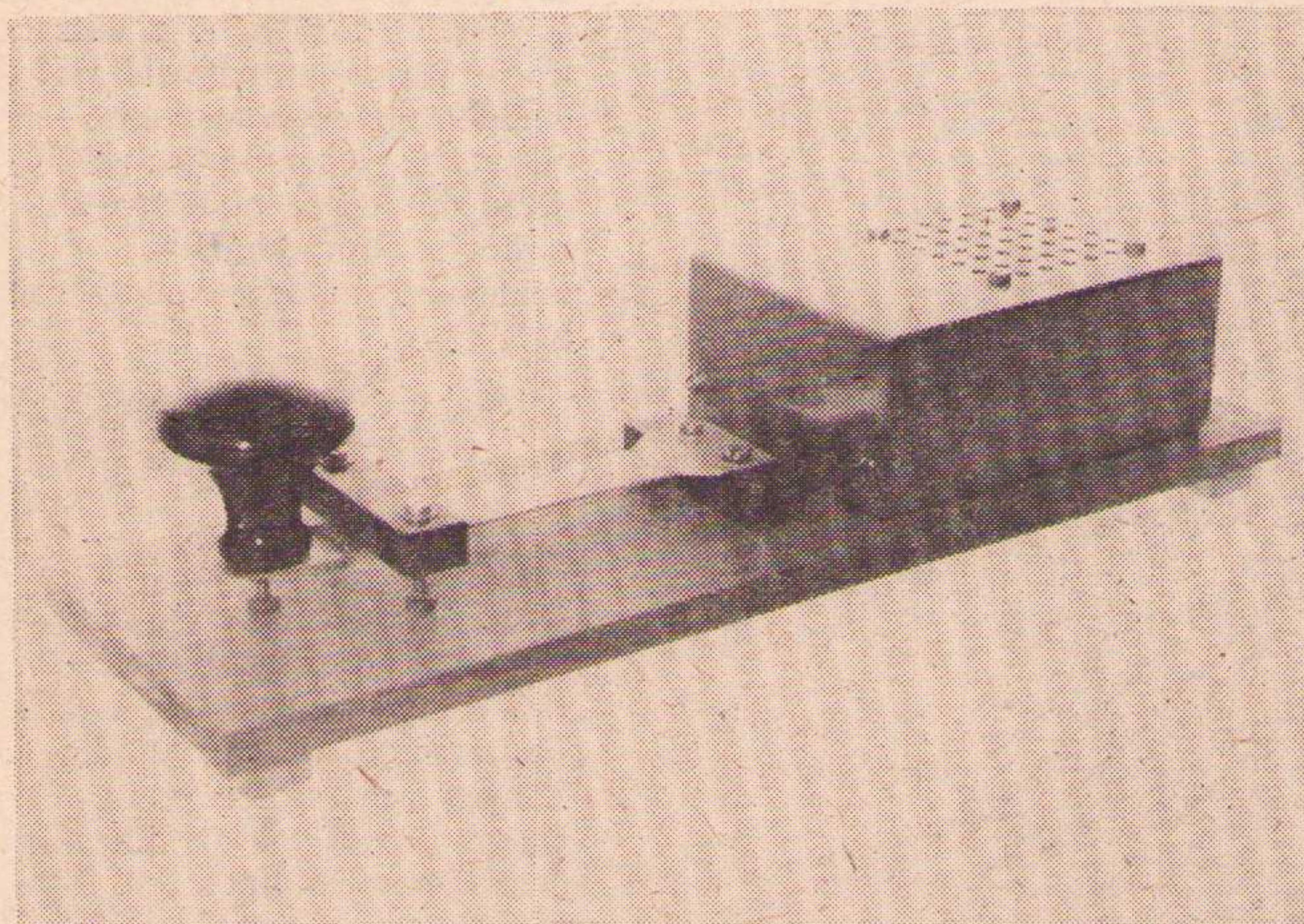
TEL. 04132-65205
TEL. 04120-34139

Onderdelenlijst

R₁ = 1,5 kΩ
R₂ = 15 kΩ
R₃ = 15 kΩ
R₄ = 100 Ω
R₅ = 33 Ω
R₆ = 33 Ω
C_a = 47 nF
C_b = 47 nF
C₃ = 4,7 μF
C₄ = 10 μF
C₅ = 10 μF
D = 5-delig draadsteun
L₁ = luidspreker 5-16 Ω
(of oortelefoon 5-16 Ω)

L₂ als L₁
T₁ = BC107
T₂ = BC107
U = batterij 4,5 V
Q, W = geïsoleerde stekerbussen
x en y = geïsoleerde stekerbussen
Z = 7-delig weerstandsbordje
key 1 = seinsleutel
key 2 = seinsleutel
kast = Teko B3
kast = Teko B4
Materiaal voor seinsleutel.
Schroeven en moeren etc.

30,-
incl. kast
voor twee
posten



bouwontwerp

De beginselen van de elektronica ~ 5

Vermogen en elektrische energie

In een weerstand waardoor een stroom loopt, wordt warmte ontwikkeld. Deze warmte is een vorm van energie. Er bestaat een wet in de natuurkunde die zegt dat er geen energie verloren kan gaan, maar dat wel een bepaalde vorm van energie in een andere kan worden omgezet. In ons geval wordt elektrische energie in warmte omgezet. Wij noemen dit verschijnsel 'de wet op behoud van arbeidsvermogen'.

Lading

De hoeveelheid elektronen die in een bepaalde tijd wordt verplaatst noemen we de lading. De lading wordt uitgedrukt in coulomb Q.

$$\text{lading} = \text{stroom} \times \text{tijd}$$

in een formule uitgedrukt:

$$Q = I \times t \quad (a)$$

I is de stroom in ampère en t is de tijd in seconde. 1 coulomb is de hoeveelheid lading, die door een stroom van 1 ampère in 1 seconde wordt verplaatst.

Arbeid

Vergelijken we de elektrische stroom wederom met water zoals in het eerste artikel, dan zal het duidelijk zijn dat de arbeid die de waterpomp levert evenredig is met de hoeveelheid verplaatst water en de druk die de pomp moet overwinnen.

Bij elektriciteit hebben we in plaats van druk met spanning te maken (U) en de hoeveelheid water kunnen we met de lading (Q) vergelijken:

$$\text{arbeid} = \text{spanning} \times \text{lading}$$

$$\text{of } A = U \times Q \quad (b)$$

Arbeid wordt uitgedrukt in joule (uitgesproken dzjoel). Vullen we nu voor Q uit de formule (a) $I \times t$ in, dan krijgen we:

$$A = U \times I \times t$$

In woorden uitgedrukt:

1 joule (1 J) = 1 volt (U) × 1 ampère (A) × 1 seconde (t). De arbeid die in één seconde wordt geleverd, noemen we het: **vermogen**.

Vermogen (P) in de elektriciteit wordt uitgedrukt in watt (W).

$$P \text{ (W)} = U \text{ (V)} \times I \text{ (A)} \text{ of}$$

$$P = U \times I \quad (c)$$

Willen we weten hoeveel vermogen in een weerstand in warmte wordt omgezet dan kunnen we met behulp van de wet van Ohm voor U (in c) invullen: $I \times R$.

We krijgen dan: $P = I \times R \times I$ of $P = I^2 \times R$.

Vervangen we in (c) echter I door $\frac{U}{R}$ dan krijgen we:

$$P = U \times \frac{U}{R} \text{ of } P = \frac{U^2}{R}$$

Voorbeeld: Door een weerstand van 1,5 kΩ gaat een stroom van 10 mA, hoeveel watt wordt in de weerstand in warmte omgezet?

We passen de formule toe $P = I^2 \times R$.

$$P = 0,01^2 \times 1.500 = 0,0001 \times 1.500 = 0,15 \text{ watt}$$

Volstaan kan dus worden met een weerstandje van 0,25 watt.

Voorbeeld: Er staat een spanning van 30 volt over een weerstand van 10.000 Ω. Welke energie wordt hier in warmte omgezet?

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{30^2}{10.000} = \frac{30 \times 30}{10.000} = \frac{900}{10.000} = 0,09 \text{ watt}$$

Hier voldoet dus een weerstand van 1/8 watt. Uit de grafiek van fig. 1 kan men zien welke maximale stroom bij een bepaalde weerstand kan worden toegepast.

Men trekt vanaf de weerstandswaarde een horizontale lijn tot de schuine lijn waarop de wattwaarde is uitgezet, gaat dan verticaal naar beneden en vindt zo de stroomwaarde die max. kan worden toegelaten.

Energie

We moeten een goed onderscheid maken tussen vermogen en energie. Vermogen is de energie die in 1 seconde wordt ontwikkeld, energie is de hoeveelheid elektriciteit die in een bepaalde periode verbruikt is.

Vermogen wordt gemeten in watt (W), kilowatt (kW) of soms in megawatt (MW). Energie in wattseconde (Wsec.) of in een wattuur (Wh), dit is 3600 Wsec., maar meestal in kilowattuur (kWh). 1 kWh is 3.600.000 Wsec. of joule.

Het vermogen van een lamp wordt aangegeven in watt. Een 150 watt lamp, gebruikt in 1 seconde 150 watt. Brandt deze lamp 12 uur dan is het energieverbruik $12 \times 150 = 1.800 \text{ Wh}$ of wel 1,8 kWh. Er wordt nog eens de fout gemaakt door te zeggen: 'We hebben deze maand 230 kW verbruikt', dit moet zijn kilowattuur. Een elektriciteitsmeter is dan ook een kilowattuurmeter en we betalen aan het elektriciteitsbedrijf een aantal kilowattuur. Er zijn naast de vermogens eenheid watt nog een paar andere eenheden waarin vermogen wordt uitgedrukt. Als voorbeeld geven we aan: paardekracht (1 pk) = ± 736 watt. Kilogrammeter per sec.

