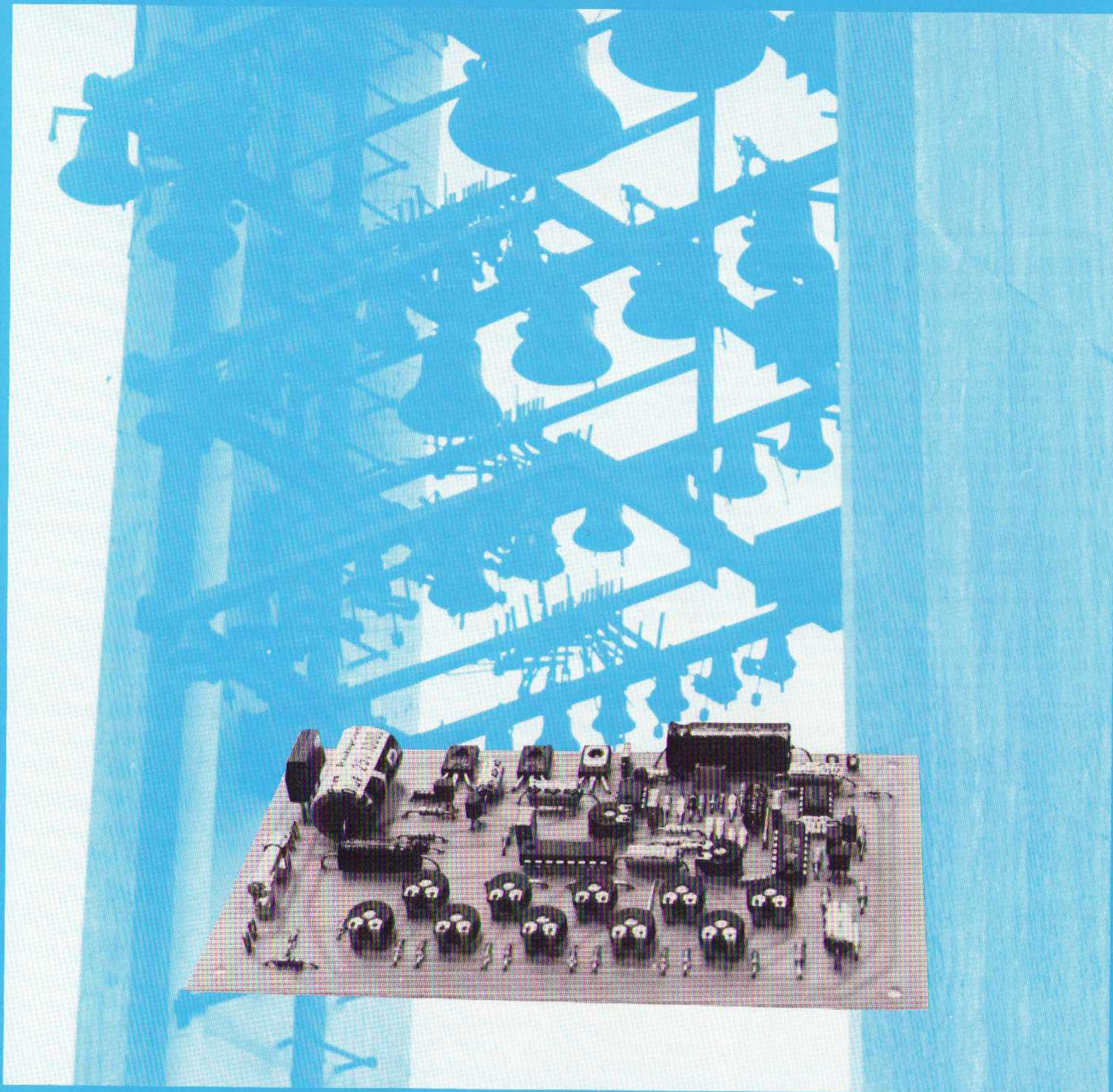


ELEKTRONICA

79/9

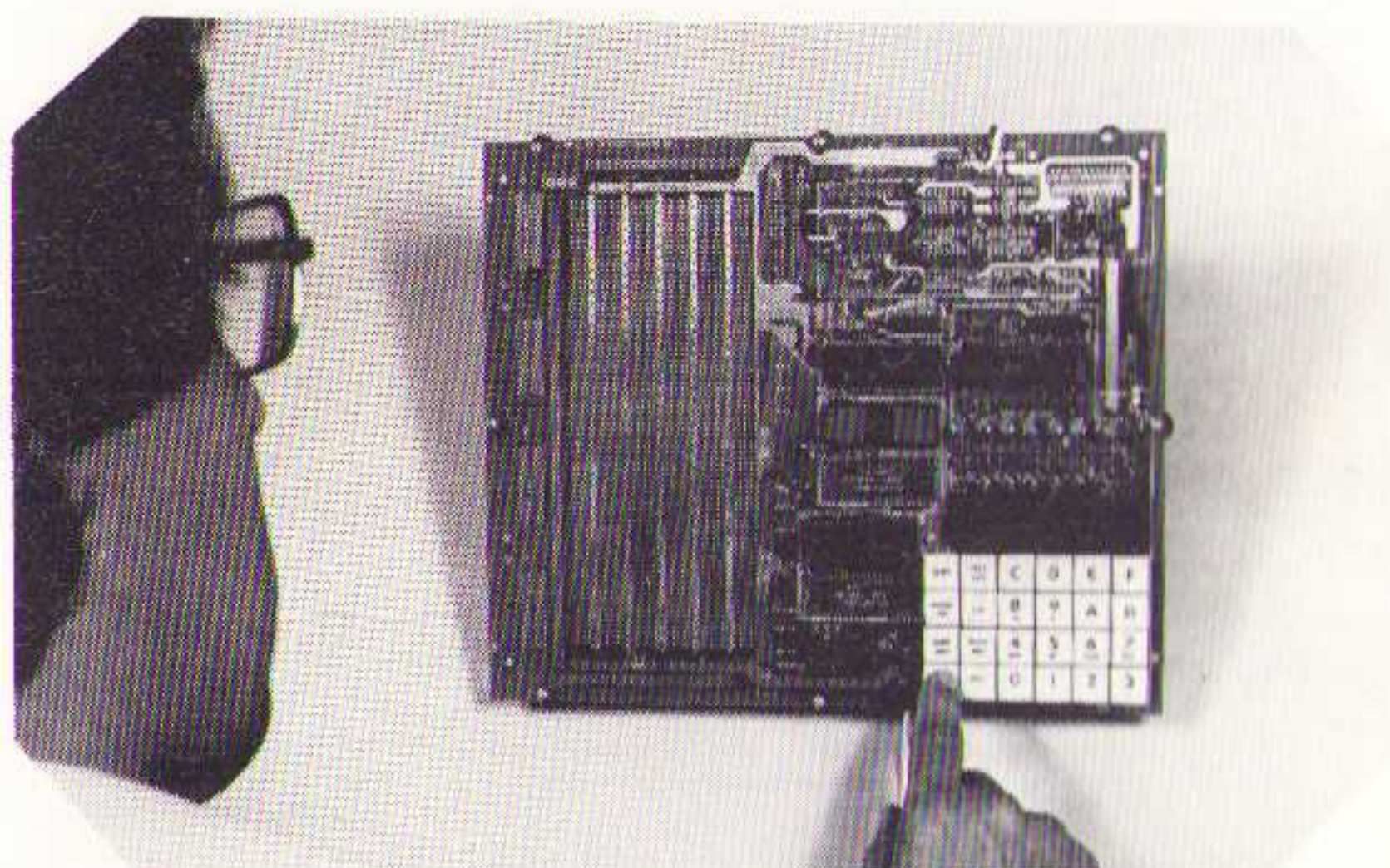
A·B·C

F. 2.25/Bfr. 45



★ Elektronische roulette	★ Thyristorontsteking	★ Melodiebel	★
★ SSB-adapter	★ Lange afstandontvanger	★ Frequentiekaracteristiek 1	★

Dirksen houdt u bij de tijd op het gebied van microcomputers



MICROPROCESSORS/ MICROCOMPUTERS

Binnen 5 maanden heeft u de hardware en software zó onder de knie, dat u de opbouw van een microcomputer grondig beheerst en eenvoudige programma's in de assembly-taal kunt schrijven.

De assembly-taal wordt, omdat ze input- en output-instructies kent, gebruikt wanneer we met behulp van een computer processen, b.v. in de industrie, willen besturen. In 1½ jaar tijd schreven meer dan 2500 ontwerpers, service-technici en elektronici voor deze cursus in.

De cursus bevat 21 lessen. Er is geen vooropleiding vereist. Aan cursisten kunnen wij de microcomputer SDK 85+ voeding en een in het Nederlands gestelde bouwbeschrijving en proeven leveren. De prijs van de bouwdoos bedraagt f 720,-.

ASSEMBLY PROGRAMMING

In deze cursus gaan we u, uitgaande van de stof die behandeld is in de cursus "Microprocessors/Microcomputers", trainen in het schrijven van programma's in de assembly-taal. Deze programma's schrijft

u thuis. Op ons instituut komt u ze testen en debuggen. Tevens zijn in deze cursus enkele lessen uit onze cursus basic programming opgenomen, zodat u tevens op de hoogte bent van een hogere programmeertaal.

Examen

Wij zijn erkend door de minister van onderwijs. Daarom worden onze diploma's mede ondertekend door een rijksgecommitteerde. De examens worden 3x per jaar afgenomen. Ook buitenstaanders kunnen bij ons examen afleggen.



Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen)

naam:

adres:

postcode + plaats:

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Machtiging 677, 6800 WC Arnhem. 42-AB-09A



BASIC PROGRAMMING

BASIC gaat de "standaard hogere programmeertaal" voor microcomputers worden, omdat:

- BASIC o.a. geschikt is voor het oplossen van wiskundige problemen (b.v. matrixberekeningen) informatie-verwerking
- op administratief gebied (b.v. persoonlijke boekhouding) en spelletjes (b.v. mastermind).
- BASIC t.o.v. veel andere hogere programmeertalen weinig geheugenruimte in beslag neemt.
- BASIC erg gemakkelijk te leren is.

In deze cursus gaan we niet in op de opbouw van de computer, omdat BASIC een computeronafhankelijke taal is. In 3 maanden leren wij u "spelenderwijs" alle facetten van deze programmeertaal. We leren u zowel standaard BASIC als statements uit extended BASIC.

De cursus bevat 12 lessen. Er is geen kennis van computers vereist. De cursus wordt vooral gevolgd door hen, die op een gemakkelijke manier op de hoogte willen raken met de toepassing van computers op administratief en wiskundig gebied.

Ons instituut beschikt over computers, waarop die cursisten kunnen oefenen, die graag het geleerde in praktijk willen brengen en die thuis of op hun werk niet over een computer beschikken.

Examentraining microprocessors/micro computers

Zij, die op het gebied van microprocessors elders een opleiding hebben genoten en die ons diploma microprocessors/microcomputers willen behalen, kunnen zich op het examen d.m.v. een trainingscursus voorbereiden. Indien u hierin geïnteresseerd bent, vraagt u dan informatie over **examentraining microprocessors/microcomputers**.



**Elektronica
opleidingen
Dirksen**

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.

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

Hoofdredacteur: Aaldrik v. Utteren

Redactie adres
Redactie Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum

Medewerkers
P. de Boer
J. H. Boschma
C. J. Both
M. Th. W. ter Burg
C. A. J. Casander
Ph. J. Huis
L. M. v. d. Klei
W. L. Kramers
J. L. Molema
P. Stuivenberg

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.

Advertenties

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

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

Voor België
Maarten Kluwer's int.
Uitgeversmij NV
Somersstraat 13/15
2000 Antwerpen
Tel.: 031-312900 (2 lijnen)

Druk: drukkerij Onnes bv,
Amersfoort.

Abonnementen

Abonnementsprijs f 20,- per vol kalenderjaar.

Abonnementen worden aan het eind van ieder kalenderjaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk 31 oktober bericht van opzegging is ontvangen.

Betaling van nevenstaande abonnementsgelden uitsluitend d.m.v. de toegezonden acceptgirokaart.

Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie te voorkomen, verzoeken zij u vriendelijk in brieven steeds uw abonnementsnummer te vermelden.

Dit nummer is afgedrukt op de adreswikkel van dit blad.

ELEKTRONICA

A.B.C

2e jaargang no. 12

september 1979

IN DIT NUMMER

- 3 De toepassingen van computers
- 9 Elektronische roulette
- 16 Lezerspost
- 20 Thyristorontsteking
- 26 Inelco naar Aalsmeer
- 27 ABC print service
- 27 Deze maand in RB
- 28 ABC platennieuws
- 30 Melodiebel
- 38 Vragenuur
- 39 Lange afstandontvangst
- 42 SSB-adapter
- 50 Een kleuren video-systeem
- 53 Audiowereld
- De frequentiekarakteristiek 1
- 56 ABC puzzel
- 57 ABCommentaar
- 58 Beginselen der elektronica 12

LIJST VAN ADVERTEERDERS

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1 Dirksen | 37 Micé |
| 2 Centrum | 41 Micé |
| 8 Rijff | 51 Muiderkring |
| Rodel | 52 Muiderkring |
| 14 Rijnmond | 54 Muiderkring |
| 14 Nijhuis | 55 Amroh |
| 15 Radio Twenthe | 57 Verenigde leergangen |
| 19 Amroh | 64 Bekende adressen |
| 27 Centrum | |

Abonnementsprijs ingaande:

januari	f 20,00 11 nummers
februari	f 18,20 10 nummers
maart	f 16,40 9 nummers
april	f 14,60 8 nummers
mei	f 12,80 7 nummers

juni	f 35,00 17 nummers
juli/augustus	f 34,00 16 nummers
september	f 32,30 15 nummers
oktober	f 30,50 14 nummers
november	f 28,60 13 nummers
december	f 26,80 12 nummers

NIET VAN Z'N STUK TE BRENGEN.



BEM 014

De polykit BEM 014 is extreem stabiel en wel $< 0,1$ dB van 10 Hz tot 1 Mhz

netspannings-variaties hebben er geen enkele invloed op, noch op de frequentie, noch op de uitgangsspanning van zowel sinus- als blokgolf.

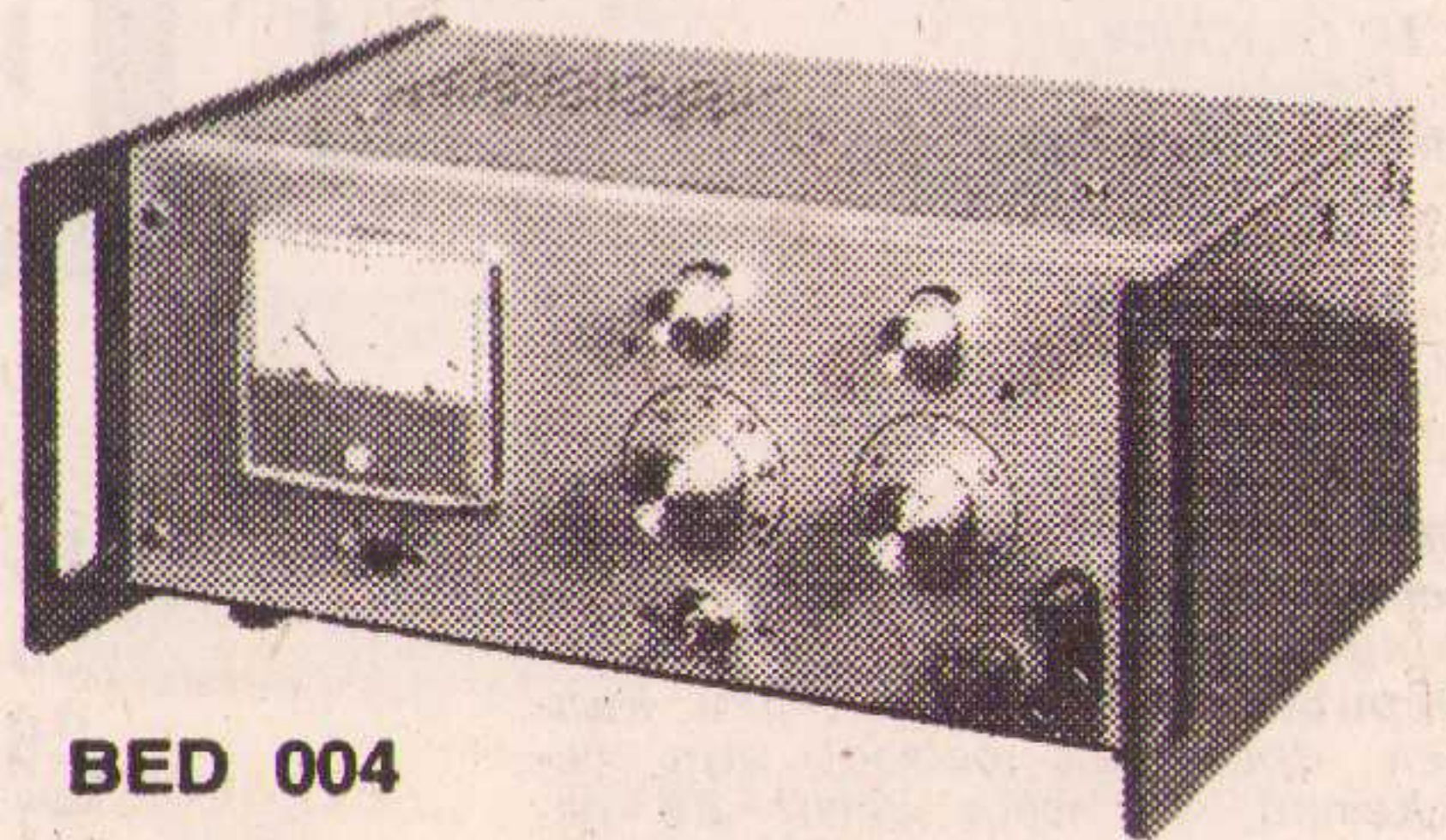
Professionele frequentiefijnregeling, met vertraging d.m.v. lucht-plaatcondensator.

Bij alle bouwpakketten, een duidelijke nederlandse beschrijving. Onvoorwaardelijke onderdelengarantie.

prijs: 475,00
voorheen 398,00
bouwpakket nu 598,00
bedrijfsklaar

398,-

EEN DIJK VAN 'N VOEDING.



BED 004

Daar komt meer bij kijken dan een 723 en een 3055.

U komt ze in een POLYKIT voeding zelfs niet tegen. Het ontwerp is puur professioneel met een thyristor voorregeling en een transistor-naregeling. Absoluut kortsluitvast en jaar in jaar uit vol te belasten. Bovendien een fijn- en grof regeling voor spanning en stroombegrenzing.



POLYKIT

prijs: 457,00
voorheen 398,00
bouwpakket nu 559,00
bedrijfsklaar

398,-



CENTRUM B.V.

Vinkenburgstraat 6, Utrecht
Telefoon 030-31 96 36
(24 uur bereikbaar)
Telex 40867
Postorders bij vooruitbetaling of onder rembours.

De toepassingen van de computer

In iedere editie van Elektronica ABC staat wel een artikel waarin een computer om de hoek komt kijken. Toch is die kast onbemand. Ook al zit er nog zo'n prachtig stuk elektronica in verwerkt, toch zijn we geneigd er met een boog omheen te lopen. Om nu te laten zien wat een veelheid van mogelijkheden dat ding in zich herbergt, bespreken we een zestal willekeurig gekozen voorbeelden. Daarbij gaan we niet in op toestanden als „bits”, „geheugen”, „schijven”, „terminals”, „floppy-disks” e.d. Nee, we gaan uit van een probleem gesignaleerd in de praktijk en laten de computer er een oplossing bij geven.

Aardwarmteproject

Op het vulkanische eiland Hawaii zijn geologen en vulcanologen bezig een kilometer diepe schacht in de poreuze grond te boren, in de hoop op een onuitputtelijke bron van geothermische energie te stuiten. Uit deze schacht moet stoom onder zeer hoge druk omhoog worden geblazen naar het oppervlak, waarna deze energie kan worden benut voor het aandrijven van een turbogenerator met een vermogen van 10.000 kilowatt. Dat is voldoende om 2500 huizen van elektriciteit te voorzien. Het boren van de schacht is een riskant karwei, waarbij een computer voortdurend voorspellende berekeningen uitvoert op basis van een rekenkundig model van de Hawaïaanse bodemgesteldheid.

Het eiland Hawaii is nog altijd een actief vulkanisch gebied, ook al beweegt de haard van actief vulkanisme zich langzaam, met het verschuiven van de

aardplaten, van het eiland af. Volgens dr. Paul C. Yuen van het Geofysisch Instituut van de Universiteit van Hawaii is er een goede kans dat op een diepte van ongeveer 2000 meter water aangeboord wordt, dat zeer sterk verhit is door magma en vloeibaar gesteente.

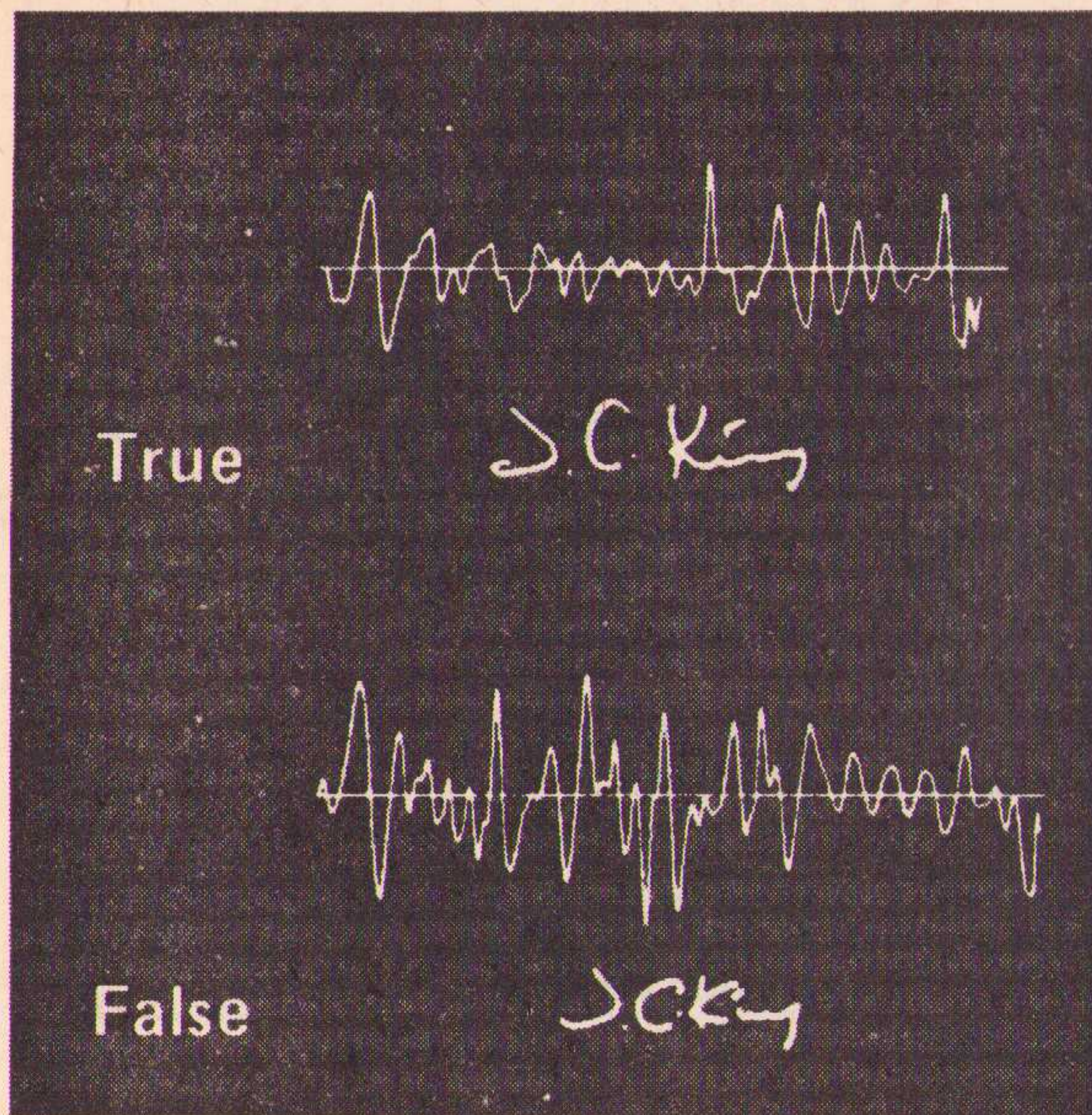
Wanneer dit water een uitweg naar het aardoppervlak krijgt, komt daarmee een reusachtige bron van energie vrij. Deze energiebron blijft constant doordat het water via de poreuze grondlagen even snel wordt aangevuld als het via de schacht ontsnapt.

Om te voorkomen dat het vulkanisch evenwicht in de bodem van Hawaii door een diepteboring wordt verstoord met alle mogelijke rampzalige gevolgen van dien, is alles wat bekend is en wordt omtrent de dunne aardkorst neergelegd in een rekenkundig model. Dankzij het snelle rekenwerk van de computer kon van te voren al worden bepaald hoe breed de

boorschacht moest worden om de verlangde hoeveelheid stoom in een constante aanvoer vanuit de diepte te verkrijgen. Verspreid over het eiland hebben de onderzoekers elektroden in de grond aangebracht. Omdat heet water een goede elektrische geleider vormt, kan de computer geleidingspatronen tekenen, op basis waarvan de plaats van de eerste boorschacht kon worden bepaald nabij de oostkust van Hawaii.

Er wordt uitgegaan van het gegeven dat magma een temperatuur heeft van ongeveer 1200 graden Celsius en dat op de plaats van de diepteboring het ondergrondse magma deze temperatuur gedurende 25.000 tot 100.000 jaar behoudt. Water kookt bij 100 graden Celsius onder normale atmosferische druk, zodat boven het magma sprake is van super heet water.

Onder de druk van de aardlagen kan het water met een temperatuur van 200 graden



Voorbeeld van een handtekening, die door de computer als echt wordt herkend (boven) en een zorgvuldig geïmiteerde falsificatie. Op basis van het patroon herkent de computer de handtekening (onder) als onecht.

Celsius echter bestaan, totdat een ontsnappingsweg wordt aangebracht, waarlangs dit water onder sterke druk als stoom omhoog spuit.

Wanneer het eerste aardwarmteproject van Hawaii succesvol wordt, kan meer elektriciteit worden gewonnen dan het eiland voor eigen behoefte nodig heeft. Het overschot zou in de toekomst benut kunnen worden voor de vestiging van papier- en houtindustrieën en het verwarmen van kassen.

Valsheid in geschrifte

Na vier jaar van intensief spoorwerk is een systeem ontworpen, dat bijna perfect een valse van een echte handtekening kan onderscheiden. De machine doet

dat niet door uiterlijke verschillen vast te stellen, maar door de bewegingskarakteristieken van pendruk en -versnellingen met de originelen in een database met elkaar te vergelijken.

Het experimentele handtekeningverificatiesysteem kan een aanvulling worden op bestaande beveiligingsmethoden tegen ongeoorloofde toegang tot gegevensbestanden.

Handtekeningen die door het nieuwe systeem op hun echtheid worden getoetst, moeten geschreven worden met een speciale pen, waarin kleine versnellingsmeters en een drukdetector zijn aangebracht. Tijdens het schrijven van een handtekening wordt informatie betreffende de druk op en de

versnellingen langs het papier verwerkt door een kleine computer, die gebruik maakt van een speciaal voor dit doel ontworpen algoritme. Druk en versnellingen tijdens het plaatsen van een handtekening zijn voor ieder individu even uniek als zijn vingerafdrukken. Daardoor herkent het systeem in verreweg de meeste gevallen een valse handtekening, die uiterlijk niet in karakter verschilt van de echte. Zelfs wordt een mislukte handtekening vaak nog als echt herkend, wanneer die wordt geplaatst door de authentieke persoon.

Onlangs is het verificatiesysteem in de praktijk getest. Hierbij waren 248 vrijwilligers betrokken. Van de 2958 echte handtekeningen werden er door het systeem 2909 (98,3 procent) ook als echt herkend. De twee niet herkende valse handtekeningen zijn toevalstreffers.

Dat een iets groter percentage echte handtekeningen als „valse” werd herkend, is niet zo belangrijk. In mogelijke toekomstige toepassingen, waarin zeer hoge eisen aan de beveiliging worden gesteld, kan een volgende poging om de identiteit met een handtekening te bewijzen, als regel worden toegestaan. Veel belangrijker is dat het systeem na twee of drie mislukte pogingen kan besluiten de toegang tot een computersysteem of een database te blokkeren, omdat er kennelijk met valse handtekeningen wordt gewerkt. In een eerdere versie van dit handtekeningverificatiesysteem, waarop dr. Herbst en John H. Morrissey beiden werkzaam bij IBM, in 1976 patent verwierven, werd alleen de versnelling van de pen gemeten en verwerkt. Daarna is het systeem verbeterd om het percentage juist herkende falsificaties verder op te voeren. Behalve de introductie van de druksensor in de pen, betrof deze verbetering de uitwerking van een nieuw beslissingsalgoritme. Deze algoritme meet en vergelijkt



Het handtekeningverificatiesysteem, zoals dat is ontwikkeld door onderzoekers van IBM's Research Centrum te Yorktown Heights bestaat uit twee kleine kastjes, waarin een microcomputersysteem is ondergebracht en uit een speciale pen, waarmee de handtekeningen moeten worden geplaatst.

zeer gedetailleerd de overeenkomsten in druk- en versnellingskarakteristieken en gaat voorbij aan grote verschillen, die vaak optreden in varianten op echte handtekeningen.

Huwelijksmakelaar

Denemarken is een belangrijke leverancier van nertsbont. Vorig jaar werden op de jaarlijkse bontveiling in Kopenhagen nertshuiden verhandeld voor een waarde van ruim 150 miljoen gulden. Een van de leveranciers van deze veiling is de Deense nertsfokker Ange Petersen, die de kunst van het fokken van nertsen van zijn vader heeft geleerd. Maar in plaats van helemaal te vertrouwen op zijn ervaring en intuïtie bij het selecteren van nertsparen, heeft Ange Petersen de hulp ingeroepen van een computer.

Deze helpt hem onder andere bij het opstellen van fokschema's voor de vele duizenden dieren, die hij op zijn boerderijen houdt. Het resultaat is dat de kwaliteit en de

schoonheid van het bont toenemen en elk jaar meer geld opbrengt op de Kopenhaagse veiling. De computer doet echter nog meer:

De Europese nerts, of *Mustela Lutereola*, zoals de bioloog hem noemt, stamt af van de wilde poolkat. De nerts is ondanks zijn kleine afmetingen een fel roofdier en dus een vleeseter. Petersen programmeerde zijn computer voor het bijhouden van schema's betreffende voedingswijzen en -gewoonten. Dat was belangrijk, omdat een goede gezondheid letterlijk in de vachtjes van de nertsen wordt weerspiegeld. Bovendien zorgde deze systematische voedingsgewoonte ervoor dat er beduidend minder ziektes voorkomen in de omvangrijke nertsenkolonies. Het computersysteem beschikte over ruim voldoende gegevensopslag- en verwerkingscapaciteit om ook een soort burgerlijke stand bij te houden van de ruim 40.000 nertsen, die de fokkerijen in de verlatenheid van Jutland rijk zijn. Elk 'uittreksel' uit deze burgerlijke stand vermeldt naast

persoonlijke gegevens en familie gegevens, de kleur (varianties) en de lengte van de vacht, de dichtheid van de beharing en een codering, die betrekking heeft op erfelijke kwaliteiten. Nertsfokken is altijd een moeilijk vak geweest en is dat nu nog, ondanks de hulp van de moderne computer. Fokresultaten zijn tot op zekere hoogte aanvoelbaar, maar nog steeds niet precies voorspelbaar.

De vraag is of dat ooit het geval zal zijn. In elk geval zorgt de computer met zijn burgerlijke stand ervoor dat inteelt en degeneratie, veroorzaakt door menselijke vergissingen, in de nertsenkolonies niet meer kunnen voorkomen. Door de seizoenen heen houdt de computer ook de fokresultaten bij, en uit het feit alleen dat deze informatie op elk gewenst moment beschikbaar is, kan de fokker met zijn ervaring en intuïtie weer tot betere resultaten komen. „Misschien komen hierdoor bepaalde genetische patronen naar voren, die zich gewoonlijk aan mijn waarneming onttrekken”, aldus Ange Petersen. Regelmatig stelt het computersysteem op grond van de gegevens uit de omvangrijke burgerlijke stand zogenaamde fokschema's op. Die schema's zijn het resultaat van berekeningen. Ange Petersen beschouwt die schema's daarom als fokvoorstellen. Aan het definitieve fokschema, dat hij aan de hand van de computeruitvoer opstelt, heeft hij zijn ervaring en intuïtie toegevoegd. En ervaring en intuïtie zijn dingen, die niet door een computer geautomatiseerd kunnen worden.

Hartoperaties

Een van de belangrijkste vragen waarvoor chirurgen zich geplaatst zien, wanneer zij tot een openhartoperatie moeten besluiten, is of de patiënt na de ingreep voldoende overlevingskansen heeft. Als die overlevingskansen minimaal zijn, kan in het belang van de



De Deense nertsfokker Ange Petersen in één van zijn boerderijen in Jutland. Boven elke kooi bevindt zich een computerformulier, waarop de levensloop van elk dier wordt bijgehouden.

patiënt soms beter van de niet geringe chirurgische ingreep worden afgezien.

Tot op zekere hoogte kunnen die kansen worden berekend, reden waarom in Amerika een groep medische specialisten samen met computerspecialisten een experimenteel computerprogramma hebben ontwikkeld om de overlevingskansen exact te kunnen bepalen.

Het voorspellingsprogramma is gebaseerd op feitelijke gegevens van 32 geopereerde hartpatiënten. Getracht is mathematische verbanden te leggen tussen de algemene gezondheidstoestand van de patiënten, de mate van het gebruik van medicijnen, narcosegassen en het herstelpatroon na de operatie. Dit voorlopige programma is vervolgens in de praktijk getoetst aan de feitelijke gegevens van 54 hartoperatiepatiënten. Het bleek dat de computer voorspellingen kon doen met een betrouwbaarheid van 72 procent, op grond van gegevens die direct na de operatie waren ingevoerd. Dit betrouwbaarheidspercentage

steeg tot 88, wanneer de computer de beschikking kreeg over de gegevens van de eerste twee dagen na de operatie: de zogenaamde intensive care-periode.

De volgende stap was het verder ontwikkelen van het voorspellingsprogramma om, vooruitlopend op een openhartoperatie, herstelpatronen per patiënt te kunnen voorspellen.

Afhankelijk van de hoeveelheid en de kwaliteit van de historische en actuele medische gegevens was het mogelijk deze computervoorspellingen te doen met een betrouwbaarheid van 65 procent. Hoewel deze computervoorspellingsmethode nooit doorslaggevend zal zijn voor het al of niet uitvoeren van een openhartoperatie, kunnen chirurgen de uitslagen van de computerberekeningen mede in hun overwegingen opnemen. Ook kan de computer extra aandacht vragen voor het operatieverloop en de nazorg, wanneer voor een bepaalde patiënt de ingreep, los van zijn overlevingskansen, absoluut noodzakelijk is. Belangrijke elementen in het nog steeds in de ontwikkelingsfase

verkerende computerprogramma zijn een viertal metingen aan de hartfunctie, vier aan de conditie van de bloedvaten en de stofwisseling en drie aan de longfuncties. Daarbij kunnen hartpatiënten in drie groepen worden onderscheiden:

- Patiënten, die snel tot vrij snel van een hartoperatie herstellen met een minimum aan medicijnen ter ondersteuning van hart- en longfuncties.
- Patiënten, die vrij snel herstellen, maar daarbij in hoge mate afhankelijk zijn van medicijnen.
- Patiënten met een geringe herstelkans, ondanks het intensief toedienen van medicijnen.

Verwacht wordt dat het computervoorspelling programma in de naaste toekomst nog verder verbeterd zal worden.

Componeren

Muziek componeren is typisch iets van het menselijke creatieve vermogen. Het heeft met muzikaal talent te maken en kan bijgevolg niet worden geprogrammeerd en door een computer worden gegenereerd.

De computermuziekcomposities, die tot nu toe op de plaat zijn gezet, steunen deze opvatting. De tot nu toe door de computer gegenereerde muziek is niet verrassend maar saai, populair uitgedrukt: niet om aan te horen. In de programma's wordt onder meer gebruik gemaakt van toevallige en volgens opgelegde patronen verlopende noten- en klankencombinaties, maar het eindresultaat kan met de beste wil niet als 'muziek' worden beschouwd.

Toch bestaat de kans dat de computer straks echte muziek gaat componeren. Dr. Richard F. Voss, een natuurkundige van IBM's Research Centre te Yorktown Heights en prof. John Clarke van de Universiteit van Californië hebben in muziek, in dierengeluiden en zelfs in het

lawaai van de storm, de branding en het verkeer regelmaat ontdekt, die wiskundig te omschrijven is en die zij 'één gedeeld door de fluctuatie' ($1/f$) noemen.

Het $1/f$ -verschijnsel past uitstekend in de patronen van echte muziek, variërend van Bach tot punk. De wiskundige omschrijving van de noten- en klankenpatronen, die in echte muziek resulteren, is door de beide ontdekkers onlangs voorgelegd tijdens de jaarlijkse bijeenkomst van de American Association for the Advancement of Science (AAAS).

Volgens Voss en Clarke is $1/f$ een constante, dat wil zeggen dat de in wiskundige formules te vangen fluctuaties steeds dezelfde verschijningsvormen hebben, ongeacht de tijdschaal. In natuurlijke geluiden, zoals het rommelen van een actieve vulkaan, het zingen van walvissen onder water en het gieren van de wind gedurende een periode van vele maanden op de Zuidpool, zijn doorlopend $1/f$ -fluctuaties te herkennen.

Volgens Voss maakt muziek door gebruikmaking van ritme, klanken en notenpatronen op het onderbewustzijn van de mens de indruk een afspiegeling te zijn van de natuurlijke realiteit. Dat kan alleen als muziek iets herkenbaars heeft en dat herkenbare element was tot nu toe ondefinieerbaar. Muziek die deze herkenbare $1/f$ -elementen mist zijn de tot nu toe gegenereerde

computercomposities. Vandaar dat ze niet welluidend zijn. Het kan ook zijn dat mensen in echte composities de $1/f$ -elementen niet herkennen en dat zij de muziek van een bepaald genre niet mooi vinden en er niet graag naar luisteren. Voss en Clarke werken hun nieuwe wiskundige methode momenteel verder uit in zogenaamde stochastische programma's, die de computer in staat moet stellen echte en welluidende (voor het onderbewustzijn herkenbare) composities voort te brengen, wederom variërend van klassiek tot ultramodern. Voorlopig



Nertsbont, afkomstig van speciale nertsfokkerijen, is een gewild artikel. Elk jaar wordt in Kopenhagen een grote veiling gehouden, waarvoor Ange Petersen een belangrijke leverancier is.

betreft dit composities voor solo-instrumenten. Later volgen programma's voor directe muziekgenerering op elektronische orgels en synthesizers, die direct als geluidsuitvoeren op de computer kunnen worden aangesloten.

Ozonlaag

Meteorologen en programmeurs, werken aan zeer omvangrijke computerprogramma's, waarmee de dynamiek van de aardse ozonlaag zo goed mogelijk moet worden nagebootst. De bedoeling

van dit onderzoek is na te gaan in hoeverre aerosolen uit spuitbussen, het gebruik van kunstmeststoffen en de uitlaatgassen van hoogvliegende supersone vliegtuigen schade toebrengen aan deze dunne gaslaag.

Al geruime tijd bestaat het vermoeden dat bepaalde vormen van luchtverontreiniging chemische veranderingen teweegbrengen in de hogere luchtlagen. Eén van de gevolgen is de afbraak van ozonmoleculen op een hoogte van 15.000 tot

30.000 meter. Hier komt dit gas in de grootste concentraties voor (ozonlaag).

Ozon is een belangrijk gas. Zonder de bescherming van de ozonlaag zou er op aarde waarschijnlijk geen leven mogelijk zijn. De ijle gaslaag zorgt ervoor dat veel levensgevaarlijke ultraviolette straling van de zon het aardoppervlak niet bereikt. Doordat de mens in toenemende mate lichte afvalgassen produceert die koolwaterstoffen bevatten, bestaat het gevaar dat deze gassen de ozonlaag beschadigen. Hierdoor zou de ozonlaag te dun kunnen worden en meer ultraviolette straling kunnen doorlaten dan goed is voor het leven op aarde. (Eén van de gevolgen van blootstelling aan

te intense ultraviolette straling voor de mens is b.v. het ontstaan van huidkanker).

De vraag, die hopelijk met behulp van grote en snelle computersystemen kan worden beantwoord, luidt: in hoeverre vormen industriële en agrarische activiteiten nu en in de toekomst een reëel gevaar voor de ozonbalans?

In het rekenkundige model van aarde, atmosfeer, ozonlaag met invloeden van de zon, en menselijke activiteiten ontbreken veel gegevens. De beschikbare gegevens over ozonconcentraties in de hogere luchtlagen komen van weerkundige grondstations, weersondes en sensors aan boord van weersatellieten. Deze bronnen geven geen volledig

beeld van de ozonlaag. De satellietgegevens, geven een beeld, dat wordt vertekend door mismetingen, veroorzaakt door stof, wolken en grondreflecties.

Enkele van deze factoren beïnvloeden ook het beeld van de grondstations in ongunstige zin. De computerprogramma's, die op dit moment worden ontwikkeld, stellen de computer in staat deze vertekende beelden tot op zekere hoogte tot hun ware proporties te reconstrueren.

Tot zover een aantal praktijkvoorbeelden waaruit blijkt dat we eigenlijk wel blij mogen zijn dat we over deze elektronica kunnen beschikken. De computer ziet er nu waarschijnlijk iets minder 'mistig' uit.

RIJFF KWARTS TECHNIEK KRISTALLEN

Voor professionele en amateur doeleinden zoals luchtvaart, marifoon, micro-processoren, scanners, 2 meter apparatuur e.d.

**LEVERING UIT VOORRAAD
of tot $\pm$ 2 WEKEN**

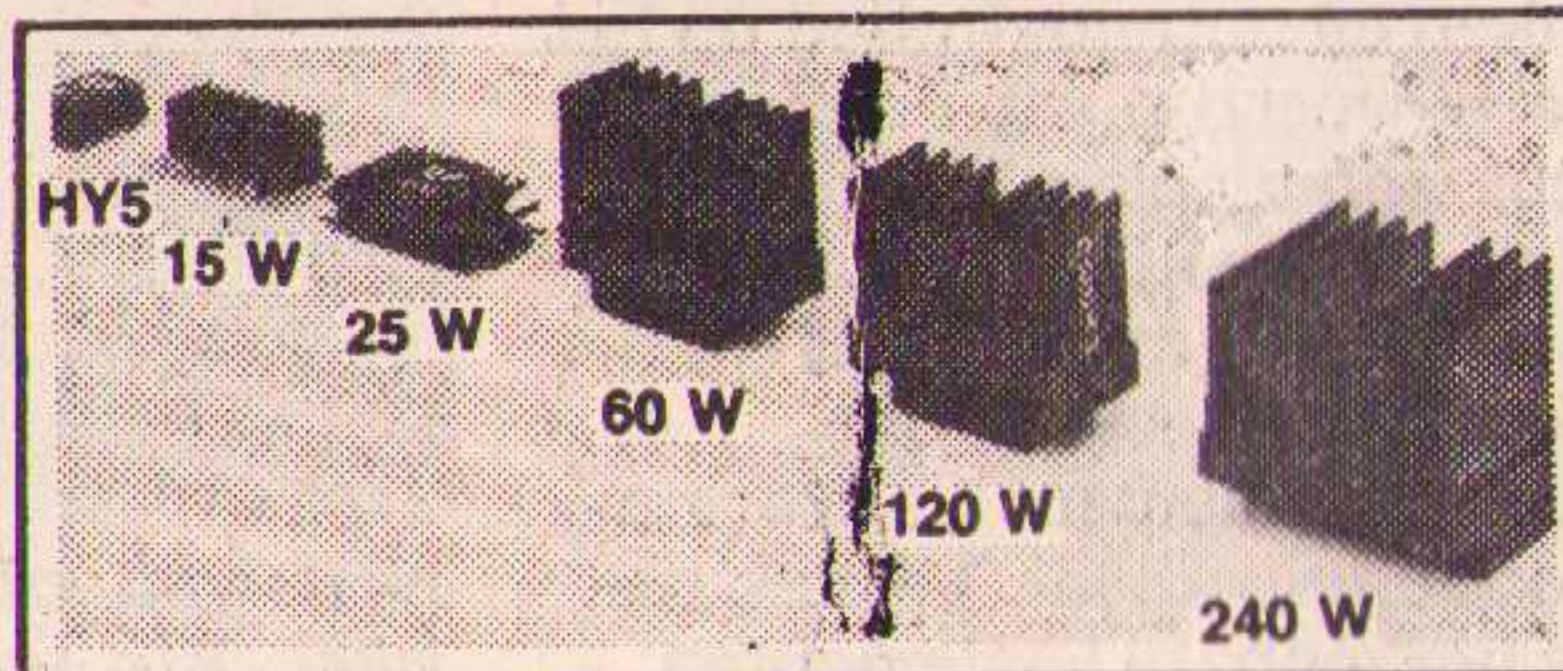
**ook kunt u gebruik maken van onze
48 UUR SERVICE**

Nieuw: FM zenders 5 W 75.-
incl. voeding 115.-

**BEL OF SCHRIJF VOOR
MEER INFORMATIE
RIJFF KWARTS TECHNIEK
APPELSTRAAT 76
2564 EH DEN HAAG
GIRONR. 4176315
TEL. 070-254230.**



15-240 Watt!



I.L.P. VERSTERKERMODULES MET VEEL PLUSPUNTEN:

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, welke geïsoleerd is van de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit), degelijk Engels fabrikaat I.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in- of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend compact, duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor 4-16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45000 Hz $\pm$ 3 dB, zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming.

Alle typen uit voorraad leverbaar!

VOORVERSTERKER HY5 heeft ingebouwde frequentiecorrecties en toonregelingen. Veel toegepast in mengversterkers, vraag gratis brochure MIX.

EINDVERSTERKERS: HY30, de enige die als kit geleverd wordt, dankzij onverwoestbaar IC dat 15 W sinus in 8 Ohm levert. Lage prijs.

HY50 levert 25 W sinus in 8 Ohm, een veelgevraagde kwaliteitsmodule.

HY120 levert 60 W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, zeer robuust.

HY200 levert 120 W sinus in 8 Ohm, drievoudig beveiligd, ook 2 jaren garantie!

HY400 levert 240 W sinus in 4 Ohm, idem, groot aangebouwd koellichaam.

VOEDINGEN voor al deze versterkers zijn ook leverbaar.

Nu ook verkrijgbaar in veel winkels, vraag Nijst of bel even.

Meer gegevens gratis aan te vragen bij de alleen-importeur voor Benelux:

RODEL GELUIDSTECHNIEK
Sanderij 10, Delden, tel. 05407 - 2024
Bel even, ook 's avonds en zaterdags

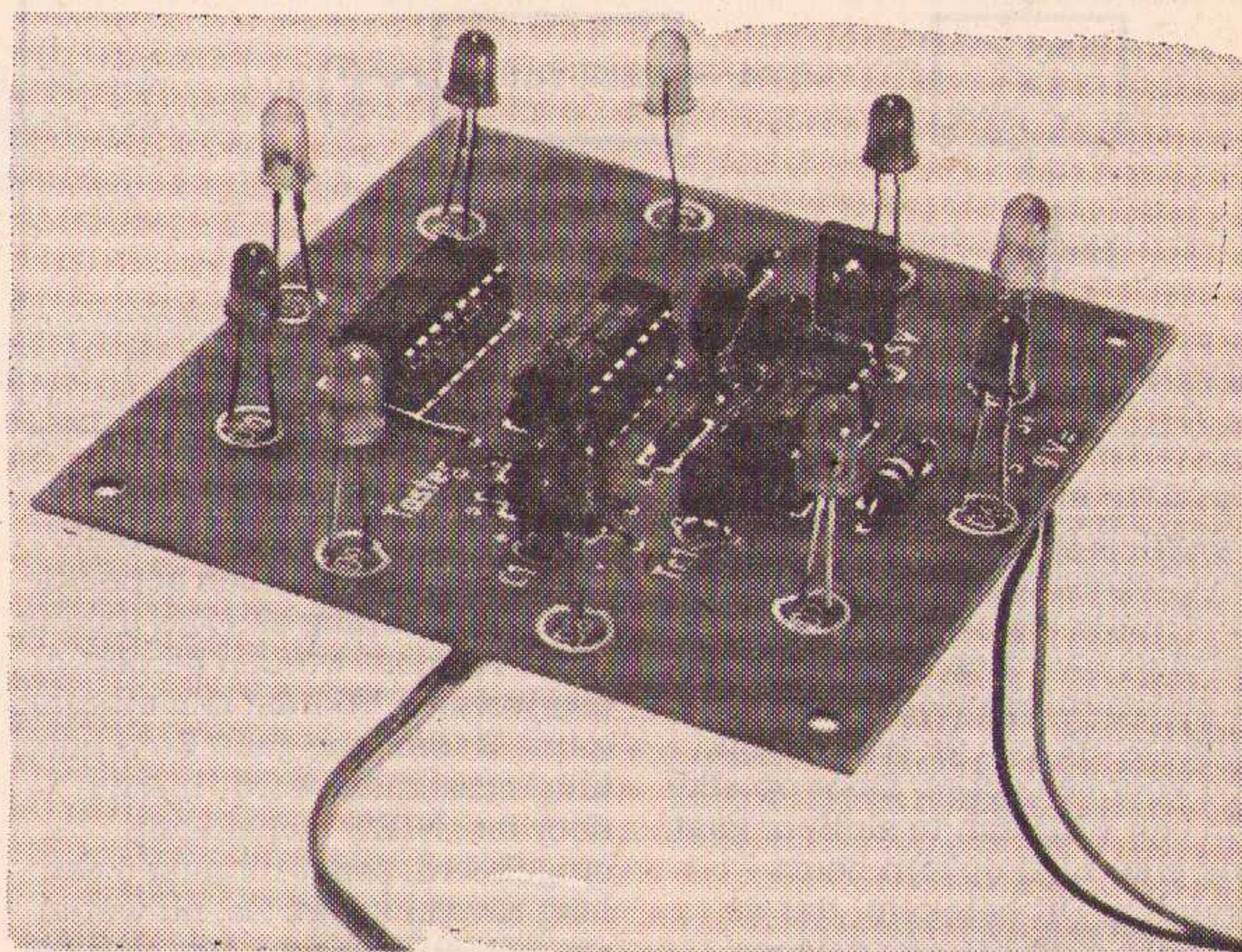
Elektronische roulette

Wie in Scheveningen, of tijdens de vakantie in Monaco het rouletteballetje laat rollen, is meestal verschrikkelijk veel geld kwijt. Voor de hand liggend is, om met een grote boog om dergelijke „speelholen” heen te lopen. Maar het spelen zit de mensheid nu eenmaal in het bloed, vandaar dat een alternatief moet worden gevonden, dat geen geldverslindende bijwerkingen heeft en toch aantrekkelijk is.