(kg.m/sec) = 9,8 watt.

Kilocalorie per sec. (1 kcal/sec) = 4186 watt. Deze laatste eenheid wordt dikwijls bij warmtebronnen gebruikt. 1 kilowattuur geeft 860 kilocalorie warmte af.

Rendement

Indien we gelijkstroomenergie omzetten in wisselstroomenergie, bijvoorbeeld in een eindtrap van een zender, dan zijn er bij deze omzetting altijd verliezen. Dit verschil wordt aangegeven met de definitie 'rendement'.

$$\text{rendement} =$$

$$\frac{\text{afgegeven vermogen}}{\text{toegevoerd vermogen}} \times 100\%$$

$$\text{of wel } \eta = \frac{P_a}{P_t} \times 100\%$$

Het rendement kan in een ideale schakeling maximaal 100% zijn. Indien er wel energie ingaat, maar er komt niets uit is het rendement 0%.

Voorbeeld: Een eindtrap van een zender neemt bij een spanning van 12 V 3 A op en geeft 10 W hoogfrequente energie aan de antenne af.

Opgenomen vermogen is $12 \times 3 = 36 \text{ watt}$; afgegeven vermogen is 10 watt. Rendement =

$$\frac{10}{36} \times 100\% = 28\%$$

Bij de behandeling van de elementen in het vorige hoofdstuk hebben we duidelijk gemaakt, een element een inwendige weerstand bezit. Als er een uitwendige weerstand op een spanningsbron wordt aangesloten, gaat er een stroom lopen. In de inwendige zowel als in de uitwendige weerstand wordt warmte ontwikkeld. Het in de inwendige weerstand omgezette vermogen (gedissipeerd vermogen) mogen we als verlies beschouwen. Het rendement van de spanningsbron is dan:

$$\frac{R_u}{R_i \times R_u} \times 100\%$$

Magnetisme

In de elektrotechniek en in de elektronica is magnetisme een veel voorkomend verschijnsel. In transformatoren, afgestemde kringen, generatoren, meters, bandrecorders, televisiebuizen en dergelijke speelt het magnetisme of het magnetisch veld een belangrijke rol.

Meer dan duizend jaar geleden was reeds bekend dat bepaalde

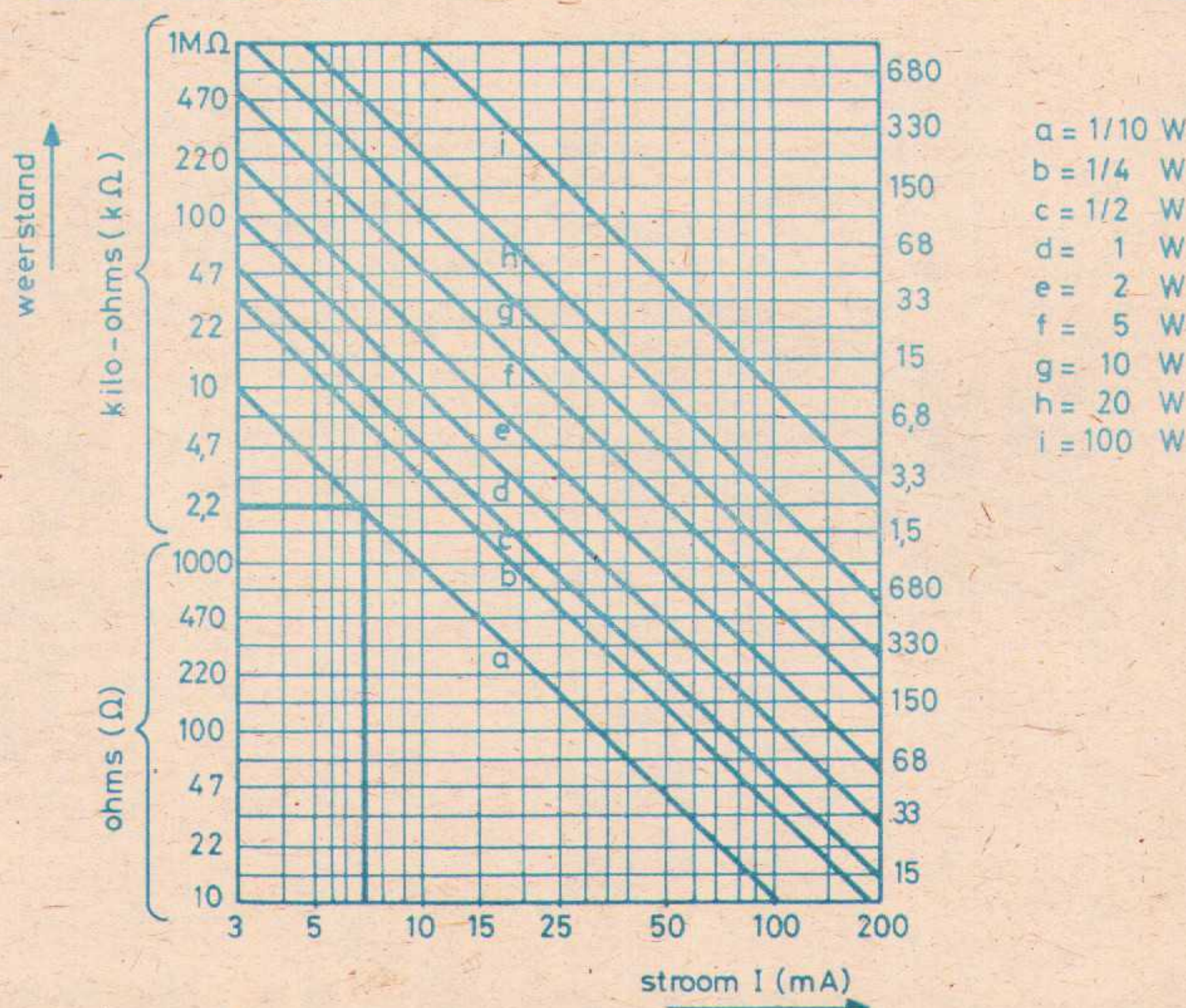


Fig. 1

De beginselen van de elektronica ~ 5

stoffen de eigenschap bezaten, ijzeren voorwerpen aan te trekken. Het magnetische kompas is hier een voorbeeld van. Stoffen die magnetische eigenschappen bezitten, bevinden zich voornamelijk in ijzerhoudende materialen. Een magneet bestaat meestal uit een bepaalde staal- of ijzersoort, waarvan de moleculen allemaal weer kleine magneetjes zijn die elkaar versterken. Wij kunnen dus zeggen dat een magneet bestaat uit een groot aantal magnetoculen die allemaal in één bepaalde richting in het materiaal gepolariseerd zijn. Iedere magnetocul heeft een noord- en een zuidpool, alle noordpolen zijn naar één kant gericht en de zuidpolen vanzelfsprekend naar de andere kant. Bij iedere noordpool behoort een even sterke zuidpool. Afzonderlijke noord- of zuidpolen komen dus niet voor. We zien ook enige overeenkomst tussen elektrische ladingen en magnetisme. Een noordpool wordt dan ook wel aangeduid met een + teken en een zuidpool met een - teken. Bij een magneet behoort een magnetisch veld. Dit veld kan aanschouwelijk worden voorgesteld met behulp van veld- of krachtlijnen. In fig. 2 is een krachtlijnenveld van een staafmagneet getekend en in fig. 3 van een hoefijzermagneet. Nu blijkt dat gelijknamige magneetpolen elkaar afstoten en ongelijkmatig elkaar aantrekken. Een noordpool stoot een noordpool af; evenals twee zuidpolen elkaar afstoten en een noordpool trekt een zuidpool aan. De veldlijnen lopen van de noordpool naar de zuidpool. Het magnetische veld kan het beste aangetoond worden door boven op een magneet een stuk papier te leggen en daarover ijzer- vilsel te strooien. We zien dan duidelijk een verdeling van dit ijzer- vilsel dat overeenkomt met de veldlijnen uit de fig. 2 en 3. De moleculen van het ijzer- vilsel worden door het magnetische veld in dezelfde richting gelegd als in de magneet zelf. Nemen we de magneet weg, dan draaien de moleculen zich weer zodanig dat ze kriskras door elkaar liggen en dus niet meer gepolariseerd zijn. In fig. 2 is de neutrale doorsnede getekend, rond deze doorsnede zijn er geen veldlijnen die naar buiten treden. Nemen we een ijzeren voorwerp, dan zal deze zowel door de noord- als zuidpool worden aangetrokken, maar houden we het ijzeren voorwerp tegen de doorsnedelij-

dan is daar de aantrekkingskracht van de magneet op het ijzeren voorwerp bijna nul. Ook spreken we bij een magneet van de magnetische as, hier liggen de

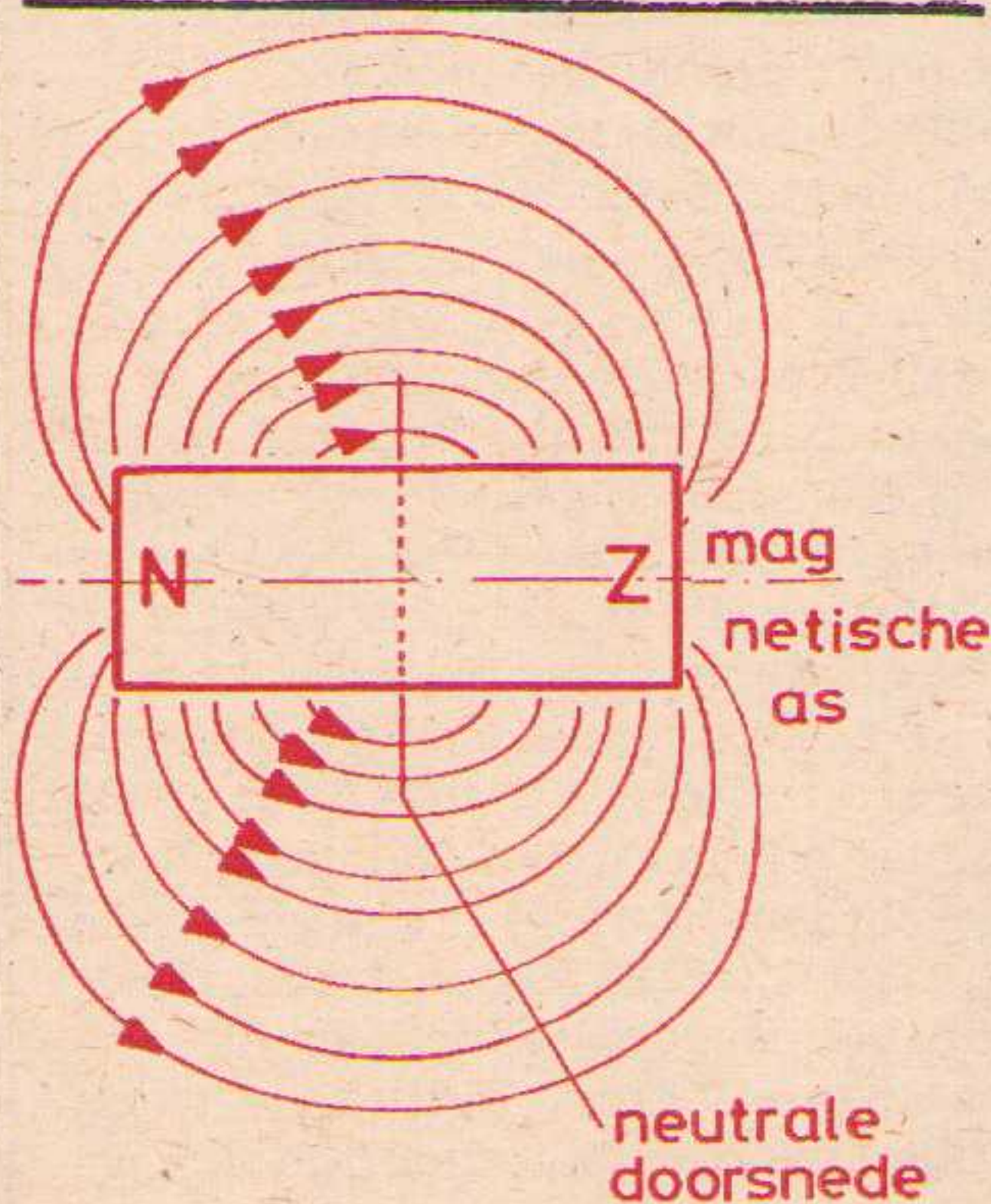


Fig. 2

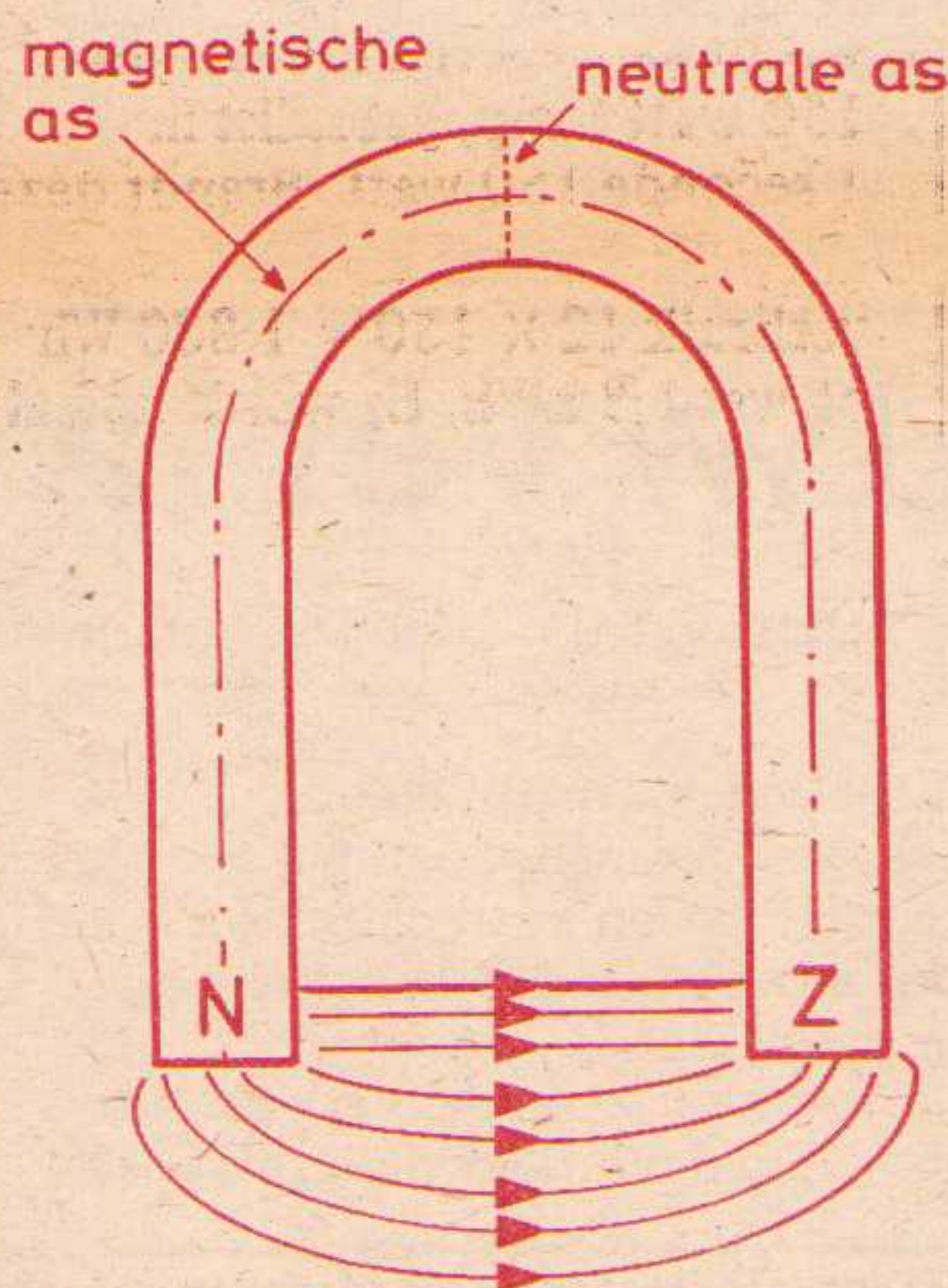


Fig. 3

magnetoculen in een rechte lijn, de veldlijnen treden ook hier rechtlijnig uit de magneet naar buiten.

Een hele grote magneet is de aarde, de kern van onze aarde bevat bepaalde ijzerhoudende mineralen, waarvan de moleculen gemagnetiseerd zijn en wel zodanig dat de magnetische noordpool van deze in de aarde aanwezig is, gigantische magneet ergens dicht bij de aardrijkskundige zuidpool ligt en de magnetische zuidpool van de aarde bij de aardrijkskundige noordpool. In fig. 4 zijn een aantal krachtlijnen getekend die om de aardbol lopen van de aardrijkskundige zuidpool naar de noordpool.

Daar de inhoud van onze aarde bestaat uit een vloeibare stof, waarvan ijzer een belangrijk bestanddeel is en de aarde om

zijn as draait, is het begrijpelijk dat er kleine veranderingen in dit aardmagnetisch veld kunnen optreden. De polen blijven dan ook niet steeds op dezelfde plaats maar verplaatsen zich in de loop van vele jaren enige honderden kilometers.

Momenteel bevindt zich de magnetische zuidpool 5° ten westen van de aardrijkskundige noordpool in Groenland. Ook lopen de krachtlijnen niet vlak over de aarde maar buigen naar de aarde toe af. Voor Nederland bedraagt deze afbuiging $\pm 8^\circ$ en wordt de inclinatiehoek genoemd. Dat de magnetische zuidpool niet precies op de noordpool ligt en zich ook nog verplaatst, geeft nog al wat problemen. Een magnetisch kompas wijst niet naar de noordpool maar iets meer naar het westen van deze pool. Het hoekverschil tussen deze twee polen noemen we nu de declinatiehoek.

Een kompas bestaat uit een naaldwijzer, die heel gemakkelijk kan draaien en magnetisch is (fig. 4).



Fig. 4

De noordpool van deze wijzer-naald zal zich richten naar de zuidpool van de magnetische aardpool, of wel 5° westelijk van de echte noordpool. Magnetische kompassen worden nog voor andere doeleinden gebruikt (radio-vosjeachten e.d.). Op alle landkaarten is het aardrijkskundige noorden aan de bovenzijde getekend. We moeten bij het uitzetten van een gemeten koers of peilrichting steeds rekening houden met een declinatiehoek, momenteel ongeveer 5°.