Gelukkig komt de elektronica ons te hulp. Omdat een rondlopend balletje erg moeilijk is te realiseren (probeer maar eens een rondrollend magnetisch veld op te wekken, waarbinnen een balletje met ingebouwd magneetje draait!). Laten we het balletje voor wat het is: wég ermee. Deze roulette heeft een tiental in een cirkel geplaatste LED's, die normaal zijn gedoofd: op één na. Door nu op een knopje te drukken, loopt het licht rond over de LED's (net als dat tollende balletje dat zo wordt gesimuleerd). Door het knopje los te laten, wordt dit rondwandelen na een korte tijd gestopt, waarna er weer één LED blijft branden.

Dit is dan de score, of uitkomst, of ... vul zelf maar in, want de mogelijkheden zijn legio. Zomaar wat voorbeelden: vervang de dobbelsteen bij „mens erger je niet/wel” door deze elektronische variant, door bij elke LED een cijfer van 1 tot 10 (beter: van 0 tot 9 i.v.m. beurt overslaan) te zetten.

Gegarandeerd, dat per avond enkele spelletjes meer kunnen worden gespeeld, want nu schiet het lekker op met die hoge cijfers. Probeer eens met wat teksten te



werken, zoals: wat eten we vandaag? De roulette geeft uitkomst. Knip uit hard karton verschillende menu-kaarten en zet er allerlei trefwoorden op; die kaarten kunnen per week worden verwisseld voor de broodnodige variatie. Deel ze in naar goedkope en dure gerechten, zodat „de snelle hap” en het „verwennen binnenshuis” aan bod kunnen komen.

Doe een gooi met de roulette naar vrijetijdsbesteding. Maak verschillende kaarten voor binnen- of buiten de deur activiteiten, voor mooi of slecht weer (het laatste is erg belangrijk ...). Ook het uitgaansgebeuren kan nu bij verrassing worden geregeld. Zo zijn er allerlei variaties te bedenken voor dit geminiaturiseerde rad van avontuur: een kwestie van even nadenken.

Principe van de roulette

De schakeling is heel eenvoudig te begrijpen. In fig. 1 is het blokschema weergegeven, dat bestaat uit een RC-oscillator, die een pulstrein opwekt, tenminste...als de start/stop schakeling dit toelaat. Met de drukknop los doet de oscillator het niet. Als de knop dicht is, komen er pulsen uit. De hoeveelheid wordt bepaald door de RC combinatie. Door de condensator te verkleinen, wordt het ritme sneller en door de condensator te vergroten, komen er minder pulsen per tijdseenheid. Deze pulsen worden in een teller gestopt, die alsmaar van 0 tot 9 telt. De moeilijkheid is, dat die getallen niet direct beschikbaar zijn, maar gecodeerd over vier aansluitpunten A t/m D worden aangeboden: de telleruitgangen.

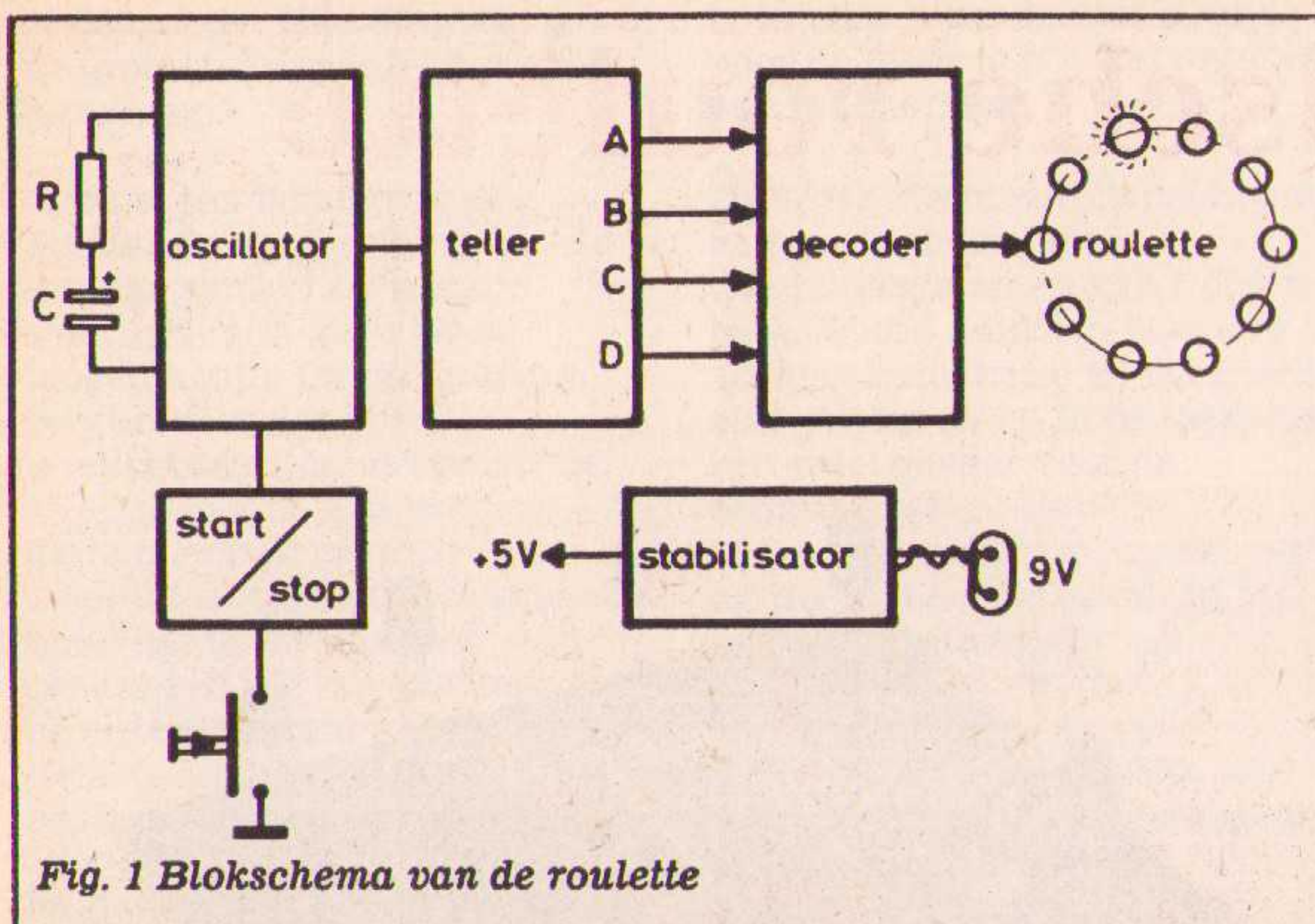


Fig. 1 Blokschema van de roulette

Om deze informatie bruikbaar te maken, is een decodeerschakeling nodig die de informatie van de vier lijnen vertaalt naar tien uitgangslijnen. Deze tien lijnen worden, afhankelijk van de tellerstand, één voor één actief. Door op elke lijn een LED aan te sluiten, gaat ook elke LED op zijn beurt branden. Dit betekent, dat de decoder eigenlijk een gewone draaischakelaar is, met tien standen, alleen gaat het in het inwendige van de decoder wat ingewikkelder toe, maar daar komen we later nog op. Omdat de schakeling is opgebouwd uit standaard IC's, is een voedingspanning van 5 V nodig. Een stabilisator maakt van de 9 V batterijspanning de vereiste, nauwkeurige 5 V.

Nu we globaal weten, hoe deze roulette werkt, kunnen we ons gaan verdiepen in de details. Mocht je geen zin hebben, om je hersens te pijnigen, dan kan dit deel simpelweg worden overgeslagen. Lees dan verder bij: de opbouw.

De oscillator

Deze bestaat uit een IC (geïntegreerde schakeling) van het type 7413, die in fig. 2 wordt voorgesteld. Dit IC bevat twee identieke schakelingen, waarvan er hier maar één wordt gebruikt.

Het hart is een schmitt-trigger, welbekend uit de pulstechniek. De grap is, dat eerst een bepaalde drempelspanning aan zijn ingang (punt A) moet worden bereikt of overwonnen, vóórdat zijn uitgang (punt B) omhoog gaat. Zo'n hoog uitgangssignaal wordt hierna door de „NIET” schakeling omgekeerd, zodat uitgang 6 een laag niveau krijgt. Zo, nu weten we meteen de beginselen van de digitale techniek. Alle ingangen en uitgangen kunnen of hoog (bijna de voedingspanning) of laag (bijna nul volt) zijn. Omdat uitgang 6 nu laag is, wordt condensator C via een weerstand

R ontladen. Dit duurt een poosje en uitgang 6 blijft nog even laag. Op een bepaald moment is de condensator behoorlijk leeg geraakt. Dit wordt rechtstreeks doorgegeven via blokje „EN” aan punt A. De schmitt-trigger merkt, dat zijn ingangspanning beneden zijn drempelspanning komt en hij heeft dan geen enkele reden meer, om zijn uitgang hoog te houden: hij schakelt terug. Het gevolg is, dat uitgang B afhaakt en laag wordt. Deze verandering wordt door de „NIET” schakeling opgemerkt, die dit vertaalt door pen 6 hoog te maken (juist, bijna de voedingspanning) en dan ontstaat een interessant effect: via R wordt C weer bijgeladen! Dit duurt weer een poosje, totdat het „EN” blokje denkt: kom, ik geef mijn ingangssignaal weer eens door aan de schmitt-trigger. Pen A wordt weer hoog, en wat er dan gebeurt, staat aan het begin van dit verhaal.

Op deze manier ontstaat op pen 6 een signaal, dat een poosje hoog, een poosje laag, een poosje hoog, enz. enz. is, in het ritme van het laden en ontladen van de condensator. Omdat het omschakelen van de ene toestand naar de andere van de schmitt-trigger razendsnel gebeurt t.o.v. de laad- en onlaadtijden van C, ontstaat er een blokvormige spanning aan pen 6. Dit noemen we met een

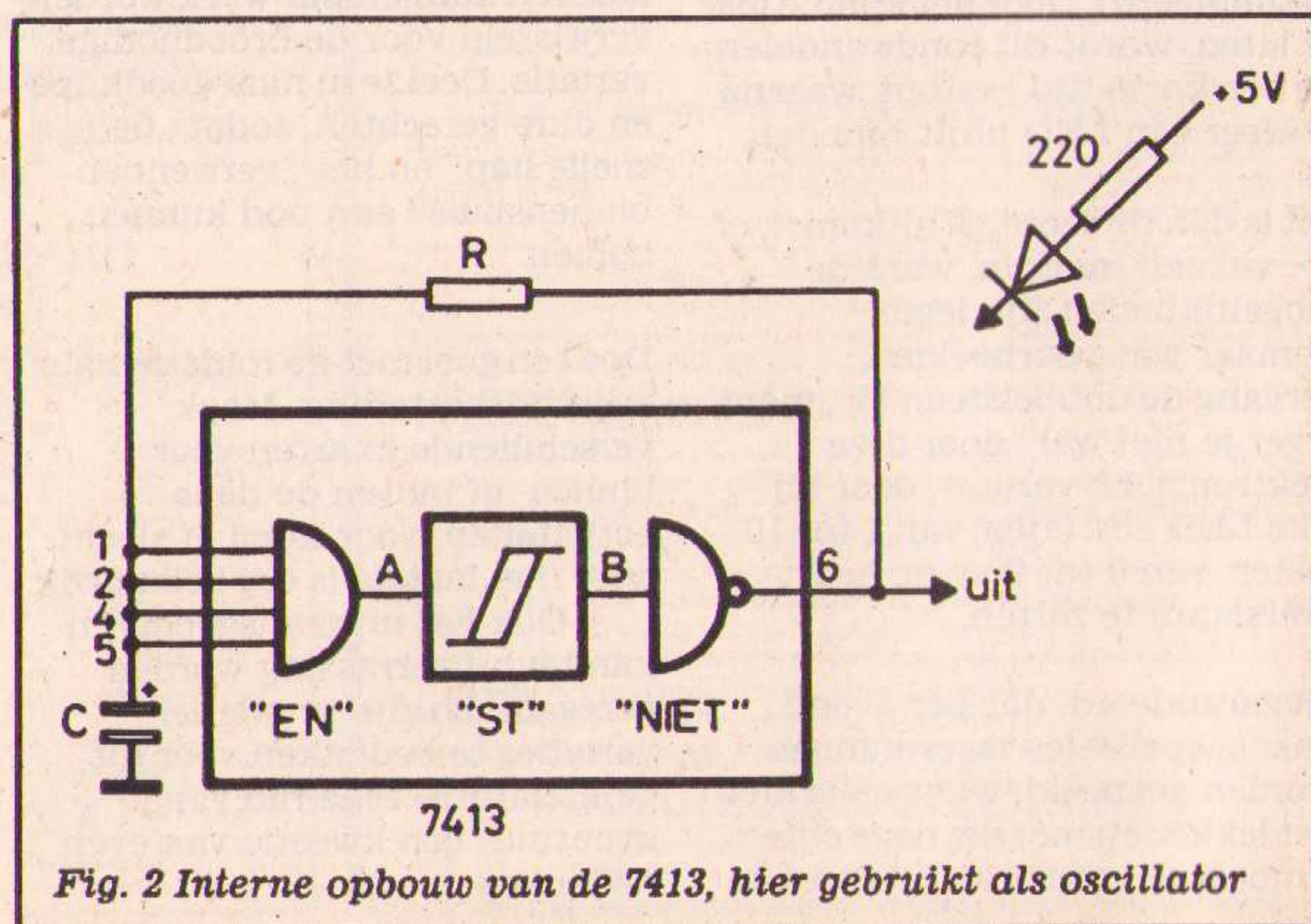
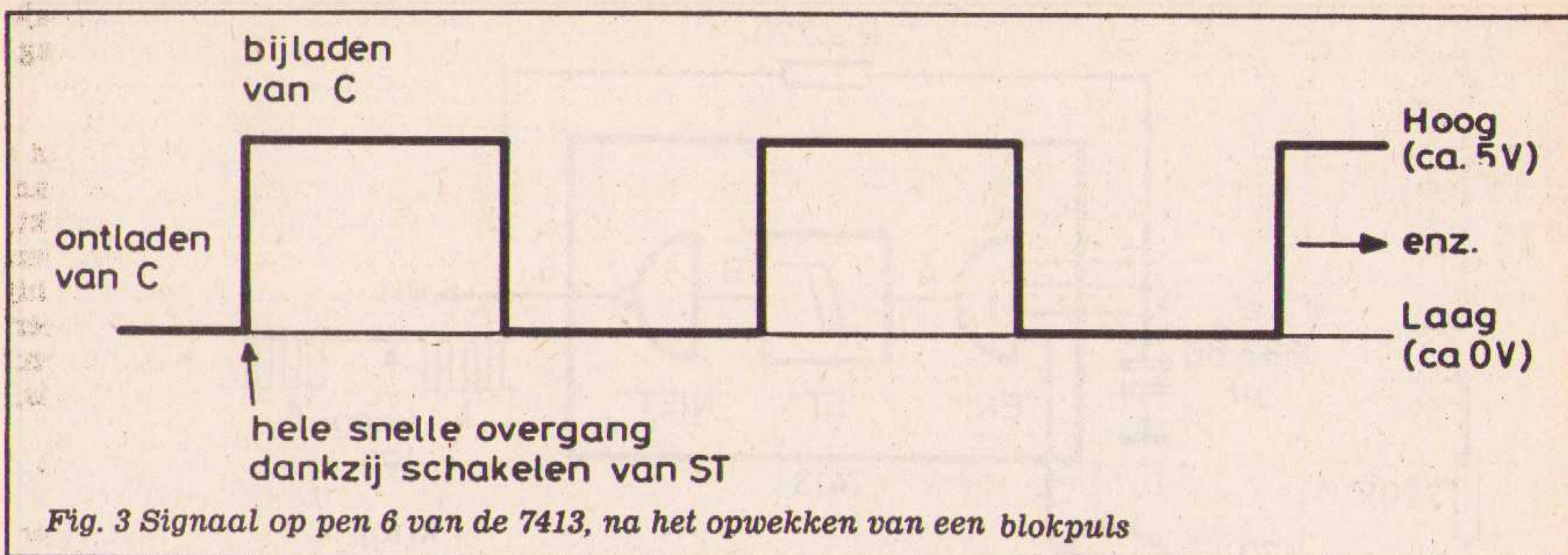


Fig. 2 Interne opbouw van de 7413, hier gebruikt als oscillator



deftig woord: er staat een „klokpuls” aan de uitgang en fig. 3 geeft de vorm, die we met een oscilloscoop zichtbaar kunnen maken. Mocht je niet over zo’n duur apparaat beschikken: geen nood, ook met een LED en een voorschakelweerstand is het hoog en laag van pen 6 te bekijken. De narigheid is, dat de LED precies het tegenovergestelde aangeeft, dan je in eerste instantie wellicht denkt. Als de LED brandt betekent dit, dat de uitgang laag is (bijna 0 V), want dan kan er stroom door de LED lopen. Als pen 6 hoog is (bijna de voedingspanning) doet de LED niets, want hij gaat pas branden als er ca 2 V over staat.

Start/stop schakeling

De kunst is, om dit steeds wisselende uitgangssignaal op pen 6 door persoonlijk ingrijpen te regelen, zodat alleen een pulstrein ontstaat, als we dat willen. Het is noodzakelijk, om nog een eigenschap van het „EN” blokje te beschrijven. Als alle ingangsignalen hoog zijn, wordt de uitgang (punt A) hoog. Maar wat gebeurt er, als er één ingang afwijkt van de rest (dus laag is)? Dit wordt eveneens onmiddellijk gemeld aan de uitgang en dit heeft hetzelfde effect als een rood verkeerslicht: punt A wordt laag en blijft laag, zolang die afwijkende ingang aan aarde ligt, ook al doen de andere ingangen nog zo hun best om de uitgang hoog te maken! De (schmitt-trigger ziet een laag

ingangssignaal, het „NIET” blokje keert dit om, pen 6 wordt hoog en de condensator wordt bijgeladen. Dit is een rusttoestand (dit blijft zo) zolang een willekeurige ingang van het „EN” blokje laag blijft.

Het is niet leuk, om een ingang rechtstreeks met een schakelaar te bedienen, want dan zou onze roulette abrupt stoppen, in de praktijk rolt het balletje ook een hele tijd uit als het mechanisme stopt. Onze toevlucht bestaat uit een elektronische schakelaar met aangebouwde vertraging in de vorm van T1.

Als de schakelaar open staat, wordt via de 220 kilo-ohm weerstand de elco vrij langzaam opgeladen, totdat de basis van T1 stroom kan voeren via de 470 ohm weerstand. Deze gaat dan spontaan in geleiding en legt de onderste poot van de „EN” aan aarde: de oscillator stopt.

Drukken op de knop levert een waar lawine-effect op. De elco wordt ontladen via de 100 ohm weerstand, de basis van T1 ligt nu via 470 ohm aan aarde en de transistor spert onmiddellijk. De collector wordt zo losgekoppeld en de pulstrein verschijnt op de uitgang. Als we nu de knop weer loslaten, moet eerst de elco zich opladen, voordat de pulstrein weer stopt en de uitgang hoog wordt, zodat ook het „uitrollen” enigszins is nagebootst.

Wie is er bang voor digitale techniek?

De teller

De oscillator- of klokpulssignalen zijn dus beurtelings hoog en laag. In de digitale techniek, die werkt met logische schakelingen, waarvan de hiergenoemde 7413 een voorbeeld is, duiden we een hoog signaal aan met: logisch 1 en een laag signaal met: logisch 0. Om de teller, het volgende blokje uit fig. 1 te kunnen begrijpen, duiken we even wat dieper in het logische denkwerk.

Het is noodzakelijk, dat we met nullen en enen kunnen optellen, want dat is nou precies wat de teller 7490 doet. Fig. 5 geeft het principe van de teller. Aan de ingang verschijnt de pulstrein van de 7413 en we merken op, dat de neergaande pulsfanken zijn voorzien van pijltjes. Dit betekent, dat de teller inwendig reageert op ingangsignalen, die plotseling „van hoog naar laag” gaan. We zeggen, dat de teller reageert op de negatief gaande flanken van de pulsen. Nou, dan zullen er ook wel schakelingen zijn, die reageren op positief gaande pulsfanken, nietwaar? Maar daar houden we ons nu niet mee bezig.

Met het pootje Ro kunnen we de teller op nul zetten (in vaktaal heet dat een „reset” of „clear” (van helder) geven). Dit heeft als resultaat, dat alle uitgangen A t.e.m. D laag, ofwel 0 worden. Dit is de uitgangstoestand van deze teller. Als er nu pulsen binnenkomen, gaat hij tellen van

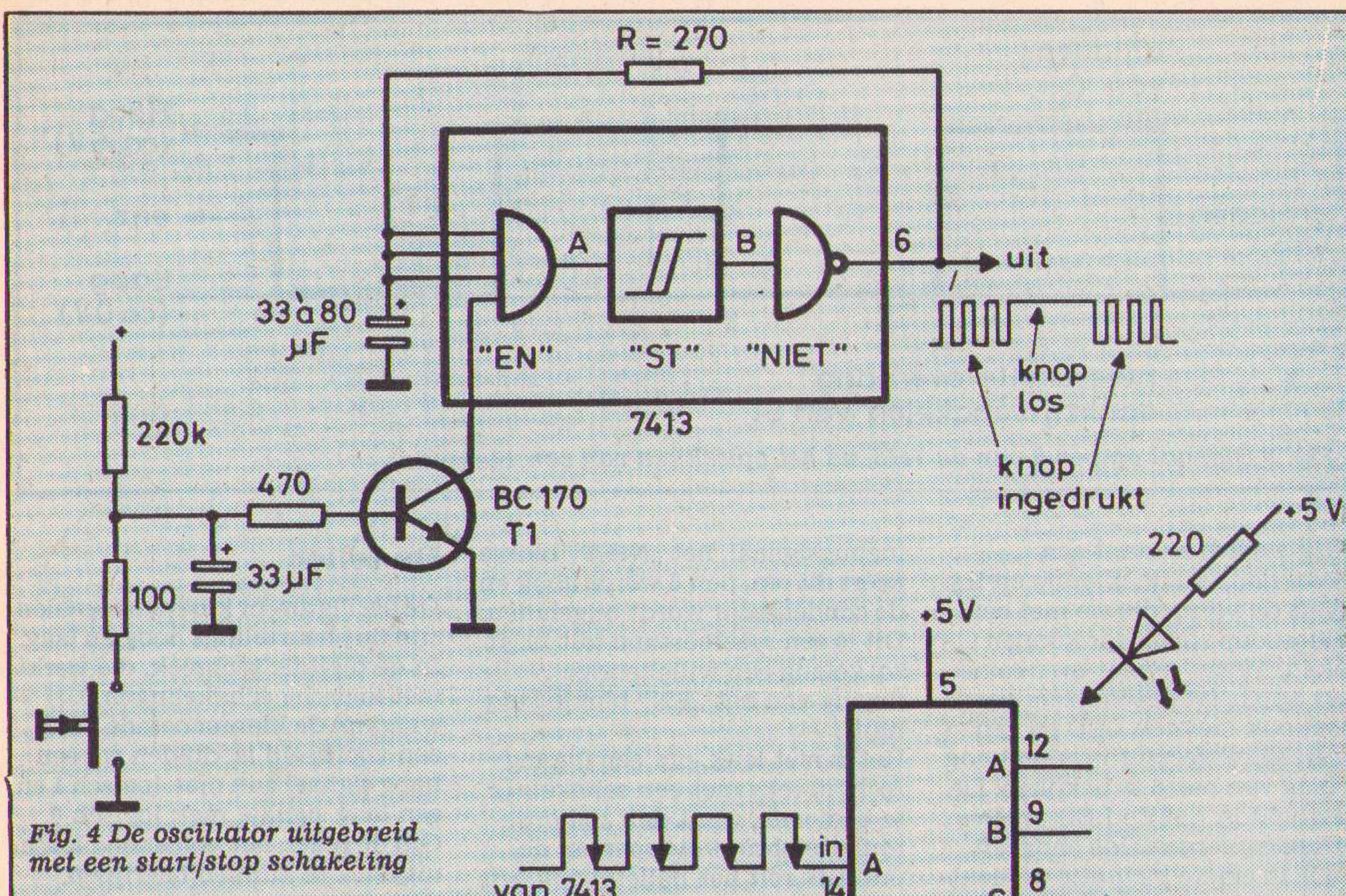


Fig. 4 De oscillator uitgebreid met een start/stop schakeling

0 t.e.m. 9 en opnieuw van 0 t.e.m. 9, enz., in een eindeloos ritme als we niet ingrijpen en de ingangspulsen wegnemen. Het maakt in rust niets uit, of de ingang hoog of laag is, alleen een puls geeft effect aan de telleruitgangen.

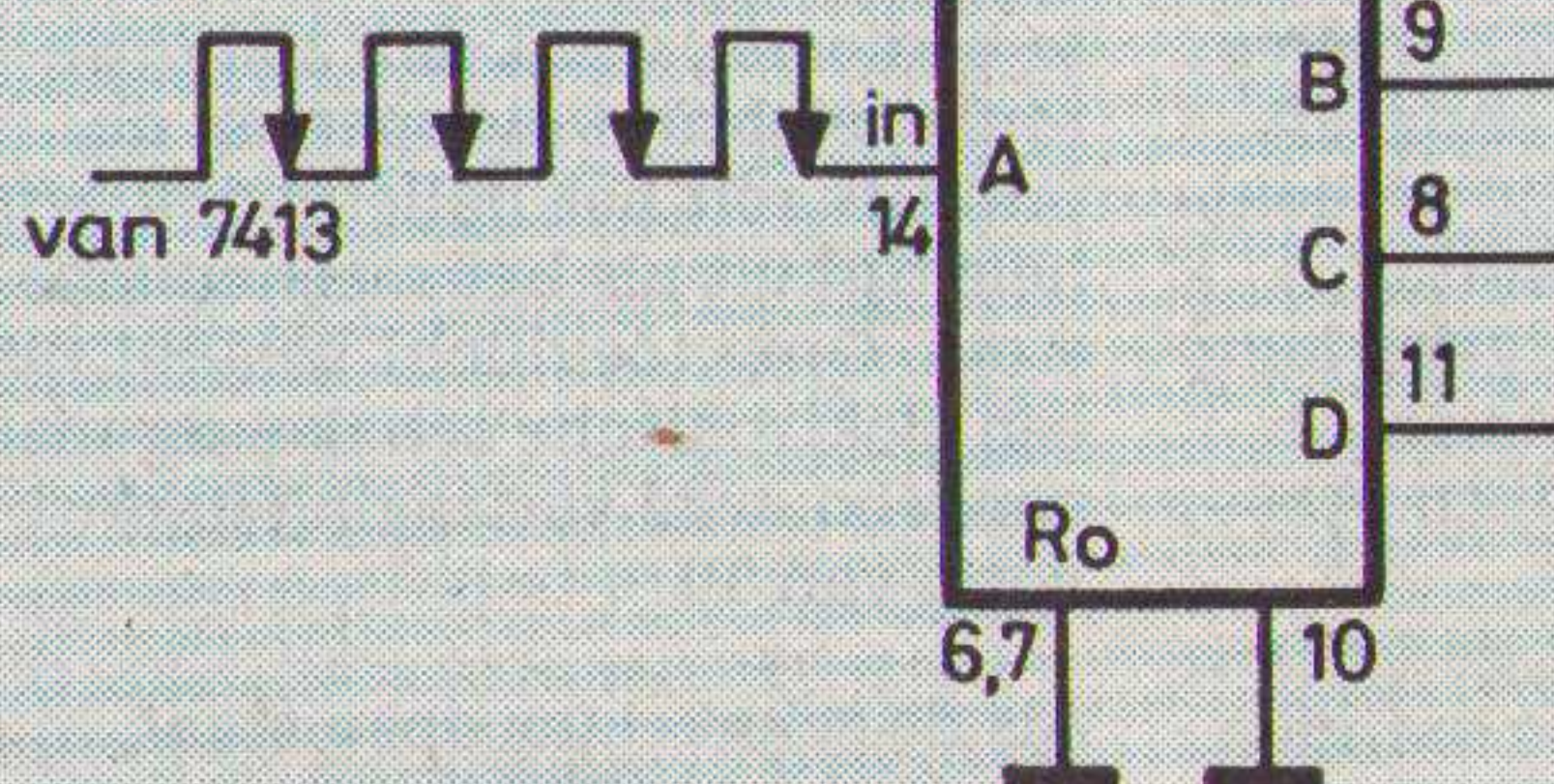


Fig. 5 Principe van de teller 7490

Tellen met nullen en enen

Er is niets, dat is dus 0. Er is iets, dat is dan 1. Er is viermaal niets en dat is dan 0000. Dit is de rusttoestand van de vier uitgangen A t/m D van de teller. Nu komt er iets binnen, een puls. Hoera! Uitgang A wordt 1. Maar wat gebeurt er nu, als de tweede puls binnenkomt? Deze wordt intern opgeteld bij de eerste, maar A was al hoog, ofwel 1. Nou, dan zal B wel 1 worden, dat is toch logisch? Hieruit volgt, dat A de waarde 0 of 1 en B de waarde 0 of 2 heeft. Wat gebeurt er nu met A? Juist, die wordt op het moment dat B 1 wordt, onmiddellijk 0. Op de volgende puls (de derde) wordt A dan weer

1, want als we A en B optellen, als ze hoog (1) staan, krijgen we de waarden 1 en 2 = 3. En daar komt zowaar een vierde puls binnen! Die willen we ook bij de vorige optellen, maar A en B zijn al 1. Nou, dan zal C wel 1 worden, dat is toch logisch. Als we nu A en B en C bij elkaar optellen, krijgen we 1 + 2 + 3 = 7, dus 3 teveel. Dit betekent, dat bij de vierde puls C 1 (hoog) wordt, maar A en B onmiddellijk 0 (laag) worden. Nu weten we al een heleboel meer: A heeft de waarde 0 of 1, B de waarde 0 of 2, C de waarde 0 of 4, zodat we al tot 7 kunnen tellen. En als de achtste puls binnenkomt? Nou, dan zal D wel 1 worden, dat is alweer logisch en het is uit het voorgaande duidelijk geworden, dat A en B en

C op het binnenkomen van de achtste puls onmiddellijk laag gaan. Nu weten we (bijna) alles van deze teller: A heeft de waarde 0 of 1, B de waarde 0 of 2, C de waarde 0 of 4 en tenslotte D de waarde 0 of 8. Tel deze getallen bij elkaar op en we krijgen als verbijsterende uitkomst... 15! Dit zou dus in theorie het grootste getal zijn, dat zo'n teller met vier uitgangen kan bevatten, maar: er zit een addertje onder het gras. Deze teller gaat niet verder dan het getal 9 en de rest wordt vergeten (gelukkig zijn er tellers, die wel doorgaan). Automatisch gaat deze teller intern terug van 9 naar 0, want wat moet een normaal tellend mens met slechts 10 vingers in vredesnaam met de rest doen, nietwaar?

A	B	C	D	cijfer
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	0	0	0	0

Fig. 6 Afhankelijk van het aantal pulsen zullen de uitgangen van de teller 1 of 0 (hoog of laag) zijn, in een vastgelegd patroon

Expres is vergeten te zeggen, hoe de tussenliggende waarden 5, 6 en het laatste cijfer 9 er uitzien. Als je het bovenstaande snapt, is dit heel gemakkelijk af te leiden, maar voor de luiards is het geheel samengevat in de tabel van fig. 6. Zo'n tabel noemt men deftig een „waarheidstabel”: alles wat hier staat is dus echt waar voor deze teller! Dit is gemakkelijk te controleren in de ruststand van de roulette.

Prik voorzichtig de test-LED op de uitgangen, kijk wanneer hij brandt (denk erom, dat de uitgang precies andersom werkt dan je wellicht denkt; LED aan betekent: uitgang laag en LED uit betekent: uitgang hoog) en noteer de uitkomsten.

Bijvoorbeeld A=0, B=1, C=1, D=0. Kijk dan naar de tabel voor het cijfer, dat er bij hoort. Reken maar, dat het klopt, de fabrikant beduvelt je niet.

Decodeerschakeling

Nu bekend is, hoe de teller zijn ingangspulsen omzet in cijfers, die over vier lijnen in gecodeerde vorm beschikbaar zijn, komen we aan het meest ingewikkelde deel van deze schakeling toe. Het gaat echt te ver om helemaal te vertellen, hoe de inwendige verkeersagent zijn werk doet en we beperken ons tot fig. 7, waar

de aansluitgegevens van decoder 7442 zijn genoteerd. Aan de ingang komen we de bekende aansluitingen A t/m D tegen, die rechtstreeks op de telleruitgangen worden aangesloten. De uitgangen 0 t/m 9 worden, overeenkomstig de 7490 standen, afhankelijk van het gecodeerde cijfer, op hun beurt laag gemaakt, zodat er maar één LED tegelijk via het IC stroom kan voeren. Voor hen, die dit nog eens op hun gemak willen napluizen, wordt de waarheidstabel van fig. 6 uitgebreid met het decodeer-achtervoegsel van fig. 8. We zien hier een heel veld enen, waar de nul op elke kruising tussendoor wandelt, afhankelijk van het gedecodeerde cijfer. Zo, en nu van de theorie naar de praktijk.

De opbouw

Deze schakeling zet je zó in elkaar, omdat het hier om een bouw pakketje gaat. Het printje is voorzien van een opdruk, waarbij IC 1 de 7442 decoder, IC 2 de 7490

teller en IC3 de 7413 oscillator is. Maak eerst de beide doorverbindingen op de print. Gebruik IC voetjes of pennetjes, om eventueel later nog eens een IC te kunnen verwisselen. Er zijn vijf rode en vijf gele LED's, die om en om kunnen worden geplaatst voor een aardig lichteffect. Let er op, dat de afgeplatte zijden van de LED's naar binnen staan. De spanningregelaar, die er uit ziet als een grotere, platte transistor, heeft een opdruk en een metalen achterkant. Het metaal moet naar het IC wijzen, zodat de opdruk te lezen is naast Stab. 5V op de print.

Sluit een 9 V batterij aan (denk aan de juiste plaatsing, per ongeluk omkeren kan het einde van de IC's betekenen) en dan tolt het licht na een druk op de knop. Mocht dit te snel lijken, dan kan C2 worden vergroot, door hier een tantalum elco van 47 microfarad aan parallel te schakelen, denk aan de polariteit! Hierna volgt het moeilijkste: inbouwen in een kunststof doosje en het maken

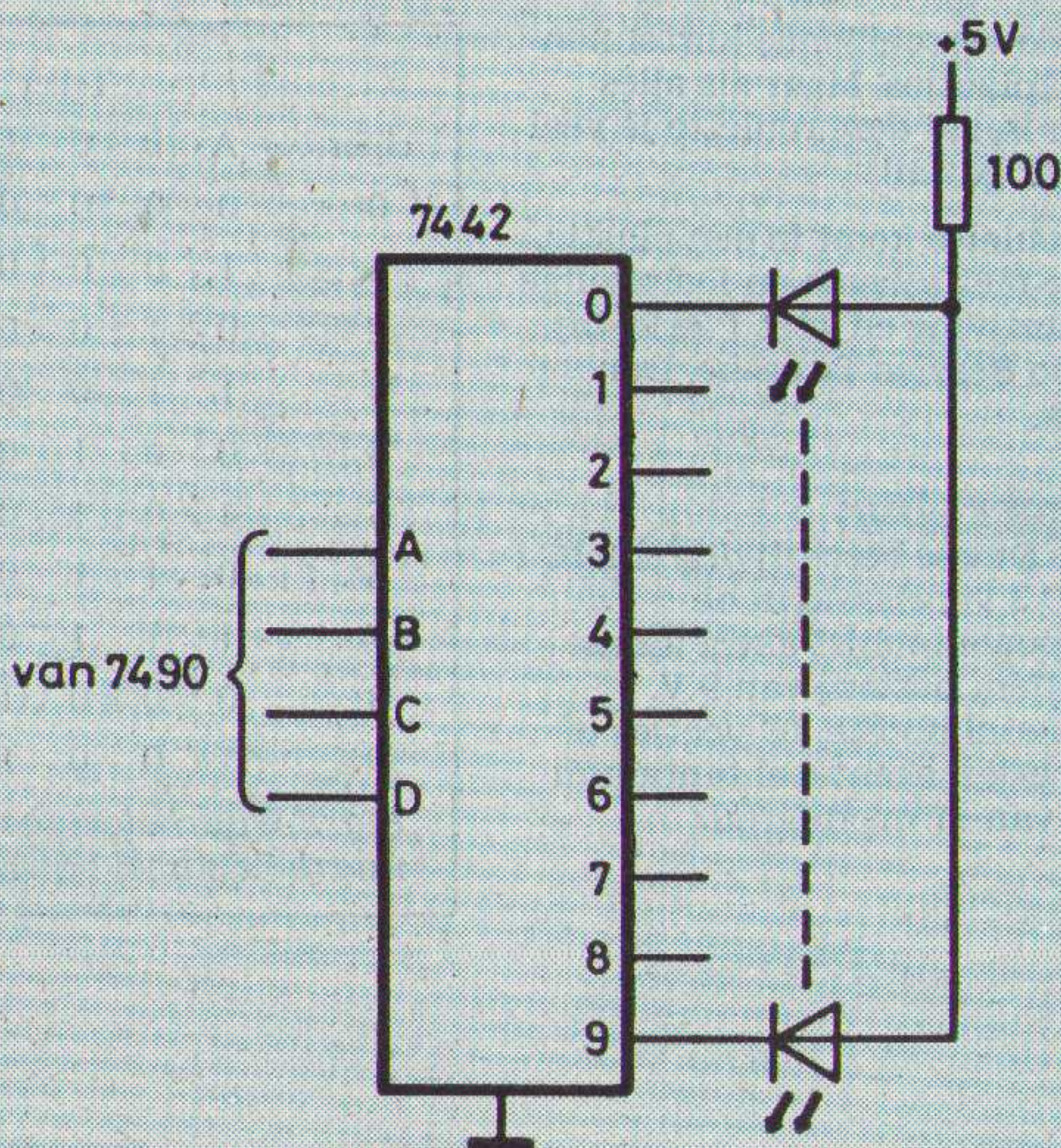


Fig. 7 Opbouw van de decoder

van de verschillende kartonnen afdekplaatjes. Maar als alles klaar is, zal deze roulette je veel plezier geven!

De roulette komt in een plastic zakje met schema en Duitstalige beschrijving en kost f 24.90 bij Radio Service Twenthe, Den Haag.

Opmerking:

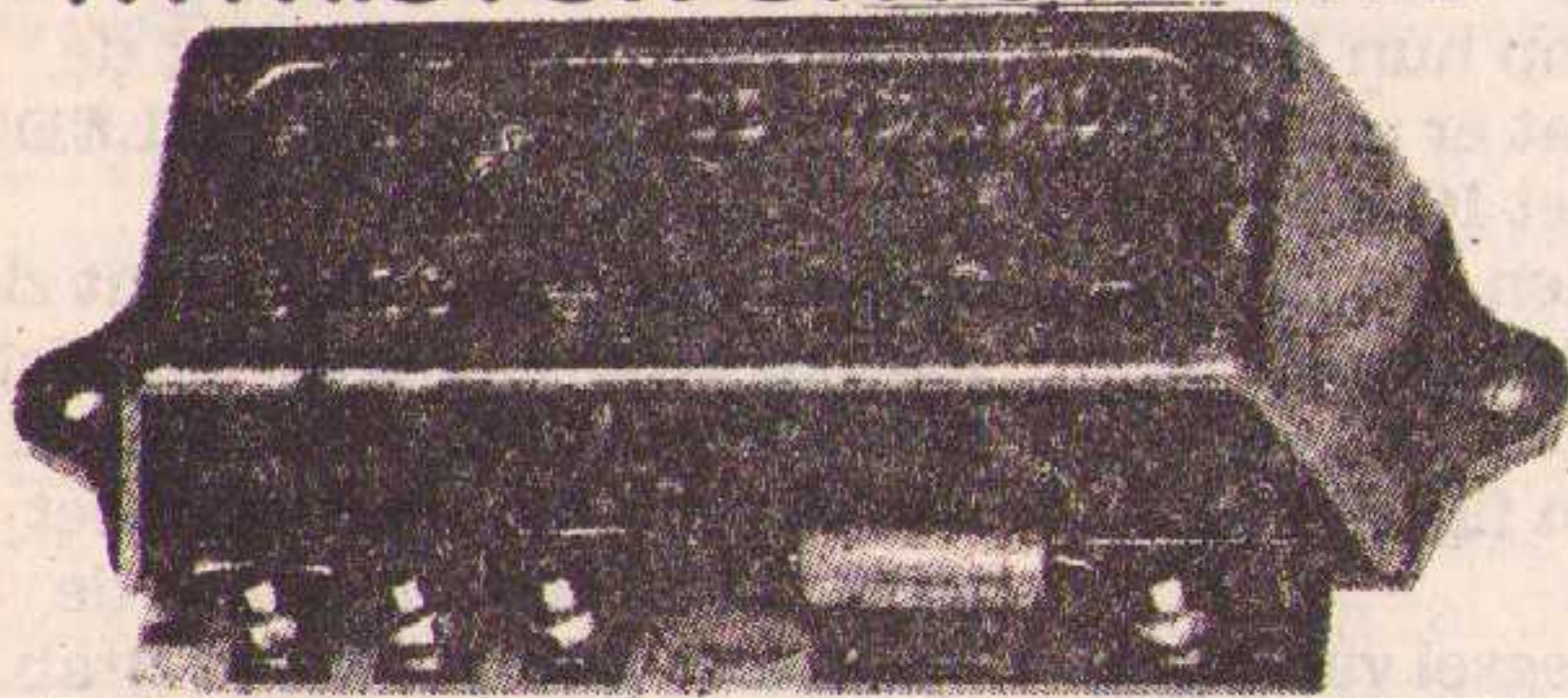
In de Duitse beschrijving zijn IC 1 en IC 3 verwisseld in de componentenlijst extra aan te schaffen: batterij van 9 V, kunststof doosje, IC voetjes of pennetjes, eventueel tantalum elco van 47 microfarad.

cijfer	Teller				Decoderuitgangen									
	A	B	C	D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
4	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
5	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
6	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Fig. 8 Waarheidstabel van de teller uitgebreid met de waarheidstabel van de decoder

Rijnmond-Electronica

ALLTRON ACD 2000 12V THYRISTOR ONTSTEEKING



Eigenschappen	conventioneel	Altron ACD 2000
max. verbruik	5A	1,6A
max. ontsteekfreq.	17.000/min.	40.000/min.
max. spanningsstijgt.	200 u sec.	15 u sec
max. onderbrekerstr.	5A	0,18A

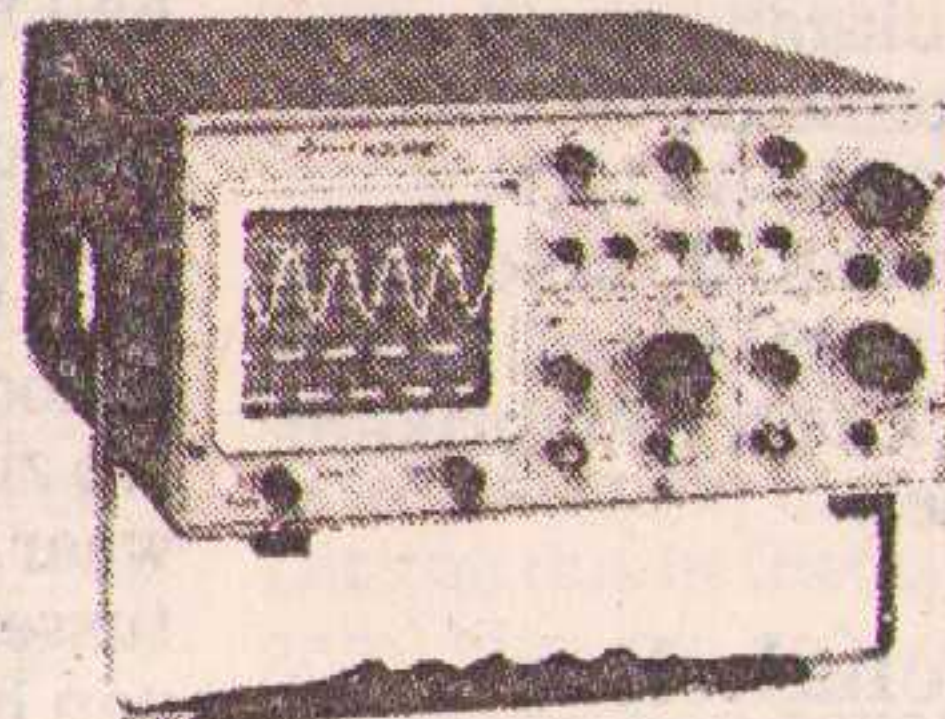
voordelen: goede start bij koud en vochtig weer
onderbrekerspunten branden niet meer in.
benzinebesparing gemiddeld 15%

PRIJS f 199,- incl. BTW

Prijswijzigingen en tijd. uitverkocht voorbehouden.
Verzending: bij vooruitbet. f 2,50, onder rembours f 6,30.
Giro: 3057419; postbus 28063, Rotterdam 3050.
Tel.: 010-666402 van ma. t/m zat.
Stadhoudersplein 25c (na telef. afspraak).

GOULD ADVANCE 08 - 245 A

Aanbieding van 1298.-



VOOR
1098.-
inkl.
B.T.W.

2-kanaals 10MHZ



Radio Nijhuis ALMELO
Marktstraat 12

Radio Nijhuis HENGelo
Telgen 11

Radio Nijhuis ENSCHEDE
Oldenzaalsestr. 30-32
053-315169

RADIO-SERVICE "TWENTHE" B.V.

stille veerkade 11-13 - den haag - tel. 070-469200
postbus 1415 - giro 201309 - telex 32358

EXTRA Speciaal bij TWENTHE.
Nikkel Cadmium ACCU's Model
penlite alleen 2 millimeter dikker
rond 16 mm 50 mm lang
per stuk 2,95
10 stuks 25,—

Twenthe trafo's
Prim. 220 volt sec. 0-6-8-10-12-
14-16-18 en 24 Volt in de-uitvoe-
ring:

1 ampere	f 20,—
2 ampere	f 25,—
3 ampere	f 30,—
4 ampere	f 34,—
6 ampere	f 45,—
10 ampere	f 56,—

Transistor in- en uitgang trafo
AD 9050 en AD 9051
per stuk 2,—

Twenthe kunststofkastjes
No. 1 Afm. 115 x 75 x 50 mm
per st. f 1,50 10 stuks f 12,50
100 stuks f 100,—
No. 2 Afm. 150 x 80 x 50 mm
per st. f 1,95 10 stuks f 15,—
100 stuks f 125,—
No. 3 Afm. 190 x 95 x 95 mm
prijs per stuk f 6,95
10 stuks f 59,50
No. 4 Afm. 190 x 135 x 100 mm
zwart per stuk f 6,95
10 stuks f 59,50

Voedings trafo 0-250-300 volt
100 mA en 6,3 volt 3 amp
type 4085 14,50

Speciaal aanbieding 2SC936 =
BU 208 per stuk f 8,50
3 stuks f 22,50

Bij twenthe
AD 5060 SQ luidspreker 4 ohm 32,50
AD 5061 SQ 4 ohm f 25,—
AD 12100 W 4 69,—
AD 10100 W 4 59,—
AD 0160 T 4 2 stuks 25,—
per stuk 14,50
AD 0160 T 8 2 stuks 35,—
per stuk 19,50
AD 9710 m 7 52,50
AD 1050 M 7 49,50
AD 1050 M 800 10 watt 22,50
AD 1250 M 800 20 watt 37,50
AD 1255 M 800 20 watt 47,50

F.m. tuner bouwpakket Type
7313
Bekend Ned. fabrikaat f 89,50
Stereo decoder f 19,50

Geigerteller, prof.
apparaat merk
Frieseke en Hoepfner.

Folder op aanvraag.
Meetbereik: 0,02-5 p/h
Katalogusprijs ± f 500,—
Bij TWENTHE eenmalig f 239,50

Defecte rekenmachientjes
(partij uit brand en waterschade)
p/st 9,50
10 stuks 75,—

Kabel 22 aderig soepel 2,25
p/meter

Multikabel 2 x 8 aderig afge-
schermd per meter 6,50

Leuke aanbieding TIL buisjes
Groenlicht-General Electric type
F 14 T 8G.6. 14 watt Green photo
per stuk 2,95
10 stuks 25,—

Coaxkabel voor video en TV
70 ohm dun, op rol 100 meter
f 32,50

Rol flat kabel 10 aderig
150 meter f 45,—
idem uit onze vorige aanbie-
ding 8 aderig f 0,40 p/m
14 aderig f 0,80 p/m

Blowers 120 mm vierkant
220 V f 32,50

Dwarsstroomventilator
17 cm uitlaat 220 V f 22,50

Losse motor met vin 220 V
f 7,95

Losse vin voor ventilator
30 cm doorsnede f 2,95

Ultrasonic microfoon voor af-
standbediening enz. f 2,95

Impedantie trafootjes verhou-
ding 1-1 idem 1-2 idem 1-3 idem
1-4 idem 1-10
per stuk f 2,95

Batterij klok leuk model f 22,75

Philips trafo's 20-0-20 volt -
1 amp. 9,50
idem 9-0-9 volt 600 mA 6,95
idem 0-15 volt 600 mA 6,95

RADIO of versterker kast (hout) met
luidspreker 4 ohm 4 watt ovaal.