Magnetisch veld veroorzaakt door een elektrische stroom

In 1820 werd door de natuurkundige Oerstedt ontdekt, dat als door een draad een elektrische stroom loopt een aantrekkingskracht op een magneetnaald

werd uitgeoefend. Hij spande een koperdraad evenwijdig aan een kompasnaald en stuurde door de draad een gelijkstroom. Op dat moment sloeg de noordpool van de kompasnaald naar links uit. Uit zijn proeven trok hij de volgende conclusies:

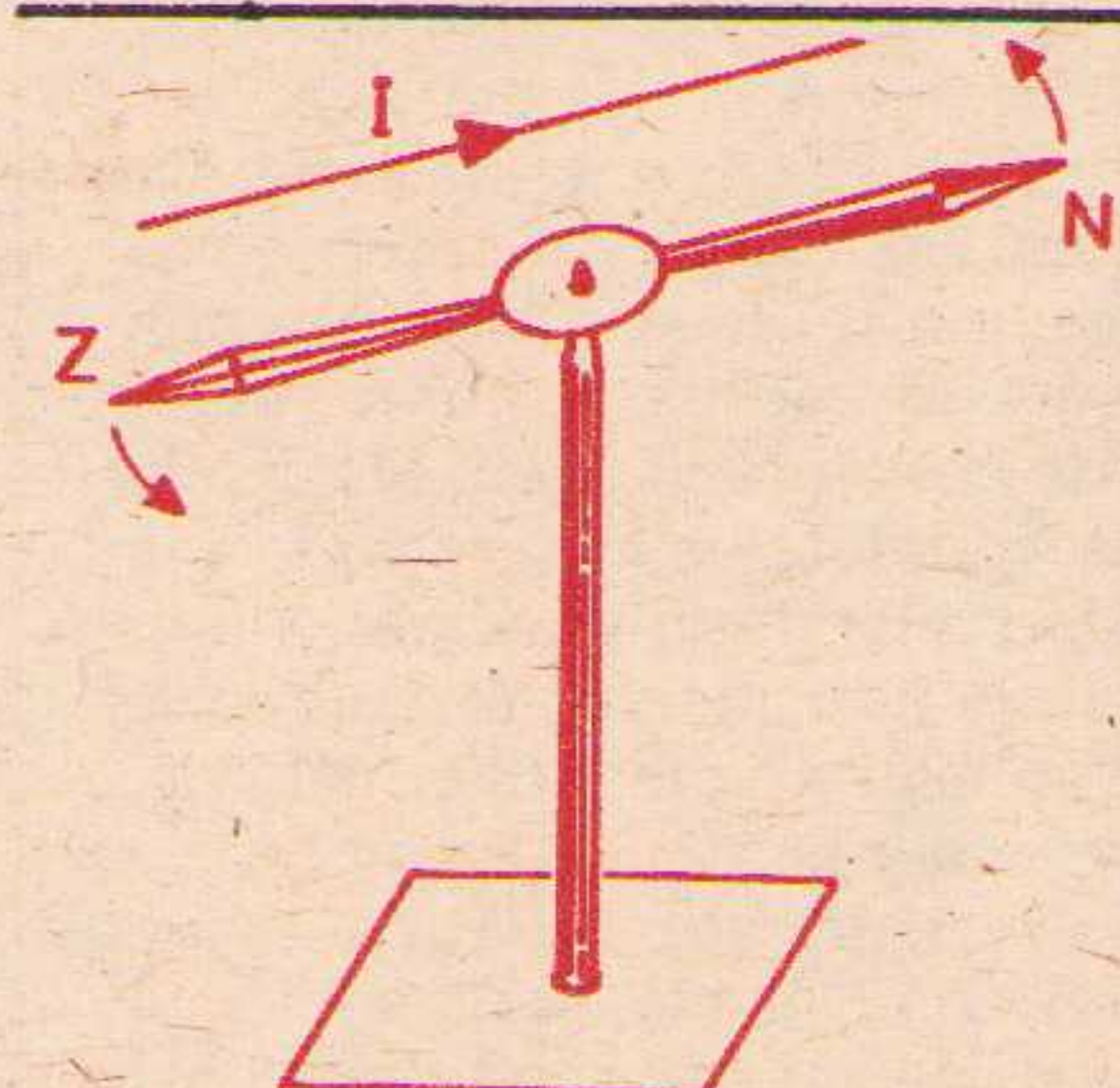


Fig. 5

1. De sterkte van het magnetisch veld is evenredig met de stroomsterkte. Een tweemaal zo sterke stroom geeft dus een tweemaal zo'n groot veld.
2. Veranderen we de richting van de stroom dan verandert de polariteit van het veld.
3. Bij een constante stroomsterkte is de veldsterkte omgekeerd evenredig met de afstand tot de draad. Meten we op een tweemaal zo grote afstand dan bij de eerste meting, dan vinden we dat de veldsterkte tot de halve waarde is gedaald.
4. De magnetische veldlijnen lopen als gesloten cirkels om de draad. De veldsterkte is op dezelfde afstand van de draad steeds constant.
5. De omlooplijnen om de draad hebben een richting die overeenkomt met de richting waarin men een kurketrekker moet draaien om hem in dezelfde richting in de kurk te laten gaan als de richting waarin de stroom door de draad loopt (fig. 6). Deze regel staat bekend als de kurketrekkerregel.

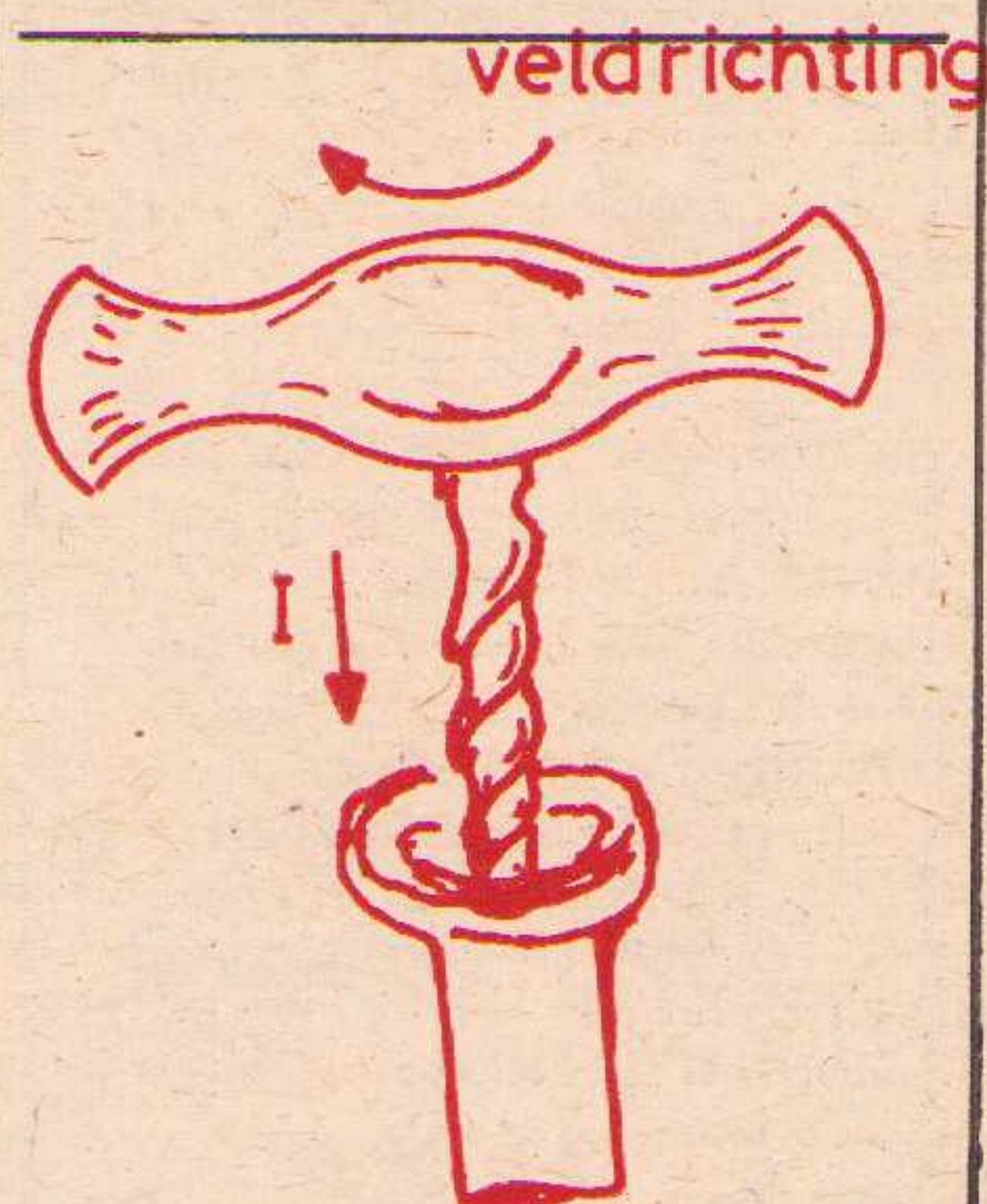
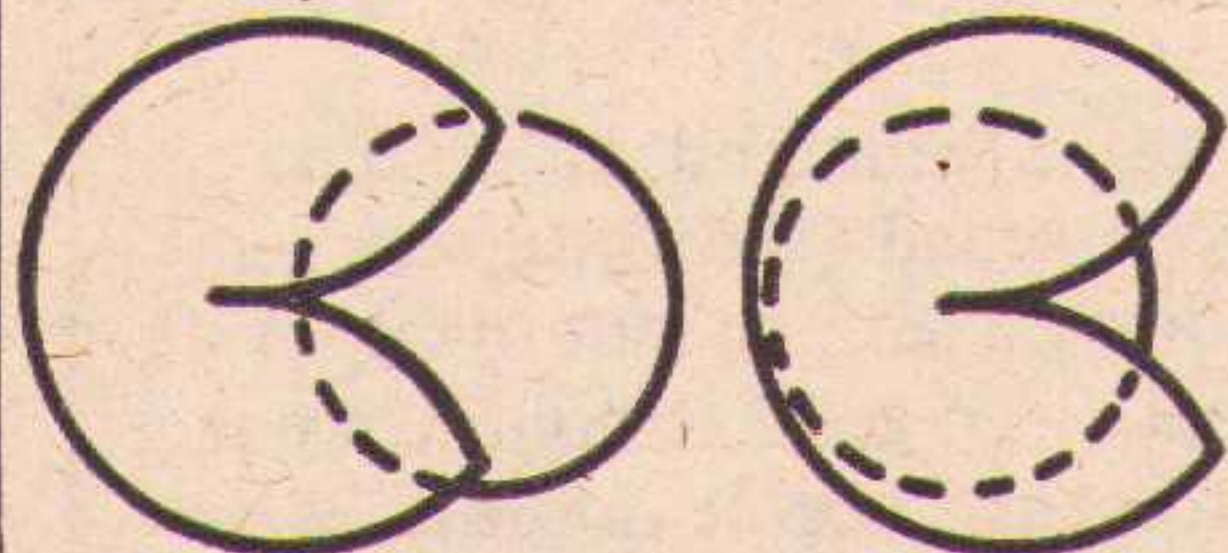


Fig. 6

vervolg van pagina 23

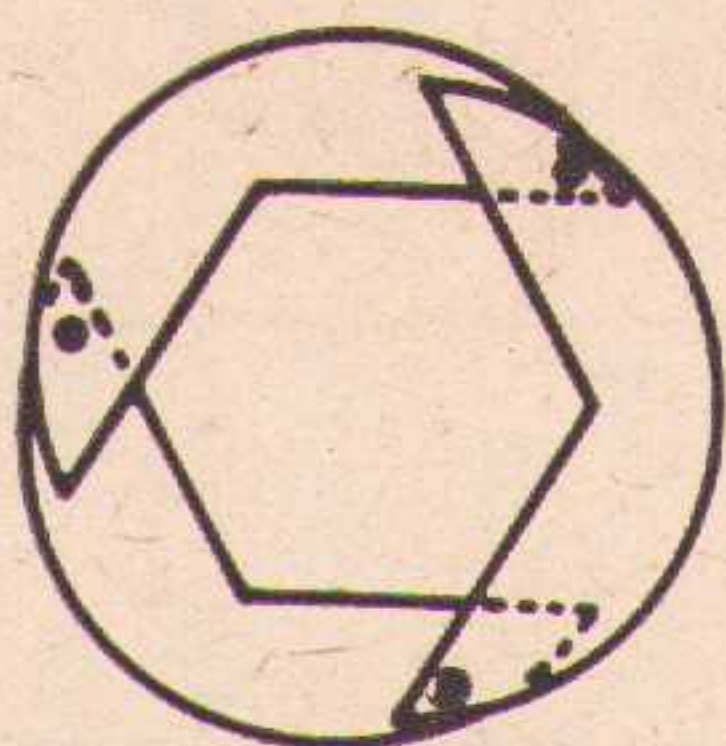
Er loopt dan weinig stroom en de schijf slaat nauwelijks uit. Het breedste stuk van de gleuf zit nu voor de lens en laat veel licht door. Valt er achter veel licht op de Cds-cel dan wordt de weerstand laag. Er gaat veel stroom door de spoel lopen en de schijf slaat ver uit. Nu komt het smalle gedeelte van de spleet voor de lens en laat weinig licht door.



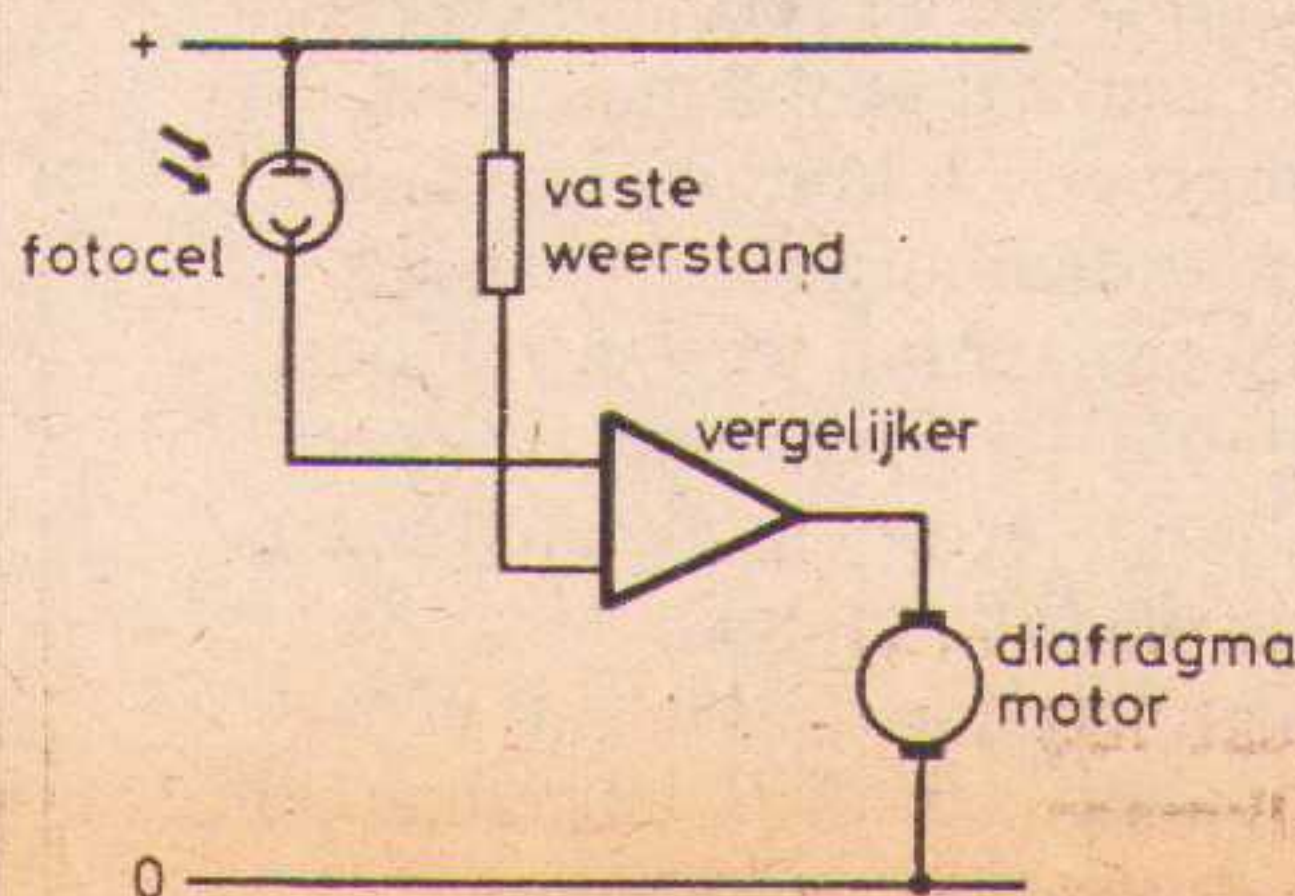
Deze methode heeft natuurlijk vele nadelen. Allereerst verandert de weerstand van de cel niet gelijkmatig met het opvallende licht.

Natuurlijk kunnen we de vorm van de gleuf op dezelfde manier onregelmatig maken, wat dan ook gebeurt, om deze ongelijkmatigheid van de cel op te vangen. Maar elke cel is weer ietsjes anders en het is heel vervelend om allemaal verschillende gleuven te maken. En dan is er nog iets dat veel vervelender is. Als de spanning van de batterijtjes verandert zal ook de stroom door de cel en de spoel veranderen en dat geeft dan een verandering van het diafragma, wat natuurlijk niet de bedoeling is. We moeten de spanning na de batterij eerst stabiliseren, vast leggen dus, voordat we hem aan de cel en de spoel toevoeren. Het grootste nadeel van dit systeem is echter dat een diafragma een rond gat moet zijn en geen gleuf.

Er is een ander systeem dat deze problemen niet heeft. In deze camera's zitten drie of meer schijven, met ieder een gleuf, bij



elkaar. Deze schijven draaien nu zo over elkaar heen dat er een zes of meer hoekig gat ontstaat. Dat is al veel en veel beter, maar de aandrijving van deze lamellen, zoals die schijven genoemd worden, kost veel meer kracht en dus meer stroom. Dat kan zo'n fotocel niet aan. We zouden nu de stroom van dat celletje kunnen versterken, maar er bestaat nog iets veel leukers dat meteen het probleem van de ongelijkmatigheid oplost. We zetten de fotocel achter het diafragma. Nu weten we dat er achter het diafragma altijd dezelfde hoeveelheid licht moet zijn. We vergelijken nu de waarde van de weerstand van de cel te hoog dan is er te weinig licht en zetten we het



diafragma verder open. Is de weerstand van de fotocel te laag dan is er te veel licht en zetten we het diafragma verder dicht. De zaak is dus bij slechts één waarde van de weerstand van de fotocel in orde en dat kunnen we precies instellen. Het nieuwste snuffje is tegenwoordig de geluidsfilm die je zelf opneemt. Eigenlijk heeft dat heel weinig zin, want zet buiten of binnen maar eens een bandrecorder op opnemen en draai na enige tijd de zaak weer af. Je hoort een enorme hoeveelheid „achtergrond” geluid. Ons oor hoort dat ook, maar onze hersens schenken alleen aandacht aan dat wat ze op dat moment van belang vinden. Het geluid van echte films wordt dan ook altijd apart in doodstille geluidsstudio's opgenomen en met meerdere bandrecorders samengevoegd voordat het bij de film gaat. Zo'n camera met geluidsrecorder bezit een aparte bandrecorder. Op de band van deze recorder wordt het opgenomen geluid vast gelegd. Het enige probleem is dat bij het afdraaien dit geluid weer precies op het goede moment te horen moet zijn. In de opname camera kunnen we er voor zorgen dat de band en de film even snel lopen door ze op dezelfde motor aan te sluiten, maar dat heeft toch nadelen omdat de film schoksgewijze loopt en de bandrecorder niet. Bij het afdraaien zullen we wel nooit dezelfde motor hebben voor de projector en de recorder. Om dit probleem op te heffen wordt er tijdens de opname voor de camera bij elk beeldje of om de vier beeldjes een onhoorbaar piepje op de band gezet. Bij het afdraaien kunnen we het aantal beeldjes dat de projector per

seconde projecteert gemakkelijk elektronisch tellen. Deze beeldjes moeten steeds gelijk met de piepjes op de band komen. Een elektronische regeling verandert nu de snelheid van de film als deze beeldjes en piepjes niet gelijk komen zodanig dat ze weer wel gelijk komen.