Nieuw in doos,
weggeefprijs f 13,95

WIGO Quadro adapter voor
LS f 17,50

Nord-Mende afstandbediening
voor KTV met 7 m kabel f 8,95

Tussenmeters
220 volt
30 amp f 17,50

3 fase kwh meters
3 x 10 amp f 25,—
3 x 20 amp f 35,—

RADIO SERVICE TWENTHE
EXTRA SPECIAAL.

Siemens voedingsunits, prim.
220 volt 50 Hz. Sec. 230 volt-
120 mA DC en 6,3 volt 2,2 Amp.
AC
Type 336 prijs f 32,50
Idem B 367, prim 220 volt, sec.
230 volt DC en 6,3 volt-3 Amp.
AC
Prijs f 35,—

Idem type C 68, prim. 220 volt
sec. 250 volt DC en 6,3 volt
4 Amp. AC.
Prijs f 47,50

Toonfrequentie unit schakelen
over lichtnet
type A met potkern en motor en
schakelrelais f 12,50
type B met motor en schakel-
relais f 9,50

ASCO-magneet ventiel voor
lucht en gas, spoel 110 volt AC
f 37,50

Verwarming elementen
220 volt, 35 watt, 10 cm rond
p/stuk f 1,50 10 stuks f 10,—
220 volt, 55 watt, 8 cm rond
p/stuks f 1,50 10 stuks f 10,—

Grote sortering div. RELAIS.
Fab. Kuhnke 4x wissel 24 volt
DC
Fab. Gruner 4x wissel 280 ohm
Fab. Maller 4x wissel 300 ohm
Fab. Nationaal 1x wissel 24 V
print klein à f 3,75 per stuk

Fab. Mercury kwikrelais
3 typen: MGM 10028 - MGSM
1010 en AWCM 16197-1
à f 7,50 per stuk

Philips drukbouton 2 x wissel
f 1,95

Philips drukbouton 4 x wissel
f 3,95

Philips signaallamphouder wit
f 1,50

OAK drukbouton 1 x wissel met
verlichting in rood en wit
f 3,50

Philips microfoon plug en chas-
sisdeel 3-polig f 4,95

Draadspindel draaiweerstand
3000 ohm 5 watt f 1,95
per 10 stuks f 15,—

Kwikschakelbuisjes voor alarm-
installatie enz. f 5,95

Hoogspanningsdiode 13 KV.
5 mA f 0,90
10 stuks f 7,50

Banden voor muziek center type
5000 door ons toendertijd ver-
kocht nieuwe band
p/stuk 65,—
10 stuks 500,—

Adapters voor geluid ontvangst
Engelse TV in 4,5 Mc-5,5 Mc-
6 Mc en 6,5 Mc
prijs f 35,— p/stuk

Lamel digie klok 110 volt 50 Hz.
met verlichting met weerstand
geschikt voor 220 volt
prijs f 14,50

Epoxy printplaat dubbelzijdig
1,6 mm 30 x 6 cm f 1,—
10 stuks f 8,—

Philips sprietantenne lang 80 cm
kort 12 cm 11 mm rond met
knik f 3,95

Telrelais 6 volt DC 5 cijfers
f 1,75

Toltrimmers 3 tot 30 pF
per stuk f 0,95
10 stuks f 8,50

Speciaal oortelefoontjes 8 ohm
met snoer en plug 2,5 mm
per stuk 1,50
10 stuks 12,50

nikkel cad accu's n. model grote
mono type RS 6 amp. f 19,50

Zwarte tafelfonefoon f 25,—
Zwart wandtoestel f 17,—
Meeluistertelefoon f 3,50
Wandkontaktdoos f 7,50
Omschakelaar f 4,95
4 aderig telkabel
p/meter f 0,45

Extra speciaal
afgeschermd kabel
7 aders van 6 kwadraat mm
f 14,50 p/meter
18 aders van 1,5 kwadraat mm
f 10,— p/meter
25 aders van 1,5 kwadraat mm
f 12,50 p/meter

Plastic metertjes, meter met af-
stem schaal 0-100 µA afm.
65 x 50 mm 6,95
idem met schaal 0-10 - 0-100
µA 4,50
idem met blanco schaal 0-300
µA afm. 45 x 50 mm 3,95

FENWAL thermoswitch regelt
van 300 tot 1100 graden Fah, en
kan schakelen 12 amp bij
220 volt AC. type 16050-0
prijs 17,50

Flatkabel.
22 aderig speciaal kwaliteit
4,95 p/meter
30 aderig diverse kleur naast el-
kaar 3,95 p/meter

ronde kabel wit 3 x 0,5 mm
0,50 p/meter
idem zwart 3 aderig + af-
scherm 1,— p/meter
idem grijs 5 aderig elke ader af-
geschermt 0,75 p/meter
25 meter montage draad in plas-
tiëzak div. kleur 1,95 p/zak.

Klosjes weerstanddraad ±
80 ohm p/m of idem 500 ohm
p/m 3,50 p/klosje
print trafo 220 pri: sec-2 x 24 volt
100 mA 6,50
Aansluitblokjes 8 polig afm.
70 x 30 mm 1,95
motor 110 volt met vertrags-
kastje 25 toer ± 7,50
Cassette mono op-
name/weergavekopje 2,95

Speciaal TWENTHE.

Prachtig opbergetui, metaalhuis
met kunstleer beplakt en verende
deksel, etui geweest van dure mi-
crofoon.
afm.: 220 x 120 x 45 mm
een prijs om te lachen
1,95 p/stuk - 10 stuks 15,—

Lezerspost
Elektronica ABC
Postbus 10
1400 AA Bussum



Zenden en machtigingen

Ondanks al onze informatie bestaat er nog steeds een groot misverstand over het zenden zonder en met machtiging. Zo ook voor de Heer Berkhout uit Rotterdam.

Zenden zonder machtiging is altijd verboden en blijft altijd verboden. Voor sommige zenders behoeft men echter geen examen af te leggen, maar de zender moet altijd worden goedgekeurd. Sommige zenders voor radiobesturing zijn in de fabriek al gekeurd en daarvoor moet men dan alleen maar een vergunning aanvragen. Maar wie zelf een zender heeft gebouwd moet deze apart laten keuren.



Statische voltmeter

De Heer Haleber uit Den Haag vraagt ons hoe een statische voltmeter werkt en veronderstelt dat deze meter maar één aansluitklem heeft.

Geen enkele „voltmeter” (wij spreken liever over spanningsmeter) heeft maar één aansluitklem. Spanning moet per definitie tussen twee punten staan. Wat u waarschijnlijk bedoelt is een meter die de

spanning van een voorwerp ten opzichte van de aarde meet. De buiten-elektrode van deze meter is dan degelijk geaard. In deze meters zitten twee metalen plaatjes. Het ene plaatje is met de wijzer verbonden en het andere staat daar tegenover vast opgesteld. Zodra we een spanning op deze plaatjes zetten beginnen ze elkaar aan te trekken. Deze kracht doet de wijzer uitslaan. Helaas is de kracht maar klein en dat betekent dat dit soort meters alleen voor hele hoge spanningen geschikt zijn. Ze werken op 5000 V of hoger.



Schakelklok met schakelaar in de plusleiding

De Heer Steenhuizen uit Nieuw-Vennep wil de schakelklok uit het oktober nummer bij een alarminstallatie in de auto gebruiken, maar ontdekte dat de autodeurschakelaars in de plusleiding schakelen. Hij wil nu de plus en de min van het schema verwisselen.

Dat kan uitstekend wanneer u twee dingen doet. Elke PNP transistor moet dan door een NPN transistor worden vervangen en elke NPN transistor door een PNP type. Een BC 107 wordt dus een BC 177 en een BC

177 wordt een BC 107. De transistor T3 wordt een 2N 2905 of een 2N 4036. Verder moeten de aansluitingen van de dioden en de elco's worden omgekeerd. Ook de aansluitingen van de relaisspoel dienen te worden verwisseld.



Variaties in de aanwijzing van de elektronische thermometer

De Heer Hakstege uit Den Haag heeft ontdekt dat de aanwijzing van de elektronische thermometer reageert op kleine spanningsvariaties en verspringt als de LED begint te branden.

De nauwkeurigheid van deze schakeling staat of valt met de stabiliteit van de spanningsbron Uref, bestaande uit D7, en met die van de stroombron, bestaande uit D3 en T1. Inderdaad levert een enkele diode, of zenerdioden niet voldoende stabilisatie. Zodra de LED begint te branden wordt er veel stroom uit de voeding getrokken en daalt de spanning iets. Daardoor zal de aanwijzing weer iets worden beïnvloed. Wie echt stabiele spanningen en stromen wil maken moet uitgaan van een A 723.

Elektronische thermometer

De Heer Hendriksen uit Nijmegen vroeg zich af waar de min van de voeding op de print moest worden aangesloten. Ook dacht hij dat de condensatoren C2 en C3 verschillend getekend waren, hoewel ze dezelfde waarde hebben.

De minpool van de voeding komt aan massa en dat is daar waar in de tekening het symbool XXX getekend staat. Er zijn vele fabrikanten die condensatoren en weerstanden maken. Deze onderdelen kunnen er dus best wel eens verschillend uitzien, ook al hebben ze dezelfde waarde.

Ook bestaan er voor een bepaalde condensatorwaarde verschillende uitvoeringen, afhankelijk van het doel waarvoor die gebruikt worden. Voor ons is dat bijna nooit belangrijk. Als een condensator maar de goede waarde heeft en voor de gewenste spanning geschikt is.



Din plug codering

De Heer Neyzen uit Eindhoven vraagt ons hoe het met de 5 polige Din plug codering zit.

Officieel is het zo dat de contacten 1 en 2 voor het rechter kanaal en de contacten 4 en 5 voor het linker kanaal zijn gereserveerd. Contact 3 is de chassiswaarde. In de praktijk blijken echter vaak afwijkende systemen gebruikt te worden om het heen en weer sturen van signalen tussen de verschillende apparaten mogelijk te maken. Het beste is en blijft daarom voor elk apparaat in de gebruiksaanwijzing te kijken. Het komt namelijk herhaaldelijk voor dat bij het koppelen van verschillende apparaten zoals tuners, voorversterkers, bandrecorders en eindversterkers, fluittonen,

ongewenste signalen of andere ongeregeldeheden optreden. De codering van de pluggen blijkt dan weer anders te zijn dan je verwacht had.



Dimmen TL buizen

De Heer Vermeulen uit Renkum heeft de triac schakeling uit het april nummer gebruikt om TL buizen te dimmen. Helaas blijken ze toch nog te knipperen en verder werkt de ontstoring onvoldoende.

TL buizen hebben een heel vreemd verband tussen spanning en stroom. Dat geeft speciale problemen bij het dimmen. Niet alleen moet je bij een dergelijk geval speciale TL buizen toepassen, maar ook aan de ontstoring en de schakeling worden dan enige speciale eisen gesteld.



Condensatoren en diëlectricum

De Heer Lieve uit Den Haag zit in de knoop met het volgende probleem: Als je tussen twee ladingen die elkaar aantrekken of afstoten een tussenstof brengt neemt de kracht af. Maar als je die tussenstof tussen de platen van een condensator stopt neemt de capaciteit toe.

Een elektrisch actieve tussenstof, diëlectricum genaamd, bevat moleculen met een plus zijde en met een min zijde. Van buiten gezien heffen die ladingen elkaar op want alles ligt kris kras door elkaar. Brengen we nu echter een elektrisch veld aan, dan draaien deze moleculen hun positieve kant naar de negatieve plaat en hun negatieve kant naar de

positieve plaat. De moleculen kunnen niet verschuiven, alleen draaien, dus gaat er geen stroom door de stof lopen. Het lijkt voor de platen echter wel alsof de andere plaatlading nu dichterbij is gekomen. Dat betekent dat de capaciteit van de condensator groter is geworden. De gedraaide ladingen houden namelijk de ladingen op de platen goed vast.



Parallelschakeling weerstanden

De Heer Verdurmen vond in ons ABC nummer no 4 een formule voor de parallelschakeling van twee weerstanden. Hij dacht dat deze formule niet helemaal goed was omdat ze maar voor twee weerstanden geldt.

In de praktijk van de elektronica komt het bijna nooit voor dat er meer dan twee parallel geschakelde weerstanden door gerekend moet worden. In beginselen der elektronica staat de formule die u opgeeft voor meer parallel geschakelde weerstanden wel aangegeven.



Verschil transistoren BC 107 B en BC 107 C

De Heer Neyens uit Eksel heeft een schema waarin de BC 107 B staat aangegeven en nu kan hij alleen maar BC 107 C typen krijgen.

Het verschil tussen deze typen ligt in tolerantie van de transistor eigenschappen en in het temperatuur gebied waarin de transistor nog gegarandeerd werkt. Omdat transistoren verouderen zal een schakeling waarin een BC 107 C niet werkt en een BC 107 B wel, na verloop van

tijd met een BC 107 B ook niet meer werken. Wel bestaat de kans dat de BC 107 B bij hele hoge en bij hele lage temperaturen beter blijft werken dan de BC 107 C, maar daarover zal men in de praktijk niet veel zorgen behoeven te maken.



Frequentie-meter als afstemschaal

De Heer Nirk uit Utrecht vraagt ons of hij een frequentie-meter als afstemschaal voor zijn middengolfontvanger kan toepassen.

In principe kan dat zeker, maar dan moet deze meter wel op de oscillatie-kring worden aangesloten. De waarde van deze frequentie bepaalt namelijk de ontvangst-frequentie. De oscillatie-frequentie is echter de waarde van de middenfrequentie hoger dan de ontvangst-frequentie, zodat deze waarde er steeds vanaf moet worden getrokken. Dat kan echter ook heel goed elektronisch gebeuren. Over het algemeen zal een dergelijke schakeling voor een middengolfontvanger relatief te duur zijn. Bij zenders en ontvangers voor hele hoge frequenties is nauwkeurige aflezing van de frequentie echter een noodzaak en daar vinden we dergelijke meters met digitale uitlezing wel.



Berekening transistor schakelingen

De Heer Banker vroeg ons eens iets te publiceren over de berekening van een transistor in een schakeling, met alle gegevens en grafieken.

Hoewel dat te ver zou voeren zullen wij zeker artikelen

publiceren waarin het een en ander nader wordt toegelicht. Wie daar echter wat meer over wil weten verwijzen wij naar onze uitgave: Elektronica voor beginners.



Elektronische thermometer

De Heer van de Poel uit Velp vond ons schema veel te ingewikkeld want ondanks al deze componenten is de nauwkeurigheid niet groot.

Zoals we reeds aan meneer Hakstege mededeelden kan deze nauwkeurigheid wel opgevoerd worden wanneer de stroom- en spanningsbron beter gestabiliseerd worden. Er zijn inderdaad veel variaties op dit thema en dat maakt dat de elektrotechniek steeds boeiend blijft.



Voorversterker met symmetrische ingangen

De Heer Frans Dekeirel uit Lo-Reninge wil deze voorversterker ook geschikt maken voor de bandrecorder, tuner en kristal PU.

De gegeven schakeling kan gemakkelijk voor andere apparaten geschikt gemaakt worden wanneer het RIAA netwerk door een ander netwerk wordt vervangen. De moeilijkheid met een symmetrische ingang is echter dat de nul-sigitaal draad niet meer aan aarde mag liggen. In veel apparaten ligt deze draad echter intern al geaard. Verder is de juiste aarding van de afschermmantels heel belangrijk. Een verkeerde aarding kan alle

moeite van een symmetrische ingang te niet doen, of zelfs grotere storingen veroorzaken.



Geen middengolf ontvangst meer bij gebruik ABC dimmer

De Heer Stegenga uit Midlum kan op de middengolf geen enkele zender meer ontvangen als de ABC dimmer in werking is.

Omdat deze dimmer geen enkele ontstoring heeft drukt de stoorstraling alle ontvangst uit uw radio weg. Dat betekent dat de storing wel heel erg sterk is. Wanneer de burens hier last van ondervinden kunt u wel eens moeilijkheden met de PTT ontstoringsdienst krijgen. Het maken van storingen is bij de wet verboden. Helaas is het ontstoren van dit apparaat nogal moeilijk, omdat er een aparte netleiding en een aparte lampaansluiting aanwezig zijn. Een netontstoringsfilter is bij het artikel: Thyristoren en triacs beschreven, maar dit zal bij deze schakeling nog wel niet voldoende zijn.



PANEELMETERS

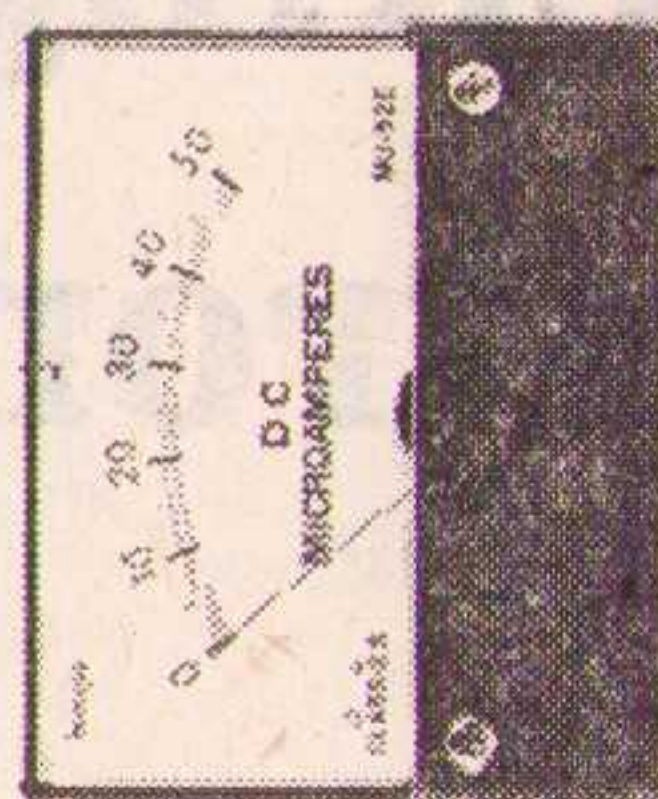
klasse: 2,5
 lineairiteit: $\pm 2\%$ bij volle schaal
 nauwkeurigheid: $\pm 2,5\%$ bij volle schaal
 inw. weerstand: zie tabel onder Ri

DRAAISPOEL-PANEELMETER IN EEN MODERNE RECHTHOEKIGE BEHUIZING MET ZWART FRONT. VOORZIEN VAN NULPUNTSCORRECTIE

Uit voorraad leverbare modellen en meetbereiken



model MU-38/B
(45x50mm)



model MU-52E/B
(66x80mm)



model MU-52/B
(60x65mm)



model MU-65/B
(82x100mm)

meetbereik	Ri ($\pm 10\%$)	MU-38/B (45x50mm)	MU-52/B (60x65mm)	MU-52E/B (66x80mm)	MU-65/B (82x100mm)
0 - 50 μ A dc	2000 Ω	76.650	75.651	76.652	-
0 - 100 μ A dc	2000 Ω	76.605	76.619	76.633	-
50 - 0 - 50 μ A dc	1400 Ω	76.653	76.654	-	-
100 - 0 - 100 μ A dc	1400 Ω	76.655	76.656	-	-
0 - 1 mA dc	120 Ω	76.606	76.620	76.634	76.644
0 - 10 mA dc	5 Ω	76.607	76.621	76.635	-
0 - 50 mA dc	2 Ω	76.608	76.622	76.636	-
0 - 100 mA dc	1 Ω	76.609	76.623	76.637	-
0 - 500 mA dc	0,2 Ω	76.610	76.624	76.638	-
0 - 1 A dc	0,1 Ω	76.611	76.625	76.639	76.645
0 - 3 A dc	0,03 Ω	76.646	76.647	76.648	76.649
0 - 5 A dc	0,02 Ω	76.612	76.626	76.640	-
0 - 10 A dc	0,01 Ω	→	76.627	76.641	-
0 - 10 V dc	voor alle bereiken	76.600	76.613	76.628	-
0 - 15 V dc		76.601	76.614	76.629	-
0 - 30 V dc		76.602	76.615	76.630	76.642
0 - 50 V dc	1000 Ω /V	76.603	76.616	76.631	-
0 - 300 V dc		→	76.617	-	-
0 - 250 V ac	idem	76.604	76.618	76.632	76.643
VU-meter 1,22 V ac (0 vu)		76.657	76.658	-	-

AMROH B.V. MUIDEN

Telex 15171

Telefoon 02942 - 1951*

Thyristorontsteking

UK 875 van Amtron

Er ontstaat in de laatste jaren steeds meer belangstelling voor allerlei auto-elektronica zoals knipperlicht systemen, snelheidsregelingen voor ruitewissers, alarmtoestanden maar vooral elektronische ontstekingen. Daarnaast zijn de verwachtingen voor de toekomst hoog gespannen omdat de micro-processor in de komende jaren z'n entree zal maken in de autowereld. We beschrijven deze keer de zg. thyristor-ontsteking, een systeem dat niet alleen furore maakt op de race-circuits maar ook voor de gewone automobilist voordelen biedt. Voor een goed begrip behandelen we eerst de grondslagen van de benzinemotor alsmede de conventionele- en transistor-ontsteking. Daarna beschrijven we de thyristor ontsteking „UK 875” van Amtron die verkrijgbaar is als bouwdoos.

Werking van de benzinemotor

De gebruikelijke benzinemotor heeft meestal 4 cylinders waarin de zuigers op en neer gaan en aan de krukas een draaiende beweging geven (fig. 1 en 2). Via de laatklep Ik wordt het verse gas (benzineluchtmengsel) aangezogen bij de neerwaartse beweging van de zuiger. Dan volgt samendrukking (compressie). Is de zuiger nu bijna op z'n hoogste punt dan vonkt de betreffende bougie en ontsteekt het mengsel. Nu volgt de werkslag van de zuiger die de energie levert. Dan gaat de zuiger weer omhoog en via de uitlaatklep Uk verdwijnt het verbrande gas naar uitlaatpijp Up. De vier zuigers, waarvan er

maar één is getekend, zijn via de drijfstangen Ds gekoppeld met de gemeenschappelijk krukas die in de lagers rust. Het verse gas is afkomstig uit de carburator Ca en de gashoeveelheid (en dus ook de snelheid) regelt men met gasklep G, gekoppeld aan het gaspedaal.

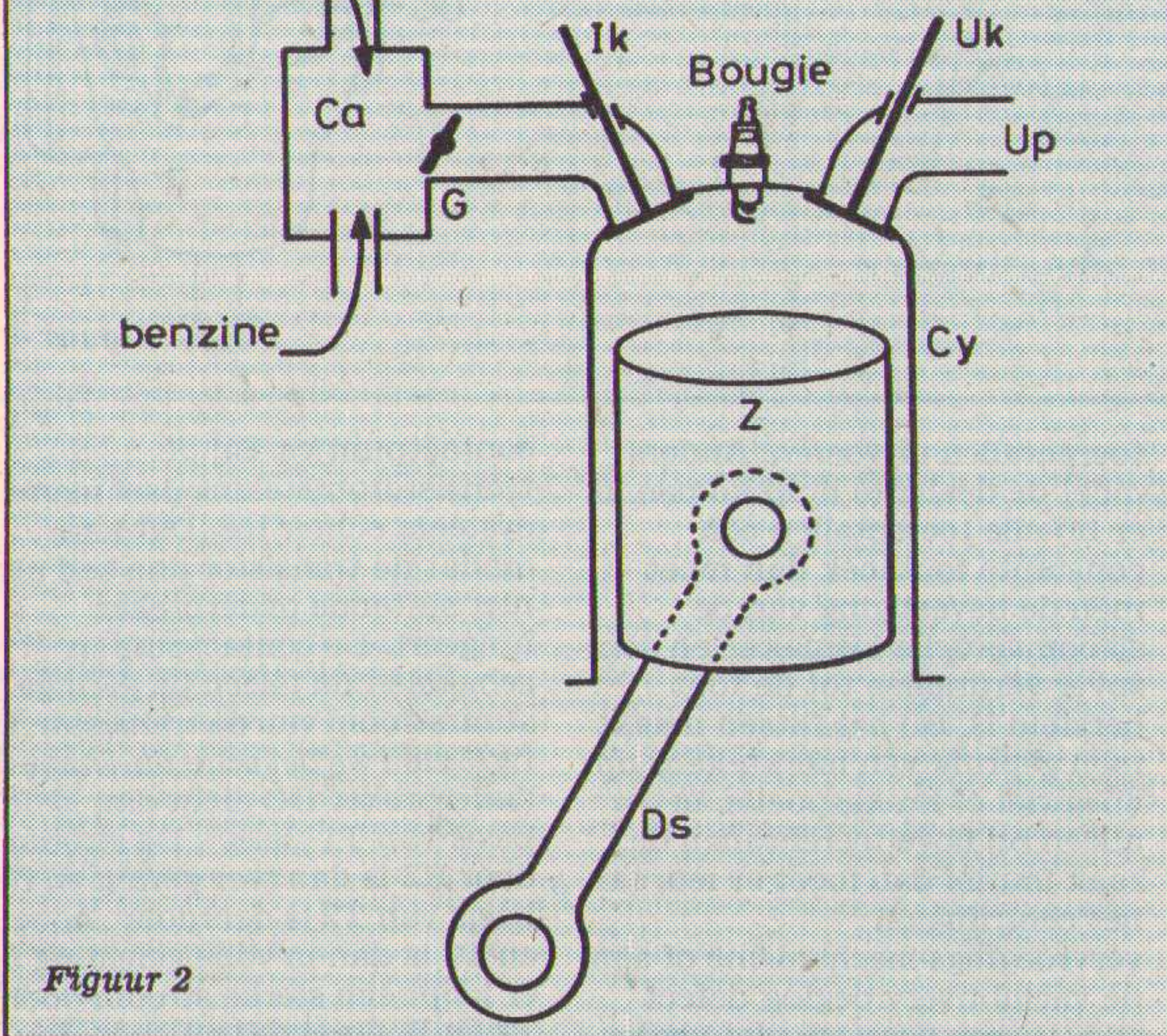
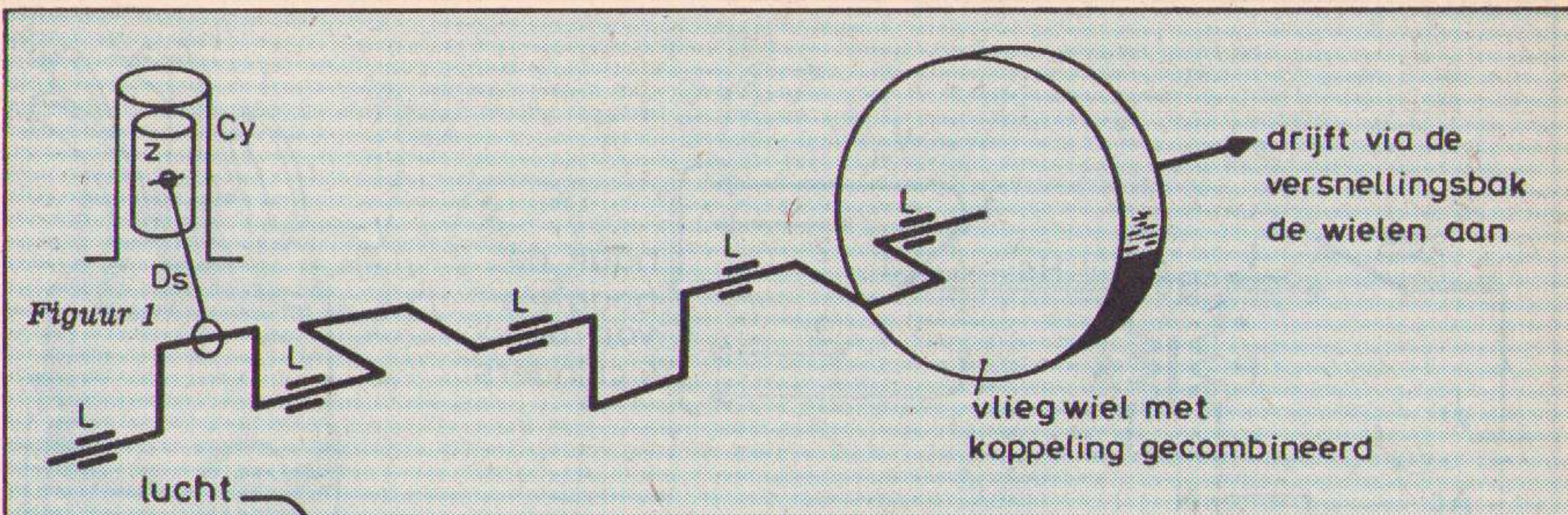
Telkens na 180° draaiing van de krukas treedt één explosie op en heeft dus één van de bougies gevonkt. Dit dient onder alle omstandigheden een flinke vonk van hoge spanning te zijn. Bij 6 en 8 cylinder motoren zijn er naar verhouding meer vonken per krukasomwenteling. De kleppen worden bewogen d.m.v. de nokkenas die met de halve snelheid van de krukas draait. Dit is ook het geval met de as van de stroomverdeler waarop we later

terugkomen. Beide assen zijn echter in fig. 1 niet getekend.

Omvormen van 12 V naar 20.000 V

Die hoge vonkspanning moeten we produceren uitgaande van de 12 V accuspanning. Sluiten we een spoel aan op een gelijkspanning dan heeft de stroom een korte tijd nodig om op volle sterkte te komen. Die tijdsduur is afhankelijk van de zelfinductie van de spoel, die zich uit alle macht verzet tegen een stroomtoename. Loopt tenslotte de max. stroom (te bepalen uit $I = U/R$) dan is het magnetisch veld in de spoel maximaal. Verbreken we nu de stroom dan probeert de zelfinductie die stroom in stand te houden, hetgeen resulteert in

— **bouwdozen** —



een hoog oplopen van de spanning. De energie die hierbij vrij komt is afkomstig van het verdwijnend magnetisch veld. Van deze eigenschap maken we dankbaar gebruik om een vonk te produceren.

De conventionele schakeling

De conventionele ontsteking bestaat al meer dan 50 jaar en wordt algemeen toegepast (fig. 3).

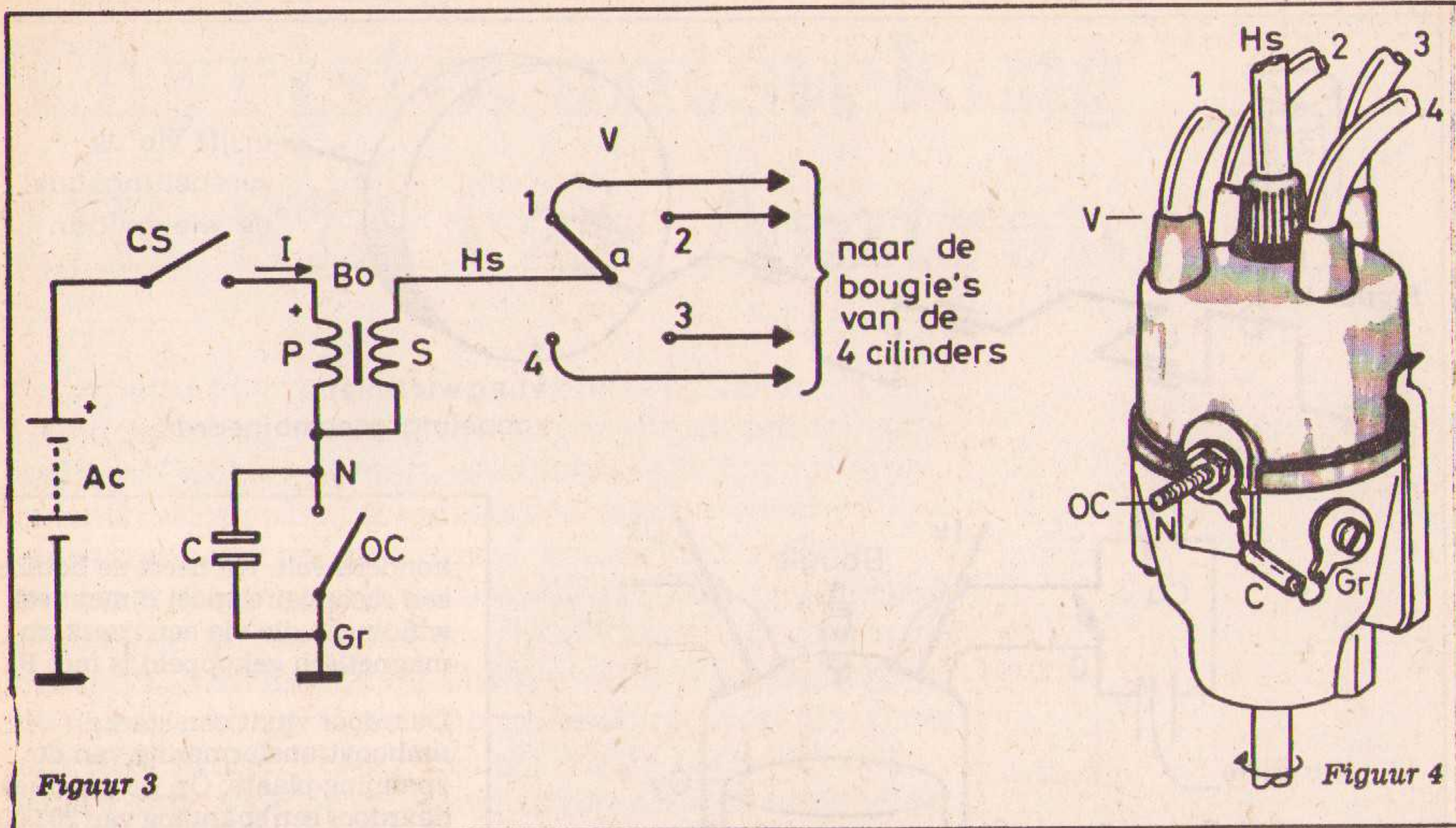
Accu Ac wordt via het contactslot CS aangesloten op de primaire spoel P van bobine Bo. Er gaat een stroom I lopen als het onderbrekercontact OC (de contactpuntjes) dicht gaat. De stroom I neemt dan snel toe tot de max. waarde, enige ampères. Er ontstaat in P een sterk magnetisch veld. Gaat OC nu open dan ontstaat in spoel P een hoge spanning. Door condensator C, die samen met P een seriekring vormt, wordt die spanning nog verder opgeslingerd tot een paar

honderd volt. Nu heeft de bobine een secundaire spoel S met veel windingen die via een ijzerkern magnetisch gekoppeld is met P.

Daardoor vindt een sterke omhoogtransformering van de spanning plaats. Op Hs ontstaat daardoor een spanning van 20.000 V. Deze spanning wordt via een draaiende arm a gedistribueerd over de bougies 1, 2, 3 en 4. In fig. 4 zien we de stroomverdeler V. Deze bevat een as die vanuit de krukas wordt aangedreven. Via een draaiende nok bedient deze as de ingebouwde onderbreker OC en het bovenin draaiende armpje a. De onderbreker OC ligt aan één kant (Gr) aan het chassis (aarde) hetgeen de constructie eenvoudig maakt. Slechts het bovenste contact N is naar buiten uitgevoerd. Condensator C is meteen gemonteerd tussen N en het chassis (Gr). Bovenop de as zit het armpje (in fig. 4 evenmin getekend als OC) dat draaiend de spanning distribueert naar de bougiekabels 1, 2, 3 en 4. De toevoer van de spanning naar het armpje gaat via de centrale Hs.

Nadelen van de conventionele ontsteking zijn: 1) Bij hoge toerentallen is OC zo kort dicht dat de stroom I niet voldoende tijd heeft om z'n maximum waarde te bereiken door de vertragende werking van de zelfinductie. Daardoor wordt de

bouwdozen



volle sterkte van het magnetische veld bij hogere toerentallen niet meer bereikt en daalt de vonkspanning van b.v. 20.000 V naar b.v. 12.000 V. 2) Door de vrij grote stroomsterkte gaan de contactpuntjes inbranden en maken dan minder goed contact. Hierdoor kan ook een afwijking in het juiste ontstekingstijdstip ontstaan. Gevolgen kunnen zijn: minder vermogen, lagere topsnelheid en hoger benzineverbruik.

Afstellen van de onderbreker

Draai de krukas zo dat de afstand tussen de contactpuntjes maximaal is. Daarna volgt de instelling van de juiste afstand volgens het instructieboekje m.b.v. een voelmaatje. Heeft men een flitspistool dan kan men de juiste voorontsteking bij draaiende motor controleren. Is er ook nog een toerenteller dan kan men de gehele controle volgens voorschrift bij diverse

toerentallen uitvoeren. Anders moet de dealer te hulp komen. Is er bij alle toerentallen een constante fouthoek dan moet men de bevestiging van de stroomverdeler losmaken en deze zover verdraaien tot de fout hersteld is. Bij het flitsen maakt men gebruik van merktekens op vliegwielen of krukaspoelie. Is alleen bij hoge toerentallen de zaak foutief dan moet er iets aan het centrifugaal vervroegings-mechanisme of aan de vacuümvervroeging defect zijn. Hierop gaan we niet verder in.

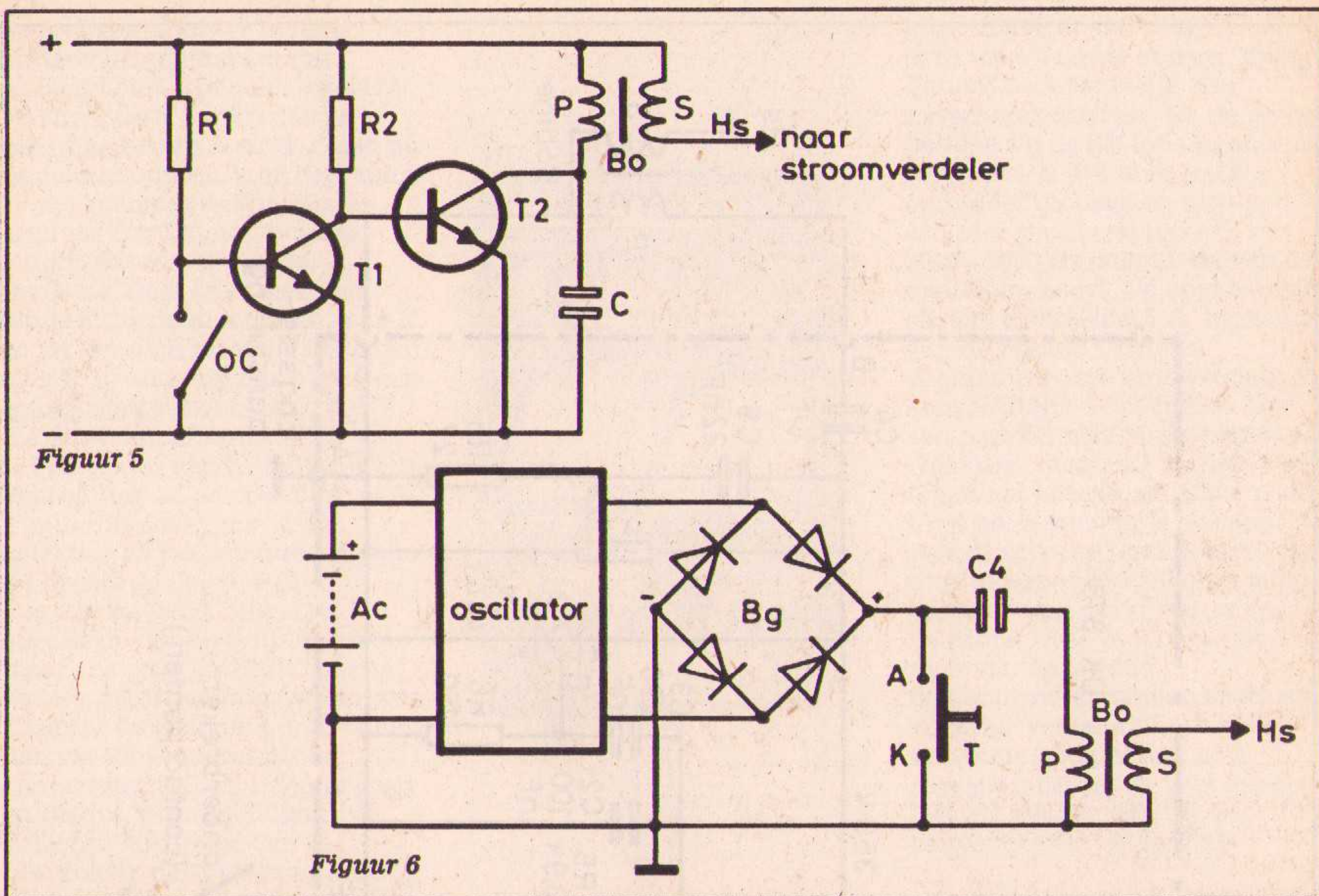
De elektronische ontstekingssystemen

Transistorontsteking

We zouden de prestatie van de conventionele ontsteking kunnen opvoeren door een bobine te nemen met een kleinere primaire weerstand en een kleinere zelfinductie. De stroom I wordt veel groter en de vonk sterker. Dit gaat echter ten koste van de

contactpuntjes. Bij de transistorontsteking past men dit systeem echter toe. Dat kan, omdat de transistor dan zelf als niet slijtende onderbreker fungeert. De contactpunten schakelen nu alleen de geringe stroom van de transistor. In fig. 5 zien we het schema. Staat de onderbreker OC dicht dan is de basis van T1 „laag”. De stroom door R2 is dan zeer gering en de basis van T2 is daardoor „hoog” en T2 is dan in volle geleiding en er loopt een sterke stroom door T2 en P. Gaat OC nu open dan wordt de basis van T1 „hoog” en de basis van T2 „laag”. T2 geleidt dan plotseling niet meer. P en C vormen nu weer de opslingerkring en S produceert eerst dan een hoge spanning. Nadelen van de transistorontsteking zijn: 1) Een speciale bobine is nodig. 2) De transistor moet een flinke spanning kunnen verdragen of men moet twee transistoren in serie toepassen of vermogenszenerdioden te hulp roepen.

— bouwdozen —



De transistorontsteking kan een gunstige invloed hebben op benzineverbruik, vermogen en topsnelheid door het niet meer inbranden van de contactpunten en de hoge vonkspanning bij alle toerentallen.

De thyristorontsteking

In fig. 6 zien we het principe schema. Een transistoroscillator, gevoed uit accu Ac levert via een opjaagtrafo en een bruggelijkrichter Bg een gelijkspanning die C4 via de primaire spoel P van bobine Bo oplaadt tot ca 350 V. De thyristor T, hier getekend als schakelaar, geleidt dan niet. Gaan de contactpunten open dan ontvangt de stuur elektrode van de thyristor een startpuls (Dit deel van de schakeling is hier niet getekend). T komt dan in volle geleiding tussen A en K en geladen condensator C4 ontlad

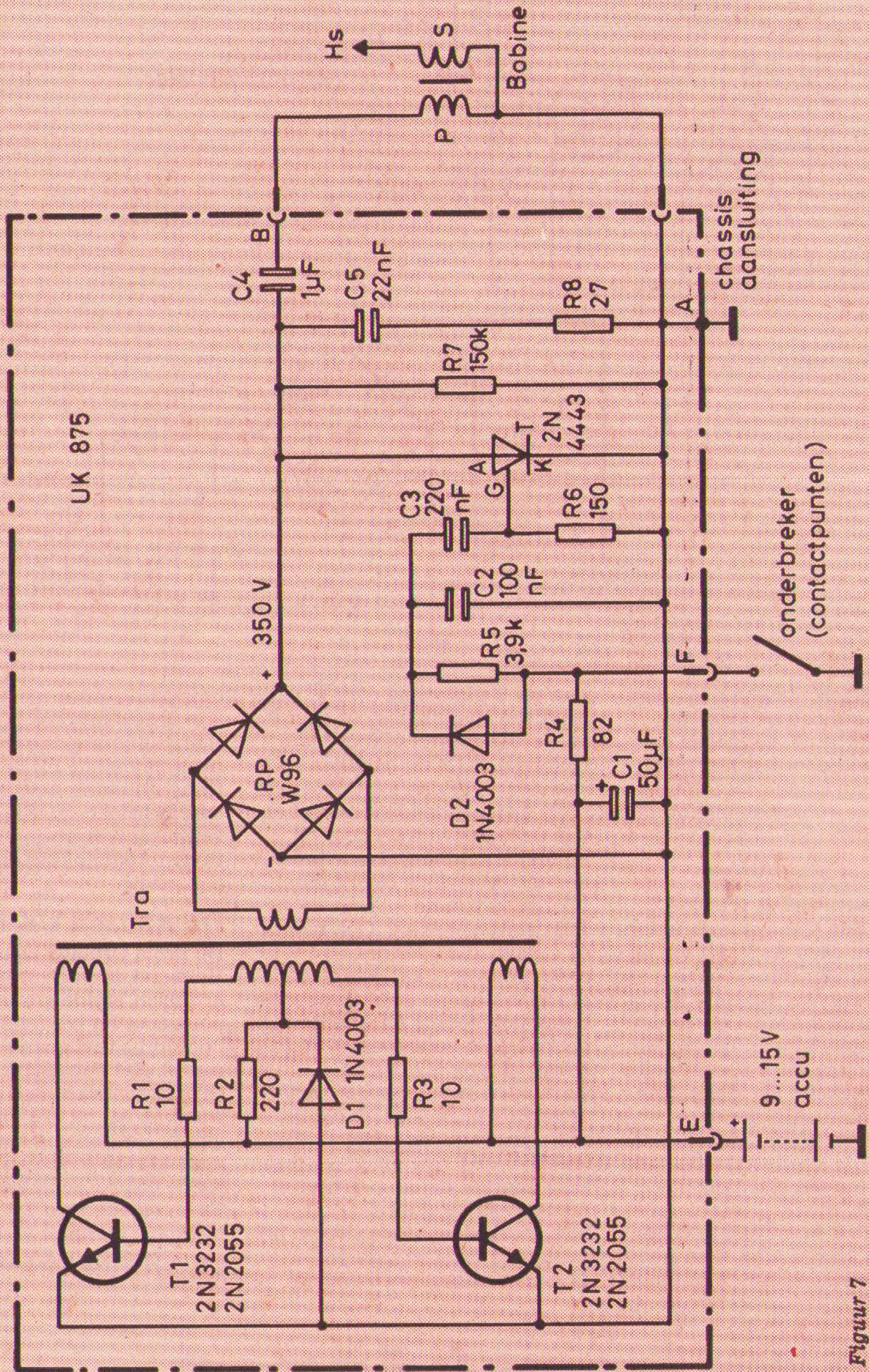
zich via T plotseling over P. Dit heeft een spanningsstoot over S tot gevolg die wel 40.000 V kan bedragen. Is C4 nu ontladen en T spanningsloos dan gaat deze over in de nietgeleidende toestand en kan de lading van C4 door de oscillator opnieuw plaatsvinden. Een nieuwe cyclus begint dan. Voordelen van de Thyristorontsteking: Ook hier is de stroom, die over de contactpunten gaat, gering en is er van inbranden geen sprake. De bestaande bobine kan worden gebruikt. De verkregen hoogspanning is hoog en vermindert niet bij hoge toerentallen. De stroom die de accu moet leveren is maar gering (ca 0,5 - 0,7 A). Heeft men een lege accu doordat de lampen bleven branden dan is door bovenstaande geringe stroom bij aanduwen de startkans groter. Ook als de bougies en andere

omstandigheden niet optimaal zijn is de startkans bij de thyristorontsteking groter. Wat in het voorgaande bij de transistorontsteking is gezegd over benzinebesparing en vermogensvergroting is voor de thyristorontsteking natuurlijk ook geldig.

De Amtron UK 875

De firma Ormatu Electric uit Helmond, importeur van Amtron artikelen, stelde gratis een bouwdoos ter beschikking om als hoofdprijs te dienen voor onze puzzel. Het betreft hier de thyristorontsteking UK 875 waarvan wij nu een beschrijving geven. Het schema (fig. 7) is gemakkelijk te volgen. Links zien we de balansoscillator met T1 en T2 en opjaagtrafo Tra. De spanning hierdoor verkregen wordt omhoog getransformeerd in door

bouwdozen



Figuur 7

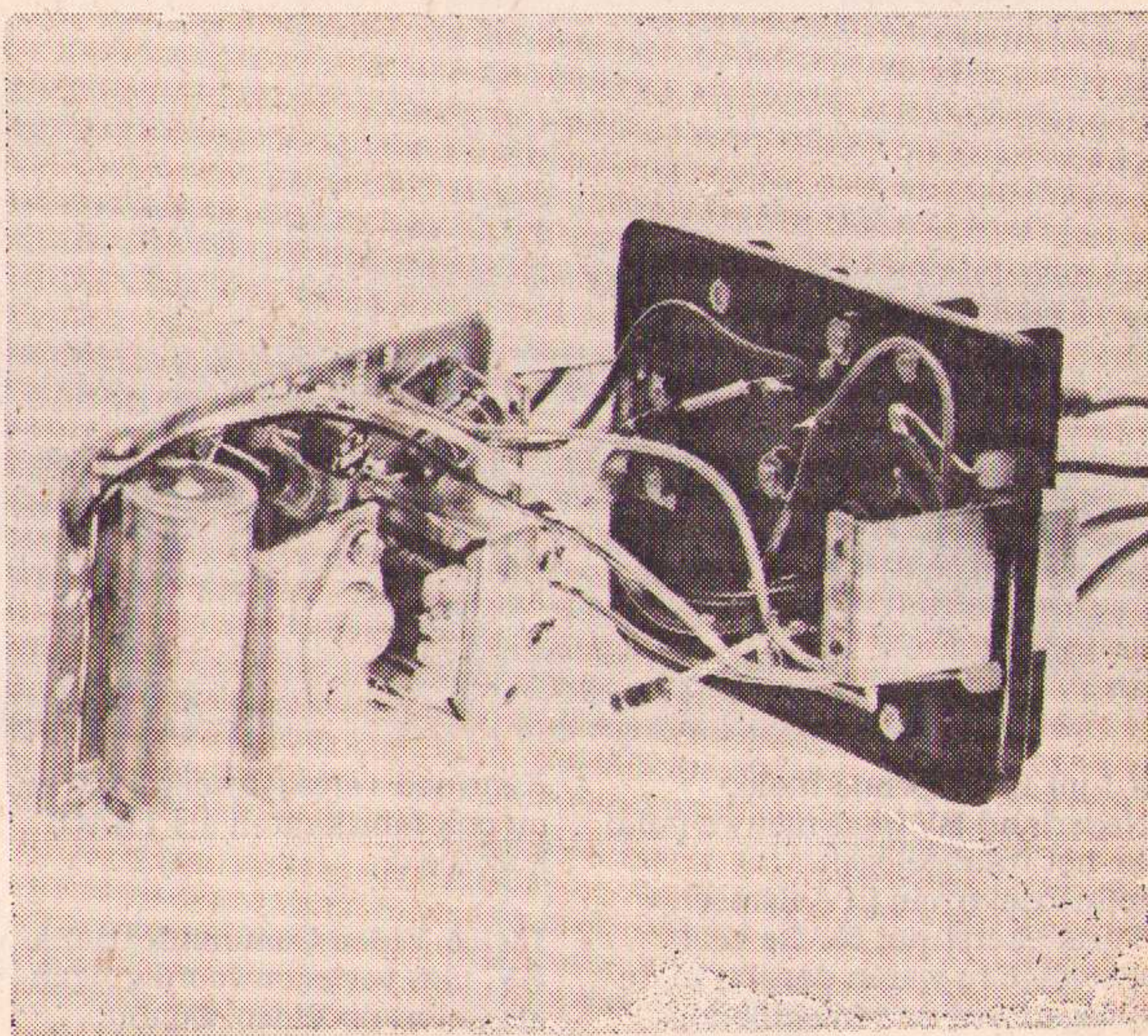
de bruggelijkrichter tot een pulserende gelijkspanning gemaakt die C4 oplaadt tot ca 350 V. Thyristor T is dan niet in geleiding tussen A en K. Gaan nu de contactpunten open dan komt er een spanningsstoot van de accu via R4, D2 en C3 op de stuur elektrode G van de thyristor. Deze gaat daardoor plotseling geleiden tussen A en K en C4 kan zich nu via T ontladen over P. Er ontstaat dan over S een spanningsstoot van ca 40.000 V die vrijwel onafhankelijk is van het toerental van de motor. C4 is daarna leeg en de spanning over T nul. Hierdoor raakt T uit geleiding en het laadproces van C4 begint opnieuw. Het startcircuit geeft bij het opengaan van de contactpunten maar één puls. Er blijft daarna wel een gelijkspanning staan over C2 maar de spanning op G vloeit dan via R6 weg. Pas als de contactpunten dicht zijn gegaan en daarna weer open komt de volgende startpuls. Om te voorkomen dat pulsen afkomstig van ruitewissers, knipperlichten en de oscillator zelf het ontstekingscircuit zouden doen starten zijn er diverse componenten aangebracht zoals D1, R2, C1.