Zo film kun je met de erbij behorende band natuurlijk alleen op speciale projectoren afdraaien. Er is echter een methode om ook eenvoudiger een geluidsfilm te maken. Daarvoor wordt er langs de film een hele dunne geluidsband geplakt. Het enige waar we voor moeten zorgen is dat bij het inspielen van het geluid op deze band dit geluid precies op de goede plaats komt. Wanneer de beeldjes en het geluid precies op elkaar zijn afgestemd dan noemen we het geluid synchroon, wat gelijklopend betekent.

Zo'n geluidsfilm kan dan op elke projector, waarop ook een bandrecorder zit, worden afgedraaid. De film loopt dan niet alleen langs de projectie-lens maar ook ergens langs een bandrecorder openemenknop. Het nadeel is dat de afstand tussen lens en de bandrecorderkop voor veel projectoren verschillend is. Dat kan betekenen dat het geluid dat op de ene projector goed is op een andere te vroeg of te laat komt.

Deze problemen zijn er niet bij de grote films die ze in de bioscopen draaien. Deze films zijn zo breed dat er ruimte genoeg is om een flink geluidsspoor naast de beelden te leggen. Verder is de afstand tussen de projectie-lens en de geluidsonnemer precies vastgelegd en voor elk type film hetzelfde.

BOEKBESPREEKING

De Vonkenboer

M. Hellemons PAØBFN heeft de geschiedenis van het MORSE in een boek van 354 pagina's vastgelegd. Hij heeft dit gedaan in een groot aantal korte verhalen, die rijk geïllustreerd zijn met foto's en pentekeningen. De toepassing van het morse van het prille begin tot heden is door hem op een prettig leesbare wijze, soms komisch verteld. We vinden er de morse codes van de Grieken, Arabieren en uit vele andere taalgebieden. De geschiedenis van het vergaan van het luchtschip „Italia” bij de Noordpool en de rol die de radioverbindingen bij de reddingswerkzaamheden daarbij hebben gespeeld, worden uitvoerig beschreven en verlicht met vele foto's.

De rol van morse in het voormalig Nederlands-Indië wordt aangehaald, waarbij de verdienste van „Dr. de Groot” als pionier van de verbindingen tussen Nederland en Indië goed belicht wordt. Daarnaast is veel aandacht besteed aan hoe men vroeger de technische problemen oploste. De verbindingen gedurende de bezetting tussen Nederland en Engeland worden door Hellemond beschreven met het verhaal van de „Moord op de vloeiweide”, waar 16 verzetsstrijders het leven lieten. In zijn boek lezen we steeds weer over zendamateurs, die zich bij bepaalde gebeurtenissen, b.v. de watersnoodramp in 1953,

verdienstelijk hebben gemaakt. Uit dit gehele boek spreekt hoe PAØBFN zijn hart verpand heeft aan alles wat met morse en telegrafieverbindingen te maken heeft. Dit boekwerk is uitgegeven door de „VERON”, Postbus 2083, Eindhoven. Prijs f 25,-.

Uw verlanglijst

Wat bedoelen wij met bovenstaande titel?

Wel een ieder wil zijn eigen schakeling hebben, doch wij als redactie kunnen natuurlijk niet van te voren weten welke schakeling men graag ziet.

Nu is het niet zo dat wij luk raak te werk gaan, doch door de lezerspost

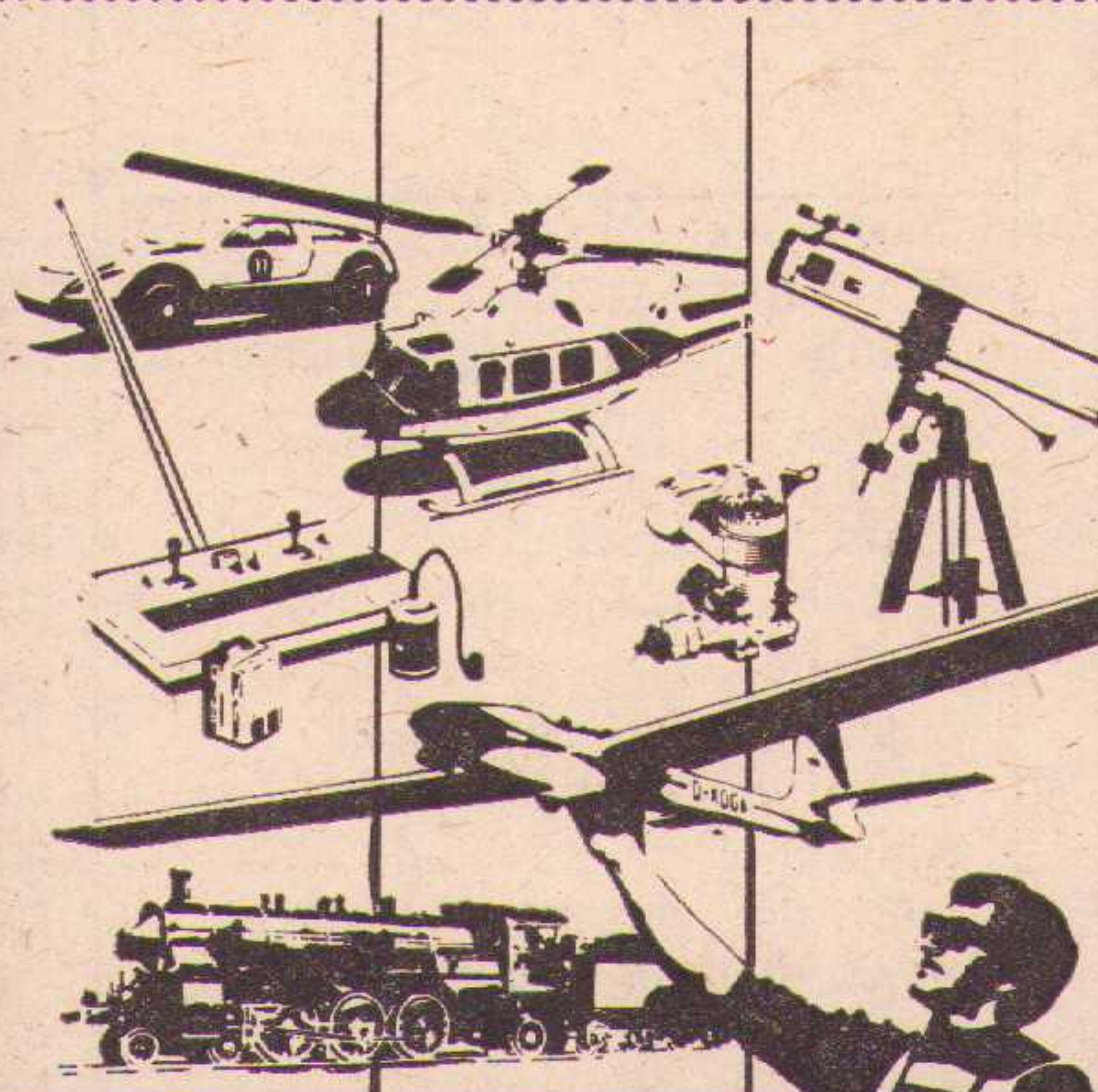
wel een indruk hebben over de vraag naar bepaalde schakelingen.

Wat is nu de bedoeling?

Stuurt u ons even een briefkaart met de door u verlangde schakeling. Zolang de oplossing voor deze schakeling eenvoudig kan blijven komt hij in aanmerking om ontworpen te worden en zullen we de schakeling van uw keuze publiceren.

Modelbouw

- zweef- en motorvliegtuigen, helicopters
- bouwpakketten en tekeningen
- bouw en restauratie op ware grootte



TECHNIEK
in vrije tijd

Toegangsprijs f 6,- p.p.
Voordelige Trein-Toegangsbiljetten aan vele stations verkrijgbaar.

manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's
jaarbeurs utrecht 15 t.m. 18 februari 1979

en verder:

- elektronica
- sterrenkunde
- film en foto
- materialen en gereedschappen
- 28 landelijke verenigingen en organisaties nemen deel en geven demonstraties
- filmprogramma
- 25.000m² plezier in techniek

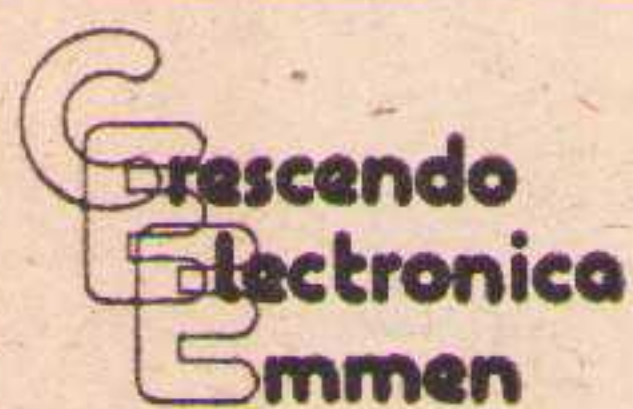
Dagelijks geopend van 10 - 18 uur.

BEKENDE ADRESSEN

VAN DE RADIO-ONDERDELENHANDEL

DRENTE

COUWENBERG-ELEKTRONICA
Schutstraat 63-65
Hoogeveen
Telefoon 05280 - 69569



Hoofdstraat 5
Emmen
Telefoon 05910 - 13580

GRONINGEN

MUZIEKHUIS LEO
Hoofdstraat 100
Stadskanaal
Telefoon 05990 - 12346

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/Groningen
Telefoon 050 - 126819
AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer

OVERIJSEL



Oldenzaalsestraat 30-32
Enschede
Telefoon 053 - 315169



Telgen 11
Hengelo
Telefoon 05400 - 17567



Markstraat 12
Almelo
Telefoon 05490 - 19191



Thomas à Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200 - 32357



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

GELDERLAND

ERBA
Landstraat 1-3
Aalten
Telefoon 05437 - 2351



Voorstad 19
Tiel
Telefoon 03440 - 12792



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370 - 12444

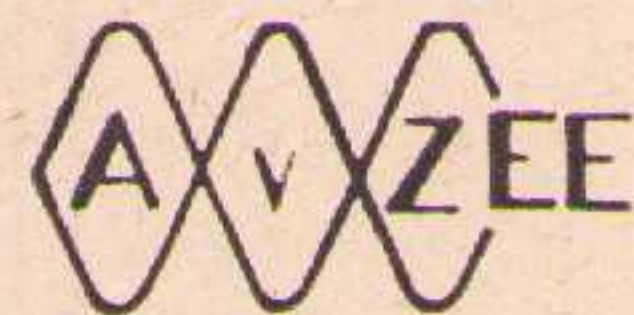
RADIO TECHNICA B.V.
v. Welderenstraat 103
Nijmegen
Telefoon 080 - 225210



Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410 - 12991

BOVI EN ZONEN
Lage Markt 59
Nijmegen
Telefoon 080 - 229488

UTRECHT



Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450 - 3007

RADIO CENTRUM
Arnhemsestraat 7A
Amersfoort
Telefoon 033 - 15772



DE WILD ELEKTRONIKA
Kamp 59
Amersfoort
Telefoon 033 - 26715

CENTRUM B.V.
J.C. VAN ARKEL
Vinkenburgerstraat 6
Utrecht
Telefoon 030 - 319636

't ONDERDEELTJE
Traay 52
Driebergen-Rijsenburg
Telefoon 03438 - 7954

NOORD HOLLAND



Hilvertsweg 26
Hilversum
Telefoon 035 - 45568

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023 - 282573

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072 - 116123

IJMOND RADIO B.V.
Cederstraat 34
IJmuiden
Telefoon 02550 - 16561

RADIO VELT
Huizerweg 50 - Vlietlaan 42
Bussum
Telefoon 02159 - 17315/14856

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

warmoesstraat 15, wormerveer
telefoon 075 - 28 29 41

ZUID HOLLAND

**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858

eskashop

Mijnsherenlaan 108
Rotterdam
Telefoon 010 - 854213

VLASVELD ELECTRONICA B.V.
Morsweg 21
Leiden
Telefoon 071 - 120848

van embden.

Zwartjanstraat 13
Rotterdam
Telefoon 010 - 669909

NOORD BRABANT

FIRMA COHEN
Boschstraat 94
Breda
Telefoon 076 - 134462

ELECTRA
Haagdijk 80
Breda
Telefoon 076 - 135173

**ROOSEDAAL
MEYSEN ELECTRONICS**
Markt 55
Roosendaal
Telefoon 01650 - 34892

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076 - 133772

LIMBURG



FRITS MEURIS ELECTRONICS

Markt 36
Sittard
Telefoon 04490 - 14115

BIJ
DEZE
ADRESSEN
OOK
MUIDERKRING
BOEKEN
EN
TIJDSCHRIFTEN
VERKRIJGBAAR

BON

Ja ik wil graag ook de volgende nummers van Elektronica ABC ontvangen. Ik abonneer mij tot eind 1979 op deze unieke elektronica krant. Met betalen van het abonnementsgeld à f 16,- wacht ik tot de ontvangst van een acceptgirokaart.

Naam:

Adres:

Postcode:

Woonplaats:

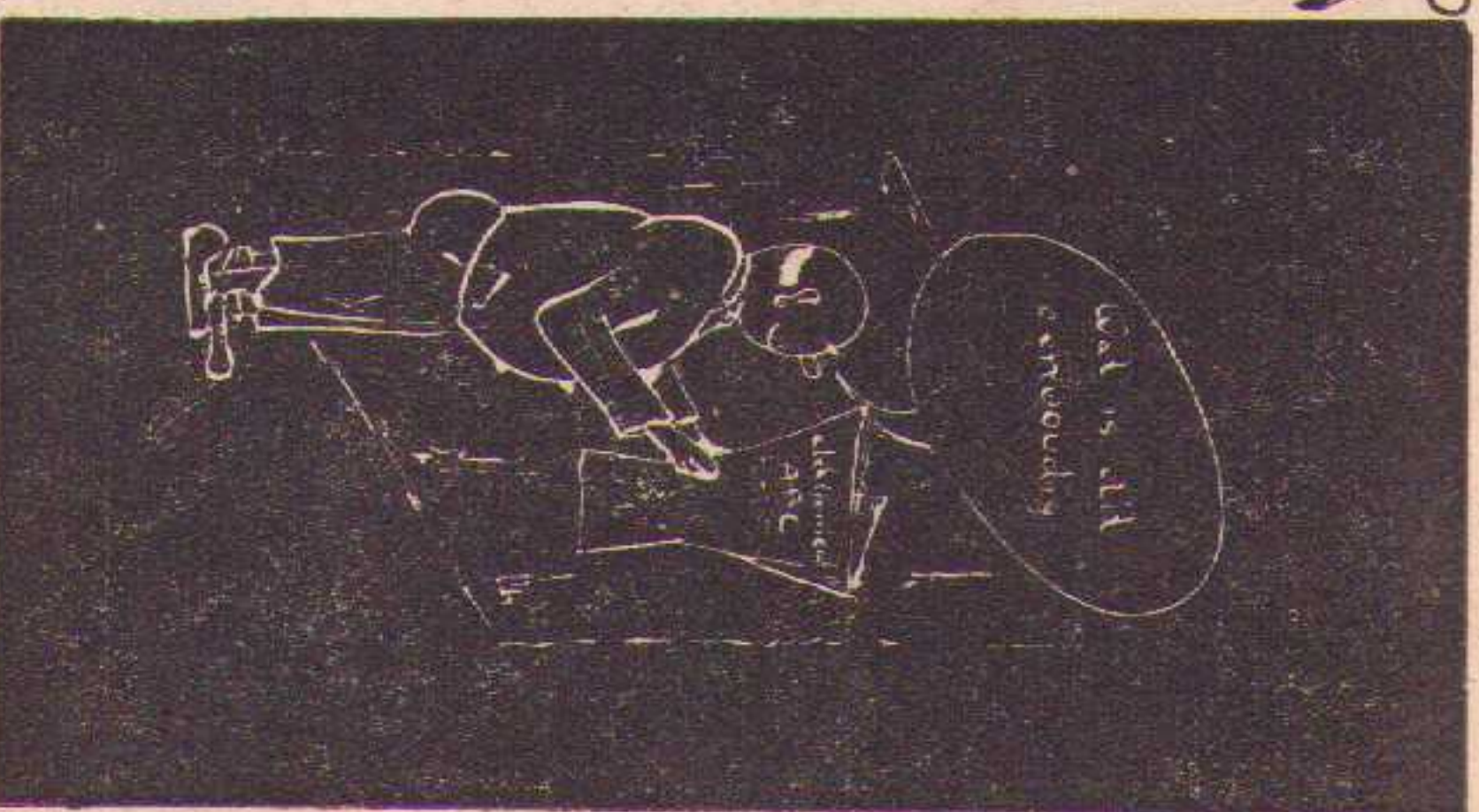
Deze bon uitknippen (of overschrijven) en sturen naar:
De Mulderkring B.V.

Antwoordnummer 224

1400 VB Bussum

ongefrankeerd in
open enveloppe.

5



In het volgende nummer Beginselen van de elektronica deel 6 logische elektronica batterijen en accu's meld- en regelkamer rijkspolitie

Firmastempel

Het volgende nummer van
Elektronica ABC is verkrijgbaar bij
nevenstaande handelaar.

Voor goede service en onderdelen
kunt u hier natuurlijk ook terecht.