De bouw

Er is een korte bouwbeschrijving in het Nederlands die goed voldeed. Enkele kleine opmerkingen willen wij hier nog maken. De bevestiging van de thyristor hebben wij verstevigd door het aanbrengen van twee extra verende ringen van 3 mm, dit om te voorkomen dat de zaak op den duur zou kunnen lostrillen. De 2 draden van deze thyristor worden verlengd met twee stukjes blank montagedraad waarvoor de afgeknipte draden van de weerstanden e.d. uitstekend geschikt zijn. Condensator C3 van 220 nF had iets te grote



afmetingen en dat schijnt wel eens meer voor te komen. Vraag dan bij de leverancier een passend exemplaar. Na de bouw hebben wij de UK 875 op een accu aangesloten. De zaak werkte onmiddellijk hetgeen men aan een zeer zacht pieptoonje van 3000 - 5000 Hz, afkomstig van de trafokern, hoort. De opgenomen stroom is dan ca 0,5 A. In plaats van de bobine werd een neonlampje met serieweerstand aangesloten en bovendien nog een parallel-belastingsweerstand. Gaat men nu punt F telkens even tegen het chassis aantikken dan flitst het neonlampje even op. De belastingsweerstand konden we zelf tot beneden 1000 ohm laten dalen en nog altijd was er de lichtflits. Deze proef bewijst dat men van ongewilde belastingsweerstandens zoals een vochtige verdelerkap en vervuilde bougies met zo'n thyristorontsteking veel minder last zal hebben dan bij de conventionele ontsteking.



bouwdozen

Montage in de auto

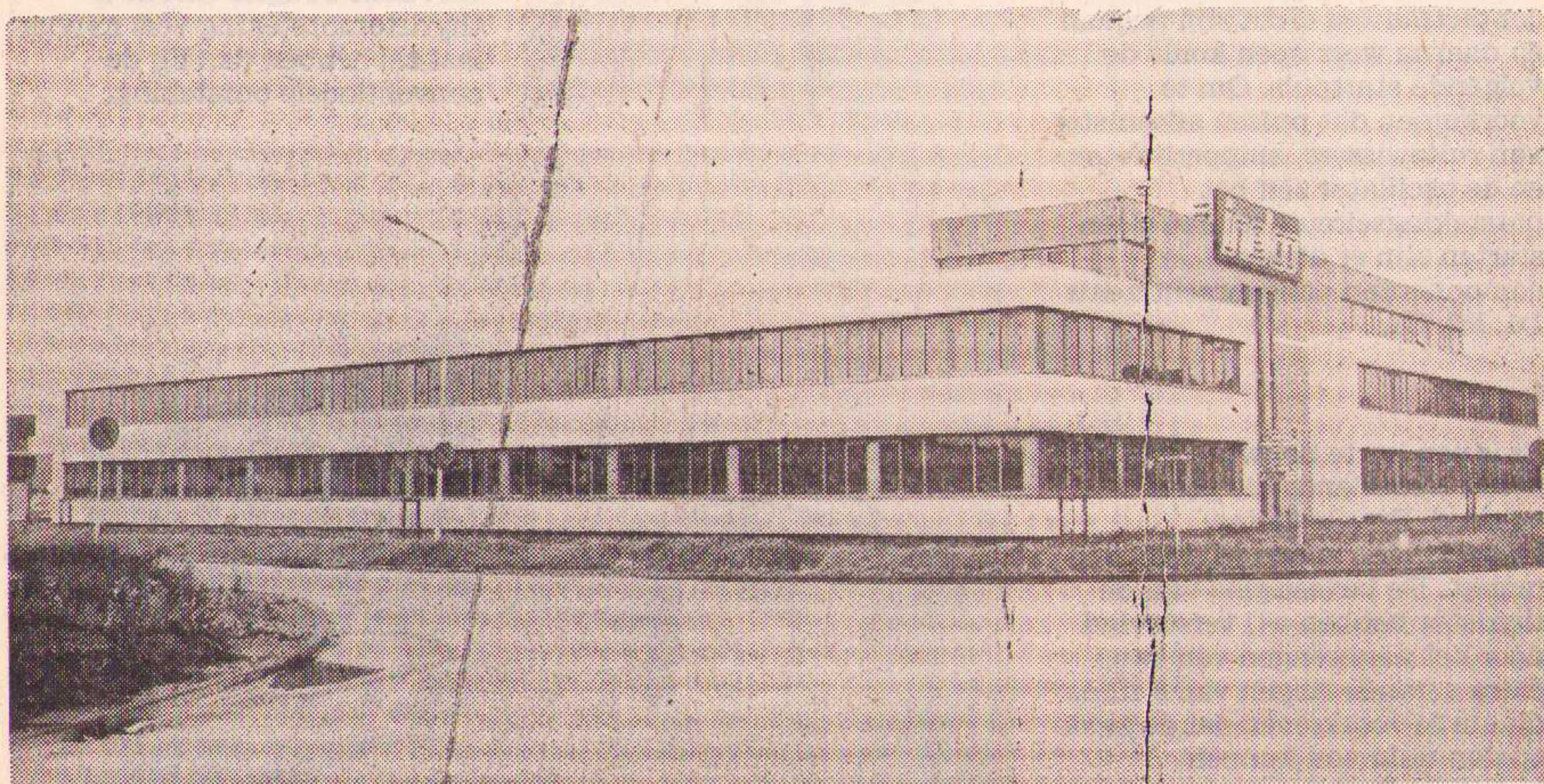
Dit gaat zeer vlot. Wel moet de UK 875 evenals al zijn soortgenoten op een koele plaats in het motor-compartment worden gemonteerd, liefst in de buurt van onderbreker en bobine. Het apparaat werkte probleemloos. Een voortreffelijke voorziening is getroffen om snel te kunnen overgaan op de conventionele ontsteking. Men trekt daartoe de 4 aansluitdraden, die van een

steker — contraststeker constructie zijn voorzien, uit het toestel en steekt ze twee aan twee in elkaar hetgeen maar op één manier kan en klaar is Kees. Een toerenteller in combinatie met de UK 875 zal vaak met een kleine wijziging aangesloten dienen te worden. De fabrikant geeft hierover uitgebreide gegevens. Condensator C (fig. 4), die in uw wagen parallel aan de contactpunten staat, kan bij montage van de UK 875 blijven zitten. Denk er tenslotte aan dat

U de UK 875 t.z.t. „mee kunt nemen” naar uw volgende wagen.

**De UK 875 wordt geleverd via de radio-onderdelenhandel, adviesprijs f 133,00.
Importeur Ormatu Electric b.v
Postbus 530
Helmond**

Inelco naar Aalsmeer



8 Juni 1979 opende Inelco Nederland BV haar nieuwe pand op het fraai gelegen industrieterrein in Aalsmeer, Turfstekerstraat 63. De vele genodigden waren daarbij in de gelegenheid de verschillende afdelingen te bezichtigen. Die vormen thans afzonderlijke BV's, namelijk:

Inelco HiFi BV, die reeds lang

Kenwood vertegenwoordigde en nu ook fabrikanten als TEAC, Maxel e.d.;

Inelco Video Communications BV, met vertegenwoordigingen als Colorado Video, Conrac, Ikegami, Kathrein, Plisch, Quantel, RCA, TEAC enz.;

Inelco Components and Systems BV, die elektronica-onderdelen,

halfgeleiders en dataverwerkende apparaten importeert als vertegenwoordigster van Burroughs, DAI, Fairchild, Intel, RCA, TRW en anderen;

Inelco Records and Tapes BV, met labels als RCA, CBS, VIP, e.a.

Voor allen is het telefoonnummer (02977) 28855.

CENTRUM B.V.

RADIO-ELECTRONICA

Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
 TELF. 030-319636 TELEX 40867
 POSTGIRO 370274 BANK NMB UTR. 68.71.14.624

Alle prijzen zijn incl. B.T.W.
 Verzendkosten voor rekening van koper.
 Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling
 op giro 370274 of bank N.M.B. 68.71.14.624



BEM 051 MULTIMETER

Gelijkspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V
- afwijking: $\pm 2,5\%$ bij volledige uitwijking

Wisselspanning

- 9 meetbereiken: 0,03 V - 0,1 V - 0,3 V - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V
- afwijking: $\pm 2,5\%$ bij 1.000 Hz
- frekwentie: 20 Hz tot 200 KHz: $\pm 0,5$ dB
- ingangsimpedantie: 500 KOhm met 12 pf in parallel
- schaal in dB: van - 50 tot + 52 dB in 9 onderverdelingen
- 8 meetbereiken: 0,1 mA - 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA
- afwijking: $\pm 5\%$ bij volledige uitwijking

Ohmmeter: van 1 KOhm tot 2 MOhm

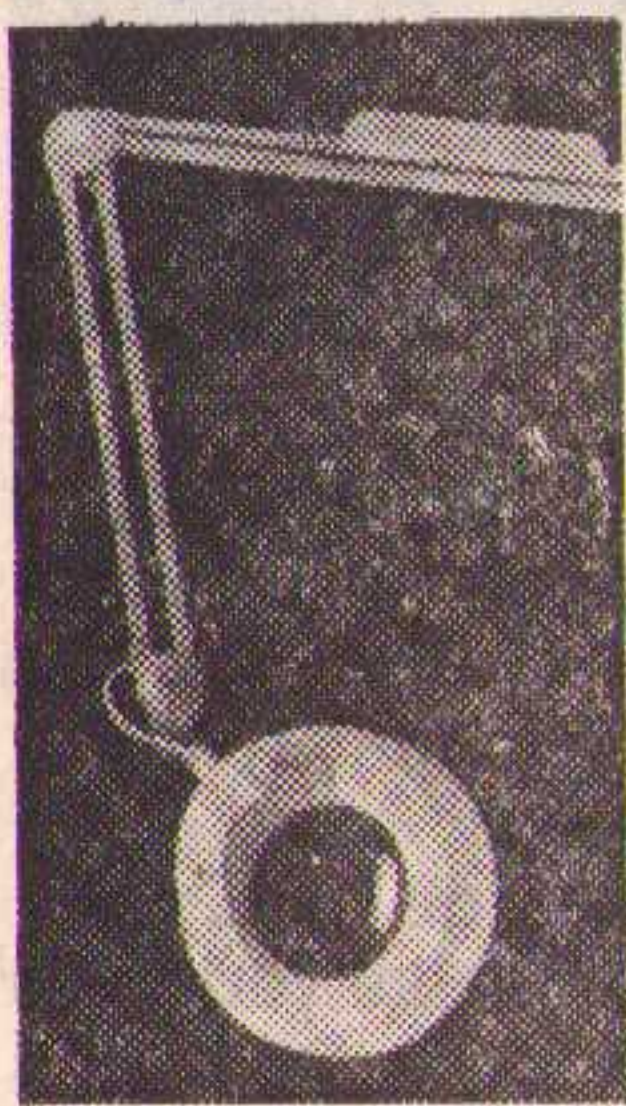
Voeding: 2 batterijen van 4,5 Volt

**van 198.-
voor 98.-**

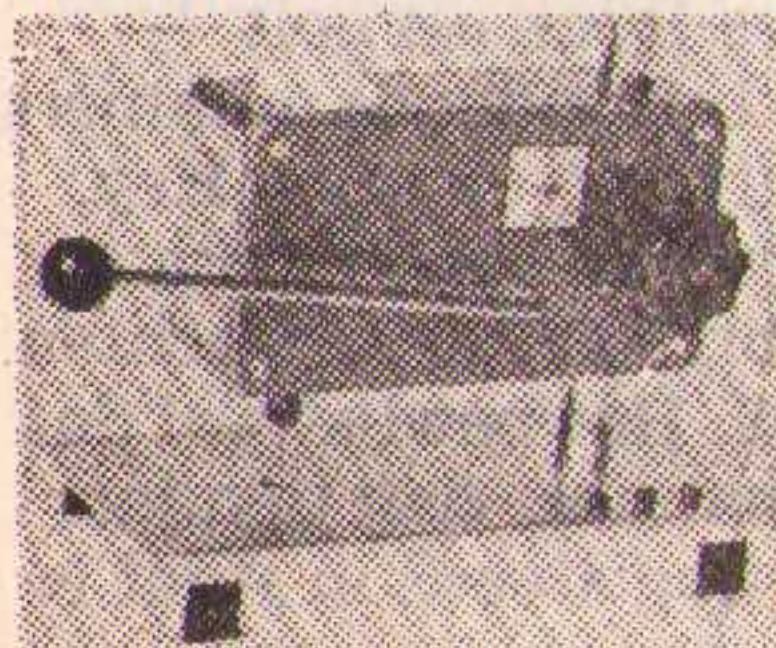
**DE NIEUWE LUXO
LOEPLAMP** (Incl. TL)

**Nu
tijdelijk 198.-**

Nu Nog Professioneler



PRINTBOORMACHINE



Model 280.
 Motor-18 Watt 12000 toeren
 Uitlading-98 mm
 Boorcapaciteit-0,1-3,2

**nieuw!!!
225.-**

ABC PRINTEN

Overzicht van de ABC printen (t/m september)

Laboratoriumvoeding	A801	13,10
Batterij-indicator	A901	5,25
2,5 W versterker	A902	6,90
Acculader	7428	7,50
Universele voeding	A903	10,00
Elektronische thermo	A904	11,80
Pieper	A905	8,85
Dimmer	A906	8,30
ABCDisplay	A907	18,30
MD-voorversterker	A908	11,20
Bass-Booster	A909	13,57
Reactie-tester	A911	8,00
Luxe lichtorgel	A912	9,44
Jumbo-voeding	A914	13,60
Inbraakalarm	A915	10,60
Melodiebel	A917	21,80
SSB-adapter	A923	11,50

Printen te bestellen door vooruitbetaling van genoemde prijs plus verzendkosten op giro 2070437 t.n.v. Micé electronics, Postbus 10584, Den Haag. Verzendkosten: één of twee printen f 2,-; meer dan twee printen f 1,- per print.

Deze maand in Radio Bulletin

Zelf voedingen ontwerpen en bouwen, deel 9.

Voor u gelezen.

Hybride Hi-Fi

vermogensversterkers.

Programmeerbare 250 MHz

frequentieteller met LED's.

Sabtronics, model 2000, Digitale multimeter.

Zin en onzin van

FM-tunerspecificaties, deel 7.

Vaardigheidsspelletjes.

Activiteitenrevue.

Werken met een wereldontvanger, deel 2.

Industrieel nieuws.

"Het Instrument".

De Challenger IP getest.

Cosmos, eenvoudige

microcomputer voor zelfbouw.

Geheugenuitbreiding voor de KIM.

PET-info.

Nogmaals: de Compucolor II.

abc platen nieuws

Emmylou Harris



Emmylou Harris kan, mede dankzij haar uitgekende repertoirekeuze, terugkijken op een aantal succesvolle lp's die de afgelopen jaren zijn uitgebracht; Pieces of the sky (1975), Elite hotel (1976), Luxury liner (1977) en Quarter moon in a ten cent town (1978). Aan deze lijst kunnen we voor 1979 haar nieuwste lp „Blue Kentucky Girl” toevoegen. Deze lp bevat pure country sound, hetgeen dan ook een terugkeer betekent naar Emmylou's country supporters.

● WB 56.627

Fats Domino

Weer is er een nieuwe lp uit van Fats Domino, de ongekroonde koningin van de rhythm and blues. Fats, die onlangs nog met veel succes in ons land optrad, verzorgt op deze lp naast enkele van zijn grote hits als „Blueberry Hill” en „Jambalaya” ook nummers waar hij momenteel nog volle zalen mee trekt. De titel van deze lp; „Blueberry Hill”.

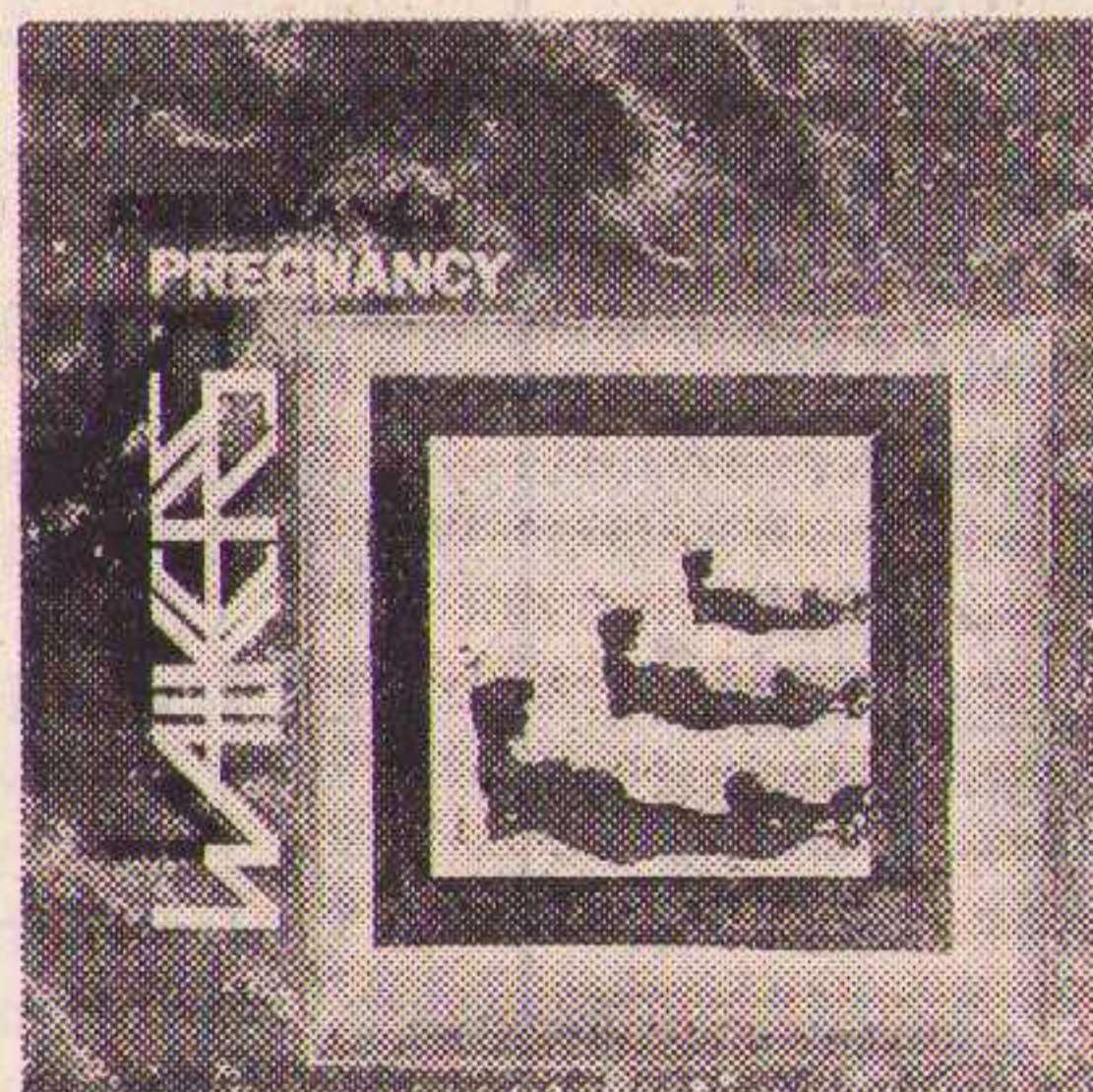
● JTUAL 96040

Phyllis Hyman

Na haar debuut lp met „Loving you, losing you” brengt Phyllis Hyman opnieuw een sfeervolle lp. „Sing a Song” is de titel van deze schijf waarop warm gezongen soft soul muziek met als hoogtepunten „Living inside your love” en „Love is free”.

● BDLP 4058

Walkers



„There's no more corn on the brasos” en „My darling Helena” waren de succesnummers waarmee The Walkers in 1971 hun bekendheid verwierven. Sindsdien komen we deze Nederpopformatie regelmatig tegen op de nationale hitlijsten. Walkers (niet meer The Walkers) hebben onlangs hun nieuwe lp „Pregnancy” uitgebracht. De elf nummers die deze lp bevat staan in voor ruim drie kwartier luistergenot.

● KILLROY 19913

Neil Young



Kortgeleden kwam Neil's nieuwste produkt uit, getiteld „Rust Never Sleeps”. Op deze lp wordt Neil als vanouds bijgestaan door Crazy Horse. Kant 1 van „Rust Never Sleeps” bevat country muziek in de trant van „Comes a Time” welke vorig jaar onze hitlijsten haalde. Op kant 2 echter leren we een heel andere Neil Young kennen. Hij speelt hier hardere Rock als ooit tevoren. In bijzonder de nummers „Sedan delivery” en „Hey Hey, My My” zijn van een volume dat we eerder bij AC/DC verwachten dan bij Neil. Het bewijst wel dat deze man na meer dan tien jaar musiceren nog steeds in staat is zijn luisteraars te verbazen.

● REP 54.105

onder redactie van
C. J. Both

abc platen nieuws

Babe



Kort na Babe's eerste single „please me, please do” laat deze jonge disco formatie alweer van zich horen, nu middels hun nieuwe single „Never listen to a bouzouki player”. Dat er voor Babe ook buiten onze landsgrenzen belangstelling bestaat blijkt uit het feit dat zij binnenkort op tournee gaan naar Rusland en Tsjecho-slowakije. Daarnaast zullen de singles van Babe in Amerika en tal van andere landen worden uitgebracht.

● PHILIPS 6012 924

Conquistador



Rond de wereldkampioenschappen voetballen in 1978 mochten we al kennis maken met Conquistador en hun hit „Argentina”. Inmiddels is hun tweede lp uitgebracht met als titel „Agua”. Ook deze keer is de titelsong gekozen als TV-tune, ditmaal voor het programma „te land, ter zee en in de lucht”.

● PHILIPS 6423 128 (Cass. 7111 277)

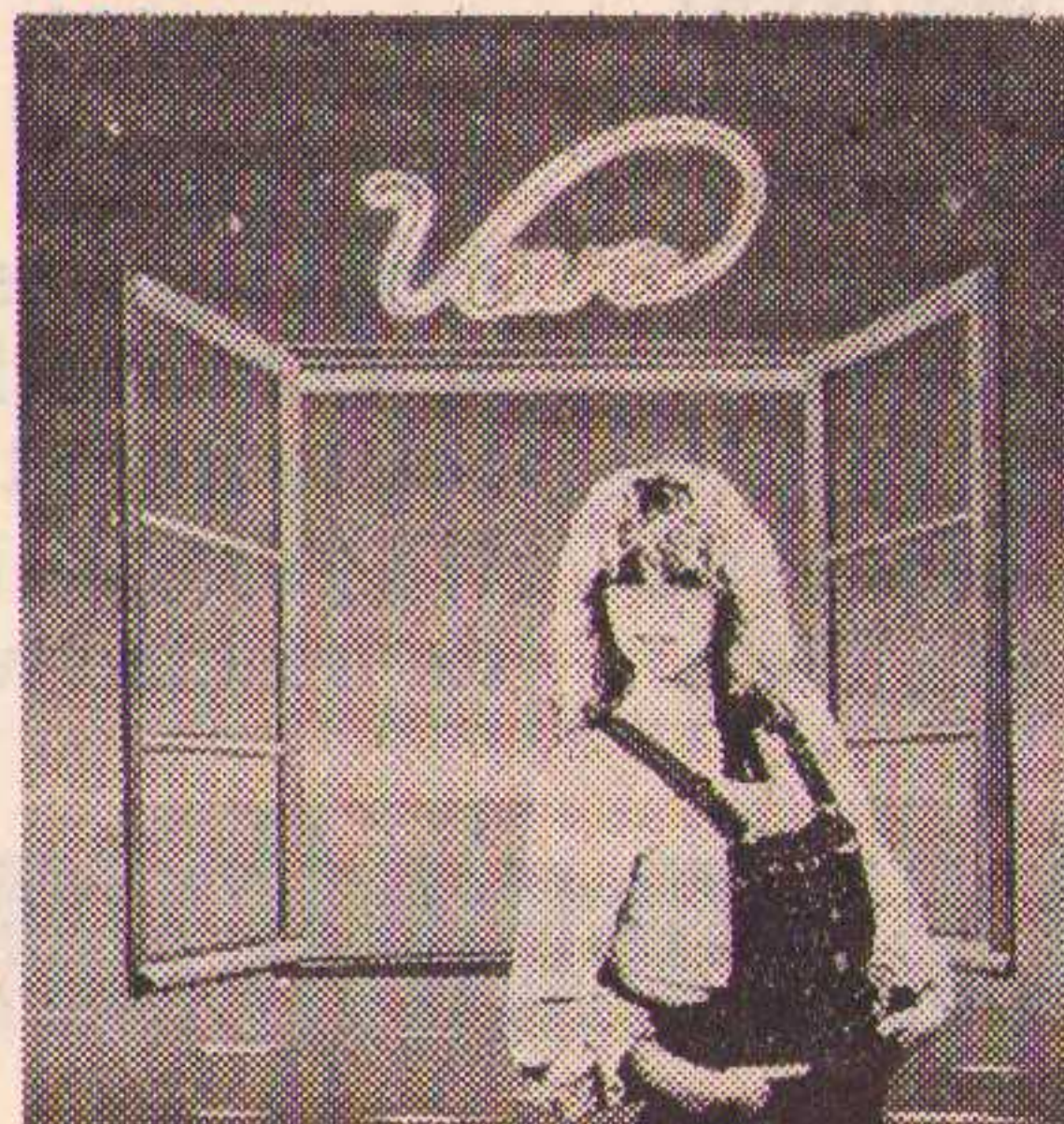
Carly Simon



Carly Simon heeft ongetwijfeld internationale bekendheid verworven door haar vertolking van „Nobody does it better”, het thema van de James Bond film „The Spy who loved me”. Na haar met platina bekroonde lp „Boys in the trees” heeft Carly Simon, samen met James Taylor (haar man), The Brecker Bros, Richard Tee en andere prominenten, een prachtige lp gemaakt. „SPY” is de titel van deze lp waarop ondermeer het veelbelovende nummer „Vengeance”.

● ELK 52.147

Vava



Enige tijd geleden maakte Vava nog deel uit van de ploeg van Michel Fugain, daar was zij één van de hoofdrolspeelsters in Le Big Bazar. Op de eerste solo lp van Vava vinden we een variërend repertoire van stevige rock tot rustige chansons. O ja, de titel van deze verrassende lp is „VAVA”.

● BZL 7022

The Heptones

Naast Bob Marley and the Wailers zijn de Heptones één van de langst bestaande Jamaicaanse reggae formaties met internationale bekendheid.

„Good Life” is de titel van hun nieuw verschenen lp waarop o.a. „How could I leave”, „Black man memory” en „Ghetto living”.

● GREL-6

Donna Summer

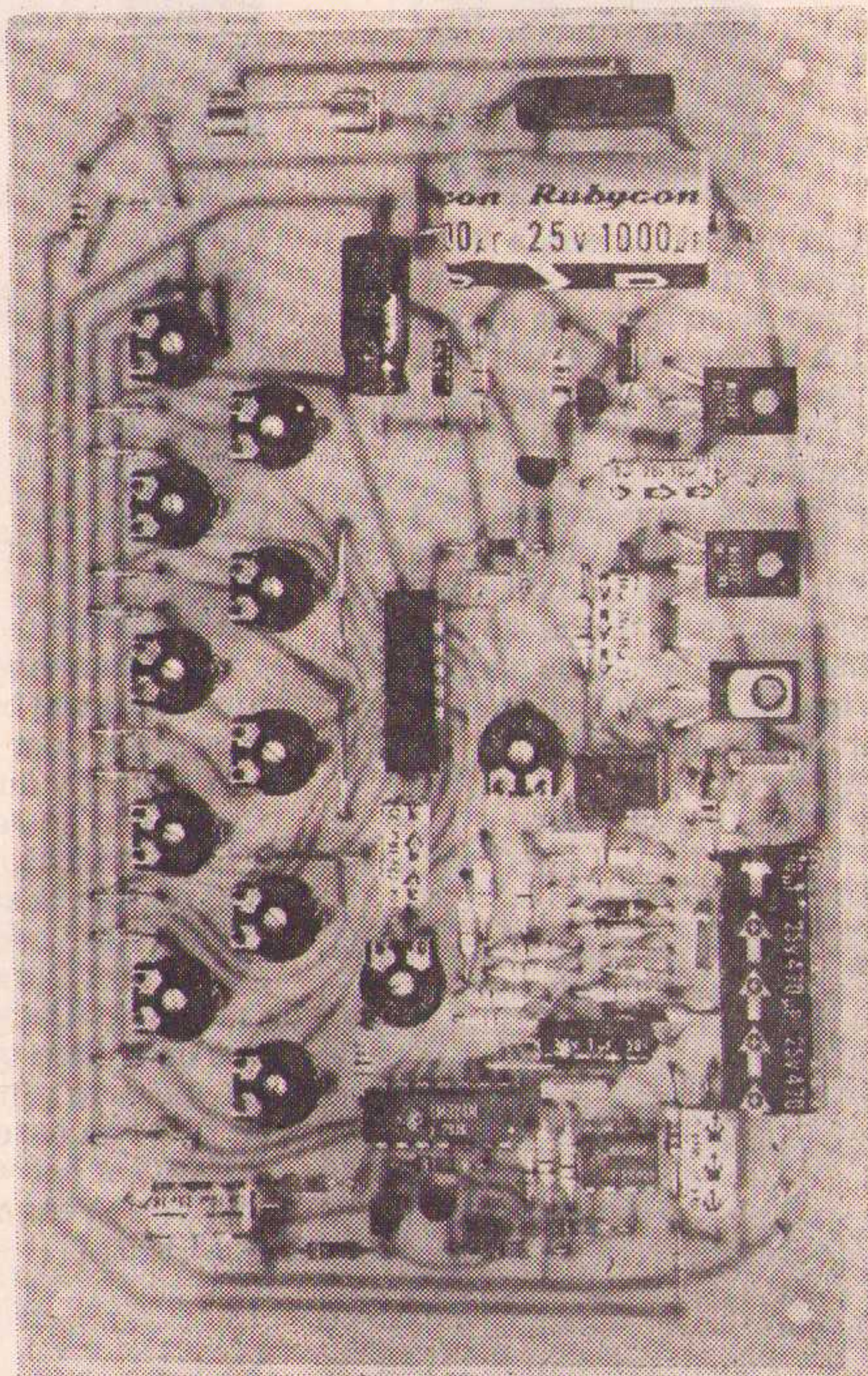


„Bad Girls” is de titel van Donna Summer's jongste lp waarvan de tittletrack inmiddels ook op single is uitgebracht. Op de lp van disco-zangeres Donna vinden we o.a. Hot stuff, Walk away, One night in a lifetime, Our love en natuurlijk Bad girls.

● PHILIPS 6641 931 (Cass. 7599 416)

Melodiebel

De melodiebel neemt de taak over van de gewone huisbel, hij kondigt een bezoeker aan, die voor de deur staat te bellen. Hij gaat echter heel wat melodieuzer te keer dan de eenvoudige ding-dong of trrrr..., want in plaats daarvan laat hij een vrolijke riedel of een serieuze wijs door Uw huis galmen. Nu zijn er in de handel vele van dergelijke melodiebellen verkrijgbaar die beschikken over een aantal standaarddeuntjes waaruit U er één kunt kiezen. De ABC-melodiebel is echter programmeerbaar. U stelt zelf Uw eigen melodie samen. Daartoe heeft U de beschikking over 12 regelfuncties voor de toonhoogten (ruim 6 octaven van 100 tot 10 kHz), het ritme en het volume. Overigens is het geluid, dat door de ABC-melodiebel wordt geproduceerd mooier van klank dan dat van de meeste commerciële produkten, welke laatste een nogal schrille klank geven. Dit komt, doordat zij een blokvormige uitgangsspanning aan de luidspreker, toevoeren, de ABC-melodiebel wekt een sinusvormig signaal op, waardoor hij een fraaie toon produceert van volle lage tonen tot zuivere hoge tonen. Ook kan de ABC-bel na een simpele ingreep een tsjilpend vogeltje nabootsen of een fluit imiteren, leuk om de aandacht te trekken als U de



melodiebel in de auto inbouwt. Mogelijkheden van kerkorgel tot science-fiction, van het Wilhelmus tot Stille nacht zijn dus volop aanwezig. We gaan dan ook terstond over naar de beschrijving en de bouw...

— bouwontwerp —

De werking

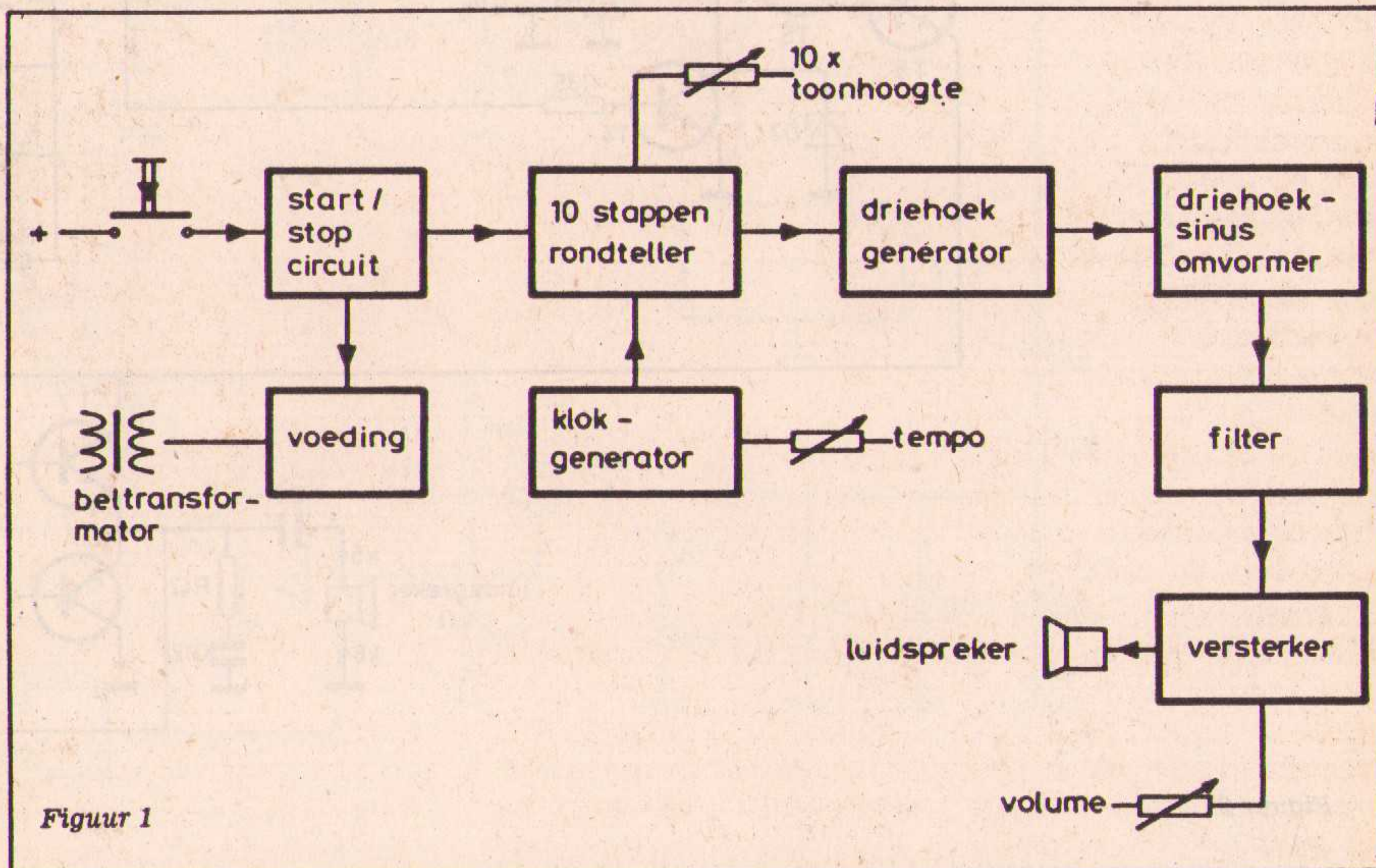
In figuur 1 is een overzicht gegeven van de hele schakeling. Als we eventjes op de druktoets a drukken komt er een spanning te staan op het start/stop-circuit; deze positieve (+) puls start een 10-stappen rondteller. Deze rondteller wordt bestuurd door een klokgenerator: dat is een schakeling die elke seconde een spanningspuls afgeeft. Na elke klokpuls springt de rondteller één stap verder; na de tiende stap springt hij weer terug naar de eerste stap. Dus na tien seconden heeft de rondteller één keer rondgeteld. Door de klokgenerator sneller of langzamer te regelen loop de rondteller sneller of langzamer (ritme). Na een bepaalde tijd (ongeveer 2 á 3 sec. stopt het rondtellen automatisch en kan toets a opnieuw ingedrukt worden om de melodiebelle weer te starten. De rondteller heeft voor

elke stap één uitgang, dus totaal tien uitgangen. De uitgangen die bij de stap hoort, welke tijdens het tellen aan de beurt is, is „hoog”, d.w.z. 9 volt, terwijl de andere 9 uitgangen dan „laag”, d.w.z. 0 volt, zijn. Op de tien uitgangen sluiten we tien potentiometers aan, om de hoge spanning van 9 volt te verlagen tot een zelf te kiezen waarde, deze gekozen spanning is dan bepalend voor de toonhoogten, die de melodiebelle achtereenvolgens produceert. Met deze reeks wisselende spanningen sturen we een „driehoekgenerator” aan, zo'n schakeling geeft een driehoekvormig signaal af, waarvan de frekwentie (toonhoogte) afhankelijk is van de sturende spanning.

Een driehoekvormig signaal klinkt ongeveer als een trompet, nogal schril dus. Om een mooiere klank te verkrijgen, voeren we dit

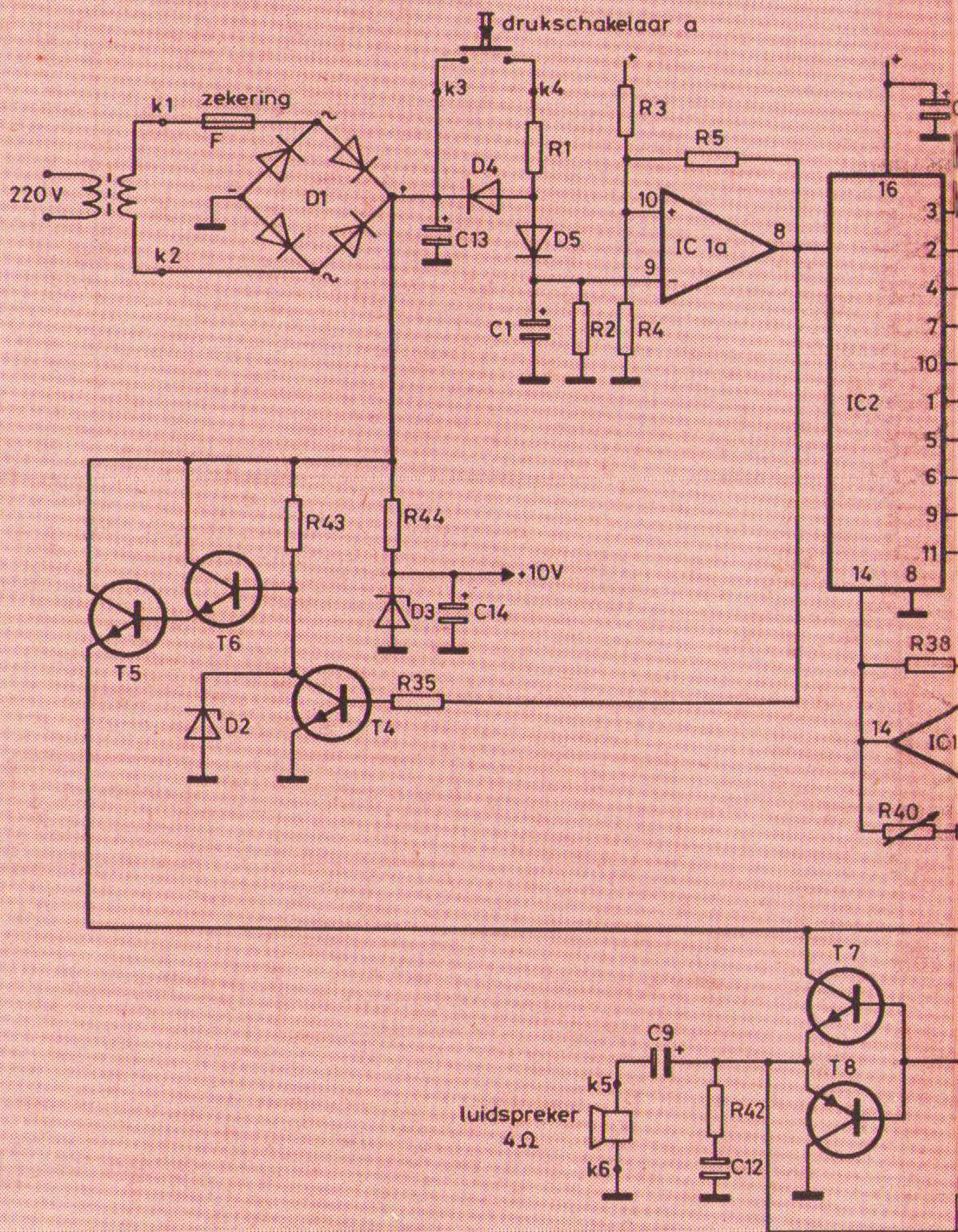
Bijvoorbeeld:

stap no.	spanning	toon
1	2	B
2	4	D
3	8	A'
4	6	F
5	5	E
6	9	B'
7	2	B
8	1	A
9	4	D
10	1	A
1	2	B
2	4	D
3	8	A'
4	6	F
5	5	E
6	9	B'
7	2	B
8	1	A
9	4	D
10	1	A
1	2	B
2	4	D
3	8	A'
4	6	F
5 etc.	5 (volt.)	E



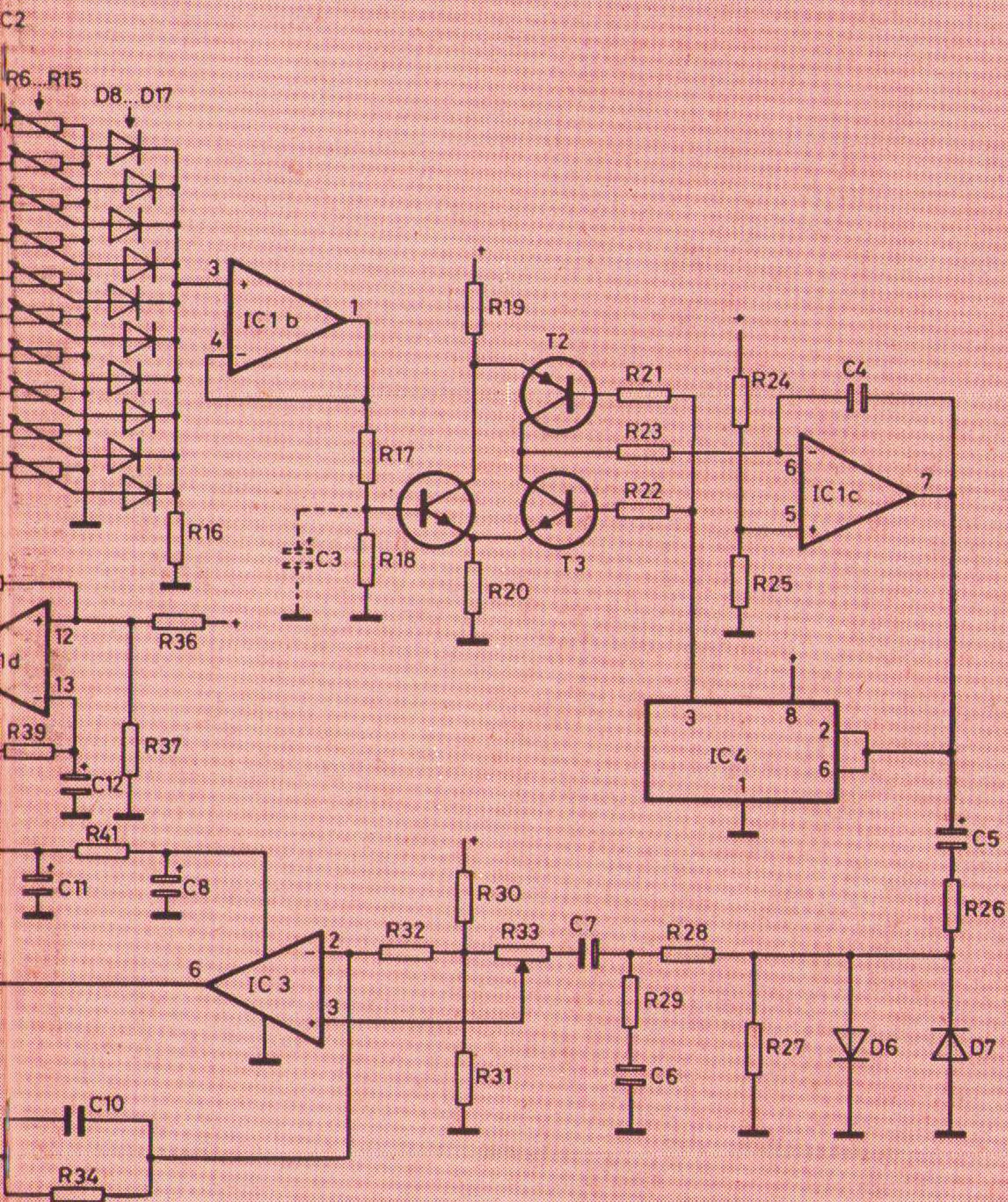
Figuur 1

bouwontwerp



Figuur 2

bouwontwerp



bouwontwerp

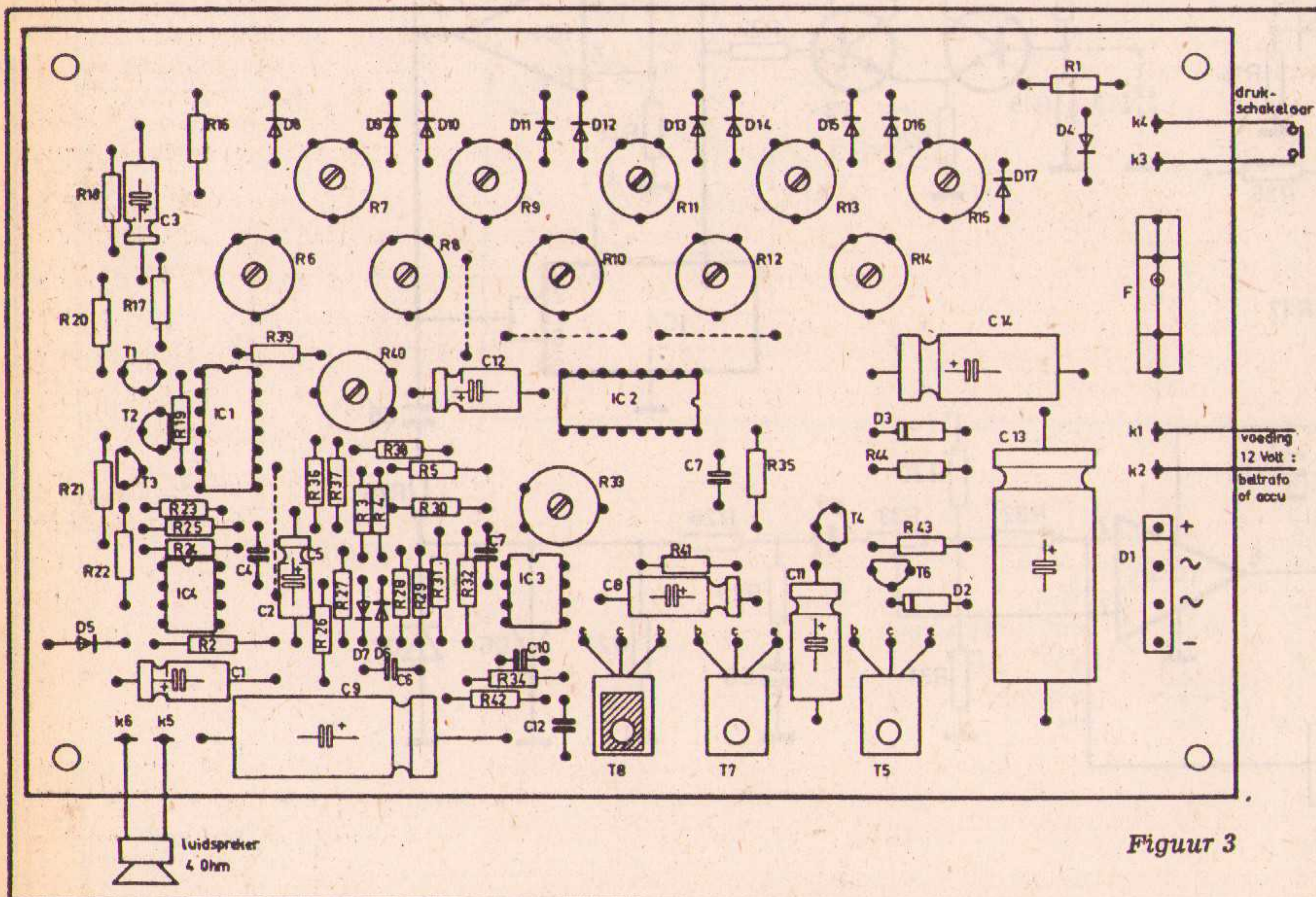
signaal door een driehoek-sinus-omvormer. Het nu ontstane sinussignaal wordt versterkt en aan de luidspreker toegevoerd. We bekijken nu het schakelschema van figuur 2. We herkennen de drukschakelaar a en het startcircuit IC 1a. Dit is een vierde gedeelte van de geïntegreerde schakeling (IC) LM 324, welke in totaal vier versterkers bevat. De overige drie versterkers vormen; de driehoeksgenerator (IC 1c), de klokgenerator (IC 1d) en een tussenversterker (IC 1b). De rondteller IC 2 wordt gevormd door de CD 4017. Aan de tien uitgangen van dit IC zien we de tien potentiometers R6 t/m R 15; waarmee de toonhoogte wordt ingesteld. De dioden D6 en D7 maken van het driehoeksignaal het sinusvormige signaal. Het filter (R28, R29 en C6) dient om de

noge tonen te verzwakken ten opzichte van de lage tonen: het menselijk oor neemt de lage tonen namelijk altijd minder luid waar dan hoge tonen; het filter corrigeert deze afwijking dus. Wilt U de melodibel gebruiken om een fluitmelodie te produceren zonder lage tonen (in de auto bijvoorbeeld), dan kan C6 weggelaten worden waardoor de totale geluidsterkte toeneemt. Het volume wordt geregeld met potentiometer R33, het ritme met R 40. Verbluffend is ook het resultaat na het toevoegen van condensator C3: deze maakt van de sprankelende melodiestrangen vloeiende overgangen. Zodoende kan een tsjilpend vogeltje worden nagebootst of een mysterieuze science-fiction melodie. De luidspreker aan de klemmen k5 en k6 moet 4 ohm zijn; 8 ohm kan

ook, maar deze hogere impedantie gaat wel ten koste van het maximale volume, aan een 4 ohm luidspreker wordt een uitgangsvermogen van 500 milliwatt geleverd. Ook lage tonen (100 Hz) komen vol en zuiver over, vooral als een goede luidspreker in een royale kast wordt toegepast.

De bouw

Op de print soldeert U de onderdelen volgens de componentenopstelling, zie figuur 3. Als eerste maakt U met stukjes blank montagedraad de vier doorverbindingen (draadbruggen of jumpers) op de plaatsen waar de streeplijnen staan aangegeven. Ook de zes soldeerlipjes k1 t/m k6 soldeert U vast. Vervolgens brengt U alle weerstanden en potentiometers



Figuur 3

bouwontwerp

op hun plaatsen en soldeert U ze vast. Daarna de veertien dioden en twee zenerdioden, let op de juiste richting!! Het geveerde ringetje op de diode (zwart of wit) geeft de kathode aan, dat is dus het streepje van het diodesymbool. Voor de zenerdiode geldt hetzelfde; bij sommige zeners is de kathode echter niet door een geveerd ringetje aangegeven, maar door een verdikking in de kathode aansluitdraad, aan één kant van de diode. Bij het monteren van de condensatoren moet U erop letten dat U de elco's in de juiste richting aanbrengt, de + is aangegeven middels een ril in de behuizing. Nu brengt U de twee zekeringsteunen aan (F) Ook bij het monteren van de gelijkrichter D1 goed op de juiste aansluitingen letten, de twee middelste zijn voor de wisselspanning, de twee buitenste voor gelijkspanning. Bij toepassing van de BY 164 is de + aangegeven door een afgeschuind hoekje op de gelijkrichter. Nu zijn de transistoren aan de beurt, breng T5 en T7 (BD 137) zódanig aan, dat U het metalen vlakje op deze transistoren naar onderen gericht houdt. Bij T8 (BD 138) moet dit vlakje juist naar boven gericht zijn. Tot slot brengt U de geïntegreerde schakelingen (IC's) aan. De fabrikant heeft op deze IC's een kerfje of een rondje ingefreesd. Deze indicatie moet samenvallen met de kerfjes, die in de componentenopstelling van figuur 3 op de IC's staan aangegeven. Wat elco C3 betreft bent U volkomen vrij in de keuze deze al dan niet toe te passen. Probeert U in ieder geval beide mogelijkheden uit. Voor extra luide hoge tonen kunt U C6 weglaten, maar dat hebben we allemaal al behandeld bij de beschrijving van de werking van de schakeling. Condensator C1 heeft een waarde van 5 microfarad; hij bepaalt de

speeltijd, welke 2 á 3 seconden bedraagt. Een grotere condensator, bijvoorbeeld 25, leidt tot een verlenging van de speeltijd.

De voeding

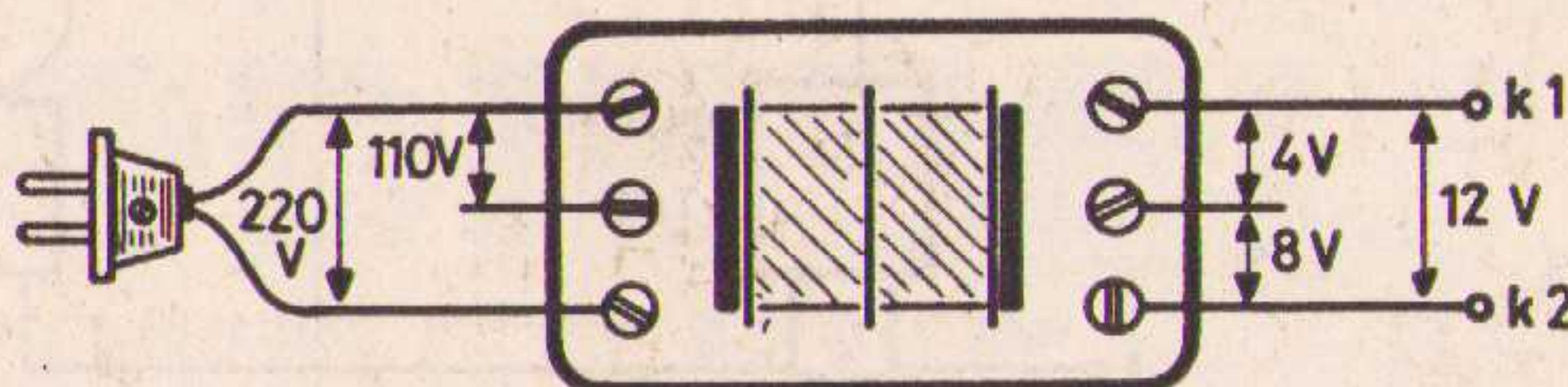
Aan de klemmen k1 en k2 sluiten we de voeding aan, dit kan een 12-volts beltransformator zijn. Deze is vaak al in Uw woning aanwezig en anders is zo'n trafo voor nog geen tientje in elke elektriciteitswinkel of in een warenhuis verkrijgbaar. De minimaal te leveren stroom moet 0,5 ampère zijn. Zo'n trafo heeft twee schroefaansluitingen voor 220 volt (soms ook nog één voor 110 volt) en twee schroefaansluitingen voor de laagspanning van 12 volt; soms zijn dit drie aansluitingen voor 4 en 8 volt, samen dus 12 volt. Figuur 4 toont de aansluiting.

Een beltrafo heeft zijn eigen behuizing, als U de aansluitdraden eenmaal heeft aangebracht komt er een kap over de aansluitingen, zodat U verder volkomen veilig te werk

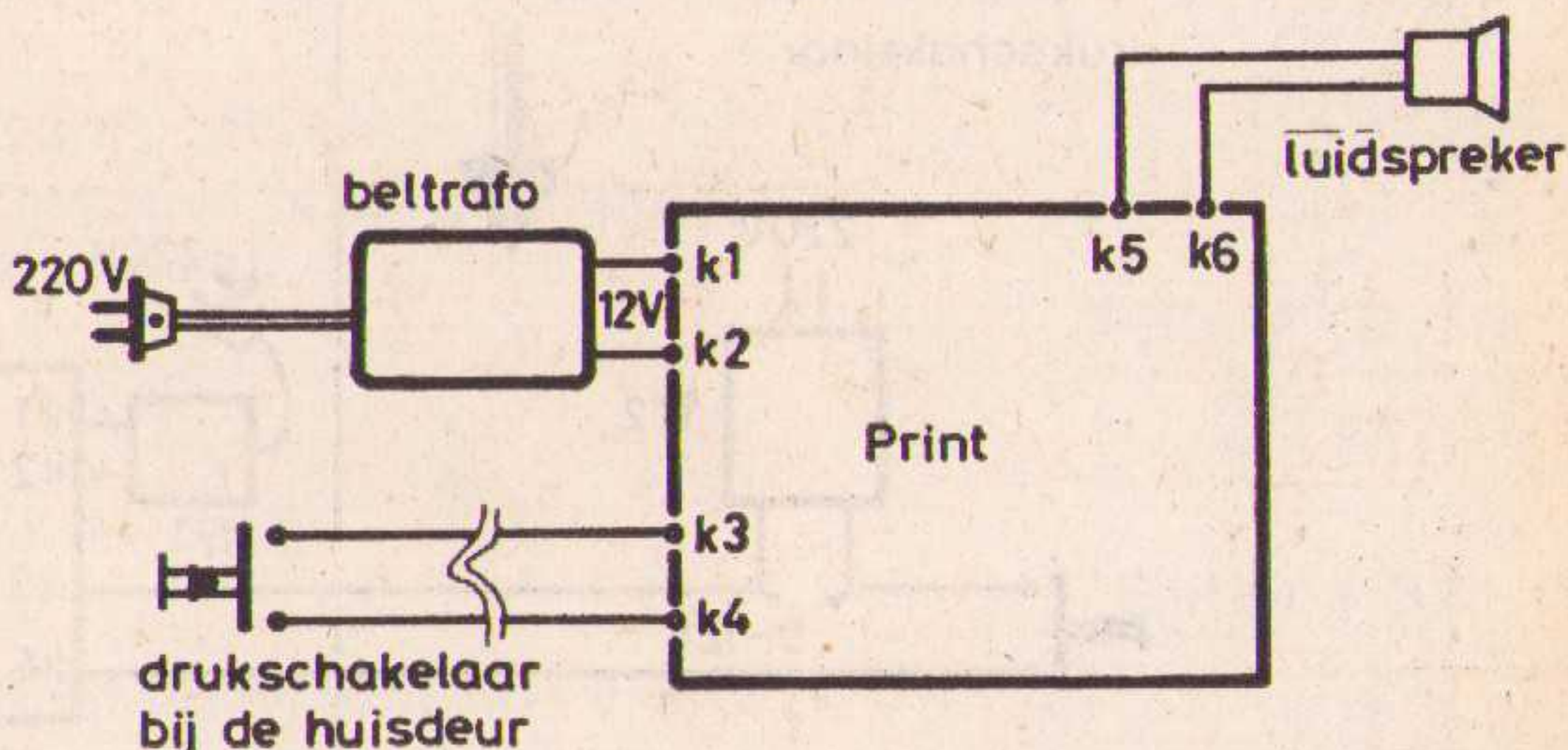
kunt gaan. Behalve een beltransformator kunt U ook een gelijkspanningsvoeding toepassen, bijvoorbeeld een accu (auto) of een voedingsapparaat (12 tot 15 volt). U hoeft niet op de + of - aansluitingen te letten, dat wordt automatisch geregeld door de gelijkrichter D1 en de stabilisatoren D2, T5 en T6, die uiteindelijk 9 á 10 volt aan de schakeling leveren. Let er bij gebruik in de auto wel op, dat de massa (1) van de schakeling niet dezelfde is als de massa van de auto. Een batterij is als voeding minder geschikt, daar het stroomverbruik in rusttoestand 20 mA bedraagt, de batterij zou dus gauw leeg zijn.

De aansluitingen

De drukschakelaar a (bouton) wordt aangesloten op de klemmen k3 en k4. De bedrading wordt getoond door figuur 5. Ziet u geen kans de bedrading op deze wijze uit te voeren, dan kunt U in plaats van de drukbouton ook een „wisselspanningspuls” aansluiten. Meestal komt het er in dat geval op neer, dat U de



Figuur 4



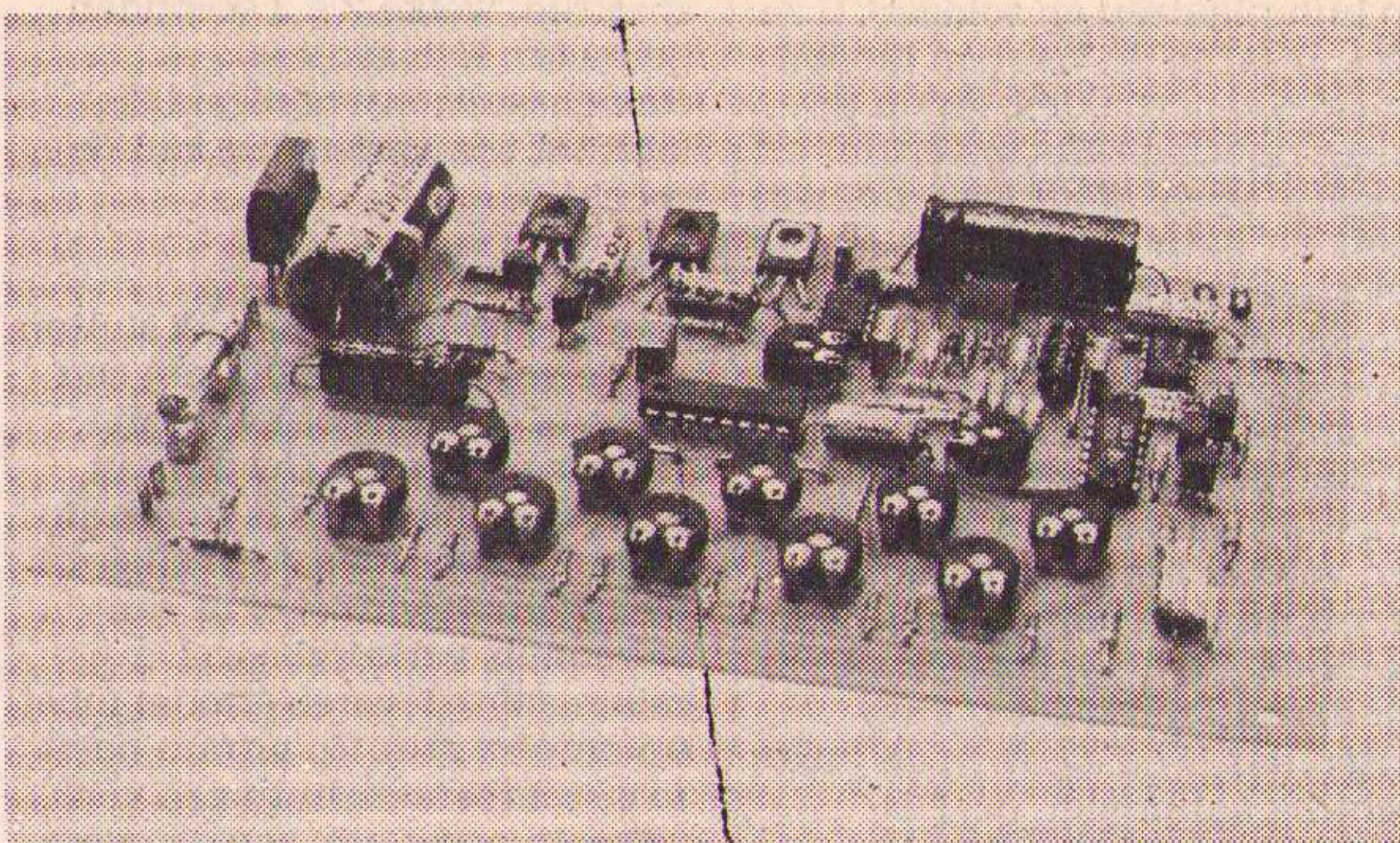
Figuur 5

— bouwontwerp —

reeds in Uw huis aanwezige bel verwijderd, en de twee vrijgekomen draden verbindt met de klemmen k3 en k4. Zie figuur 6.

Beltransformator Tr 2 zit meestal boven de deur of in het elektriciteitskastje. Deze kunt U dan niet gebruiken om er ook de melodibel mee te voeden, daar gebruikt U een aparte beltransformator Tr 1 voor.

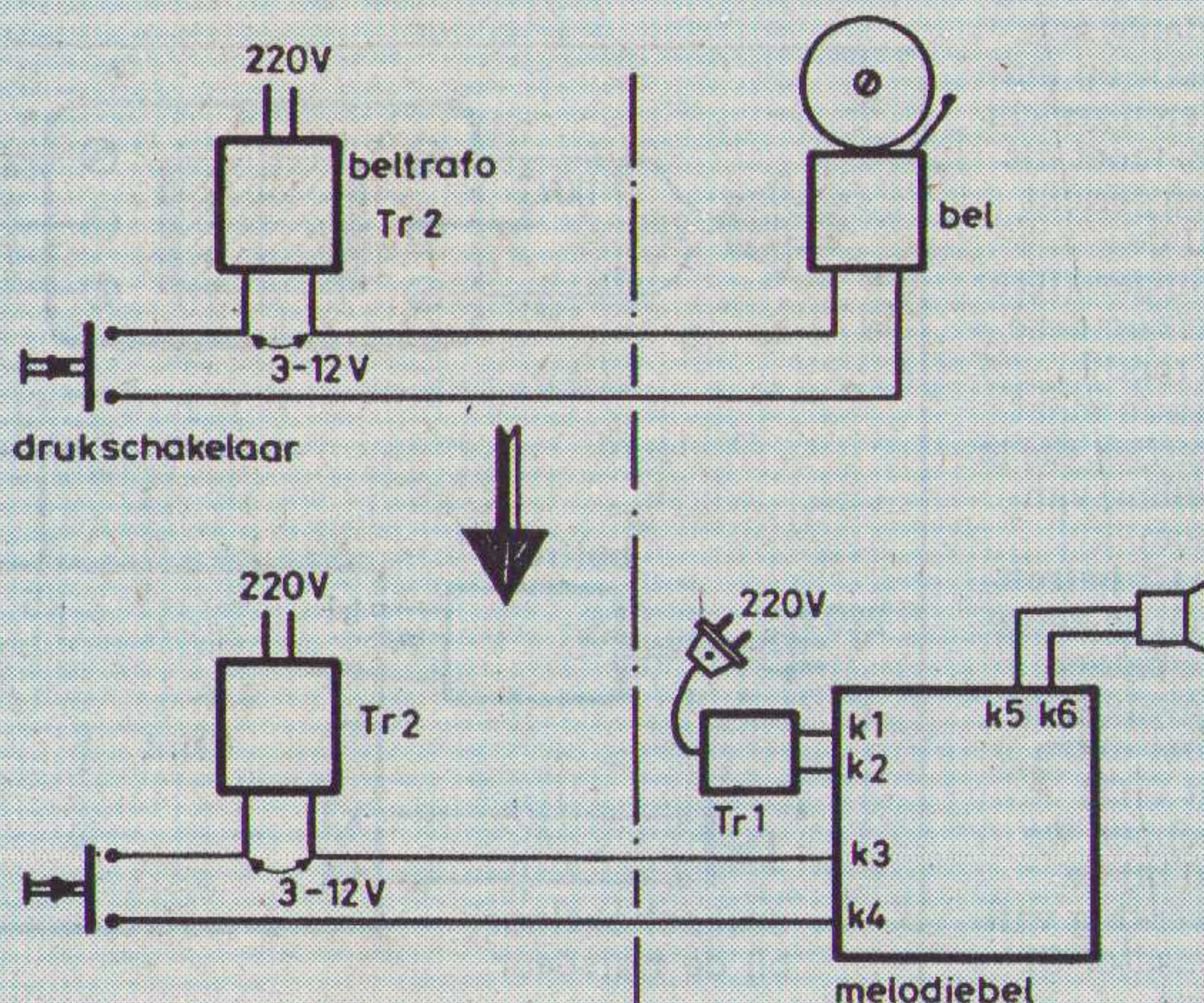
Behalve door een wisselspanningspuls op de klemmen k3 en k4, kunt U de melodibel ook starten door een gelijkspanningspuls op de klemmen te brengen, k4 aan de positieve (+) kant, k3 aan de negatieve (—) kant. Bij verwisseling van deze - en - zal de schakeling het meestal niet doen (afhankelijk van de grootte van de gelijkspanningspuls). Als luidspreker kunt U bijvoorbeeld een goedkope autoluidspreker toepassen, die zit dan al in een kastje, dat U tegen de muur kunt schroeven; de print en de



beltransformator brengt U dan onder in een apart kastje.

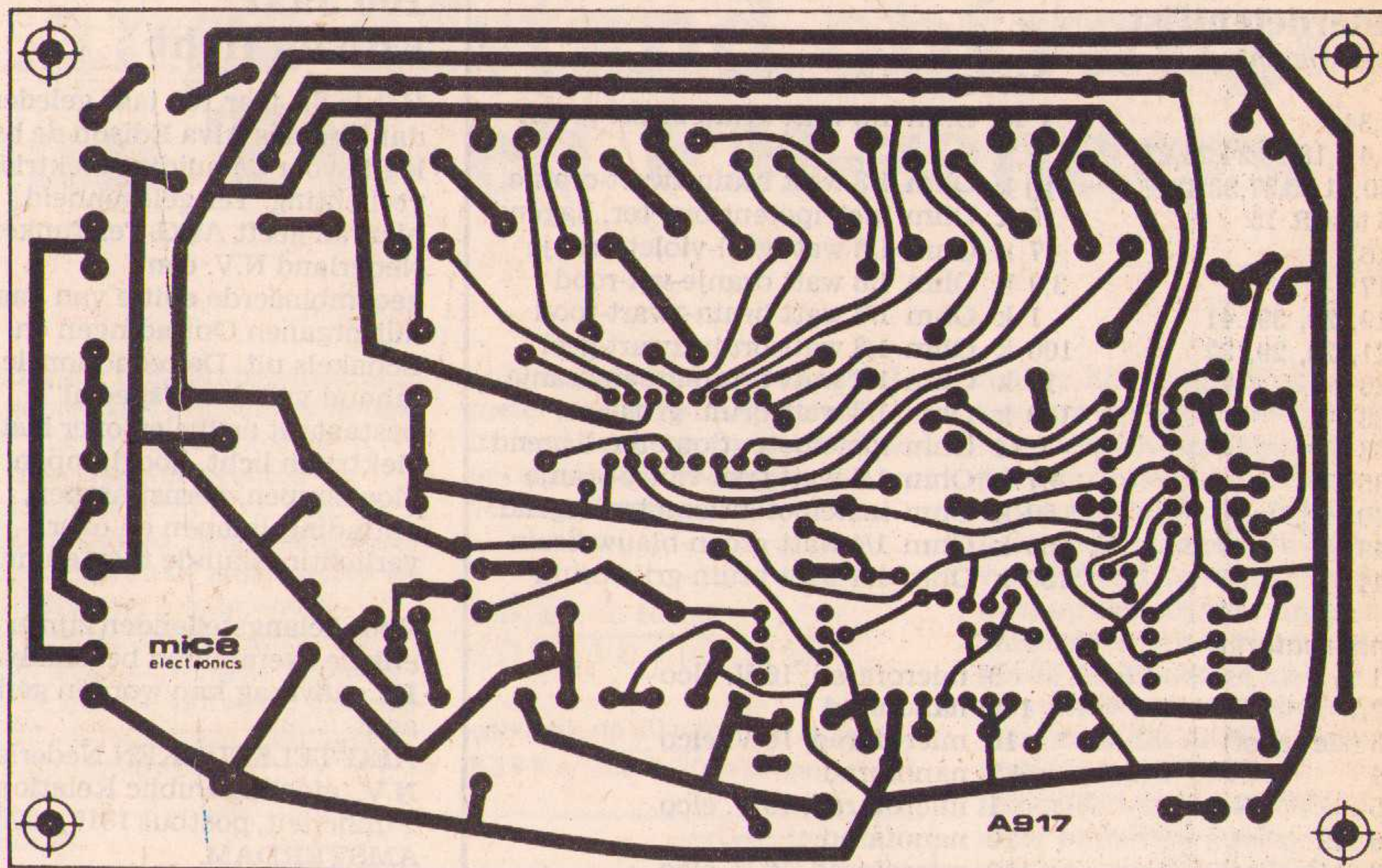
Natuurlijk kunt U zelf ook een luidsprekerkastje maken, waarin ook ruimte is voor de trafo en de print. Bedenk wel: hoe royaler de luidspreker (kast), hoe voller de lage tonen klinken.

De print is te bestellen door vooruitbetaling van f 23,80 incl. verzendkosten op giro 2070437 t.n.v. Micé electronics, Postbus 10584, Den Haag, onder vermelding van print A917.



Figuur 6

bouwontwerp



MELODIEBEL

BOUWPAKKET

PROGRAMMEERBAAR

De 10-tonige melodiebel wordt geleverd compleet met print en onderdelen (excl. luidspreker). Aan te sluiten op 12-Volts beltrafo, voeding of accu.

Prijs f 57.50

Voor passende luidspreker (in kast) en een beltrafo:

Extra f 32.-

Zie voor Micé-bouwpakketten de advertentie elders in dit blad.

Melodiebel te bestellen door vooruitbetaling van genoemde prijs plus f 4.- verzendkosten op giro 2070437 t.n.v. Micé electronics onder vermelding van "B 917, melodiebel".



Prinsesstraat 55
postbus 10584
2501 HN Den Haag
tel.: 070-659289

Onderdelenlijst**weerstand**

R 1
R 2,34
R 3,4,5,18,23,24,25,27
30,31,36,37,38,42
R 6 t/m R 15
R 16
R 17
R 19, 20, 39, 41
R 21, 22, 29, 32
R 26
R 28
R 33
R 35
R 40
R 43
R 44

100 Ohm 1/8 watt bruin-zwart-bruin
1 M Ohm 1/8 watt bruin-zwart-groen

10 k Ohm 1/8 watt bruin-zwart-oranje
5 k Ohm instelpotentiometer, liggend
47 k Ohm 1/8 watt geel-violet-oranje
3,9 k Ohm 1/8 watt oranje-wit-rood
1 k Ohm 1/8 watt bruin-zwart-rood
100 k Ohm 1/8 watt bruin-zwart-geel
15 k Ohm 1/8 watt bruin-groen-oranje
180 k Ohm 1/8 watt bruin-grijs-geel
1 M Ohm instelpotentiometer, liggend
4,7 k Ohm 1/8 watt geel-violet-oranje
50 k Ohm instelpotentiometer, liggend
560 k Ohm 1/4 watt groen-blauw-bruin
180 k Ohm 1/4 watt bruin-grijs-bruin

condensatoren

C 1
C 2,7
C 3 (zie tekst)
C 4
C 5
C 6, 12
C 8, 11
C 9
C 10
C 13
C 14

5 microfarad, 16 V. elco
100 nanofarad
10 microfarad, 16 V. elco
4,7 nanofarad
1 microfarad, 16 V. elco
10 nanofarad
10 microfarad, 16 V. elco
470 microfarad, 16 V. elco
100 picofarad
1000 microfarad, 16 V. elco
100 microfarad, 16 V. elco

dioden

D 1
D 2, 3
D 4 t/m D17

BY 164 bruggelijkrichter, 60 V 1 Amp.
Zenerdiode 10 V., 400 mW.
1 N 4148 of 1 N 914

transistoren

T 1, 2, 3, 4, 6
T 2
T 5,7
T 8

BC 547
BC 557
BD 137
BD 138

geïntegreerde schakelingen (IC's)

IC 1
IC 2
IC 3
IC 4

LM 324
CD 4017
uA 741
NE555

diversen

soldeerlipjes
2 printzekeringsteunen (F)
1 zekering 0,5 A. traag; 5x20 mm. (F)
luidspreker (4 Ohm, 0,5 Watt)
beltransformator of andere voeding: 12 Volt, 0,5 A.
print A 917 (16x10 cm.)

**100 Jaar Edison licht**

Het is dit jaar 100 jaar geleden dat Thomas Alva Edison de basis legde voor de huidige elektrische verlichting. Ter gelegenheid hiervan geeft AEG-Telefunken Nederland N.V. een gecombineerde editie van haar huisorganen Ontladingen en Schakels uit. De redactionele inhoud van deze "special" bestaat uit artikelen over historie elektrisch licht, booglampen, gloeilampen, nernstlampen, ontladingslampen en over verlichtingskunde toen en nu.

Voor belangstellenden zijn er nog enkele exemplaren beschikbaar. De aanvraag kan worden gericht aan:

AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V., afdeling Public Relations & Publiciteit, postbus 1816, 1000 BV AMSTERDAM.

Vragenuur

Ook Elektronica ABC heeft een telefonisch vragenuur, en wel op de maandagavond. Iedere maandagavond (feestdagen uitgezonderd) is er tussen 7 en 8 uur iemand van de redactie om de problemen op te lossen die u, als lezer misschien heeft.

Telefonische vragen mogen alleen betrekking hebben op schakelingen e.d. die gepubliceerd zijn in Elektronica ABC.

Dus maandagavond van 7 tot 8 uur; tel. 070-942547, Dhr. Ter Burg.

Sluitingsdatum voor de advertenties t.b.v. het oktobernummer is 31 augustus.

— **bouwontwerp** —

Lange afstand ontvangst van TV- en FM-zenders

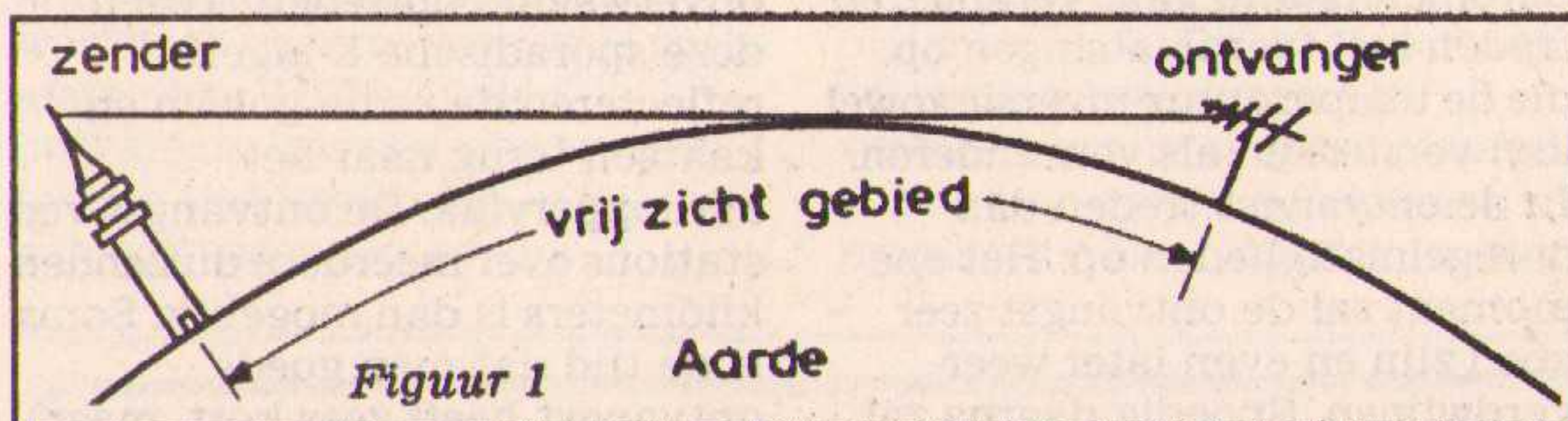
Ph. J. Huis

In normale omstandigheden is het gebied dat een zender in het VHF (metergolven) of UHF (decimetergolven) gebied bestrijkt, beperkt door het zg. vrijzicht-gebied. (Fig. 1) Door de kromming van de aarde wordt de afstand waarop men onder normale omstandigheden een zender kan ontvangen, bepaald door de hoogte van zowel de zend- als ontvangantenne. Indien er geen buitengewone

ontvang-antenne van 10 tot 20 meter maar een zeer geringe invloed heeft op de mogelijkheid om stations te ontvangen die veel verder afluigen.

$$\text{ontv. ant. op 10 mtr:} \\ 3,57 \times \sqrt{300 + 10} = 63 \text{ km}$$

$$\text{ontv. ant. op 20 mtr.:} \\ 3,57 \times \sqrt{300 + 20} = 65 \text{ km}$$



weersomstandigheden zijn, dan wordt de maximale te overbruggen afstand bepaald door de formule:

$$\text{Afstand in km} = 3,57 \times \sqrt{\text{hoogte zendant.} + \text{hoogte ontv. ant.}}$$

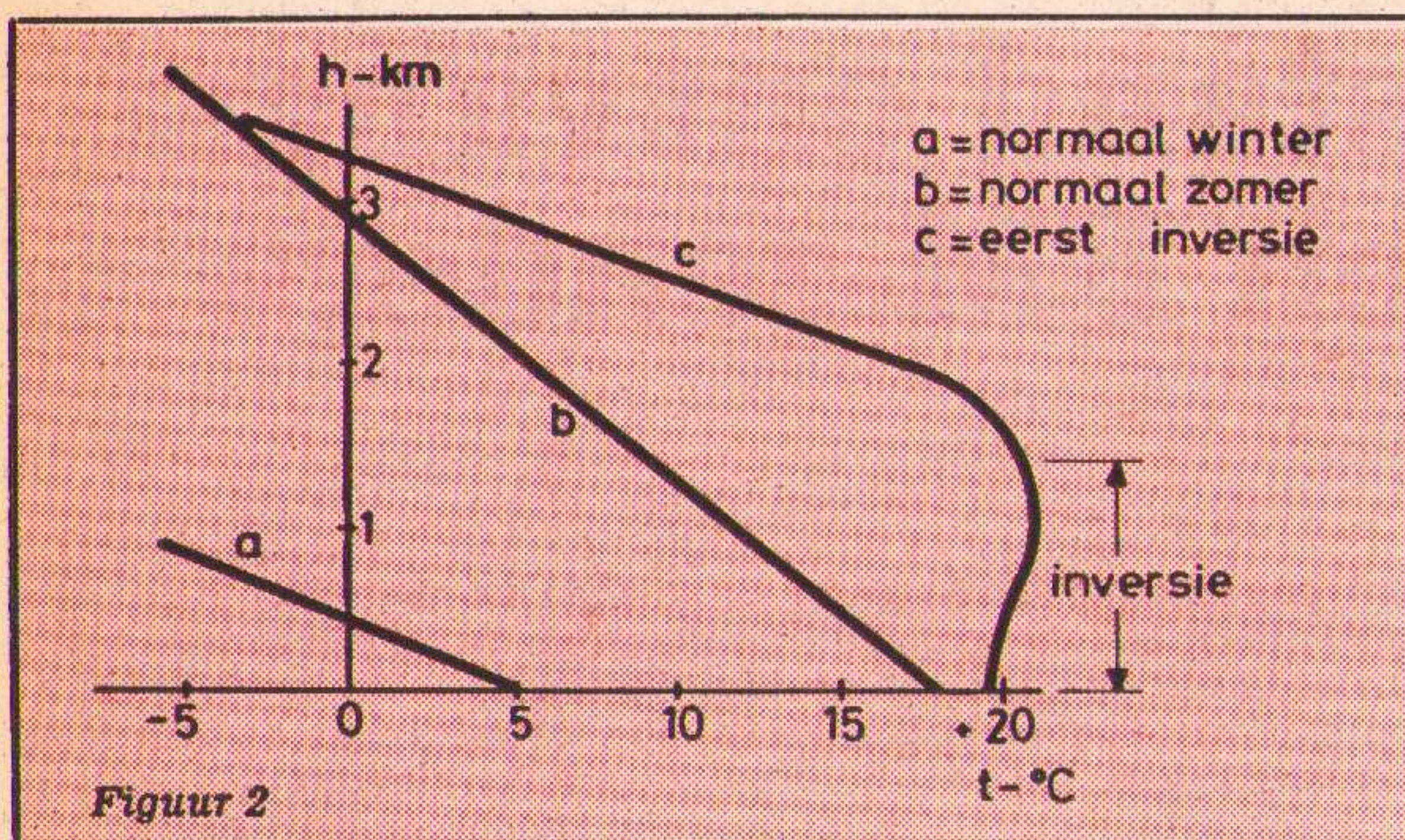
Voor de frequenties waarop de FM-zenders en de TV-zenders, in de kanalen 1 t/m 12, werken kan deze afstand maximaal 20% hoger zijn, doordat onder normale weersomstandigheden de radiogolven nog iets om het aardoppervlak willen buigen. Het getal 3,57 kunnen we daarom wel verhogen tot 4. Echter voor de meeste kanalen waarop de Duitse TV-zenders werken en ook de Nederlandse stations, uitgezonderd Lopik op kanaal 4, moeten we het getal 3,57 aanhouden. Met een voorbeeld zullen we duidelijk maken dat het verhogen van de

We moeten aan de ontvangstzijde de antenne wel zeer hoog gaan opstellen om veel verder afgelegen stations te kunnen ontvangen. Mocht echter een station binnen het zichtbereik van de ontvang-antenne komen, dan geeft een 2 x hoger opgestelde antenne wel een 2 x hogere spanning af, waardoor de ruis (sneeuw)/signaal (beeld)verhouding aanmerkelijk verbeterd wordt. Ook het aanbrengen van een zeer goede antenne met veel directoren en een extra versterker heeft alleen zin indien men binnen het vrijzichtgebied ligt.

Doordat men in landen met bergen in staat is de hoogte van een berg te combineren met de antenne kan men tot een veel groter verzorgingsgebied komen dan in ons vlakke landje. De hoge antennes van de verschillende centrale antenne systemen

maken het mogelijk om de zenders die op een afstand tot ongeveer 200 km liggen redelijk goed te ontvangen. Het zal velen opgevallen zijn dat de kwaliteit van het ontvangen TV-beeld verschillend kan zijn ondanks dat men op een centrale antenne is aangesloten of dat men zelf een goede richtantenne met versterker gebruikt. De oorzaak hiervan is dat de radiogolven onder invloed van de atmosferische omstandigheden meer of minder geneigd zijn om met de omtrek van de aarde mee te buigen. Reeds eerder hebben we in een artikel gezegd dat hoe langer de golflengte is, hoe beter deze mee zal buigen met de omtrek van de aardbol. De FM en TV golflengten buigen wel iets mee onder normale weersomstandigheden, vandaar dat men op een ongeveer 20% grotere reikafstand van een zender mag rekenen, dan de vrijzichtafstand.

Het verloop van de temperatuur boven het aardoppervlak is hier van groot belang. Normaal daalt de temperatuur met de hoogte, deze daling, vooral in de lagen tot ongeveer 1 km, kan in de zomer en de winter nogal verschillend zijn. Indien de afname van temperatuur met de hoogte geringer is, dan zal de ontvangst beter zijn. Dit laatste is in de zomer meestal het geval, waardoor de ontvangst van verafgelegen stations beter zal zijn. Onder bepaalde weersomstandigheden treedt echter in het gebied boven de aardbodem, „Temperatuur-inversie” op. In figuur 2 hebben we dit aangegeven. In plaats dat de



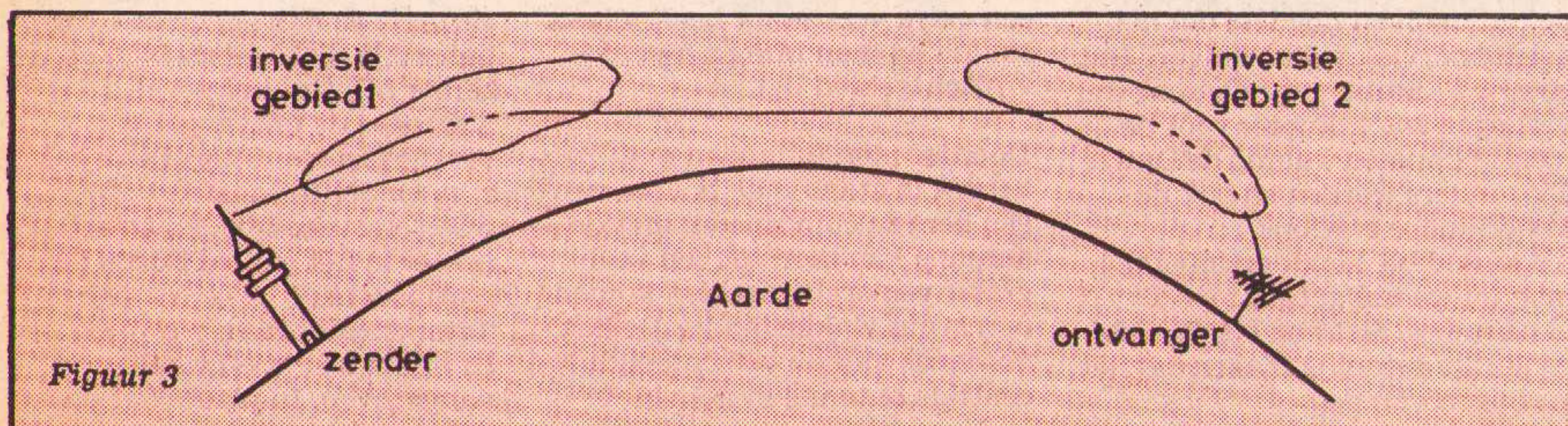
temperatuur afneemt met de hoogte (lijnen a en b) geeft lijn c aan dat in een bepaald gebied de temperatuur juist toeneemt. De oorzaak van deze toename kan verschillend zijn. Een van de meest voorkomende oorzaken is dat er over een bepaald gebied mistvelden aanwezig zijn. Deze velden worden van boven verwarmd door de zon en van onder afgekoeld door de aarde of zeewater. Een andere oorzaak kan zijn dat er een andere bovenwind is dan die vlak over het aardoppervlak aanwezig is. Indien deze lucht uit warmere streken komt, kan het zg. inversie-verschijnsel sterk optreden.

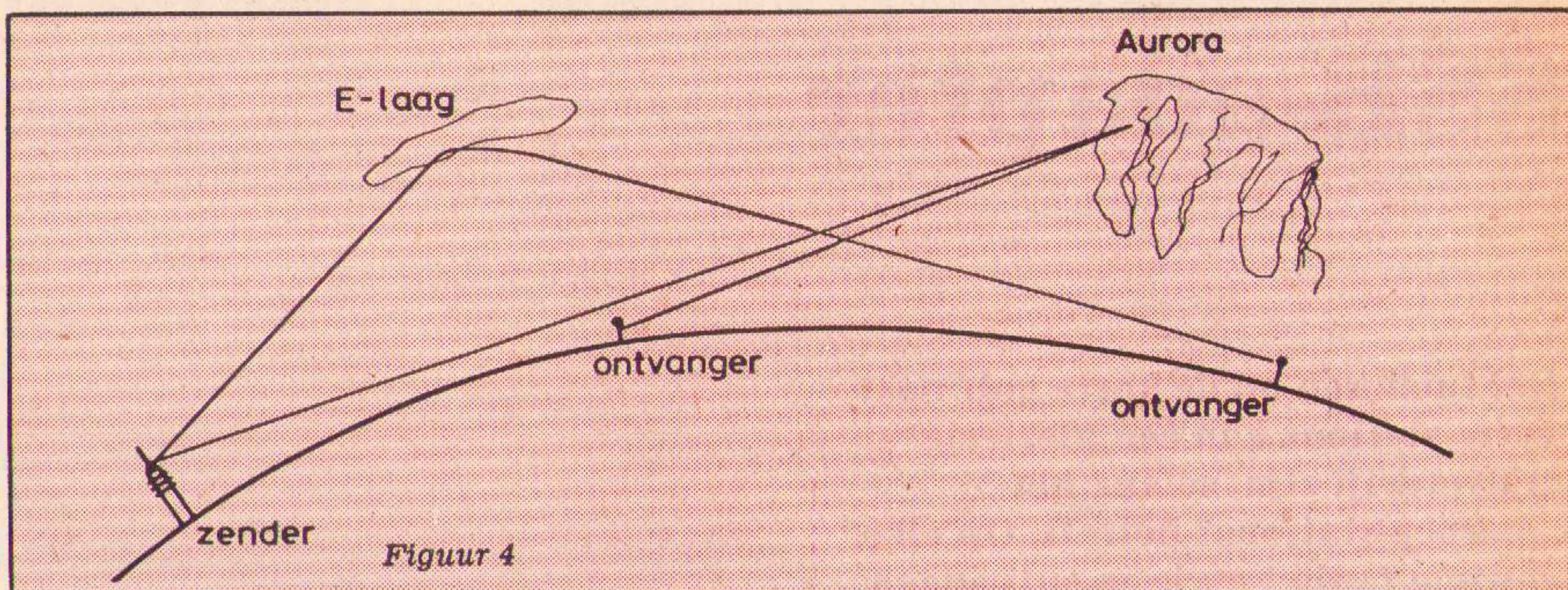
Indien krachtige winden deze luchtlagen niet door elkaar mengen kan deze temperatuur-inversie zich over grote afstand uitstrekken. In deze inversie-gebieden hebben de radiogolven nu de eigenschap om beter met de ronding van de aarde mee te buigen. Indien over een groot

gebied de barometer een zelfde waarde heeft, treden daarin haast geen luchtverplaatsingen op en kan men uit dat gebied stations ontvangen die verder liggen dan het vrijzicht-gebied. Daar waar de barometerstand gaat veranderen treden luchtverplaatsingen op, die de temperatuur-inversie zowel kan versterken als verminderen. In de ontvangst treden dan onregelmatigheden op. Het ene moment zal de ontvangst zeer goed zijn en even later weer verdwijnen. Spoedig daarna zal het gehele beeld of geluid van de verafgelegen zender wegvallen als de luchtlagen door elkaar gemengd zijn en de inversie verdwenen is. Soms komt het ook wel eens voor dat men te maken heeft met twee verschillende inversiegebieden. In figuur 3 ziet men dat de radiogolven eerst afgebogen worden, maar zich toch boven het aardoppervlak blijven voortplanten en later, door een ander inversiegebied, op veel grotere afstand naar de aarde worden teruggebogen.

Daardoor ontstaat dan een zeer goede plaatselijke ontvangst van zeer ver afgelegen stations. Doordat de luchtlagen worden verwarmd door de zonnestralen, veranderen deze vrij snel in temperatuur bij het invallen van de duisternis, dit kan zowel aan de zend- als ontvangstzijde gebeuren en daardoor de ontvangst snel doen verminderen. Een geheel ander verschijnsel waardoor lange afstandontvangst van zeer korte golven mogelijk is, komt door het vormen van zg. **sporadische E-lagen**.

Hoewel we nog niet de juiste oorzaak weten hoe deze lagen ontstaan en hoe de samenstelling daarvan is, nemen we aan dat het geïoniseerde zeer ijle gaslagen zijn, mogelijk met zeer kleine metaaldeeltjes die zeer plaatselijk op grote hoogte onverwachts optreden. Tegen deze sporadische E-lagen reflecteren de radio-golven en kaatsen terug naar het aardoppervlak. De ontvangst van stations over meerdere duizenden kilometers is dan mogelijk. Soms is de tijd dat men goede ontvangst heeft zeer kort, maar het kan ook een urenlange goede ontvangst geven. Een ander verschijnsel dat lange afstand ontvangst mogelijk maakt noemt men „**Aurora**”. Dit verschijnsel hangt sterk samen met het optreden van Noorderlicht. In samenhang met het aardmagnetisme vormen zich in het noorden gefoniseerde lagen, die ook de radiogolven terug kunnen kaatsen. De ontvangst is dan ook het sterkste als men de mogelijkheid heeft om de ontvang-antenne naar het





noorden te richten. De signalen die door het „Aurora”effect ontvangen worden, zijn meestal gestoord door een zeer snelle fading en het geluid en/of beeld komen sterk vervormd door. Niet alle verschijnselen zijn bekend waardoor er soms over zeer grote afstanden VHF-signalen ontvangen kunnen worden. De laatste tijd heeft men in het gebied tussen Noord- en

Zuid-Amerika afstanden overbrugd van meer dan 7.000 km. De geliceneerde radio-zendamateurs maken van deze verschijnselen zeer dankbaar gebruik om op de aan hen toegewezen banden op 2 meter en 70 cm DX te plegen. DX wil zeggen het maken van verbindingen over grote afstand. Naast deze boven beschreven propagatieverschijnselen, maken

de amateurs ook gebruik van het teruglaten kaatsen van golven op meteorenwolken die zich soms door de ruimte bewegen. Andere gebruiken zelfs de maan als reflectiemogelijkheid. Verder brengen de radio-amateurs satellieten in de ruimte om via dit moderne middel nog veel grotere afstanden te kunnen overbruggen.

BOUWPAKKETTEN

De gemakkelijkste manier om de ABC-ontwerpen te bouwen. Alle bouwpakketten worden compleet met print en onderdelen geleverd.

B 903 UNIVERSELE VOEDING f 37,50
Gestabiliseerd en kortsluitvast; instelbaar op 5, 6, 9, 12 en 15 Volt, maximaal 250 mA.
Compleet met ingegoten trafo.