2e jaargang no. 5

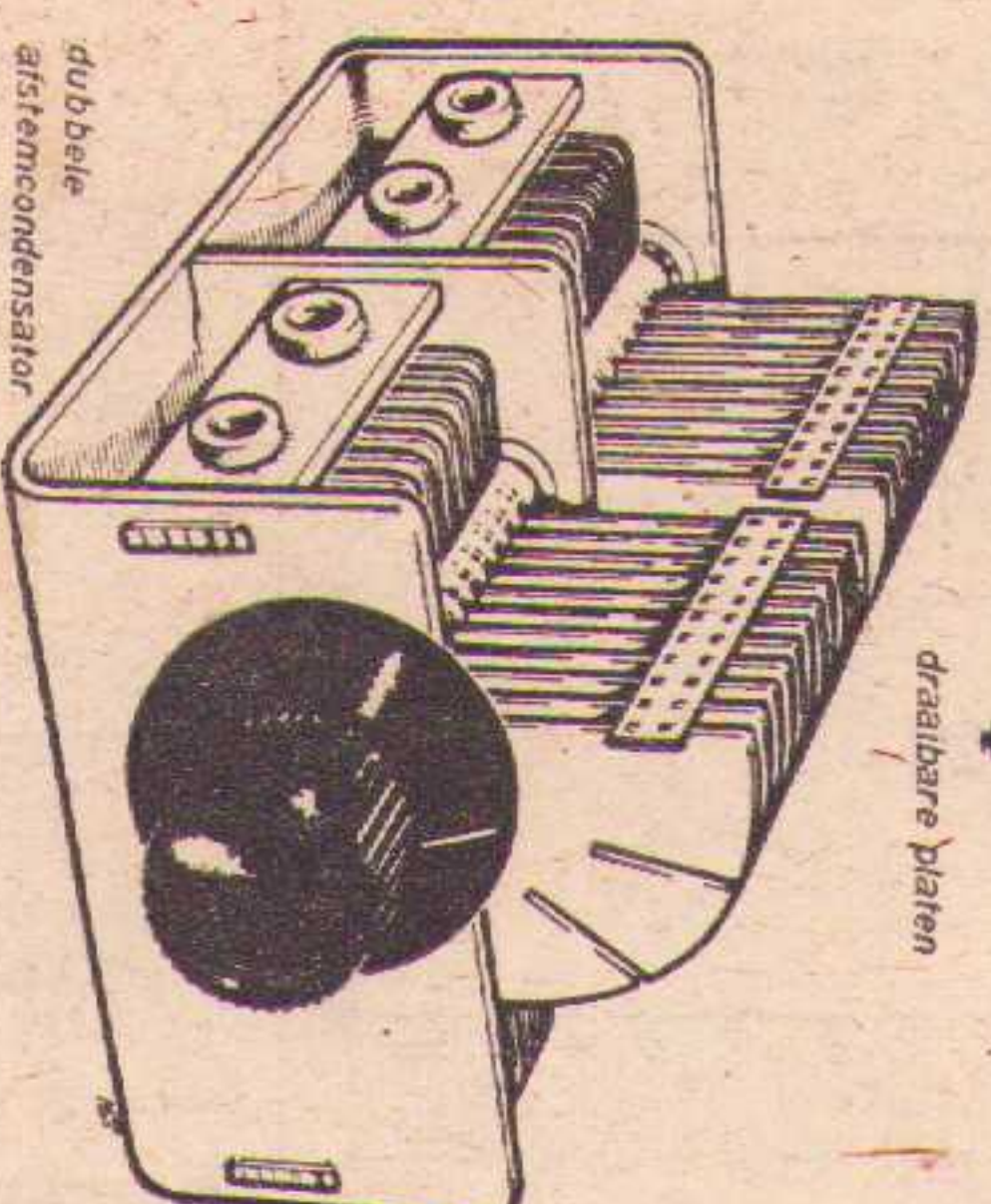
Losse nummers Bfr. 35 / 1,75

ELEKTRONICA

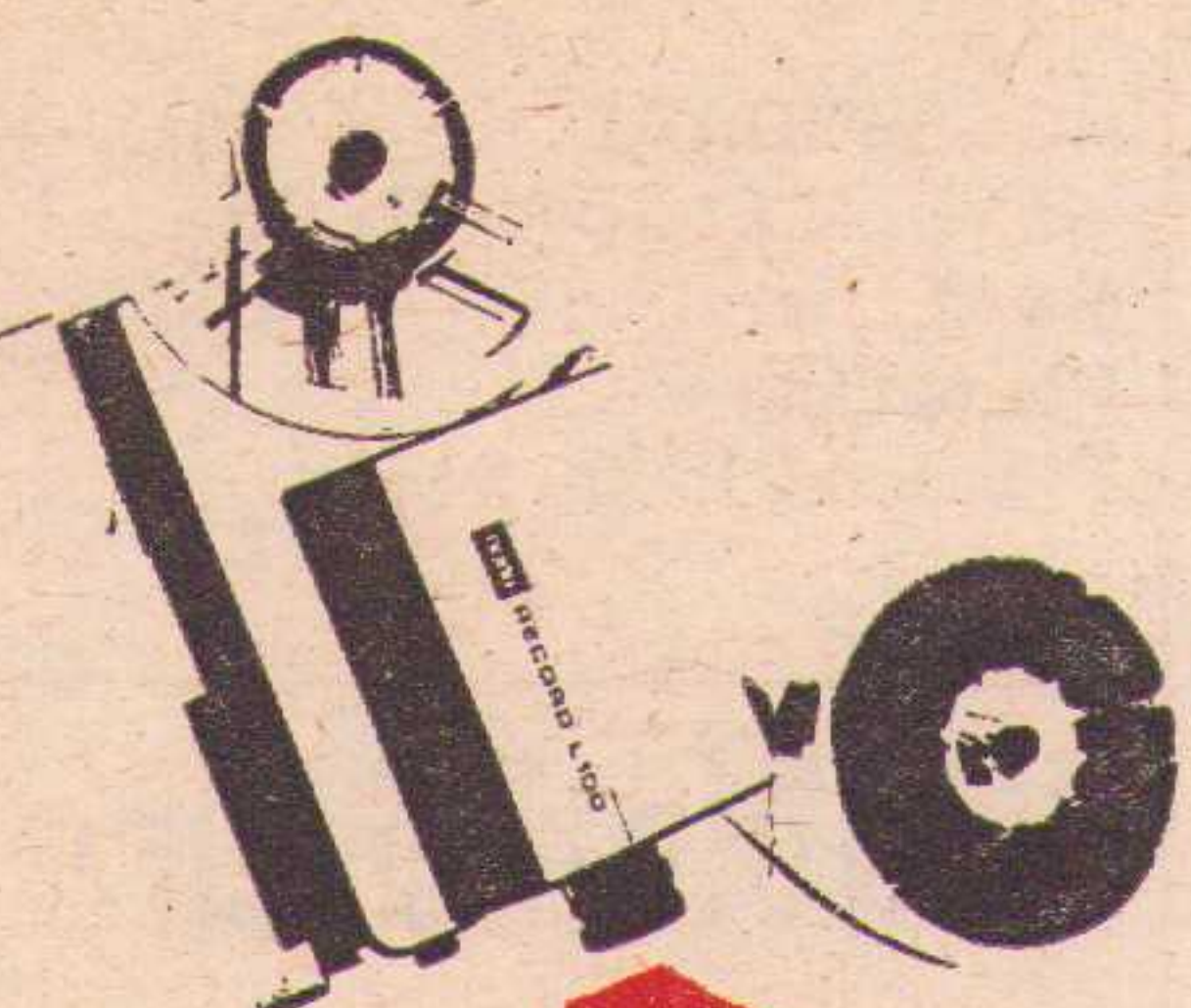
A.B.C.

Uitgeverij De Mulderkring B.V., Postbus 10, 1400 AA Bussum. • tel. 02159-31651 • Hoofdredacteur: Aadrik van Uiteren • Abonnementen f 16,-

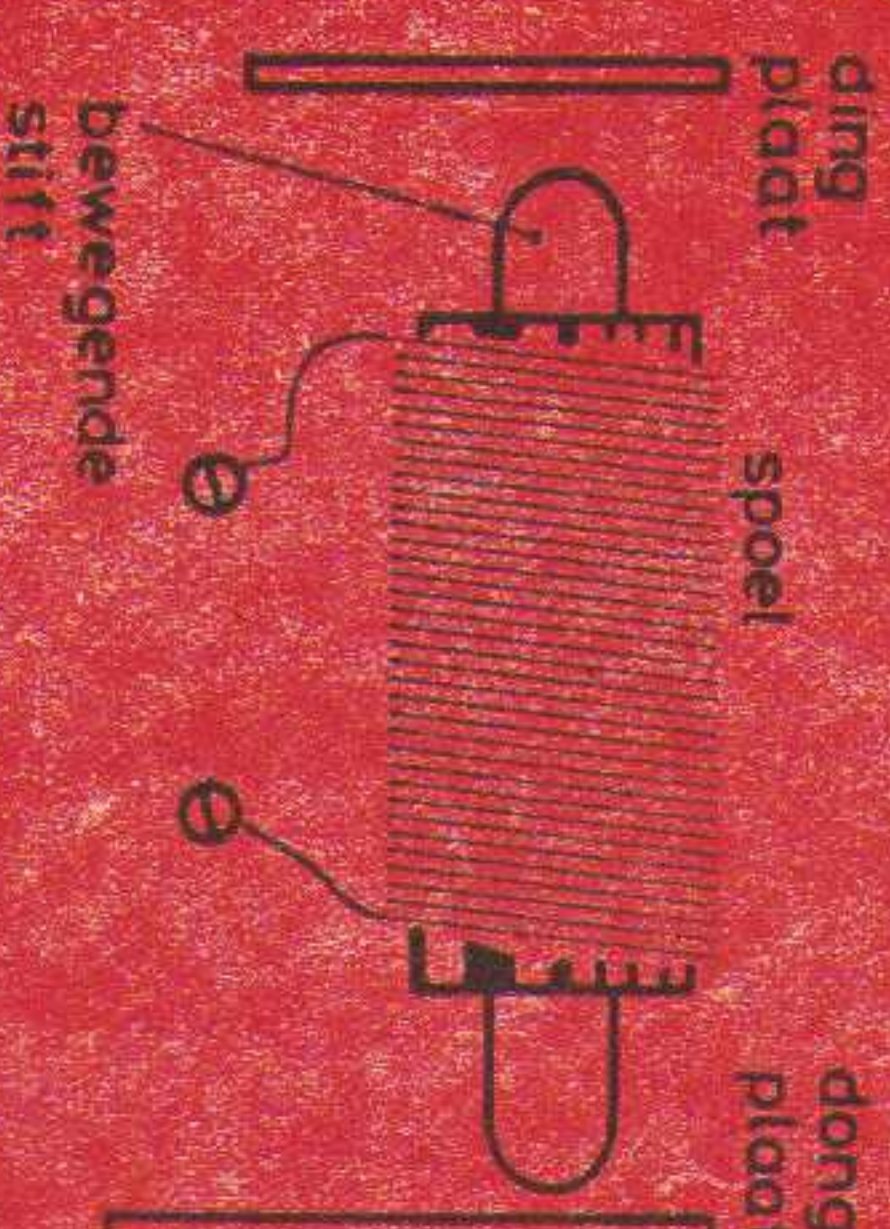
CONDENSATOREN



GESCHIEDENIS VAN DE CAMERA



ELEKTRISCHE DEURBEL



REGELBARE LAAGSPANNINGSVOEDING