B 904 ELEKTRONISCHE THERMOMETER f 35,-
Met 4-standen schakelaar voor 4 meetpunten.
Bereik van -100 tot +100 °C. Aan te sluiten op ABC-display voor digitale uitlezing!

B 906 DIMMER SPANNINGSGESTUURD f 36,-
Belastbaar tot 400 Watt, 220 V. Geschikt voor lampen en boormachine. Compleet met kast.

B 907 ABCDISPLAY f 75,-
3-cijferige LED-display. Universeel toepasbaar, spanningsgestuurd; ingangse gevoeligheid 200 mV. Unieke service: de ingangstrap is al gemonteerd en afgeregeld. Compleet met set displays.

Ledset: Losse set LED-displays (3 stuks) voor het ABCDisplay.
Prijs incl. verzendkosten: f 30,-

B 912 LUXE LICHTORGEL f 25,50
Met potmeter en knop, door ingebouwde filters geschikt voor meerkanaals uitbreiding.

B 909 BASS-BOOSTER f 110,-
Krachtige 40-Watt versterker, subsonisch filter en equalizer. Compleet met schakelaar, potentio-meter en knoppen.
TRAFO speciaal voor Bass-Booster levert 2 x 20 Volt, 2 x 1 Ampère
LUIDSPREKER voor Bass-Booster Extra: f 25,-
Royale Woofer, 7 inch 40 Watt. Extra: f 40,-

B 917 MELODIEBEL f 57,50
Leuke 10-tonige bel voor thuis of in de auto.
Geheel programmeerbaar. Aan te sluiten op 12 Volts-beltrafo, voeding of accu.
EXTRA voor luidspreker (in kast) en beltransformator Extra: f 32,-

B 922 DIGITALE TOERENTELLER f 55,-
Nieuw: toerenteller voor in de auto met digitale uitlezing (2-cijferig). Leverbaar herfst '79.

PRINTS: nog steeds houden wij de ABC-prints A 801 t/m A 917 op voorraad. Informeer u eventueel telefonisch.

U kunt de bouwpakketten bestellen door **vooruitbetaling** van het genoemde bedrag plus f 4,- verzendkosten per bouwpakket op giro 2070437 t.n.v. Micé electronics. Vermeld hierbij het type-nummer met omschrijving.
Voor f 1,- extra wordt per bouwpakket één overdruk uit Elektronica ABC van de bouwbeschrijving meegeleverd.

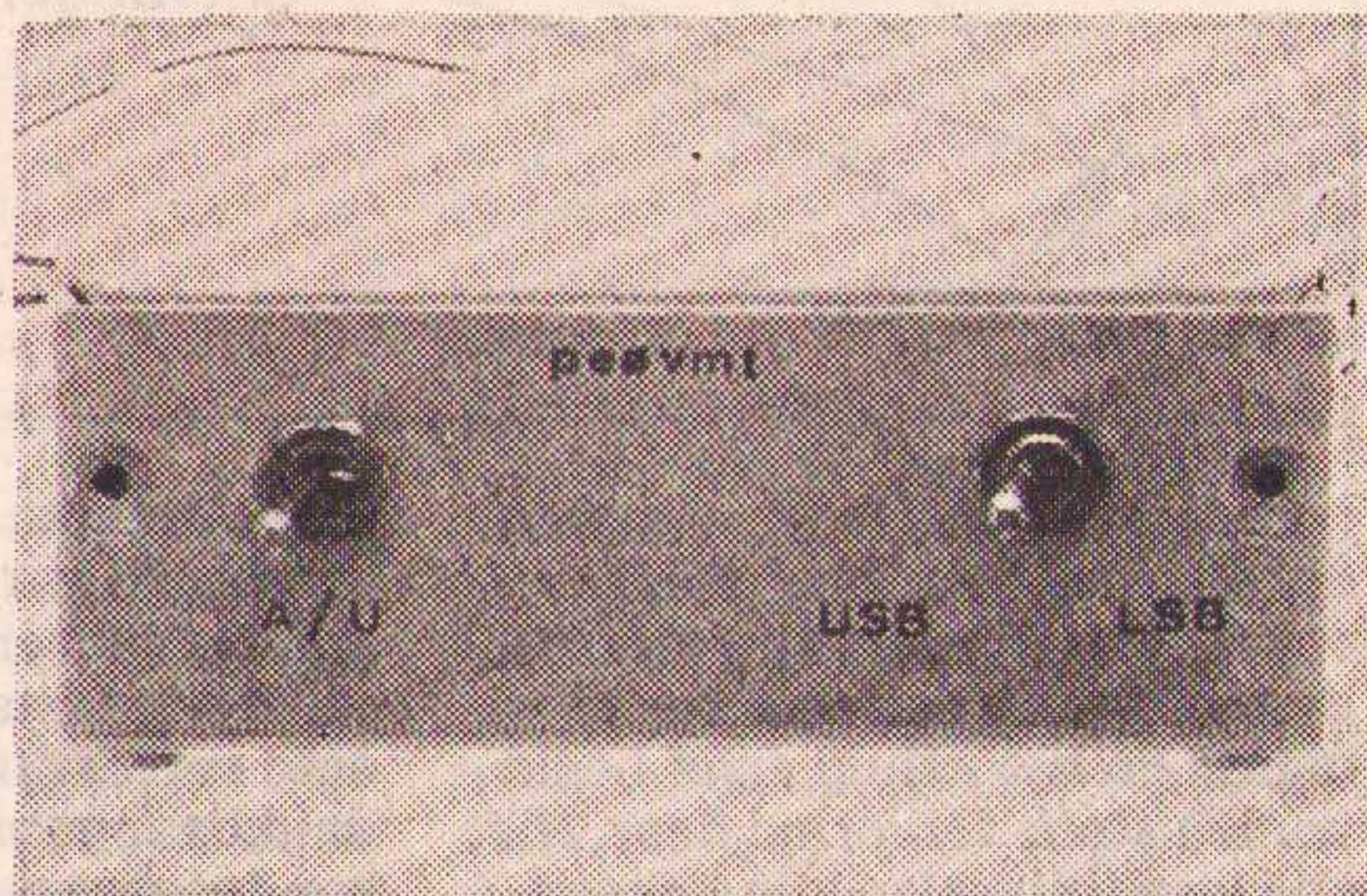


Prinsestraat 55
postbus 10584
2501 HN Den Haag
tel.: 070-659289

SSB-adapter

J. L. Molema

Het luisteren op de korte golf naar verre stations kan een plezierig tijdverdrijf zijn, zolang het „omroep-stations” betreft. Op elke gewone radio kun je ze ontvangen, want ze zenden verstaanbare tekst en muziek de lucht in. Heel anders wordt het als we op zoek gaan naar kuststations, radio-amateurs en andere vormen van communicatie. Nog even buiten beschouwing gelaten, dat er ook talloze telegrafiezenders in de lucht zijn, kunnen we merken dat er tegenwoordig helemaal niet zoveel stations meer uitzenden met de vertrouwde AM-modulatie. Als we ze toch willen beluisteren blijft er niet veel anders dan onverstaanbaar gemompel en geknor uit de luidspreker klinken. De zenders waar we het over hebben gebruiken een nieuw modulatiesysteem dat we „enkel-zijband” noemen. Om van deze modulatiesoort toch weer een neembare spraak te maken hebben we een andere detector nodig. Zo'n geval zouden we in onze kortegolfontvanger kunnen bouwen, maar dat stuit soms op grote problemen. We kunnen het ook anders doen, zonder



de ontvanger in kwestie te onderwerpen aan riskante operaties. We maken van onze enkel-zijband-detector een apart doosje, dat we ook buiten de ontvanger kunnen hangen. Een paar draadjes vormen dan de verbinding met de ingewanden van de korte golf-ontvanger, de bediening van de aparte detector blijft beperkt tot het omwippen van twee schakelaartjes. Nog even een korte toelichting op de naam van ons doosje: SSB-adapter. De letters SSB vormen de afkorting van „single-side-band”, de Engelse term voor enkel-zijband; en een adapter is het gangbare woord voor een elektronisch aanhangwagentje, dat het één omzet in het ander, een SSB-signaal in een laagfrequentspanning.

— bouwontwerp —

Een beetje theorie

SSB-zenders zijn aparte dingen. Ze zenden géén gewone draaggolf uit, en daarom heeft de gewone AM-detector in onze radio het er maar moeilijk mee. We zullen er niet diep op in gaan maar genoeg moeten nemen met de vermelding dat er op de een of andere manier weer een draaggolf in de ontvanger moet worden opgewekt om van het SSB-signaal weer een gewoon laagfrequent signaal te kunnen fabriceren. Zo'n hulp-draaggolf heeft tot taak het „ontbrekende” deel van het zendersignaal op te vullen zodat we weer een compleet signaal hebben dat we kunnen detecteren. Dat er aan de zender-zijde ook nog een zijband wordt weggemoffeld is dan niet van groot belang. Wat er in feite „de lucht” in gaat is de verschilfrequentie tussen (onderdrukte) draaggolf en de modulatie. Even een voorbeeld: zenden we met een SSB-zender een signaal de lucht in dan zou dat als volgt gebeuren: Stellen we de draaggolfrequentie op 3780 kilohertz en de frequentie van het modulerende signaal op 2 kilohertz, dan gaat er een signaal de antenne in van 3778 kilohertz of van 3782 kilohertz. De draaggolf zelf wordt onderdrukt of uitgefilterd, en we kunnen zelf bepalen of we de bovenste (3782 kilohertz) of de onderste (3778 kilohertz) zijband willen uitzenden. De andere wordt eveneens onderdrukt of uitgefilterd. Als er géén modulatie voorhanden is, doet de zender ook niets. Laten we nu eens aannemen dat we de bovenste zijband uitzenden, 3782 kilohertz dus. Hoe puzzelen we daar nu in onze ontvanger weer een 2 kilohertz-signaal uit te voorschijn?

Het is eenvoudiger dan het lijkt: als we in onze ontvanger zelf weer een hulpdraaggolf opwekken van 3780 kilohertz en die mengen we

met het signaal van 3782 kilohertz dan zal er een verschilfrequentie van precies 2 kilohertz te voorschijn komen. Dat betekent dus dat we een extra generator nodig hebben, die precies met de afstemming meeloopt en dat is een lastig te verwezenlijken klus. Het kan veel gemakkelijker. In elke normale radio zit een mengtrap, die de binnenkomende signalen omzet naar één vaste frequentie, de **middelfrequentie**. Meestal zit die in de buurt van 460 kilohertz, en dat is een plezierige waarde. We hoeven er nu alleen maar voor te zorgen dat we het middenfrequent signaal op de zelfde wijze bewerken als hiervoor besproken is. We voeren een hulpdraaggolf van 462 kilohertz toe en klaar-is-kees. En als we de andere zijband moeten hebben is een frequentie van 458 kilohertz prima.

Nog even op een rijtje zetten wat er precies gebeurt: het SSB-station uit het voorbeeld zendt uit, en wij ontvangen het signaal van 3782 kilohertz. In de ontvanger wordt de zaak omgetransformeerd naar bijvoorbeeld 460 kilohertz (de middelfrequentie). Mengen we dit signaal met een hulpdraaggolf van 462 kilohertz dan zal er aan de uitgang van de mengtrap een signaal van 2 kilohertz verschijnen, en dat was nu precies de modulatiefrequentie van de zender die we wilden horen. In de praktijk blijkt de grap ook te gelden voor meer ingewikkelde modulatiesignalen, zoals bijvoorbeeld spraak.

En nu de praktijk . . .

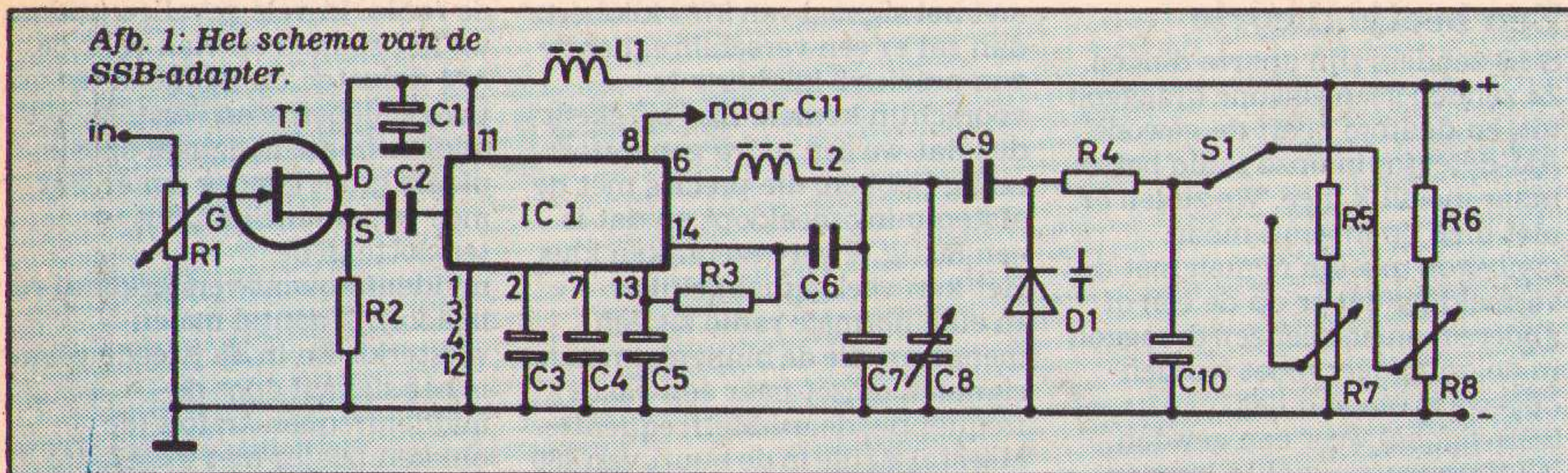
We zullen dus het middenfrequentiesignaal uit onze ontvanger moeten halen en een hulpdraaggolf moeten opwekken. Hoe doen we dat? En hoe mengen we die twee signalen? Allemaal vragen, en de antwoorden gaan we stuk voor stuk bekijken. Eerst het middenfrequent signaal uit

de radio. In vele gevallen pikken we het signaal op vlak vóór de AM-detector, en dat doen we om twee redenen. Ten eerste is het middenfrequent signaal op die plaats groot genoeg om er wat mee te „rommelen”, het is tenslotte in de middenfrequent-versterker al een behoorlijk aantal malen versterkt. En in de tweede plaats is het signaal door de middenfrequenttrafo's (de blikken busjes met instelbare kern) al „selektief” gemaakt, we hebben geen last meer van naburige stations. Waar vindt je nu die AM-detector? Dat is voor elke ontvanger weer anders, maar met wat gezond verstand en inzicht kunnen we hem snel genoeg ontdekken. Meestal zitten er meerdere middenfrequent-trafo's op een rijtje en als we geen schema of printtekening van onze ontvanger hebben is het zoeken geblazen.

Meestal kunnen we wel een lijn ontdekken die het signaal op zijn weg van antenne naar de luidspreker doorloopt. Eerst de afstem-eenheid met spoelstel en afstemcondensator, dan een mengtrap gevolgd door de eerste middenfrequenttrafo. Dan duikt het signaal de eerste versterkertrap in (een transistor die tussen de eerste en tweede middenfrequenttrafo te vinden is) en vervolgens komt er wéér een blikken busje-met-kern. Dat is de tweede middenfrequenttrafo. Zo kan het nog een paar keer doorgaan maar uiteindelijk vinden we wel de laatste trafo, die nu niet direkt gevolgd wordt door wéér een transistor, maar door één of twee dioden. En die dioden vormen nu de AM-detector. En we hebben het verbindingspunt tussen de laatste middenfrequenttrafo en die dioden nodig om het signaal van op te pikken. Dat middenfrequent signaal ziet

— bouwontwerp —

Afb. 1: Het schema van de SSB-adapter.



er nog steeds precies het zelfde uit als het door de zender de lucht werd ingejaagd, alleen heeft het nu een andere frequentie. Wat doen we er nu mee? We sturen het ons doosje in en nu maar hopen dat er een keurig laagfrequent-sigitaal uit te voorschijn komt. Om aan de weet te komen hoe de SSB-adapter werkt gaan we eerst het schema eens onder de loep nemen, het is getekend in afbeelding 1. We zien daar dat het signaal via potmeter R_1 naar een veldeffekttransistor gaat. Zo'n schakeling is lekker hoogohmig en we gebruiken hem hier omdat we dan de laatste middenfrequenttrafo in de ontvanger niet te veel belasten. Extra belasting dempt zo'n middenfrequenttrafo en dat kost selektiviteit en het signaal wordt er zwakker door. Vanaf de source-weerstand R_2 van deze „buffertrap” gaat het signaal via C_2 naar de ingang van IC_1 . Dit IC heeft als typenummer TBA 120, en het is van oorsprong voor heel andere doeleinden ontworpen. Hoe het er nu precies in het binnenste toegaat is nu niet interessant, we hebben er genoeg aan te weten dat we met wat puzzelwerk de zaak kunnen verdelen in twee stukken: een deel laten we als oscillator dienstdoen, het andere deel benutten we als „mengtrap”. We moeten een hulpdraaggolf opwekken die gelijk is aan de middenfrequentie. Aan pootje 6 van het IC zit spoel L_2 en daar zit

op zijn beurt condensator C_7 aan. Samen vormen ze een resonantiekring die in de buurt van de middenfrequentie moet uitkomen. C_6 is de koppelcondensator die de oscillator „draaiende” houdt. Om nu precies op de juiste middenfrequentie van de ontvanger terecht te komen moeten we de resonantiekring kunnen afregelen, we doen dat straks met C_8 , een trimmertje van 60 picofarad. Maar we zien nog meer aan de spoel hangen. Via C_9 hangt er een varicap-diode (D_1) aan de kring, en daar hebben we een speciale bedoeling mee. Die varicap is een diode die in sperrichting op een bepaalde gelijkspanning is aangesloten en zich op die manier gedraagt als condensator. Variëren we de gelijkspanning dan wijzigt ook de capaciteit van de diode zich. Met R_7 en R_8 kunnen we twee spanningen instellen en die worden via R_4 aan de varicap gelegd.

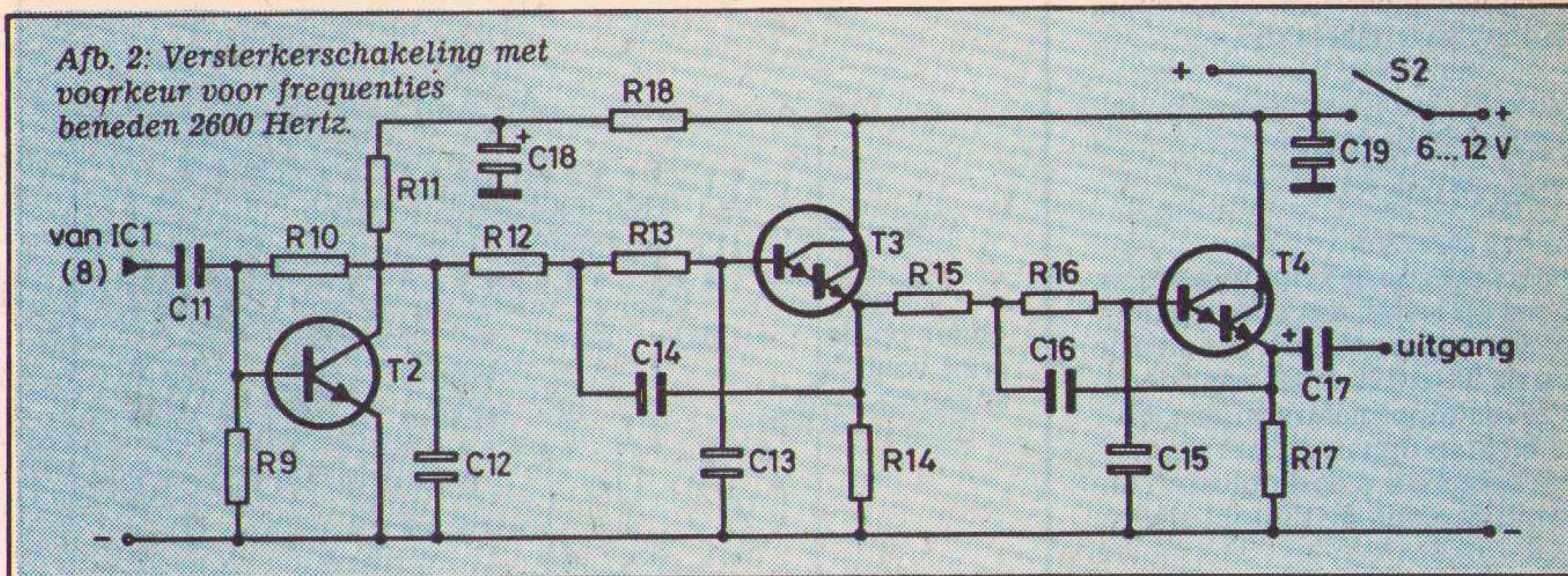
Strakjes regelen we de beide instelpotmeters zo af, dat we net even boven, en net even onder de juiste frequentie zitten. Op deze wijze kunnen we - zonder aan de afstemknop te zwingelen - de onderste of bovenste zijband van een binnenkomend signaal kiezen. We kiezen de gewenste zijband met schakelaar S_1 . Tussen de ingang van het IC (pootje 9) en pootje 8 zit de feitelijke „mengtrap”, die we in

de rest van het verhaal „de produkt-detector” zullen noemen. Dat is de officiële term voor het ding. Van pootje 8 zullen we dus - als alles goed gaat - het gewenste laagfrequentsigitaal kunnen oppikken. We zouden heel eenvoudig dat signaal aan de laagfrequentversterker van de ontvanger kunnen aanbieden, maar we gaan er eerst nog wat mee omstoeien. De reden is heel eenvoudig: juist SSB-signalen zijn over het algemeen niet „je-dát” als we aan geluidskwaliteit denken.

Storingen, interferentie-fluitjes, krakerij en allerlei andere rommel komt even vrolijk de luidspreker uit. Door de drukte op de overbevolkte kortegolfbanden zitten de verschillende stations erg dicht op elkaars lip, en om een SSB-sigitaal goed te kunnen „nemen” moet je erg goeie oren hebben. Niet, dat het zo is dat we op Hi-Fi uit zijn, maar vooral kraak- en ruis-storingen kunnen roet in het eten gooien als het om de verstaanbaarheid gaat. Kort en goed: we gaan het laagfrequentsigitaal eerst nog een stevige bewerking laten ondergaan voor we het versterker en aan de luidspreker toedienen.

Daartoe hebben we een schakeling met een drietal transistoren en een vracht kleingood op het printje ondergebracht, het schema is

Afb. 2: Versterkerschakeling met voorkeur voor frequenties beneden 2600 Hertz.



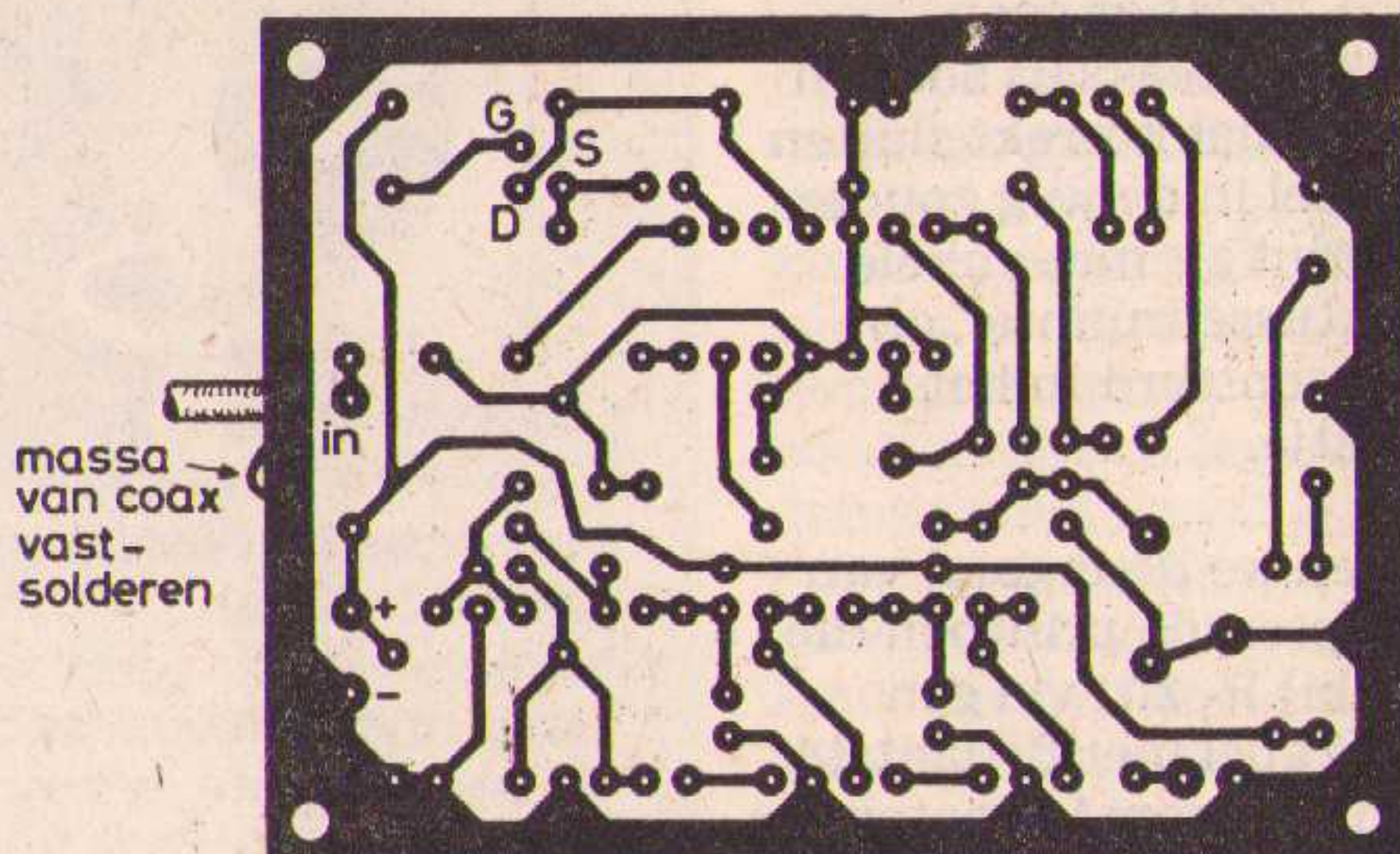
weergegeven in afbeelding 2. We zien dat alleen de eerste transistor een collectorweerstand heeft, het signaal dat afkomstig is van de produkt-detektor wordt in deze transistor eerst versterkt. De beide volgende trappen zijn uitgerust met een reeks weerstanden en condensatoren met dusdanige waarden, dat er slechts een beperkt deel van de hoorbare frequenties wordt doorgelaten. De „transistoren” zien er op het eerste gezicht in het schema wat ingewikkeld uit, het zijn in feite twee transistoren in één huisje en we noemen zo’n ding een darlington. De eigenschappen van zo’n darlington komen in deze schakeling goed van pas: de filterschakelingen met de weerstanden en condensatoren mogen niet te zwaar belast worden, en de „basis” van een darlington is lekker hoogohmig, als je de darlington zelf als emittervolger gebruikt. (en dat doen we hier dus ook!). Nu is het wel zo dat een emittervolger geen spanningsversterking geeft, en de filternetwerken verzwakken ook nog aardig wat van het signaal. Dat is dan ook de reden waarom we T₂ de signaalspanning eerst nog wat laten opkrikken. Met R₁₈ en C₁₈ ontkoppelen we het versterkertrapje om genereer-neigingen te onderdrukken. De rest van het

circuit is zodanig uitgeplozen, dat alléén frequenties tot ruwweg 2600 hertz worden doorgegeven, alles wat hoger uitvalt wordt genadeloos onderdrukt. En ruis- en kraakstoringen zitten doorgaans wel boven de genoemde frequentie. Bovendien is het ook nog zo dat het hinderlijke „zijband-gelispel” van een station dat enkele kilohertz verderop zit sterk wordt geweerd, en de verstaanbaarheid van het gewenste station daardoor verbeterd.

De print

Voor de in afbeelding 1 en afbeelding 2 getekende circuits is een gezamenlijke printplaat uitgedacht. Omdat het voor een goede werking een eis is, dat er geen ongewenste signalen in de

produkt-detektor kunnen belanden moest de print in een blikken doosje worden opgeborgen. Gekozen is voor een zo klein mogelijk type. (Teko 2/A, 2 1/2x5 1/2x7 centimeter). En dat betekende dat er ook een pietepouterig klein printje voor de in totaal 45 onderdelen moest worden uitgevogeld. Als we nu maar geen draadgewonden weerstanden of dikke koker-elco's gaan gebruiken, maar de in de stuklijst aangegeven typen aanhouden kunnen we zonder al te veel moeilijkheden de print-lay-out van afbeelding 3 gebruiken, in de tekening van afbeelding 4 zien we hoe de onderdelenzijde er uit komt te zien, en welke punten we nodig hebben voor het „buitengabeuren”. (verbindingdraden met de



Afb. 3: Print-lay-out voor de SSB-adaptor

bouwontwerp

ontvanger plus bedieningsschakelaars).

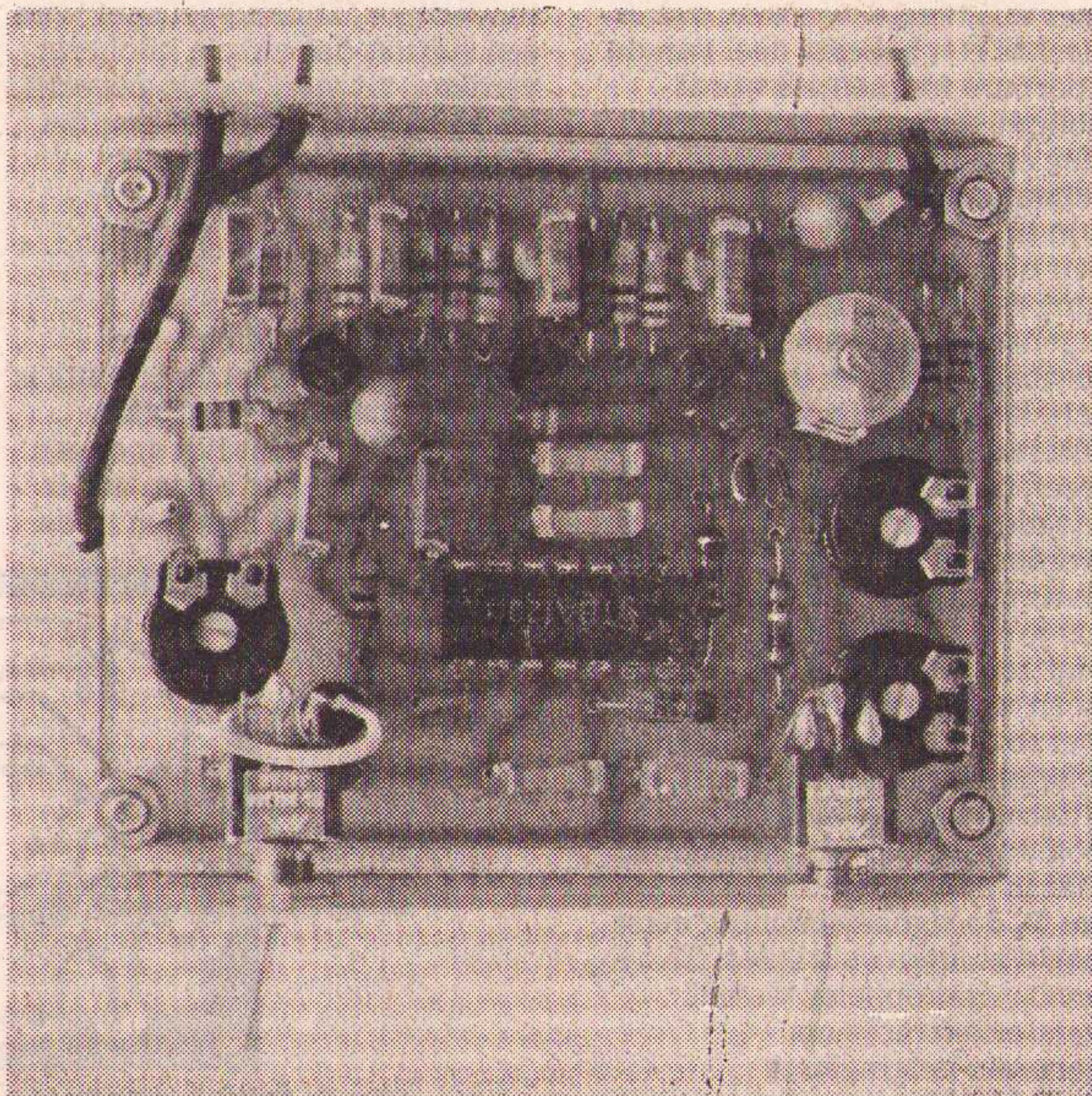
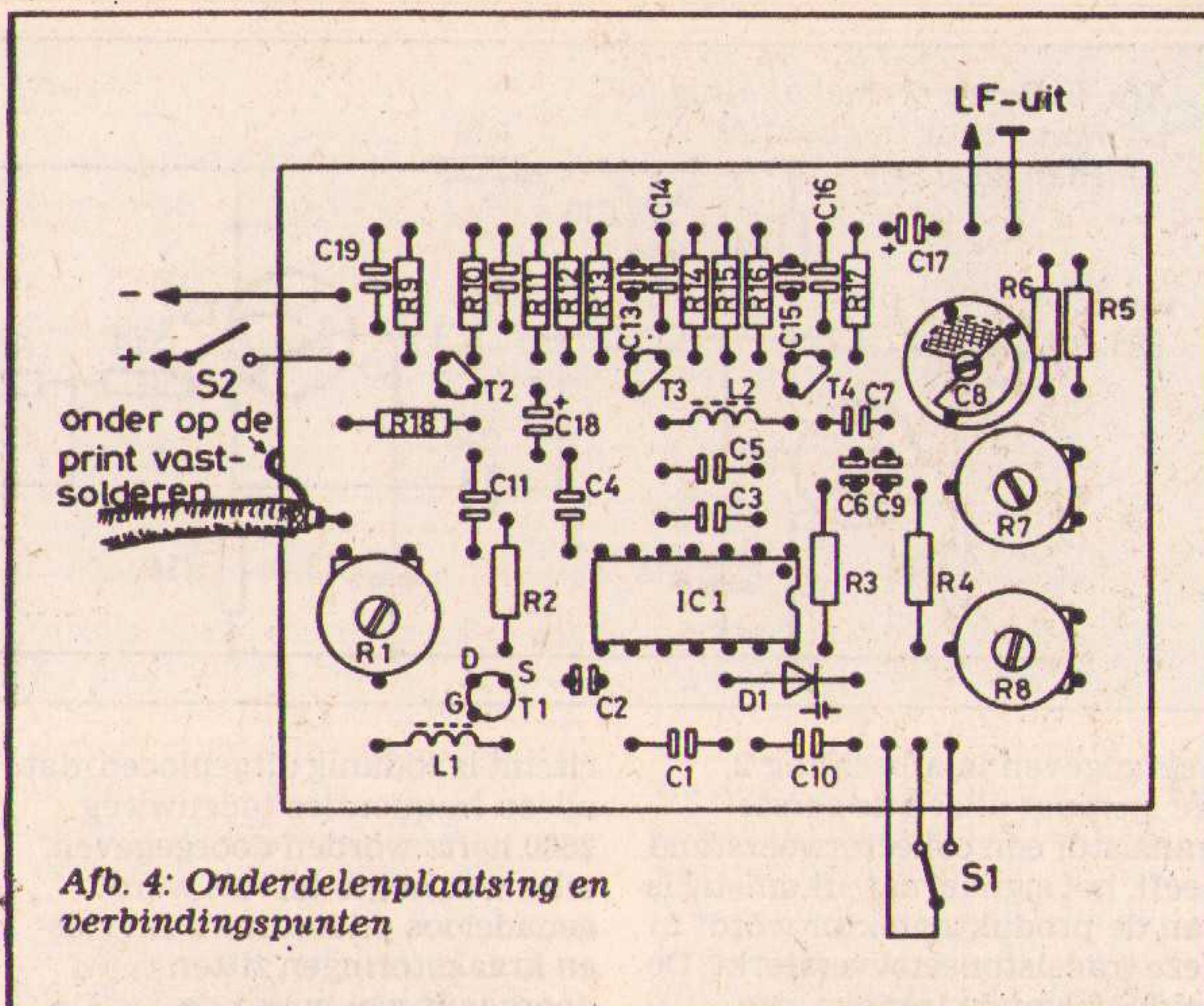
De bouw en de afregeling

Bij het plaatsen van de onderdelen op de print moeten we er wel op letten dat alles op de goede manier gebeurt: het sleufje van de TBA 120 moet naar de twee instelpotmeters wijzen, en we moeten oppassen dat we ons niet vergissen met de plussen en de minnen van de tantaal-elco's.

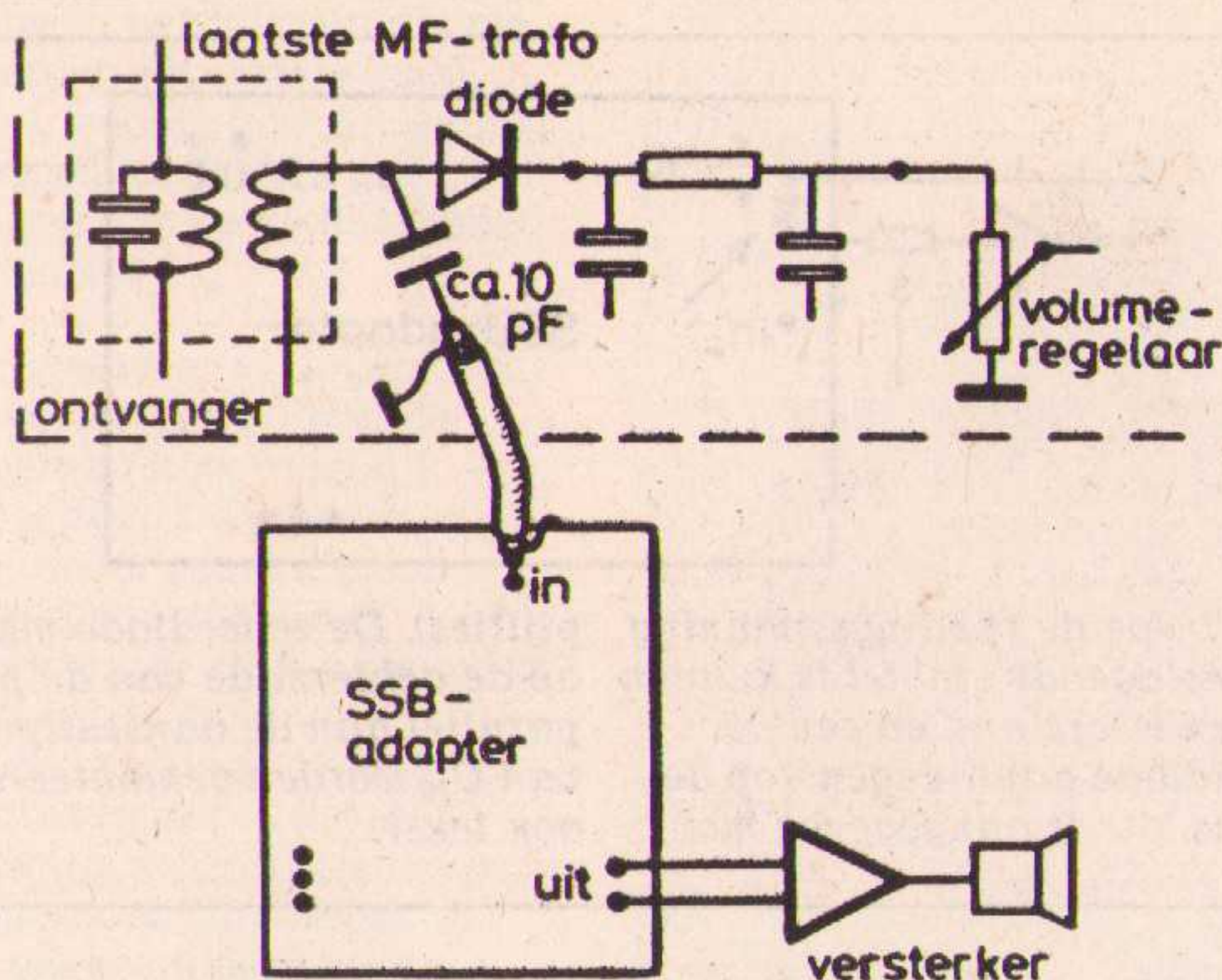
De veld-effekt-transistor (T_1 in het schema van afbeelding 1) moeten we ook met enige voorzichtigheid behandelen; als we hem in de print vastsolderen doen we er verstandig aan de stekker van de soldeerbout van te voren even uit de wandcontactdoos te nemen. We vermijden op die manier eventueel optredende inductie-spanningen die de FET kunnen vernielen. Tenslotte de varicapdiode, het streepje (de kathode) wijst naar het uiteinde van weerstand R_4 .

Is de print eenmaal gereed dan kunnen we gaan proberen of de SSB-adapter werkt. Voordat we definitief gaan afregelen moet het printje wel in de behuizing gemonteerd worden. Bij het prototype werd alles op het eigenlijke deksel van het kastje gemonteerd, zodat er geen „toevallige” uitsteeksels zouden opdoemen die het korrekt sluiten van het geheel in de weg zouden zitten. De print zit met enkele millimeters tussenruimte „op pootjes” gemonteerd in het metalen kastje.

Nu verbinden we de ingang van de SSB-adapter (de printpen die het dichtst bij R_1 zit) via een stukje coaxkabel met de laatste middenfrequenttransformator van de ontvanger; vlak bij die

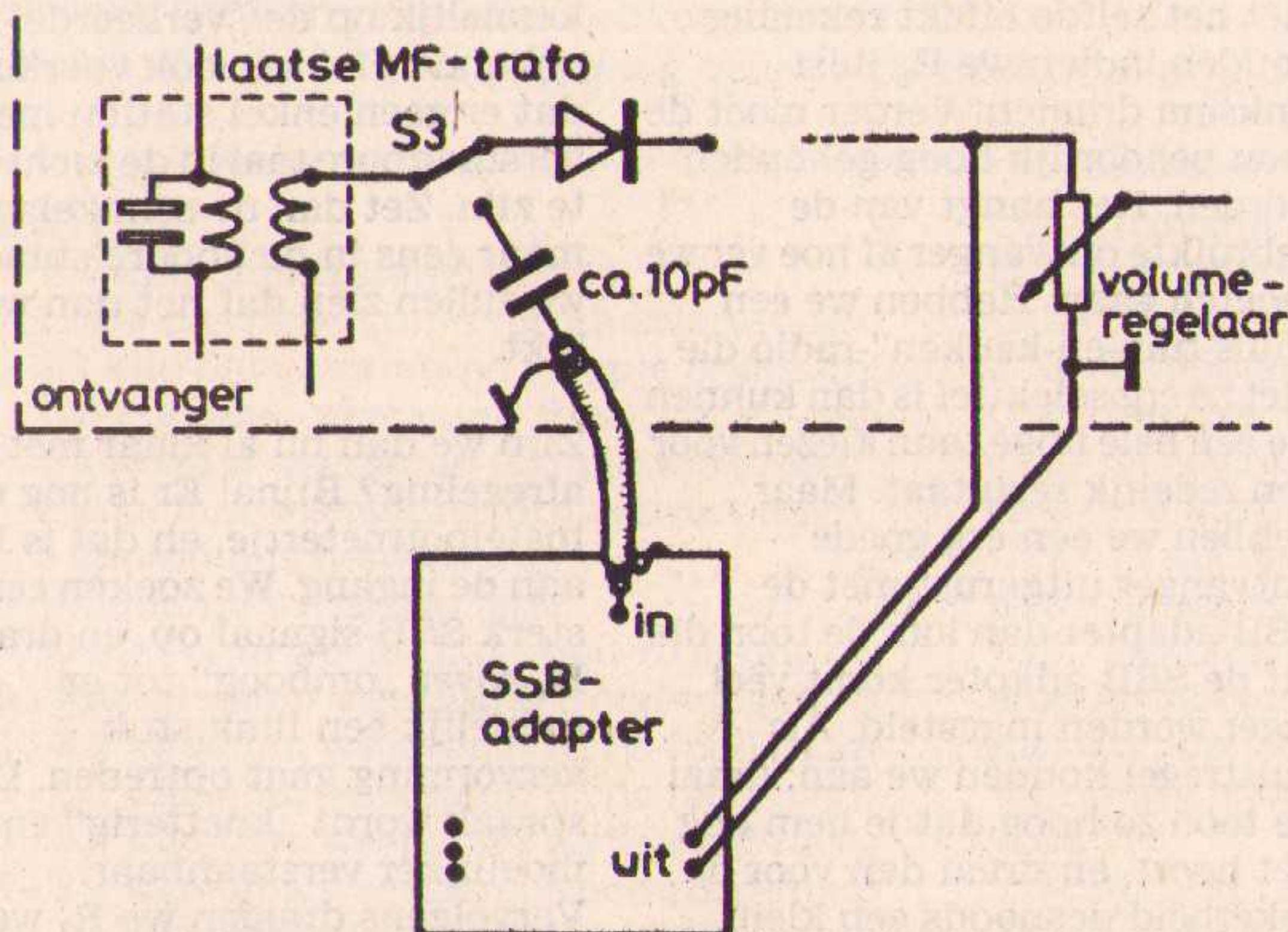


— bouwontwerp —



Afb. 5: Een mogelijkheid om de SSB-adapter aan te sluiten. Hier is de ontvanger (binnen het streep-lijntje) ongemoeid gelaten, en het uitgangssignaal van de adapter gaat naar een aparte versterker met

luidspreker. Als de secundaire wikkeling van de middenfrequent-trafo aan één zijde is geaard, mag het extra condensatortje van 10 picofarad worden weggelaten.



Afb. 6: Een alternatieve aansluitmogelijkheid voor de SSB-adapter. We kunnen hier kiezen uit de plaatsing van een extra om-schakelaar, waardoor het AM-deel van de detector intact blijft en de eigen versterker van de ontvanger wordt benut, het is echter ook

mogelijk om de diode te verwijderen en de 10 picofarad condensator weer direkt aan de middenfrequenttrafo te verbinden; de tweede oplossing is iets eenvoudiger, maar we missen dan ook de mogelijkheid om AM-stations te ontvangen.

laatste m.f.-trafo zitten meestal één of twee dioden, daaraan kunnen we hem herkennen. Als we er niet helemaal zeker van zijn of er soms iets in de war gestuurd wordt door onze „aftakking”, plakken we een klein condensatortje van enkele picofarads tussen de trafo en de kern van het coaxkabeltje.

Nu kunnen we twee kanten op. We kunnen kiezen tussen twee mogelijkheden. Ten eerste kunnen we besluiten om de oude AM-detektor te laten zoals hij is. Dat houdt dan tevens in dat we de ontvanger „zacht” zetten en bijvoorbeeld met een kristal-oortelefoontje aan de uitgang van onze SSB-adapter gaan luisteren of een extra versterkertje met luidspreker er bij slepen om de SSB-signalen op huiskamersterkte te krijgen.

Maar het is ook mogelijk om de AM-detektor te onderbreken (we slopen de diode er gewoon uit of we onderbreken hem met een aparte schakelaar). We kunnen dan de laagfrequent-uitgang van de SSB-adapter aan de volumepotmeter knopen en de versterker van de radio zelf benutten. De laatste oplossing vergt dus wel een kleine ingreep in de ontvanger, de eerste vrijwel niet. We moeten wel het coaxkabeltje zo kort mogelijk houden.

Vervolgens sluiten we de voedingsspanning aan, die moet tussen 6 en 12 volt liggen, en zo mogelijk gestabiliseerd zijn. Is dat laatste niet het geval dan kunnen we het hele zaakje nog wel via een weerstand van enkele tientallen ohms in de plus-leiding voeden, en een zenerdiode wordt dan parallel aan C_{19} gezet. Die zenerdiode moet een kniespanning hebben die iets lager ligt dan de laagst mogelijke voedingsspanning van de radio (bijvoorbeeld als de volumeregeling wagenwijd open

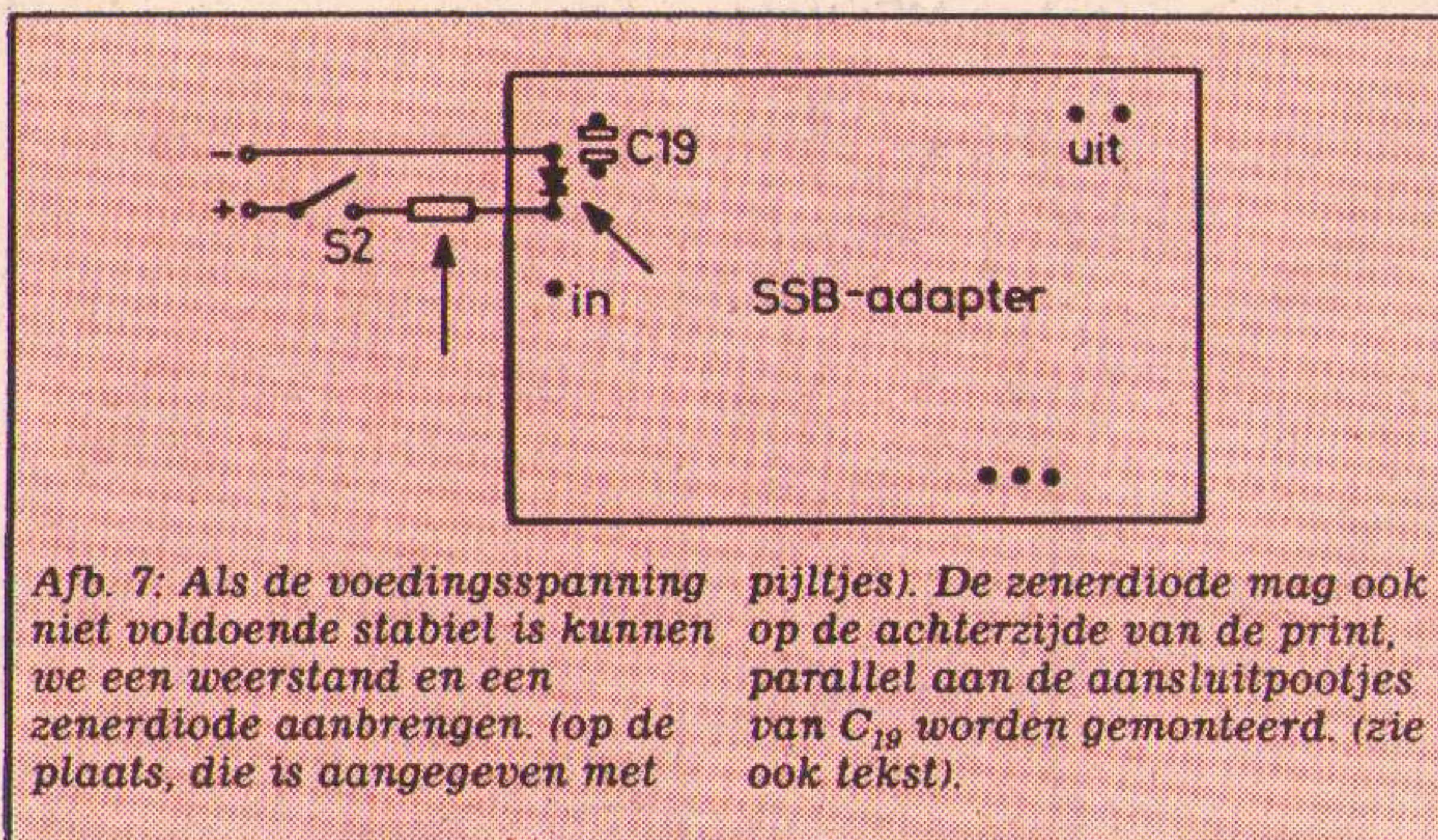
— bouwontwerp —

staat is de stroom hoog, waardoor de voedingsspanning enigszins daalt . . .) Voor de volledigheid hebben we drie kleine schema'tjes gemaakt waarin we de verschillende aansluitmogelijkheden hebben getekend (afbeeldingen 5, 6 en 7).

We nemen aan dat we alle moeilijkheden hebben opgelost, het wordt nu zo zoetjes aan tijd om de SSB-adapter te gaan afregelen. Dat is helemaal niet zo moeilijk, let maar op. We schakelen de ontvanger in en stemmen af op een gewoon omroep-station. Nu zetten we S_2 (de aan/uitschakelaar van de SSB-adapter) om, zodat de boel in werking komt.

Misschien horen we al een fluittoontje . . . en als dat niet het geval is hoeft er nog niet meteen paniek uit te breken. Eerst zetten we de twee instelpotmeters (R_7 en R_8) zo nauwkeurig mogelijk in de „midden-stand”.

Het zelfde doen we ook met R_1 , de ingangsregelaar. De stand van schakelaar S_1 doet er nu voorlopig nog niet toe. Mocht er nu nog steeds geen fluit of piep-toon hoorbaar zijn dan moeten we nu maar eens gaan draaien aan de trimmer, C_8 . Als we voorzichtig zwengelen zal er een steeds lagere toon worden waargenomen (aan de uitgang van de SSB-adapter) die tenslotte zo laag is dat we hem nauwelijks meer kunnen horen. Dat is het juiste punt, als we nog verder zouden draaien zou de toon weer hoger worden, en dat is de bedoeling niet! We blijven dus zo dicht mogelijk bij het „nul-punt” en blijven verder van de trimmer af. Vervolgens moeten we de twee instelpotmetertjes, R_7 en R_8 beiden een klein stukje verdraaien, R_7 bijvoorbeeld een beetje met de wijzers van de klok mee, en R_8 precies even ver tegen de wijzers van de klok in. Wippen we nu S_1 heen en weer, dan zullen we twee fluittonen horen die verschillende toonhoogten



Afb. 7: Als de voedingsspanning niet voldoende stabiel is kunnen we een weerstand en een zenerdiode aanbrengen. (op de plaats, die is aangegeven met

pijltes). De zenerdiode mag ook op de achterzijde van de print, parallel aan de aansluitpootjes van C_{19} worden gemonteerd. (zie ook tekst).

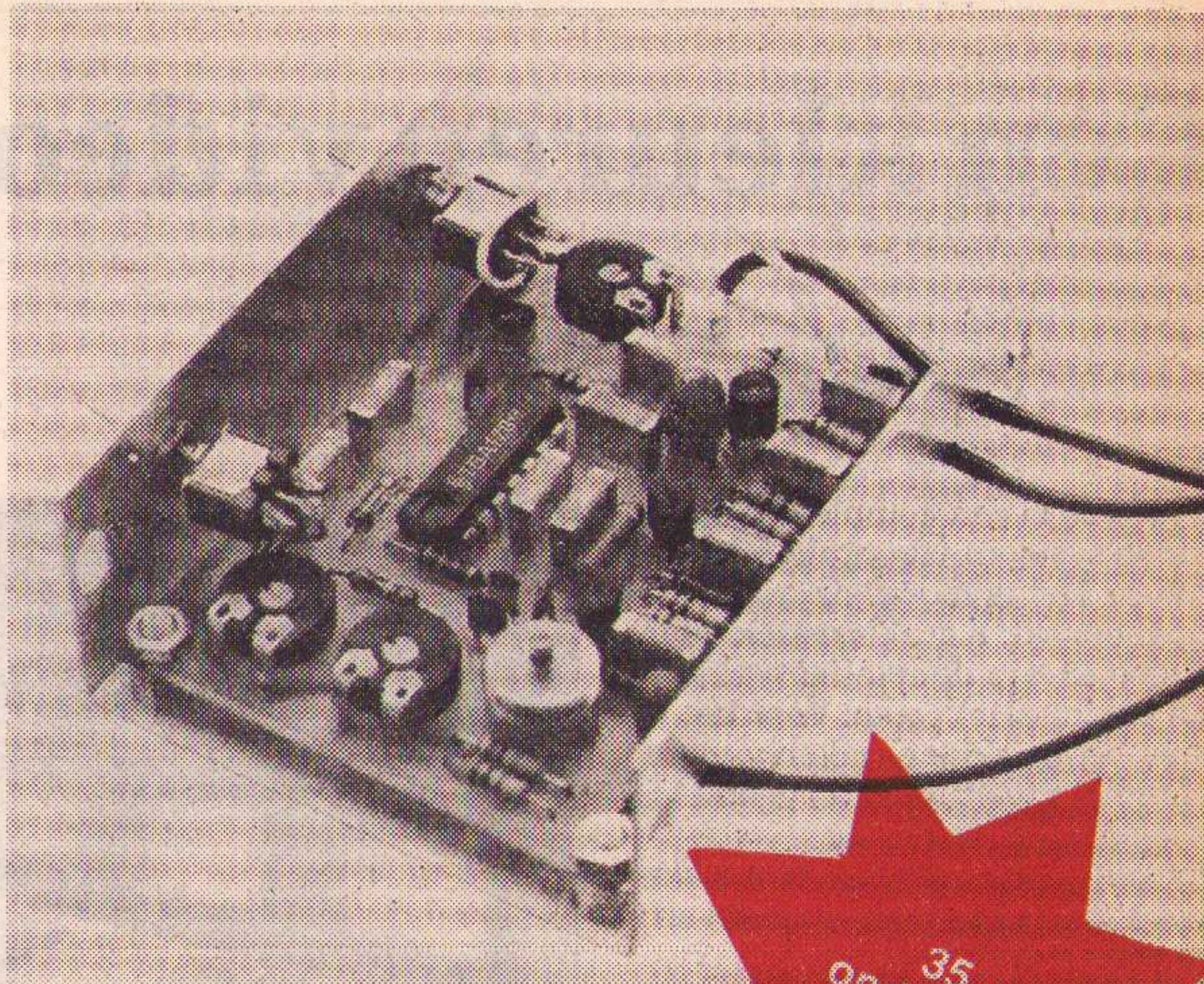
hebben. Met de beide potmetertjes kunnen we de zaak zódanig regelen dat de toonhoogten gelijk aan elkaar zijn, voorwaarde is echter wel, dat de toon hoger zou worden als we R_7 **rechtsom** draaien, terwijl we met het zelfde effect rekening houden indien we R_8 juist **linksom** draaien! Verder moet de toon behoorlijk hoog gehouden worden. Het hangt van de gebruikte ontvanger af hoe ver we moeten gaan. Hebben we een „huis-tuin-en-keuken”-radio die niet zo erg selektief is dan kunnen we een hele hoge toon kiezen voor een redelijk resultaat. Maar hebben we een erg goede ontvanger uitgerust met de SSB-adapter dan kan de toon die uit de SSB-adapter komt veel lager worden ingesteld. Als vuistregel houden we aan: draai de toon zo hoog dat je hem nog net hoort, en draai dan voor de zekerheid desnoods een klein stukje „terug”. Voor een beetje redelijke ontvanger zal de toon tussen twee-en-een-half en vijf kilohertz uitkomen. Zijn we nu zo ver, dan zoeken we een echt SSB-sigitaal op. We zullen daartoe bijvoorbeeld een amateurband opzoeken, en als het een beetje meezit, hebben we na verloop van enige tijd wel een „lang-prater” te pakken. We

kunnen nu een proefje nemen: draai voorzichtig aan de afstemming van de ontvanger tot het SSB-sigitaal verstaanbaar is, en zet dan de schakelaar S_1 om. Het sigitaal is en blijft nu onverstaanbaar, we zitten dus kennelijk op de „verkeerde zijband”. Het kan ook voorkomen dat er geen enkel station met verstaanbare taal in de lucht lijkt te zijn. Zet dan de schakelaar maar eens in de andere stand en we zullen zien dat het dan wel lukt.

Zijn we dan nu al klaar met de afregeling? Bijna! Er is nog een instelpotmetertje, en dat is R_1 aan de ingang. We zoeken een erg sterk SSB-sigitaal op, en draaien R_1 zover „omhoog” tot er duidelijk een flink stuk vervorming gaat optreden. De spraak wordt „knetterig” en moeilijker verstaanbaar. Vervolgens draaien we R_1 weer ietsje terug, de vervorming verdwijnt weer. Dit is de juiste instelling voor R_1 en dat betekent tevens dat we het SSB-gebeuren kunnen volgen want het afregelwerk is voltooid. Al speurende op de korte golf zullen we ontdekken dat er op sommige banden vrijwel zonder uitzondering de éne- en op andere banden altijd de andere zijband

gebruikt wordt. We moeten wel de print nog in het blikken doosje opbergen en dit doosje goed afsluiten, anders hebben we last van piepjes en fluitjes op momenten dat we ze liever niet zouden horen . . .

Terloops werd er al opgemerkt dat de verbindingen met de ontvanger zo kort mogelijk dienen te zijn. Daaraan kunnen we nog toevoegen dat juist wanneer we tóch zouden besluiten om de SSB-adapter in een bestaande korte golf-ontvanger in te bouwen, we er op moeten letten dat de afscherming zo goed als maar mogelijk moet zijn omdat we anders gegarandeerd in de narigheid zullen komen. Maar als we zorgvuldig monteren en geen slordig werk doen zullen we veel plezier van de SSB-adapter kunnen beleven.



Afb. 8: Een kijkje in het interieur van de SSB-adapter.

35,-
onderdelen
op de print

De print van de SSB-adapter is te bestellen door vooruitbetaling van f 13,50 (incl. BTW en verzendkosten) op giro 2070437 t.n.v. Micé Electronics, Postbus 10584, Den Haag onder vermelding van print A 923.

Stuklijst

R1 - 100 kilo-ohm instelpotmeter
 R2 - 1 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-rood)
 R3 - 3,3 kilo-ohm weerstand (oranje-oranje-rood)
 R4 - 100 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-geel)
 R5 - 1 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-rood)
 R6 - 1 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-rood)
 R7 - 5 kilo-ohm instelpotmeter
 R8 - 5 kilo-ohm instelpotmeter
 R9 - 22 kilo-ohm weerstand (rood-rood-oranje)
 R10 - 220 kilo-ohm weerstand (rood-rood-geel)
 R11 - 8,2 kilo-ohm weerstand (grijs-rood-rood)
 R12 - 8,2 kilo-ohm weerstand (grijs-rood-rood)
 R13 - 8,2 kilo-ohm weerstand (grijs-rood-rood)
 R14 - 2,2 kilo-ohm weerstand (rood-rood-rood)
 R15 - 10 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-oranje)
 R16 - 10 kilo-ohm weerstand (bruin-zwart-oranje)
 R17 - 2,2 kilo-ohm weerstand (rood-rood-rood)
 R18 - 560 ohm weerstand (groen-blauw-bruin)
 (alle weerstanden: 1/18 watt)
 C1 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C2 - 10 nanofarad keramisch
 C3 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C4 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C5 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C6 - 4,7 picofarad keramisch
 C7 - 220 picofarad keramisch
 C8 - 10 . . . 60 picofarad, folietrimmer
 C9 - 33 picofarad keramisch

C10 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C11 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C12 - 39 nanofarad MKM-condensator
 C13 - 1 nanofarad keramisch
 C14 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C15 - 390 picofarad keramisch
 C16 - 100 nanofarad MKM-condensator
 C17 - 10 microfarad/25 volt, tantaal-elco
 C18 - 22 microfarad/25 volt, tantaal-elco
 C19 - 100 nanofarad MKM-condensator
 (alle MKM-condensatoren: „steek-7,5-type”, dus met 7,5 mm tussen de pootjes)
 T1 - E 300, veld-effekt-transistor (type U 1994 kan ook)
 T2 - BC 549C, BC 109C, silicium-NPN-transistor
 T3 - BC 517, darlington
 T4 - BC 517, darlington
 D1 - Ba 102, varicap-diode
 L₁ - hoogfrequent-smoorspoeltje 100 micro-henry
 L₂ - hoogfrequent-smoorspoeltje 470 micro-henry
 S₁ - miniatuur-tumbler enkelpolig om
 S₂ - miniatuur-tumbler enkelpolig aan/uit
 IC₁ - TBA 120, geïntegreerde schakeling
 Verder is nog nodig:
 de print, een stukje dun coax-kabel, een metalen behuizing, vier boutjes en moertjes, vier afstandsbusjes, montagedraad en soldeer. In sommige gevallen nog een extra condensatortje van 4,7 . . . 15 picofarad (zie tekst).

Een kleuren video-systeem

Video 80 is een compleet kleuren video-systeem van professionele allure. Het is modulair opgebouwd. Karakteristiek voor Video 80 zijn de relatief geringe en exploitatiekosten. Voor het snel bedrijfsklaar maken van de complete tv-studio zijn geen specialisten nodig. De mogelijkheid tot uitbreiding van het Video 80-systeem is één van de vele voordelen.

Bij het Video 80-systeem behoren zwart-wit monitoren alsmede een kleurenmonitor ter controle van kleursignalen. Met behulp van de kleurenmonitor kan het signaal volledig worden geanalyseerd. Er is ook een mogelijkheid aanwezig om tijd- en faseverschillen te registreren tussen de signalen. Het programma bevat verder nog een grote kleurenmonitor. Bij het Video 80-systeem kunnen nagenoeg alle video-recorders worden gebruikt. Een voedingseenheid, een controle-unit, een video-mixer en een audiomixer completeren het Video 80-systeem.

Bij gebruik als live-camera in de studio wordt er uitgebreid met een monitor als viewfinder, die met een zogenaamde snelbevestiging op de camera wordt aangebracht. De camera met viewfinder kan overigens met een snelbevestiging op een statief worden geplaatst. De reportagecamera voor gebruik buiten de studio, is voorzien van een regeleenheid waarin zich de elektronica bevindt, die voldoet aan de eisen van EBU en FCC, nodig om onafhankelijk van de regie-eenheid te kunnen opereren. De camera is uitgerust met een verstelbare elektronische viewfinder. Een uitgebalanceerd schouderstatief met



De Video 80 controle tafel bevat een drievoudige CRCU (links), de videomixer/speciale effectengenerator (midden) en de audiomixer (rechts).

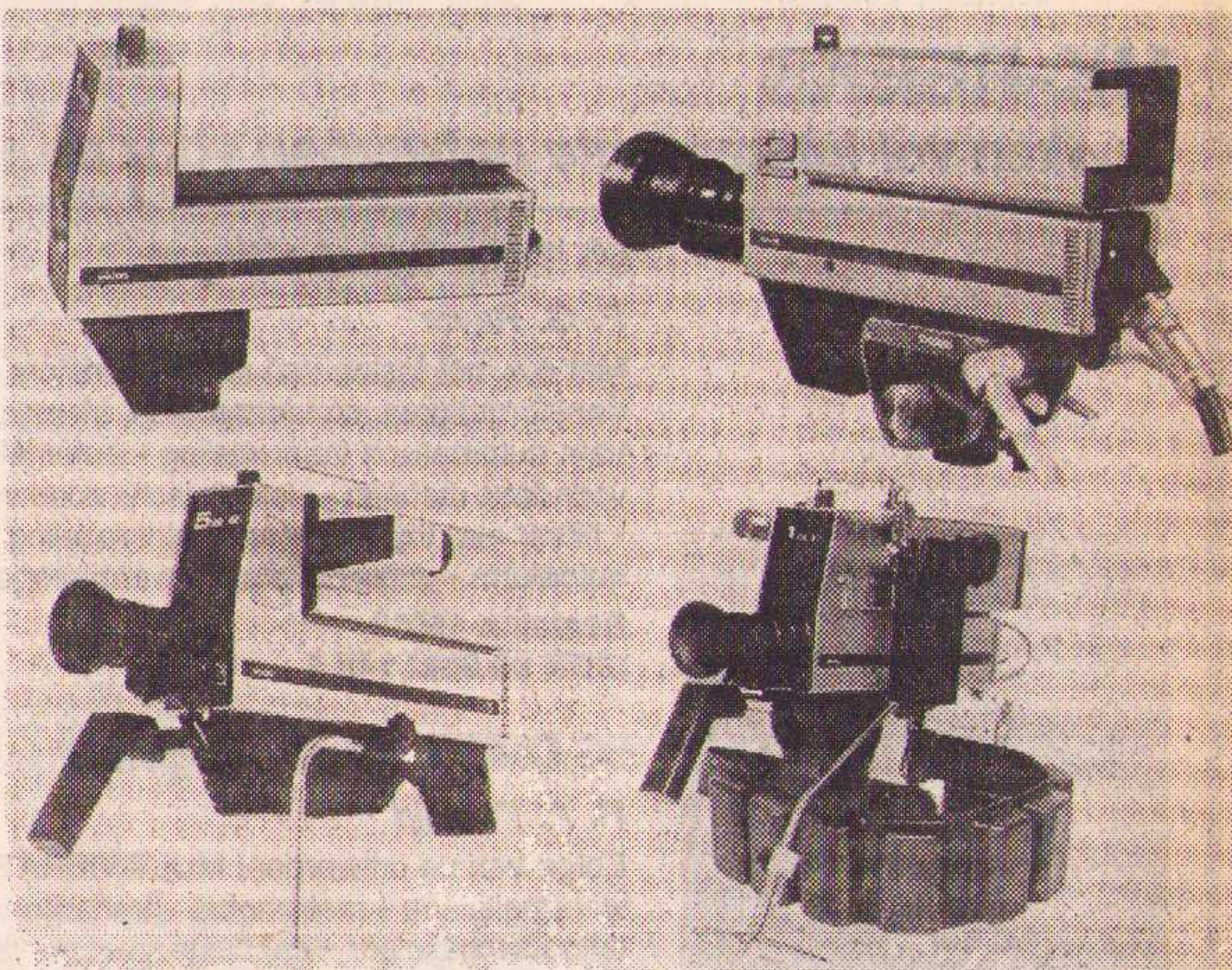
snelbevestiging geeft de cameraman veel vrijheid van beweging. De elektronische regeleenheid kan bovendien los van de camera tot op een afstand van tien meter worden gebruikt. Een gemotoriseerde zoomlens, waarvan de bediening vanuit de handgreep wordt geregeld, vergemakkelijkt het werk van de cameraman.

In het systeem is een voedingseenheid opgenomen die het mogelijk maakt de camera's met de +12 volt of -12 volt te voeden, waardoor speciale veiligheidseisen overbodig worden. Video 80 is verder voorzien van een camera remote control unit, kortweg CRCU, die het videoproces binnen en buiten de studio elektronisch regelt. Deze regeleenheid voldoet aan EBU- en FCC-normen. Voor snel



De Video 80 ENG camera werkend in combinatie met de Philips draagbare videocassetterecorder LDL 1100. Zowel videocassetterecorder als camera worden gevoed door oplaadbare batterijen.

bedrijfsklaar maken van het systeem, beschikt het systeem over enkele unieke Philips vondsten die het gebruik van ingewikkelde test- en meetapparatuur overbodig maken. De videomixer die deel uitmaakt van het systeem, biedt de mogelijkheid van ondertiteling door middel van een zwart-wit camera, snelle beeldwisseling, het in elkaar laten overvloeien van twee signalen en het bereiken van speciale effecten, zoals horizontale en verticale 'wipers'. Met behulp van de videomixer zijn voorts op eenvoudige wijze Chroma-Key-effecten te bereiken. De videomixer is te koppelen aan een negenkanaals audiomixer, die het geluid van microfoons, platenspelers en bandrecorders mengt. De negen ingangen van de audiomixer zijn door middel van insteekprinten naar believen te wijzigen. De audiomixer heeft twee gescheiden uitgangen.



Centraal staat bij de Video 80 de lichtgewicht studiekleurencamera LDH 10. Op deze afbeelding staan vier mogelijke uitvoeringen rond de LDH 10.

**Informatie: Philips
Nederland, Eindhoven.**

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 – 1400 AA – bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



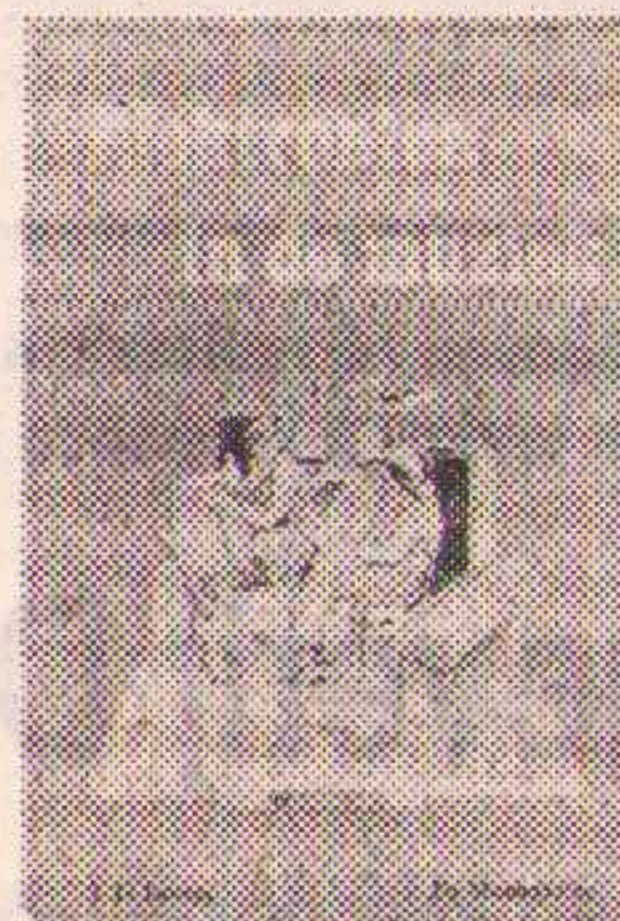
T.D. Towers Electronica in de muziek eerste druk

Het gebruik van elektronica in de populaire muziek is de laatste 20 jaar sterk toegenomen. Vooral de toepassing van elektronische instrumenten door de amateur-musicus is in populariteit gestegen.

'Elektronica in de muziek' is geschreven voor alle musici en in bijzonder voor gitaristen, organisten en bespelers van 'synthesizers'. Maar ook zal het de elektronicus aanspreken die in muziek geïnteresseerd is.

ISBN 90 6082 156 4
bestelnummer 10550

prijs f 29,50
porto f 1,70



MK-REEKS

boeken vol interessante ontwerpen voor de elektronica-liefhebber

50 Triac Schakelingen

F. G. Rayer

Met o.a. het testen van relais, thyristors, gegevens over relais, thyristors, transformatoren, condensatoren, triacs, diacs, uitvoerige bouwbeschrijvingen van: automatisch treinregeling - automatische noodverlichting - Belvervanging voor dove mensen - elektronische zoemer - Inbraakalarm - 6 V tiptoetsschakelaar - flitser met thyristor - snelheidsregeling voor een modeltrein - lichtorgel - autoalarm - dimschakelaar - warmteregelaar - temperatuuralarm - etc. etc.

Bestelnr. 15013
ISBN 90 6082 142 4

prijs f 12,50
porto f 1,70

50 CMOS Schakelingen

R. A. Penfold

Enige van de ontwerpen: MULTIVIBRATOR SCHAKELINGEN w.o. waterpeilalarm - metronoom - transistortester - pulserende toongenerator - tiptoetsschakelaar - capaciteitsmeter - dokatimer - piekspanningsindicator: VERSTERKERS EN OSCILLATOREN w.o. eenvoudige versterker - operationele versterker - kristaloscillator - faseverschuivingsoscillator: SCHMITT-TRIGGER w.o. lichtdetector - automatisch parkeerlicht - overtemperatuur - alarm-spanningsvalindicator - piekspanningsversie: SPECIALE SCHAKELINGEN w.o. kristal - ijkgenerator - elektronisch spel - displaystuureenheid - audio squelch - automatische schakelaar etc.

Bestelnummer 15047
ISBN 90 6082 143 2

prijs f 12,50
porto f 1,70

50 diode schakelingen

50 OPAMP schakelingen

(Schakelingen met IC CA3130)

R. A. Penfold

Op-Amp IC's worden steeds populairder in de elektronica voor amateurs. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk het feit dat ze op het ogenblik het veelzijdigst zijn van alle verkrijgbare halfgeleiders.

ISBN 90 6082 147 5
bestelnummer 15039

prijs f 14,75
porto f 1,70

50 Diode schakelingen

R. N. Soar

De inhoud van dit boekje bestaat uit een vijftigtal schakelingen waarbij vooral het gebruik van germanium, silicium en zenerdioden en hoofdrol speelt

ISBN 90 6082 166 1
bestelnummer 15021

prijs f 9,75
porto f 1,70

Al deze uitgaven bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar wende men zich tot De Mulderkring.)

Uitgeverij De Mulderkring B.V.

Postbus 10 - 1400 AA - Bussum (Holland), tel. 02159-31851, gironr. 83214.





**Wat verstaat men
daaronder?
Wanneer is die goed of
slecht en waarom?**

P. J. H. Röell

De frequentie karakteristiek - 1

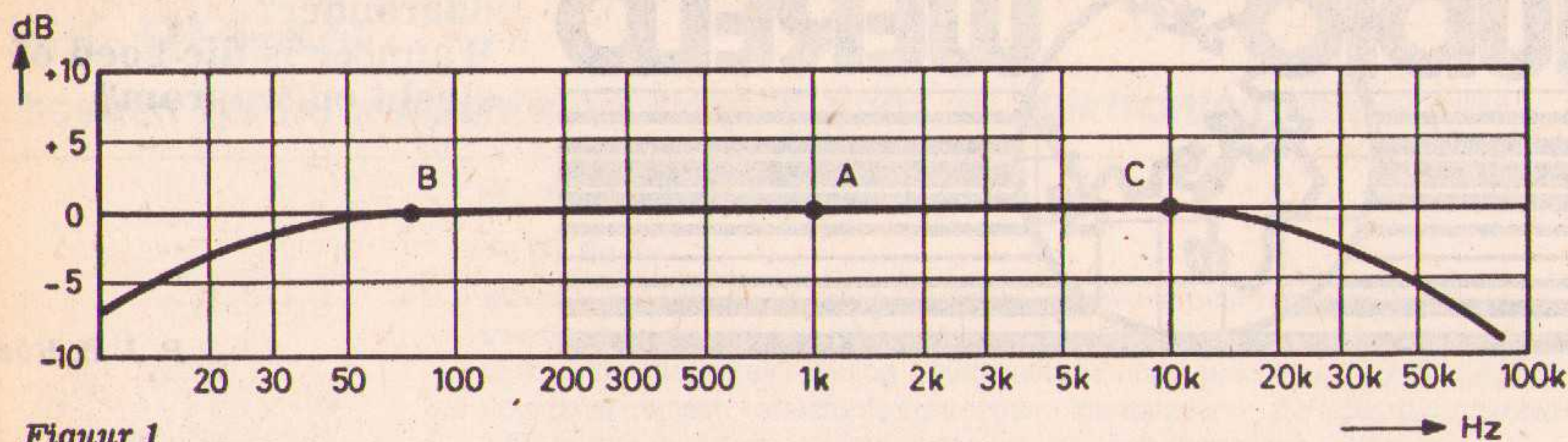
Overal waar wisselspanningen met uiteenlopende frequenties voorkomen, hebben we haast altijd te maken met een of andere frequentiekarakteristiek. Deze geeft aan hoe een elektrische schakeling, een luidspreker of een pickup-element enz. zich gedraagt bij verschillende frequenties. Meestal is dat in de vorm van een grafische voorstelling. Horizontaal zetten we de frequentie uit en verticaal de van de frequentie afhankelijke grootte; bijvoorbeeld de uitgangsspanning van de versterker of van een microfoon enz., ofwel de geluidsdruk, die een luidspreker afgeeft. Men gaat er dan wel stilzwijgend van uit, dat in alle dergelijke gevallen het ingangssignaal voor alle frequenties even groot is. Zoals reeds eerder werd uiteengezet (Elektronica A.B.C. juni '79. „Termen en begrippen” - blz. 37) drukken we dat uitgangssignaal gewoonlijk uit in decibel. Dat is logisch omdat het in de meeste gevallen niets uitmaakt, of de frequentiekarakteristiek wordt gemeten bij grote of kleine

spanning, mits die natuurlijk binnen zekere grenzen wordt gehouden. Als ondergrens hebben we het ruisniveau, daar moet het meetsignaal ongeveer 10 dB boven liggen. Evenzo houde men het 10 dB onder de signaalspanning, die overeenkomt met het maximum uitgangsvermogen. Bij een 10 watt versterker zal men geen meetfout maken zolang de uitgangsspanning tussen ongeveer 30 millivolt en 3 volt ligt. Bij een 100 watt versterker kan men tot 10 volt gaan. Men stelt de ingangsspanning - afkomstig van een toongenerator - zo in, dat een geschikte uitgangsspanning wordt verkregen. Deze waarde noemen we de referentiespanning; de frequentie, waarbij deze uitgangsspanning optreedt, is dan de referentie-frequentie. In vele gevallen is dat 1000 Hz. Voor sommige metingen - bijvoorbeeld bij magneetbandapparaten - is de referentiefrequentie 333 Hz of ook wel 400 Hz. De referentiespanning kan men dus vrij kiezen, maar eenmaal ingesteld, houdt men de

ingangsspanning constant tijdens de gehele meting, dus voor alle frequenties. De referentiespanning geldt dus alleen bij de referentiefrequentie, bijvoorbeeld 1 V bij 1000 Hz en die waarde noemt men dan 0 dB. In de grafische voorstelling vinden we het referentiepunt op het kruispunt van referentiefrequentie en 0 dB (punt A in afb. 1). Terwijl men nu voor alle frequenties de ingangsspanning op de eens gekozen waarde houdt, kan de uitgangsspanning heel goed veranderen bij verandering van de frequentie. Dit verloop wordt uitgebeeld door de lijn, die alle (kruis)punten van frequentie en daarbij horende uitgangsspanning verbindt. Zo'n lijn noemen we kromme (Eng. curve), ook al is hij praktisch recht, zoals in afb. 1 tussen B en C, dus in het frequentiegebied 75 Hz ... 10kHz.

Wanneer recht?

Hier stuiten we op de eerste



Figuur 1

belangrijke vraag: wanneer is de frequentie karakteristiek „recht”? Want dat wordt nog al eens ruim opgevat. Zo zullen velen de kromme van afb. 1 „recht tussen 20 Hz en 20 kHz” noemen, omdat dit de „officiële” frequentie grenzen van het hoorbare gebied zijn. En ook, omdat in dit geval de grootste afwijkingen optreden aan de uiteinden. Die 1 á 1,5 dB bij 20 kHz is nauwelijks waarneembaar, zeer zeker op een zo hoge frequentie; en die 3 dB bij 20 Hz kan er nog juist mee door. Want in de praktijk komen zo lage tonen maar een doodenkele keer voor, alleen bij sommige kerkorgels. Bovendien zijn er

weinig luidsprekers, die 20 Hz halen. Dat is overigens geen ramp, want in een normale huiskamer kunnen tonen lager dan 30 á 40 Hz toch nooit goed klinken; dat kan pas in een flinke zaal. En vergeet niet, dat er in dat zeer lage gebied dikwijls hinderlijke stoorsignalen voorkomen, zoals dreun bij grammofoonplaten en ook wel eens in omroepstudio's, om welke reden een beneden ca. 40 Hz snel afvallende frequentie karakteristiek beslist heilzaam is! Een goede versterker heeft dan ook een laag-af filter om dit te verwezenlijken. Een „rechte” frequentie karakteristiek

mag dus best wel een klein beetje krom zijn, mits de afwijkingen maar binnen de perken blijven, liefst binnen plus- of min 1 dB. Wie het heel nauw neemt, vindt $\pm 0,5$ dB nog juist toelaatbaar. In ieder geval is het verstandig om de grenzen aan te geven, dus: „recht binnen zoveel dB”. En wie heel precies wil zijn, spreekt van een vlakke- of vlakverlopende frequentie karakteristiek, want er zijn ook frequentiekrommen, die wel „recht” zijn, maar dan meer of minder schuin omhoog of omlaag lopen! Maar daar komen we later nog over te spreken.

(wordt vervolgd)

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 – 1400 AA – bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214



Zonne-energie voor iedereen C.C. Coberg eerste druk

Veel specialisten zijn van mening dat zonne-energie de energiebron van de komende duizenden jaren zal zijn. Dit boek nodigt u uit om in een vroeg stadium reeds kennis te maken met het gebruik van 'zonne-energie'.

De te verwachten verbetering in prijsdaling van zonnecellen en zonnecollectoren zullen in de nabije toekomst deze techniek steeds meer geschikt maken voor onder andere huisverwarming, airconditioning en elektriciteitsopwekking.

ISBN 90 6082 149 1
bestelnummer 10275

prijs f 27,50.
porto f 2,75





AMROH

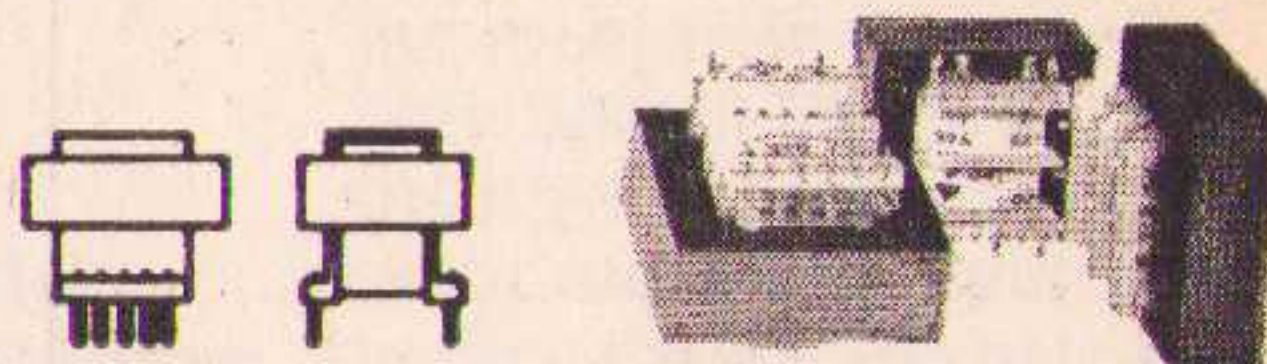
TRANSFORMATOREN

GEVEN ZEKERHEID

TRANSFORMATOREN VOOR GEDRUKTE BEDRADINGEN

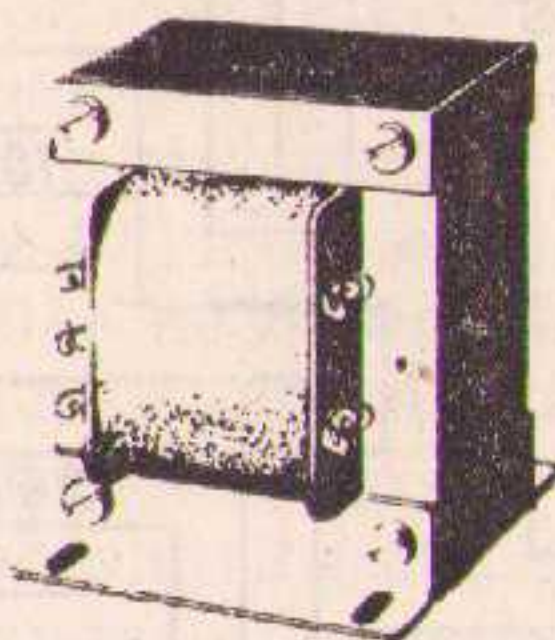
Aansluitingen d.m.v. print-pennen voor 2,5 mm raster-maat. Effectieve scheiding van de wikkelingen d.m.v. een 2-kamerkoker.

primaire 220 V		primaire 220 V	
type	secundair	type	secundair
P311	9V/250mA	P310	9V/500mA
P340	2x12V/2x120mA	P312	12V/500mA
P313	12V/250mA	P341	2x15V/2x200mA
P343	2x15V/2x100mA	P342	2x 9V/2x500mA



VOEDINGSTRANSFORMATOREN

Voor algemene toepassingen. Standaard uitvoering. Geschikt voor staande montage. Aansluiting door middel van soldeerlippen. Primaire 220 V/50-60 Hz.

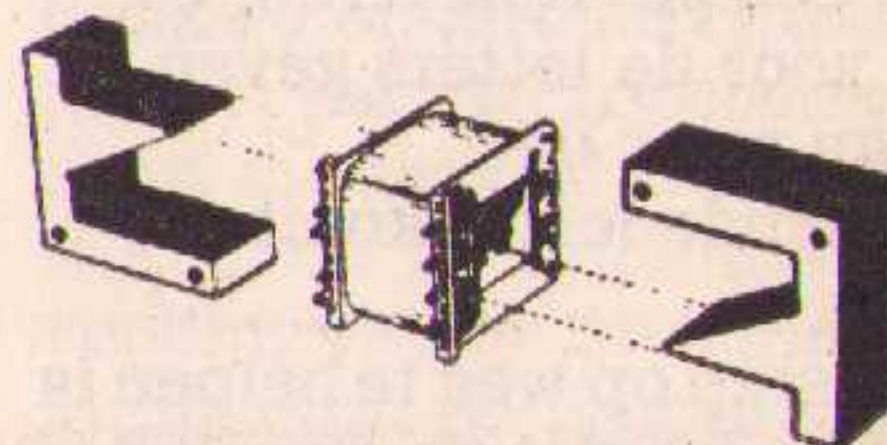


type	secundair	type	secundair	type	secundair	type	secundair
P283	4-6,3V/2A	P253	6-12-18V/1,5A	P 250	I 12V/2A II 12V/2A	P263	I 18-21-24V/500mA II 18-21-24V/500mA
P258	7,5-9V/250-400mA	P251	2-4-12-18-24V/2-3A	P255	I 12V/2,8A II 12V/2,8A	P267	I 18-21-24V/2,6-3,2A II 18-21-24V/2,6-3,2A
P284	7,5-9V/1,5A	P290	12-24V/120mA	P281	I 15V/2A II 15V/2A	P280	30-33-41V/2A
P254	6-12V/250mA	P291	24V/600mA	P282	I 18V/2A II 18V/2A	P287	I 20-24-30V/2,5A II 10-20-30V/2,5A
P4W	12,5V/750mA	P285	4-8-12-16-24V/4A			P286	I 40V/2,25A II 40V/2,25A
P289	6-9-12V/250mA	P292	I 6,3V/1,2A II 6,3V/1,2A				
P288	6-9-12V/500mA	P252	I 12V/1A II 12V/1A				
P256	12-18-24V/200mA						

MAAK ZELF UW TRANSFORMATOR

Transformatorbouwdozen met een speciale, slechts uit 2 delen bestaande, ijzerkern. De primaire 220 V winding is reeds aanwezig. Door nog aan te brengen secundaire winding (12 verschillende draadsoorten leverbaar) kunt U zelf de secundaire spanning en stroom bepalen. Uitvoering aanwijzingen hiervoor zijn bijverpakt.

type	max. vermogen
P 4 U	4 VA
P 12 U	12 VA
P 25 U	25 VA
P 50 U	50 VA
P 105 U	105 VA



RINGKERN TRANSFORMATOREN



Zeer klein magnetisch strooiveld. Geluidloos door ontbreken van mechanische trillingen. Kleine afmetingen en laag gewicht. Prijsverschil t.o.v. conventionele typen gering door massaproductie.

primaire spanning 220 V - 50/60 Hz					
type	secundaire		type	secundaire	
	spanning	stroom		spanning	stroom
CS-3212	2 x 12 V	2 x 1,2 A	CS-12215	2 x 15 V	2 x 4 A
CS-5212	2 x 12 V	2 x 2,1 A	CS-12222	2 x 22 V	2 x 2,7 A
CS-5215	2 x 15 V	2 x 1,6 A	CS-16212	2 x 12 V	2 x 6,6 A
CS-8222	2 x 22 V	2 x 1,8 A	CS-16215	2 x 15 V	2 x 5,3 A
CS-8235	2 x 35 V	2 x 1,1 A	CS-16222	2 x 22 V	2 x 3,6 A
CS-12212	2 x 12 V	2 x 5 A	CS-16235	2 x 35 V	2 x 2,3 A

TRANSFORMATOREN VOOR BUISSCHAKELINGEN

voorzien van hoog- en gloeispanningswikkelingen

type	primaire	secundaire
P 272	220 V	I 6,3V/3A II 250-300V/100mA
P120 N	110/220 V	I 6,3V/3A II 4,5V/2A III 2x270V/60-75mA
PC 100-140	110/220 V	I 6,3V/4A II 250-300V/140mA



AANPASSINGS TRANSFORMATOREN

Keuze uit 7 typen, audiovermogens 3-50 watt

Ook voor 500 Ω , 800 Ω en 100 V lijnen.

Voor 60; 80 en 100 mA; zelfinducties tussen 4,7 en 27,5 Henry.

AMROH B.V. MUIDEN

Telex 15171

Telefoon 02942 - 1951

ABC puzzel

Deze maand hebben wij een op het eerste gezicht eenvoudige opgave, doch zodra men er aan begint ondervindt men vele moeilijkheden. Men begint bij één van de 4 ingangen en gaat door het doolhof naar het midden, men eindigt dus bij 28A. Het is nu de bedoeling om vanaf de ingang tot het eind 27 letters te passeren, welke in de juiste volgorde een zin opleveren. De getallen voor de letters geven de plaats aan waar de desbetreffende letter komt te staan.

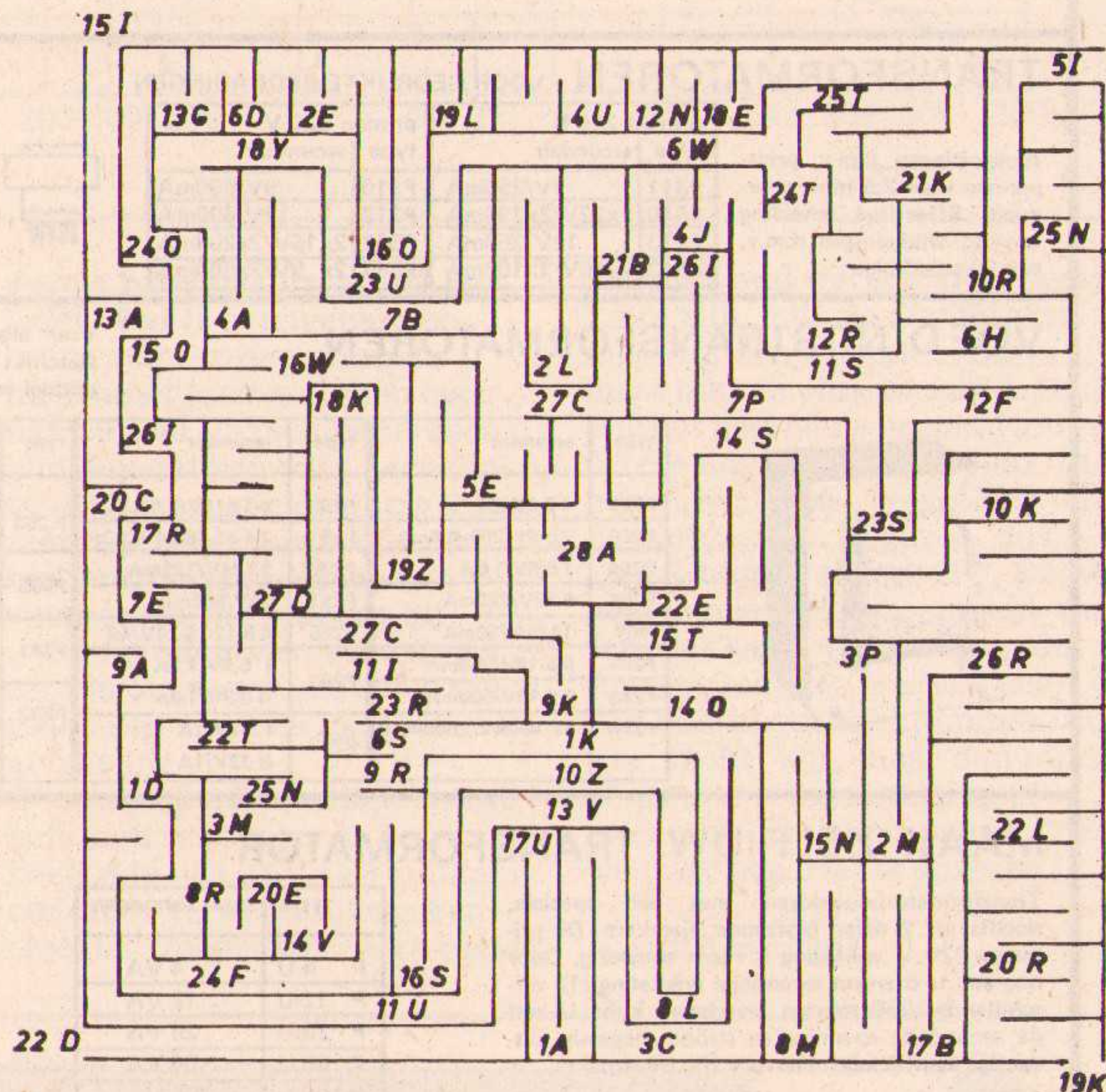
Om u een stap op weg te helpen is tevens gegeven dat de zin uit 4 woorden bestaat (dus totaal 28 letters en het eindigt op een A). Het is dus niet de bedoeling de kortste of de langste weg te nemen.

Sluitingsdatum

Stuur uw briefkaart voor 4 september 1979 naar: Redactie Elektronica A.B.C.
Postbus 10
1400 AA Bussum

1e prijs

Een melodiebel bouw pakket (programmeerbaar) ter waarde van f 57,50. De 10-tonige melodiebel wordt geleverd met print en onderdelen (excl. luidspreker). Aan te sluiten op 12-volts beltrafo, voeding of accu. Deze prijs werd ter beschikking



gesteld door Micé, Postbus 10584, 2501 HN DEN HAAG.
Zie voor beschrijving elders in dit blad.

2e prijs

Ook deze keer weer de handige meetsnoerhouder. Ter beschikking gesteld door Vogel's Engros, Hondsruglaan 93c te Eindhoven.

3e prijs

'Elektrische gitaren' deel 2, een uitgave van de Muiderkring B.V. te Bussum.
Een prachtig boek, dat handelt over de bouw van gitaarversterkers.

De winnaars

Vorige maand was de opgave een diagram met daarin een aantal letters, waarvan zo veel mogelijk woorden gemaakt moesten worden, die betrekking hadden op elektronica.
Er waren inzenders die 'maar' 25 woorden hadden gevonden. Anderen hadden er maar liefst om en nabij de 400!

1e prijs: Een bouwdoos van Philips, de R6831.

D. v. d. Vis, Eindhoven (462)

2e prijs: Meetsnoerhouder.

R. Brink, Medemblik (282)

3e prijs: Elektrische gitaren, deel 2.

D. Renes, Doorwerth (269)

ABCommentaar

Door de vakantie hebben we niet veel nieuwe reacties gehad, maar we willen toch wat opmerkingen kwijt. In de onderdelenlijst van het ABC Display is een foutje geslopen, weerstand R15 moet 2k2 ohm zijn i.p.v. 22k ohm, de kleurcode stond wel goed afgedrukt. In de onderdelenlijst van de Bass-Booster staat ook een foutje: R3 moet 4k7 ohm zijn i.p.v. 47k ohm, de kleurcode is hier ook goed afgedrukt. Sommige mensen durven eigenlijk niet goed de CMOS-IC's van de 40... serie te gebruiken (CD 4011, 4026 enz.) deze zouden als men ze aanraakt, stuk gaan. Deze IC's hebben een zeer hoogohmige ingang, die door elektrostatische ontlading vernield kan worden. Deze elektrostatische ontlading ontstaat door het gebruik van moderne nylon stoffen (kleding, tapijt). Vroeger werden al de CMOS IC's om deze reden in metaalfolie verpakt of in geleidend rubber gedrukt. Bij het insolderen mocht men de pootjes niet aanraken. De moderne CMOS-IC's hebben echter een **ingebouwde beveiliging** tegen deze ontlading (de techniek staat niet stil), zodat men beslist **niet bang** hoeft te zijn bij het

aanraken van deze IC's. Er is dus niks aan de hand met deze IC's, want anders zouden we ze niet zo vaak in ABC-ontwerpen gebruiken.

De aansluitingen van het IC CA3140 en de metalen uitvoering CA3140T, zijn hetzelfde als de aansluitingen van de uA741. We gebruiken de CA3140 in ontwerpen waar hoge eisen aan de op-amp gesteld worden. Het oude type uA741 kan het niet in alle ontwerpen zo goed meer bijbenen. Als het type CA3140 nog niet overal te krijgen is, kan men de uA741 proberen. Soms gaat dit goed, maar we garanderen niks! Het is wel zo dat als men de CA3140 toepast in een ontwerp voor de uA741, de eigenschappen van het ontwerp er op vooruit gaan. Tot slot nog iets over printen en het solderen op printen.

De meeste fouten in het nabouwen van de bouwontwerpen zitten in slechte soldeerverbindingen. Een goede print (bv uit de ABC print-service) is bespoten met een beschermvlak, die voorkomt dat de koperbanen gaan oxideren. Deze lak vergemakkelijkt tevens het solderen op de print. In deze

lak zit hars (flux) wat het soldeer beter doet vloeien en een goede verbinding doet ontstaan. Deze lak moet men dus nooit verwijderen en als men de printjes zelf maakt ze bespuiten met deze lak (in spuitbussen verkrijgbaar). Bij het solderen moet men nooit te veel soldeer gebruiken, dit veroorzaakt sluitingen en slechte verbindingen. Gebruik een soldeerbout van 15 tot 25 W voor het maken van de lassen. Goed soldeertin is net zo belangrijk, gebruik soldeertin met 60% tin en 40% lood en voorzien van een harskern. Soldeerwater en bleekmiddel zijn voor de loodgieter en niet voor de elektronica-hobbyist, ze vernielen de kunststof behuizing van de onderdelen.

Het kan voorkomen dat een bepaald onderdeel contact moet maken met de koperbanen op de print zonder dat er gesoldeerd wordt (bv T3 op de universele voeding print). Men dient dan **plaatselijk** de beschermvlak te verwijderen (wegkrabben met een mesje), zodat het onderdeel goed contact maakt, omdat de beschermvlak een isolerend laagje vormt. Dit is echter nooit nodig bij het solderen.

GLOEDNIEUWE CURSUSSEN VOOR HOBBY EN BEROEP

elke cursus bestaat uit 5 delen

thuis studeren voor een lage prijs met hoge kwaliteit

BASIS ELEKTRONICA

Bouwelementen
Basisschakelingen
Trillingskringen en filterelementen
Halfgeleiders
Elektronenbuizen en voedingsschakelingen

RADIO EN GELUID

Elektro-akoestiek
Laagfrequent-versterkers
Oscillatoren - ontvangsttechniek
FM-radio-antennes
FM-radio-ontvangers

TELEVISIE TECHNIEK

Grondbeginselen der T.V.-techniek
T.V.-opname-apparatuur
T.V.-schakelingen; deflectie
Grondbeginselen K.T.V.; kleurenleer
K.T.V.-uitzending; PAL-systeem



Vraag onze gratis studiegids
010 - 269712, of stuur de bon
aan antw. 217 - 3100 VB Schiedam

sinds 1949

VERENIGDE LEERGANGEN SCHIEDAM

Naam.:

Adres:

Woonpl.: Postcode:

Tel.: ABC

Beginnselen der elektronica 12

Serieschakeling van zelfinductie, capaciteit en weerstanden

Voordat we deze schakelingen gaan behandelen geven we in fig. 1 de vectordiagrammen weer die bij een zelfinductie (L) een capaciteit (C) en een weerstand (R) behoren.

Bij de L ijlt de spanning voor op de stroom, bij de C juist na en bij de weerstand in fase met de stroom die door de serieschakeling loopt.

Serieschakeling van L en C zonder weerstand

Hoewel dit een ideaal geval is, immers een zelfinductie bestaat uit een draadspoel die altijd een bepaalde ohmse weerstand heeft en een condensator met enig lekverlies, verwaarlozen we deze eerst even. In fig. 2 is het schema getekend met daarnaast het daarbij behorende vectordiagram.

Door een serieschakeling van onderdelen kan maar één stroom lopen. Sluiten we nu een wisselspanning op deze schakeling aan, dan zal door L en R dezelfde stroom gaan vloeien ten gevolge van de aangesloten wisselspanning. We herhalen nog even dat er geen elektronen door een C kunnen vloeien, maar dat het op- en ontladen van de condensator gezien kan worden als het lopen van een wisselstroom. Dit hebben we uitvoeriger in het vorige hoofdstuk besproken. Volgens de wet van Ohm zal de spanning over de condensator C zijn:

$$U_C = I \times X_C$$

en over de zelfinductie L:

$$U_L = I \times X_L$$

Echter U_C ijlt na en U_L ijlt voor op de stroom door de keten. Daar dat

voor beide 90° is, zien we in het vectordiagram dat de spanningen van de L en C juist tegengesteld zijn of wel 180° met elkaar in fase verschoven zijn. We mogen nu de spanning van deze twee van elkaar aftrekken.

$$U_{\text{bron}} = U_C - U_L$$

indien U_C de grootste waarde heeft en

$$U_{\text{bron}} = U_L - U_C$$

als U_L het grootste is.

In het eerste geval gedraagt zich de schakeling capacitef; in het tweede geval inductief. Passen we nu weer de wet van Ohm toe dan krijgen we:

$$U = I \times X_C - I \times X_L \quad \text{of wel}$$

$$U = I \times (X_C - X_L)$$

Vullen we nu de waarde voor de beide reactanties in:

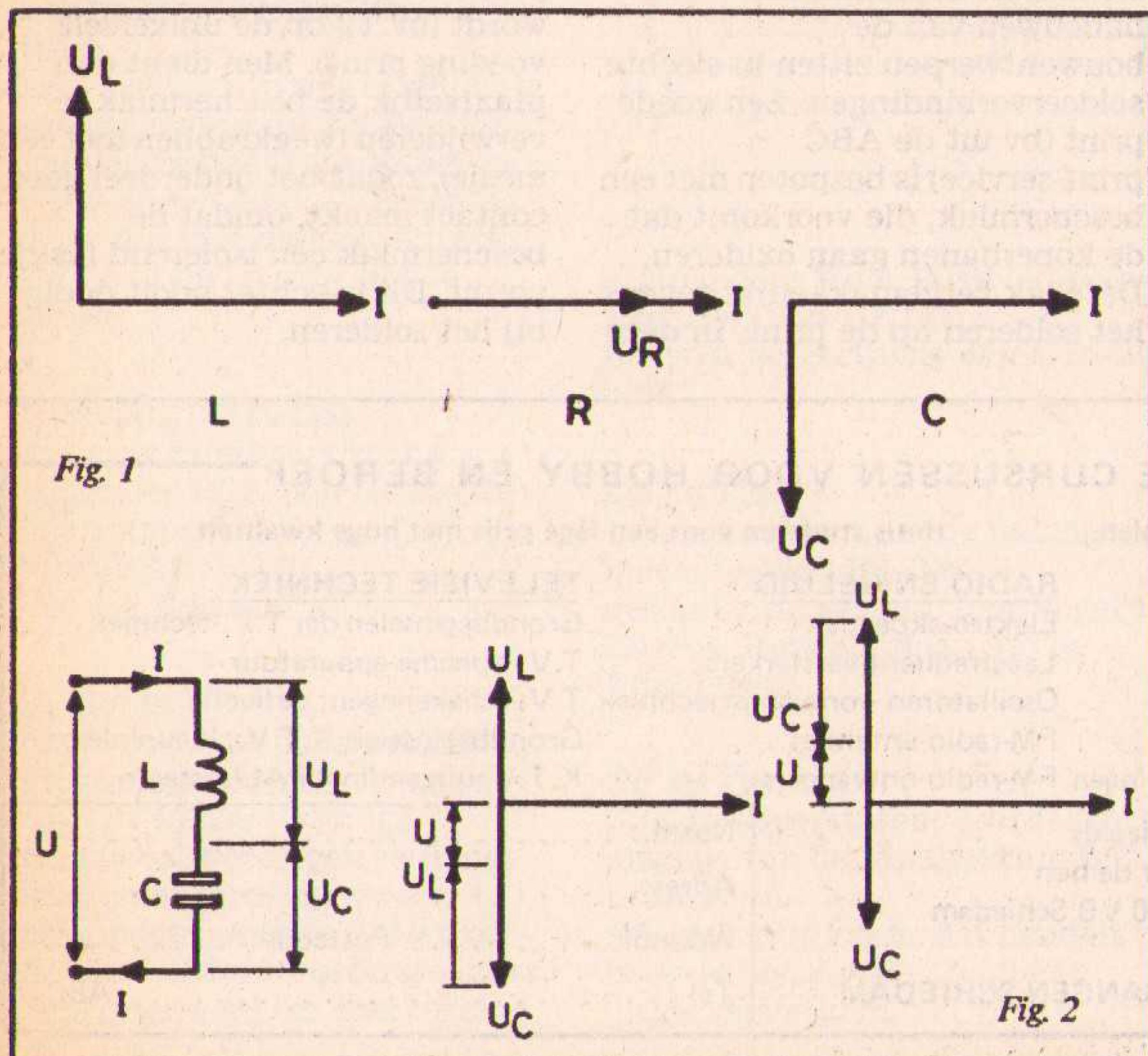
$$U = I \times \left(\frac{1}{2 \times \pi f \times C} - 2 \times \pi f L \right)$$

$$\pi = 3,14$$

Het gedeelte tussen haakjes is dus de schijnbare weerstand die de wisselstroom ondervindt. Uit het vectordiagram zien we dat de bronspanning of wel de aangesloten spanning minder is dan de spanning die op de condensator staat. Overheerst de waarde van de zelfinductie dan krijgen we:

$$U = I \times \left(2 \times \pi f L - \frac{1}{2 \times \pi f C} \right)$$

Nu is de spanning over de zelfinductie hoger dan de aangesloten wisselspanning op de serieschakeling. Voorbeeld: op de netspanning 220 V bij 50 Hz sluiten we een smoorspoel met een zelfinductie van 1 henry aan en schakelen daarmee in serie een condensator van $2 \mu\text{F}$. Hoe groot zijn nu de spanningen over de L en C.



Beginnelsen der elektronica 12

Oplossing: de reactantie van de smoorspoel is:

$$X_L = 2 \times 3,14 \times 50 \times 1 = 314 \, \Omega$$

De reactantie van de condensator is:

$$X_C = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 50 \times 2 \times 10^{-6}} = \frac{10^6}{628} = 1595 \, \Omega$$

De schijnbare weerstand die de wisselspanning ondervindt is het verschil tussen beide reactanties, daar zij tegengesteld van polariteit zijn. Vullen we nu de gevonden waarden in de formule in dan krijgen we:

$$220 = I \times (1595 - 314)$$

$$220 = I \times 1281$$

$$I = \frac{220}{1281} = 0,172 \, \text{A}$$

Rekenen we nu uit de spanning die over beide weerstanden komt:

$$U_C = I \times X_C = 0,172 \times 1595 = 274 \, \text{V}$$

$$U_L = I \times X_L = 0,172 \times 314 = 54 \, \text{V}$$

De spanning over de condensator is dus hoger dan de aangelegde spanning van 220 V. We hebben met een opslingeringsverschijnsel te maken. Hoewel dit een eenvoudige manier zou zijn om zonder de toepassing van een transformator een hogere spanning te maken, dan waarover men beschikt, kan men van de opgeslingerde spanning niet veel vermogen afhalen, daar we dan aan de condensator een weerstand parallel schakelen, waardoor het opslingerings effect wordt verminderd. Voor zeer geringe belastingen wordt deze methode wel toegepast.

Het gedrag van de serieschakeling wordt bepaald door de waarden van L, C en de frequentie f.

Een bijzondere toestand ontstaat indien de reactantie van de condensator precies gelijk is aan die van de zelfinductie. De stroom die door de keten loopt, veroorzaakt over beide onderdelen een gelijke spanning, deze zijn onderling 180° met elkaar verschoven. In fig. 3 hebben we dit aangegeven. Dit geval noemen we nu serie-resonantie.

Voor dit verschijnsel moet $2 \times \pi f L$ gelijk zijn aan $\frac{1}{2 \times \pi f C}$. We kunnen dit gegeven wiskundig bewerken en kunnen dan bepalen bij welke

frequentie resonantie optreedt indien L en C een bepaalde waarde hebben. Deze uitdrukking wordt de formule van Thomson genoemd.

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2 \times \sqrt{LC}}$$

Deze frequentie heet dan ook de resonantiefrequentie.

Voor lagere frequenties dan f_{res} , wordt $\frac{1}{2 \times \pi f C}$ groter en $2 \pi f L$ kleiner en gedraagt de schakeling zich als een capaciteit, voor hogere frequenties

Fig. 3

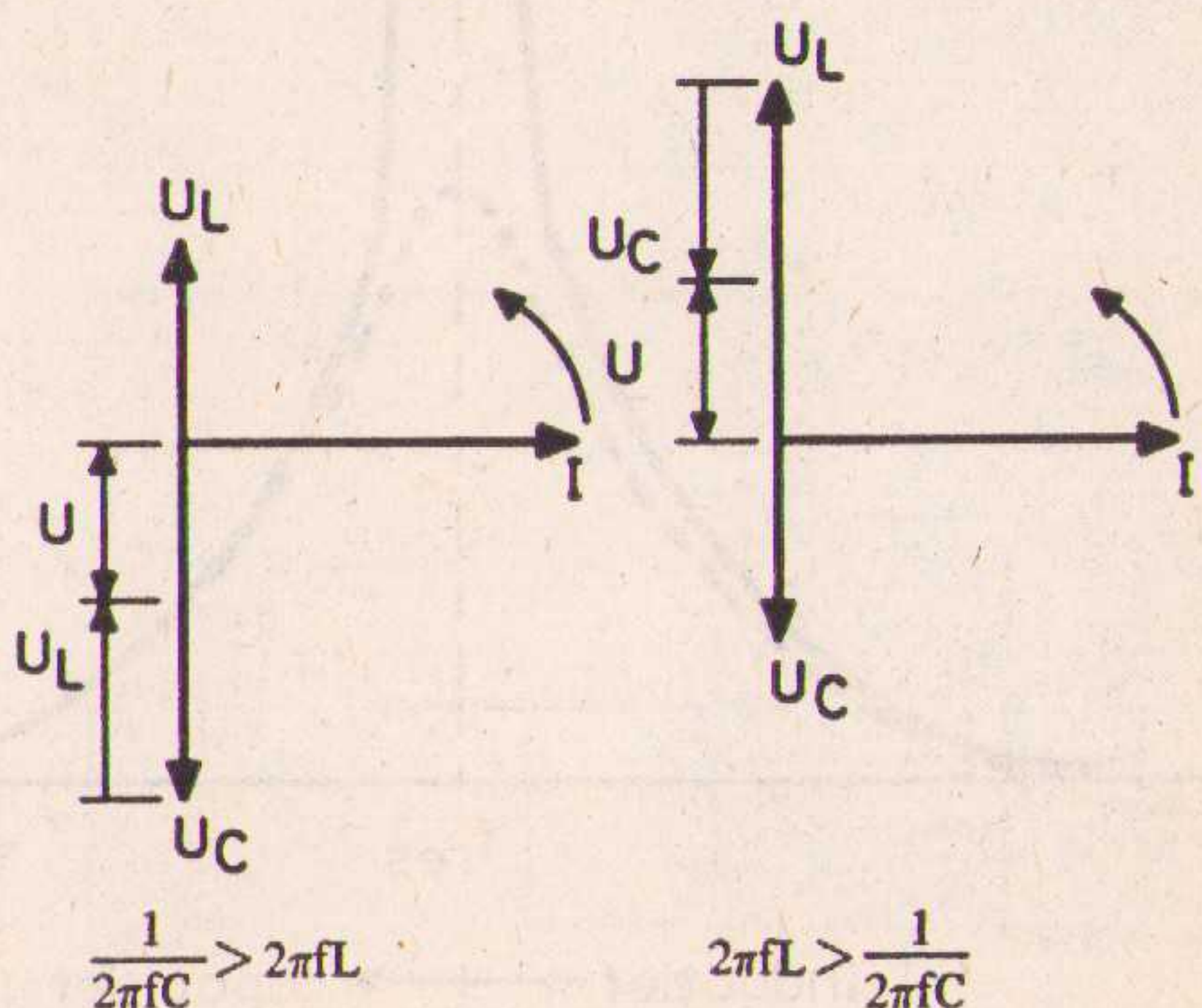
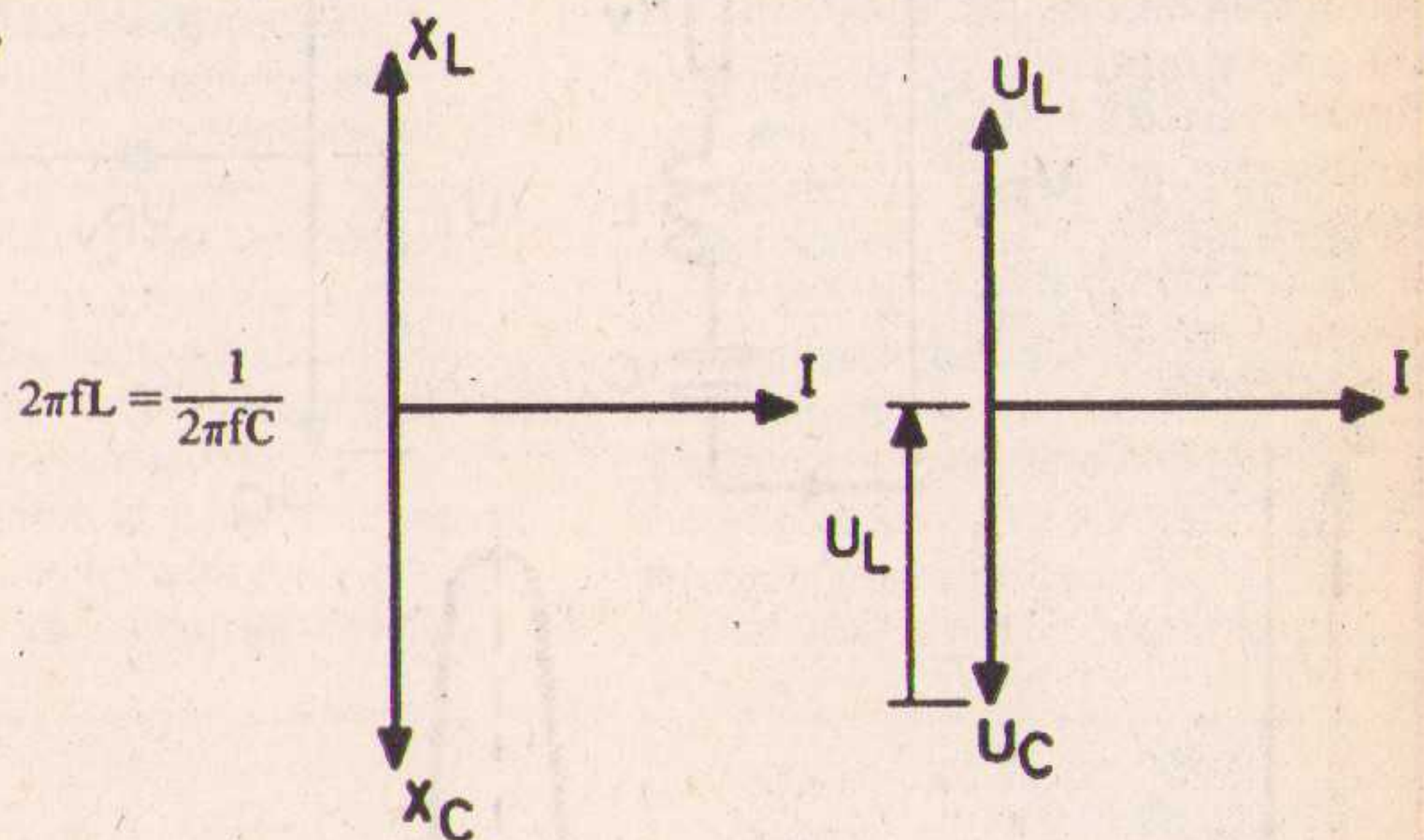


Fig. 4

Beginnelsen der elektronica 12

dan f_{res} wordt $2 \times \pi f L$ juist groter en $\frac{1}{2 \times \pi f C}$ kleiner en de schakeling gedraagt zich als een zelfinductie. In fig. 4 hebben we dit geschetst. In werkelijkheid kan het niet voorkomen dat de weerstand in resonantie precies nul wordt. Zowel de zelfinductie als de condensator hebben altijd bepaalde ohmse verliezen waardoor er in het geval van serie-resonantie toch nog een bepaalde weerstandswaarde aanwezig blijft.

In de schets hebben we dit aangegeven met een stippellijn. In fig. 5 hebben we dit schematisch weergegeven en het bijbehorende vectordiagram getekend. De ohmse weerstand die hoofdzakelijk uit de weerstand van het draad waarmee de zelfinductiespoel is gewikkeld, is in fase met de aangelegde spanning. Daar de stroom door de drie getekende onderdelen gelijk is, zal bij resonantie U_L gelijk zijn aan U_C en elkaar opheffen, daar zij 180° met elkaar in fase zijn

verschoven en alleen U_{R_v} over blijven. Deze spanning in het resonantie punt is dan gelijk aan:

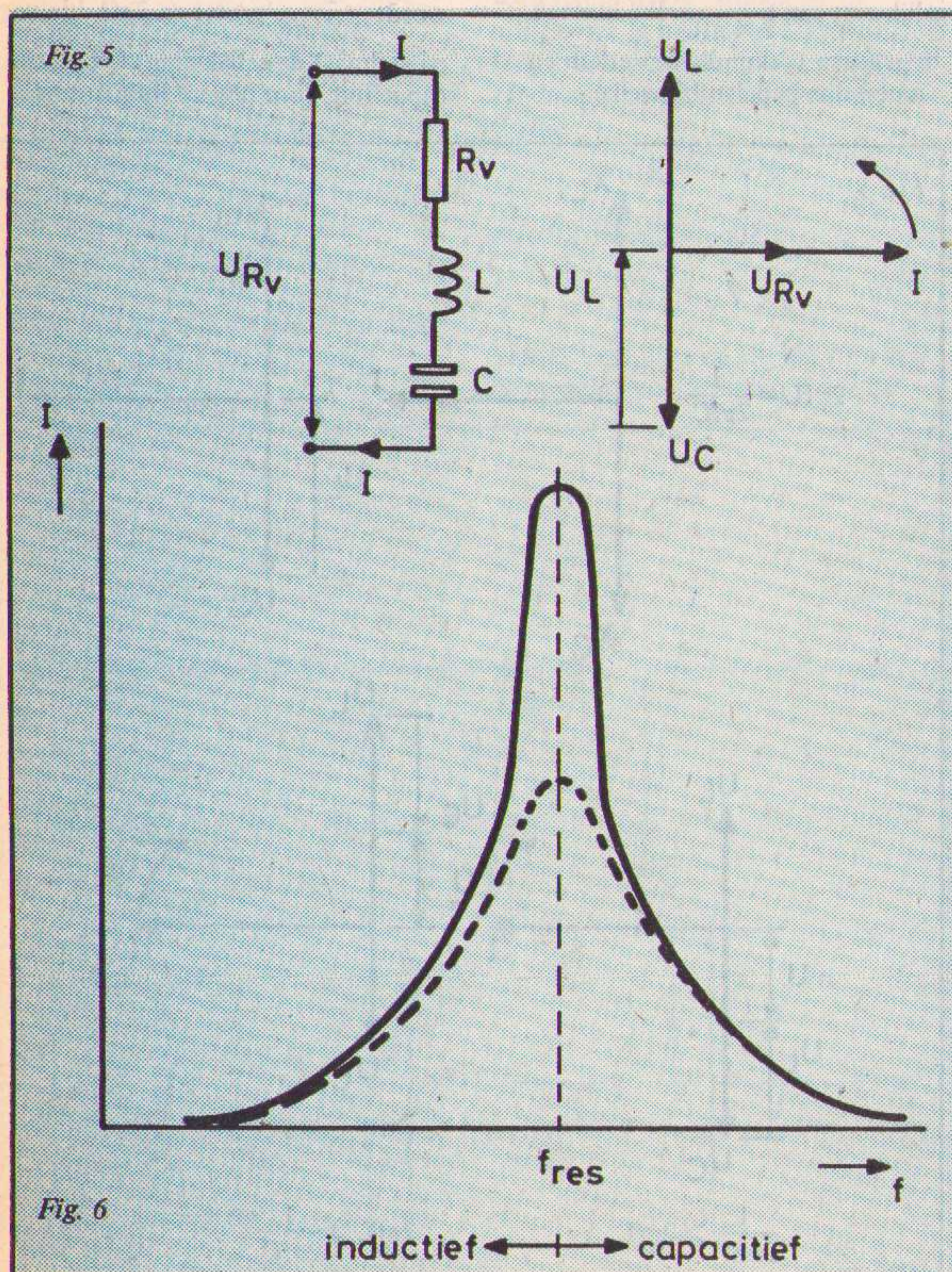
$$U_{R_{res}} = I \times R_v$$

Deze spanning is in fase met de stroom door de keten. Sluiten we nu een bepaalde spanning op een serie-resonantiekring aan en variëren de frequentie, dan zal de stroom in de buurt van de resonantie-frequentie snel stijgen om juist in het resonantie-punt zijn maximale waarde te krijgen en dan weer snel gaan dalen. In fig. 6 hebben we voor een spoel met geringe weerstand de stroomkromme aangegeven en één voor een veel slechtere spoel met hoge weerstand.

Toepassing

Een serie-resonantiekring wordt hoofdzakelijk toegepast om stoorsignalen uit te filteren. Heeft men in een ontvanger last dat er een signaal binnendringt op de frequentie waarop de middenfrequent kringen staan afgesteld, dan kan men aan de antenne-ingang een serie-kring opnemen die een resonantie vertoont op de middenfrequentie van de betreffende ontvanger. Deze frequentie wordt dan kortgesloten en vloeit af naar aarde, terwijl de frequenties die hoger of lager liggen dan f_{res} een veel hogere weerstand zien en praktisch niet door het filter worden gedempt.

Ook in zenders worden deze resonantie-ketens gebruikt om bepaalde ongewenste harmonische weg te filteren, daar men anders naast de eigenlijke zenderfrequentie nog mogelijk een aantal andere golven in de lucht zou uitstralen. We willen er op wijzen dat resonantiekringen veelal op hogere frequenties worden toegepast. De weerstand van de spoel waaruit de zelfinductie bestaat, wordt voor hoge frequenties niet bepaald



Beginnelen der elektronica 12

door de weerstand van de draad die we met een normale universeelmeter zouden meten.

het transport van de elektronen zal bij hoge frequenties voornamelijk plaatsvinden aan de buitenzijde van de geleider. We noemen dit het 'huid of skin-effect'. Deze waarde neemt toe met de frequentie en kan veel hoger zijn dan de gemeten ohmse weerstand. Men kan een aanmerkelijke verbetering verkrijgen door de spoel niet te wikkelen uit één massieve draad, maar door een aantal zeer dunne van elkaar geïsoleerde draadjes in elkaar te twisten. De buiten-omtrek van deze vele draadjes is dan belangrijk groter dan van een dikkere draad met dezelfde doorsnede. Deze soort wikkeldraad noemt men 'litzedraad'. Bij zenders gebruikt men wel spoelen die gemaakt zijn van dunne buizen en verzilvert men de buitenzijde om een zo laag mogelijke ohmse weerstand te krijgen voor de hoge frequenties.

Parallel schakeling van zelfinductie en capaciteit

Parallel schakeling van een zelfinductie met een weerstand wordt veel meer toegepast dan serie-schakeling. Deze combinatie kan worden vergeleken met bv. een slinger van een klok. Als de slinger van een klok aan de linkerzijde op zijn hoogste punt is, kunnen we dit enigszins vergelijken met het positief opladen van een condensator, deze ontladaat zich dan weer door de beweging van de slinger naar beneden

om vervolgens weer omhoog te gaan naar de rechterzijde, hetgeen we kunnen vergelijken met het negatief opladen van de condensator, als de slinger weer naar beneden gaat kunnen we dit weer zien als het ontladen van de condensator. Gaan we vervolgens weer omhoog, dan is de oorspronkelijke toestand weer aanwezig en de condensator opgeladen.

Bij parallel schakeling van L en C vindt nu ook zo'n slingerbeweging plaats. In fig. 7 hebben we de verschillende fasen weergegeven. De condensator is eerst positief opgeladen, de hoeveelheid energie bouwt in de spoel gedurende een bepaalde tijd een magnetisch veld op totdat de condensator ontladen is, het magnetisch veld is dan het sterkst, dit veld ontladaat zich dan weer door een stroom in omgekeerde richting naar de condensator te sturen. De condensator wordt dan in omgekeerde polariteit opgeladen. Is het magnetische veld geheel verdwenen, dan is de condensator weer geheel opgeladen en zal nu zijn energie

weer willen afstaan aan de spoel, maar door de wisseling van polariteit een veld veroorzaken juist tegengesteld aan de eerste keer. Is de C ontladen en het veld weer geheel aanwezig, dan zal de magnetische energie weer de condensator op gaan laden en deze weer in dezelfde toestand brengen als in de eerste figuur is aangegeven. Indien er geen verliezen zouden zijn gebeurt dit telkens weer. Maar doordat er altijd verliezen aanwezig zijn, zal er steeds minder energie overblijven om de condensator op te laden en komt deze uitslingering langzaam tot stilstand, hetgeen weer overeenkomt met de slinger van de klok indien deze niet wordt aangedreven door het veerwerk. In fig. 8 is zo'n gedempte trilling weergegeven. De tijd dat het duurt tot deze trilling geheel is verdwenen, hangt af van de weerstand van de L, C en de verbindingsdraden. De trilling heeft weer een sinusvormig karakter. Sluiten we nu een sinusvormige wisselspanning op de parallel schakeling van een L en C aan (fig. 9) dan zal deze spanning door de spoel

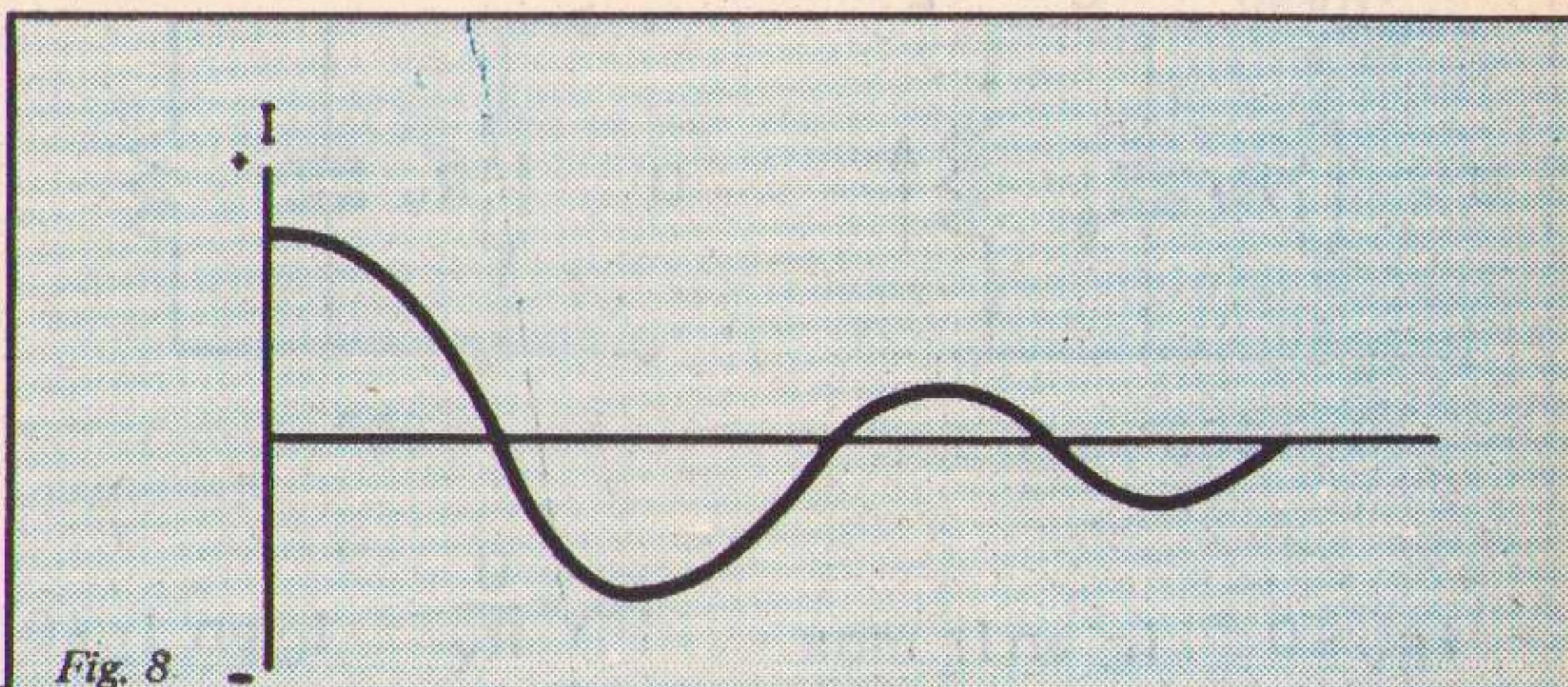


Fig. 8

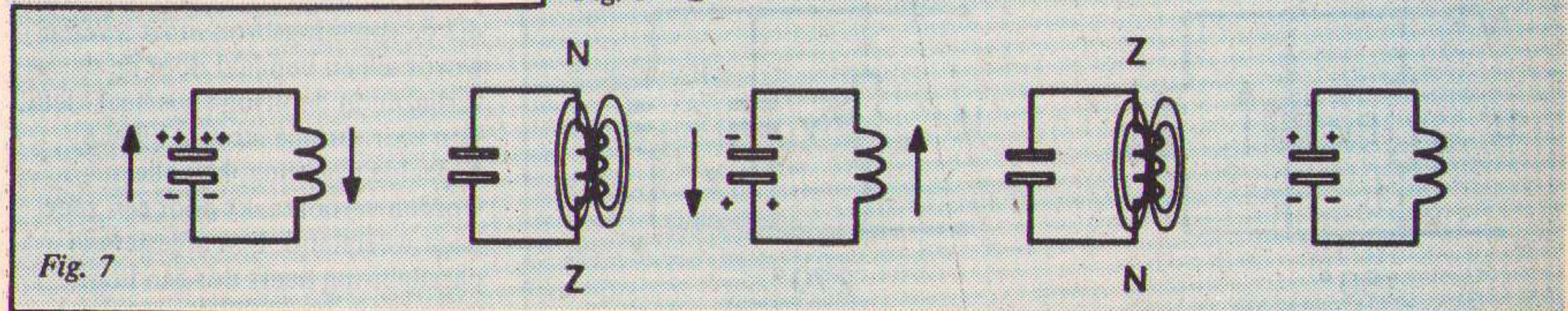


Fig. 7

Beginnelen der elektronica 12

Fig. 9

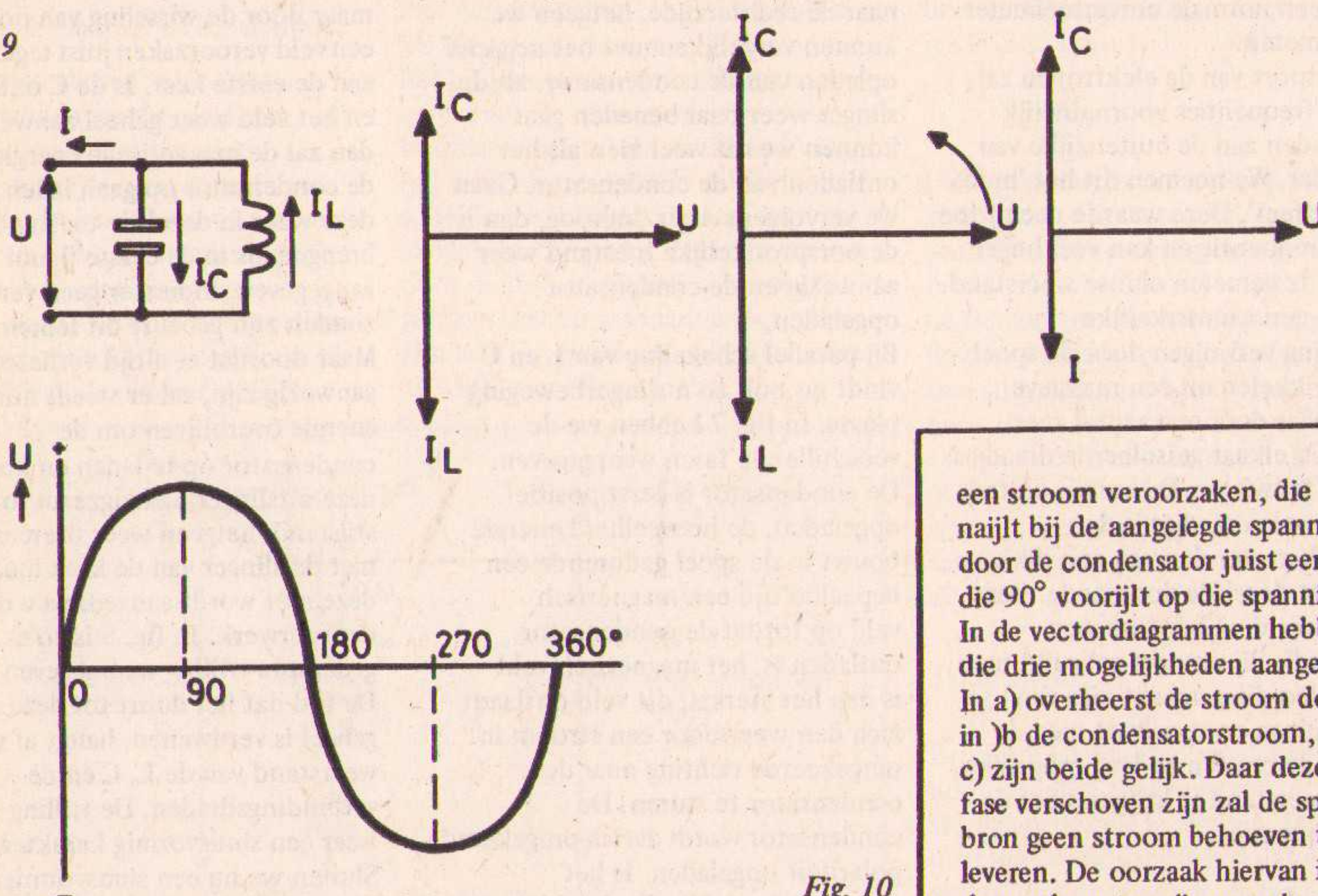
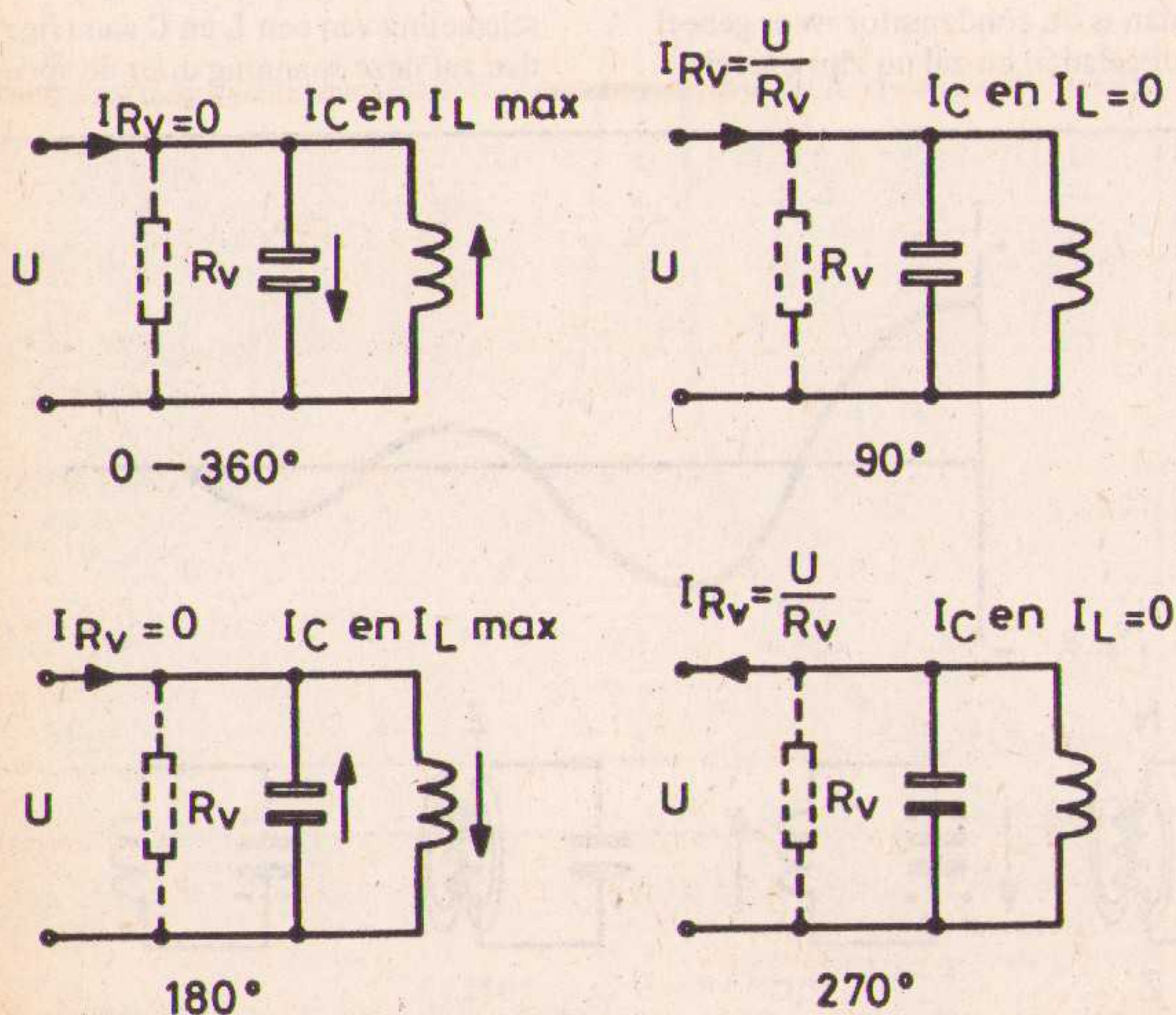


Fig. 10



een stroom veroorzaken, die 90° naaijt bij de aangelegde spanning en door de condensator juist een stroom die 90° voorijlt op die spanning. In de vectordiagrammen hebben we die drie mogelijkheden aangegeven. In a) overheerst de stroom door de L, in b) de condensatorstroom, maar in c) zijn beide gelijk. Daar deze 180° in fase verschoven zijn zal de spanningsbron geen stroom behoeven te leveren. De oorzaak hiervan is, dat de condensator zijn energie afgeeft aan de zelfinductie en omgekeerd, zoals we bij de gedempte uitslinger hiervoor hebben beschreven. De bron behoeft alleen het verlies te leveren, dat door de weerstanden in de keten verloren gaat.

We kunnen deze weerstand parallel denken aan de C en L. In het geval c) treedt 'parallel resonantie' op. In fig. 10 is dit getekend met het aangeven van de stromen die optreden bij de verschillende fasen van de aangesloten wisselspanning. Er loopt in resonantie een grote kringstroom die met de frequentie steeds van richting wisselt. De stroom die de spanningsbron moet leveren wordt alleen bepaald door de verliezen in de kring en is heel klein. Een zeer geringe stroom bij een bepaalde spanning, kan alleen worden veroorzaakt door een zeer hoge weerstand. Een afgestemde parallelkring heeft dus een hoge weerstand. Bij parallel resonantie is

Beginnelsen der elektronica 12

de stroom door de zelfinductie gelijk aan de stroom door de condensator.

$$I_{\text{bron}} = I_L - I_C$$

Verwaarlozen we nu de verliezen, dan is I_{bron} nul.

$$I_C = I_L$$

Indien dit het geval is moet de schijnbare weerstand of wel de reactantie van L en C aan elkaar gelijk zijn, dus

$$X_L = X_C \text{ of wel } 2 \times \pi f L =$$

$$\frac{1}{2 \times \pi f C}$$

Dit is precies hetzelfde als bij serie-resonantie. De frequentie waar dit op treedt kunnen we uit bovengenoemde gegevens halen en is weer de zgn. formule van Thomson:

$$f_{\text{res}} = \frac{1}{2 \times \sqrt{LC}}$$

Bij lagere frequenties dan de resonantie frequentie gedraagt zich een parallel kring inductief en zal er hogere stroom gaan lopen door de L en bij hogere frequentie dan f_{res} zal er een hoge capacatieve stroom vloeien.

In fig. 11 is de stroom uitgezet als functie van de frequentie. De getrokken kromme is het ideale geval waarbij wordt verondersteld dat er geen verliesweerstand aanwezig is en de gestippelde kromme een praktisch voorbeeld van een kring met een schijnbare parallel weerstand R_v .

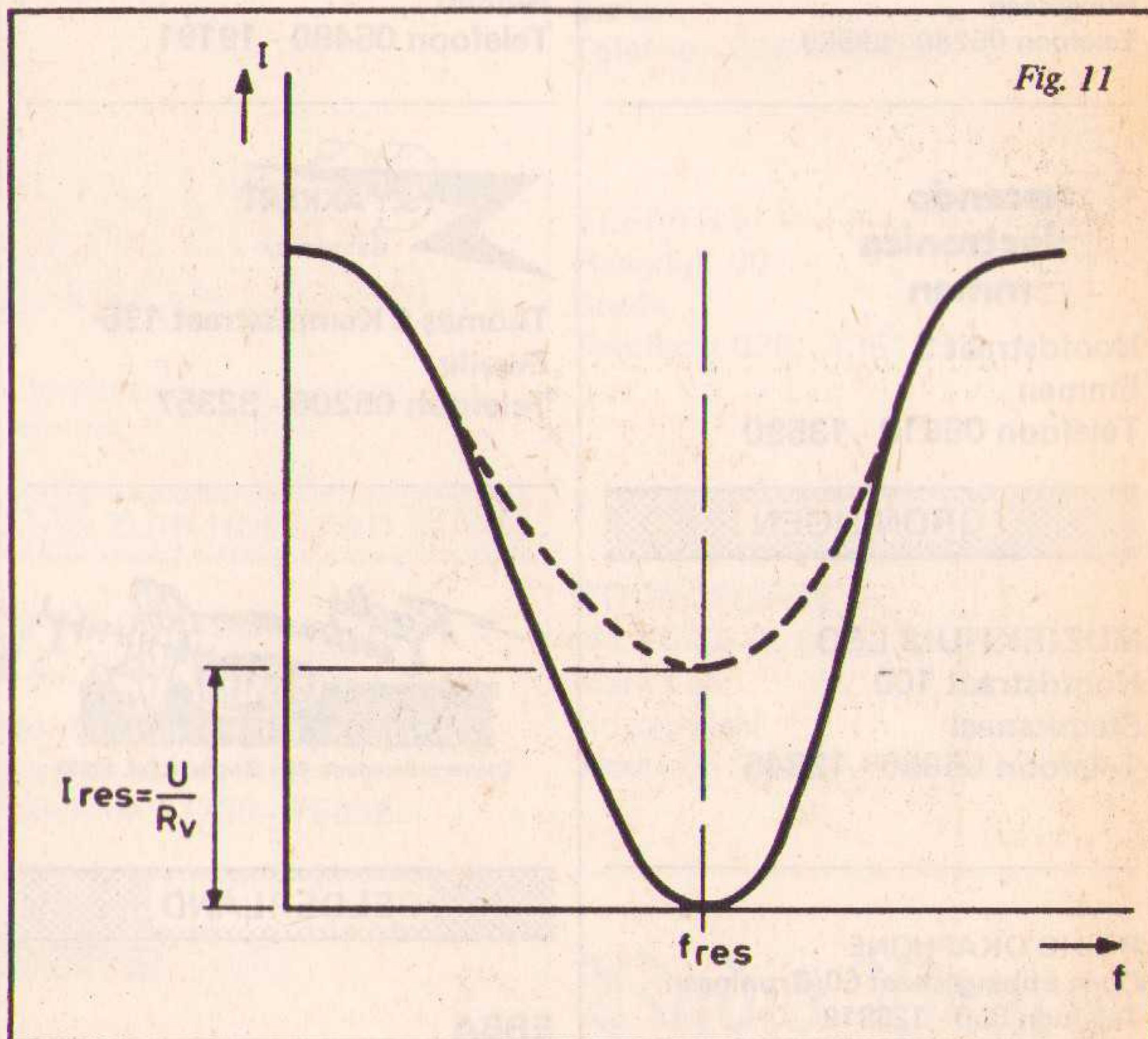


Fig. 11

HET EINDE VOOR ZELFBOUWERS

Ja, ik abonneer mij op **Elektronica ABC**. Ingaande oktober 1979 tot en met december 1980 voor f 30.50 (14 nummers).

Voor de betaling gebruik ik de door u toe te zenden accept-girokaart

Naam

Adres

Postcode

Woonplaats

Deze bon in open enveloppe verzenden naar:

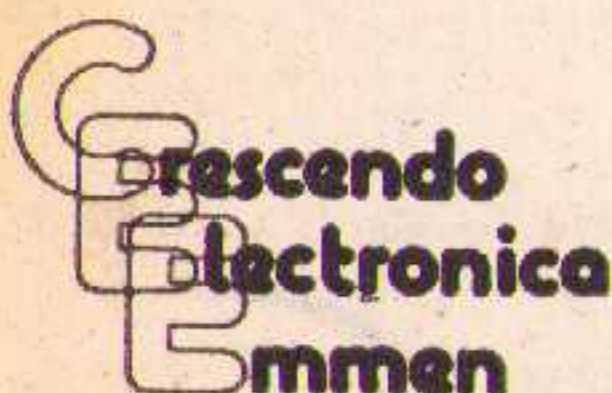
De Muiderkring BV
Antwoordnummer 224
1400 VB Bussum

Deze bon is geldig tot 6 sept. 1979

BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN ★ BEKENDE ADRESSEN

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



**SCHREUDERS
ELEKTRONIKA**

Voorstad 19
Tiel
Telefoon 03440 - 12792



ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370 - 12444

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



JOOP SMINK

Smeepoortstraat 23
Harderwijk
Telefoon 03410 - 12991

BOVI EN ZONEN
Lage Markt 59
Nijmegen
Telefoon 080 - 229488

UTRECHT



Tollenstraat 7
Culemborg
Telefoon 03450 - 3007

Radio Bulletin
Hobby Bulletin
ook van de
Muiderkring



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



Hilversum Hilvertsweg 26
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



Hoofdstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720 - 75858



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

ROOSENDAAL
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

Radio Bulletin
Hobby Bulletin
ook van de
Muiderkring

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

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

Elektronica leert in twaalf lessen (één 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 wél 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 wél 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 Muiderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum