

Electronica wereld

ULTRAGEVOELIGE
FOTOMETER

HEELAL-ANTENNE
IN BENELUX

GRIDDIPPER
IN PRAKTIJK

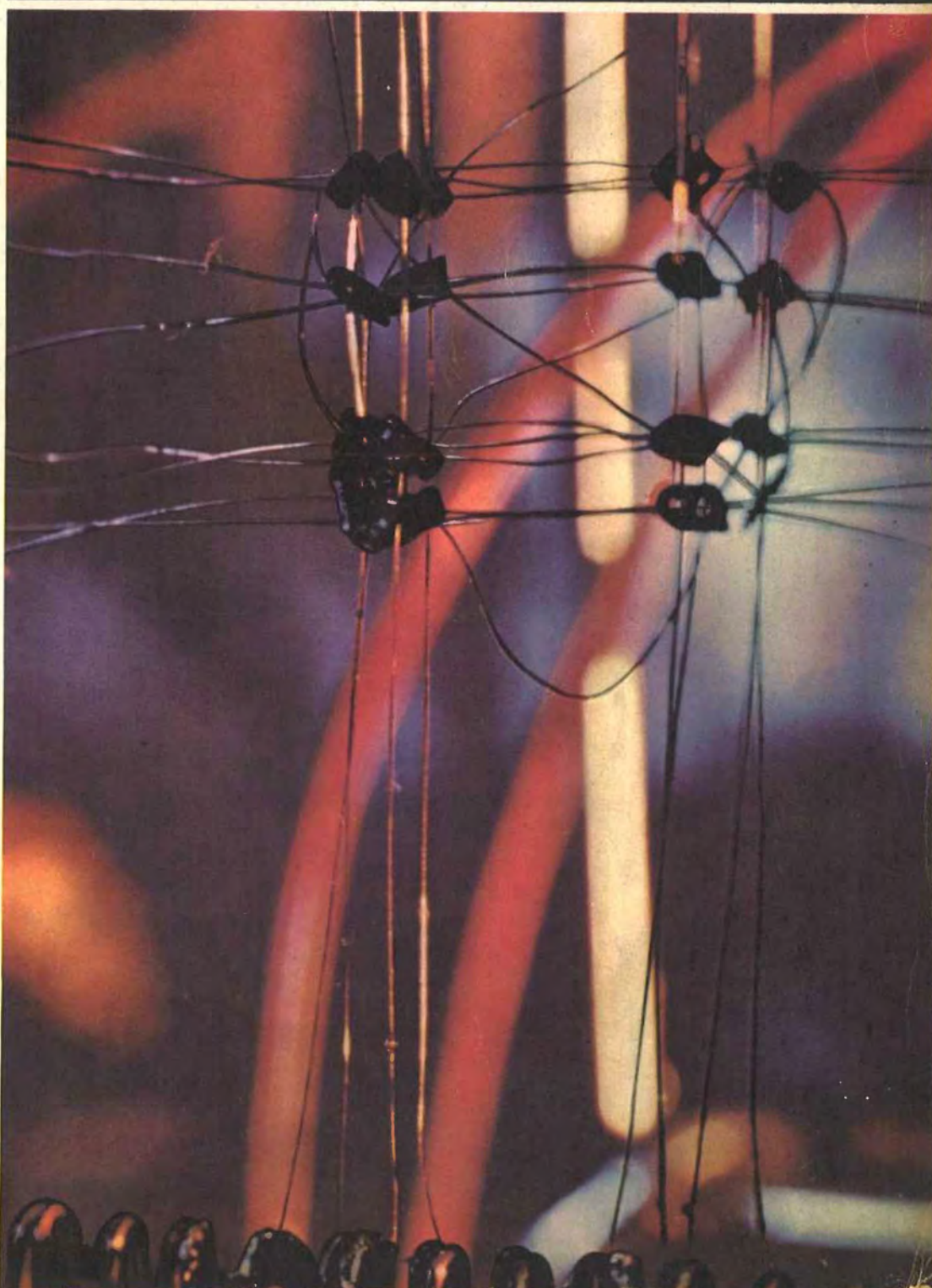
HUISTELEFOON MET
TWEË TRANSISTORS

REKENEN MET EEN
GROTE-R- 

TELEFOONAUTOMAAT

WALKIE TALKIE II

MEER DAN 25
SCHEMA'S



laagohmige metaallaagweerstand met koudgeleidende eigenschappen

TYP Rn

Toepassing

1. Als emitter-weerstand voor gelijktijdige temperatuurcompensatie in transistor-eindtrappen.
2. Als temperatuurvinger in elektronische apparatuur in het temperatuurbereik van -55 tot 160°C .

Opbouw

Chemisch opgebrachte weerstandslaag, naar gewenste weerstandswaarde gewenteld, ingesoldeerde axiale aansluitdraden; doploze uitvoering.

Afmetingen: (maten in mm)

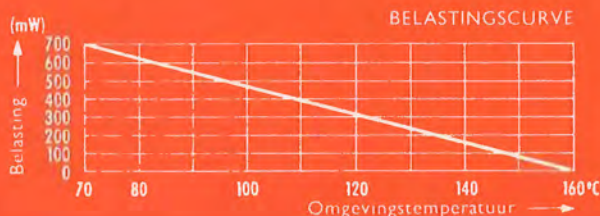


Technische data

Weerstandswaarden:	0,1 tot 5 Ω (zie tabel)
Tolerantie:	$\pm 20\%$, voor waarden tussen 1...5 Ω ook $\pm 10\%$
Max. toelaatb. vermogen:	0,7 Watt (tot $+70^{\circ}\text{C}$) zie curve
Temperatuur-coëfficiënt:	ca. $+4 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ (0... 125°C)
Max. spanning:	100 V
Eigenruis:	Te verwaarlozen
Inductiviteit:	$< 0,1 \mu\text{H}$ bij 20 MHz (bij 1 Ω)
Veroudering:	$\Delta R/R < 6\%$ na 1000 h max. verm.
Max. oppervl. temperatuur:	160°C
Klimaatbestendigheid:	Scherpte graad V IEC - Publ. 68
Warmteverstand:	130°C/W (oververhitting)
Trekvastheid der draadeinden:	$< 3\text{kp}$
Werkgebied:	$-55... + 160^{\circ}\text{C}$ (omg. temp.)

Ω	0,10	0,12	0,15	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,47	0,56	0,68	0,82
	1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,7	3,3	3,9	4,7			

De aangegeven waarden, vooral de onderstreepte, worden aanbevolen.



K.S.DJIE N.V.

brantwijk 24 amstelveen
02964 6222

MIL-NORMEN

- Serie UHF
- Serie UHF 2 pens
- Serie N
- Serie BNC
- Serie HN
- Serie C



SPECIALE UITVOERINGEN

waterdichte pluggen - zelflossende pluggen

miniatuur pluggen - punt-contact pluggen

pluggen voor zeer hoge spanningen.

Coaxiale relais
en -omschakelaars



banaanstekers
meetsnoeren



**N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ
VOOR ELECTRICITEIT**

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE
KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 112010 - 'S GRAVENHAGE

4013

Paneelmeters

DRAAISPOELMETERS



Rond bakeliet 85 mm Ø
MO-65 voor gelijkstroom:
50 ua f 20,— 100 ua f 17,—
500 ua f 14,50
1 ma 10 ma 100 ma 1 a 10 a, elk f 11,50
30 Volt f 11,—

CO-65 voor wisselspanning:
250 Volt f 11,50



Vierkant bakeliet 80 x 80 mm
MR-65 voor gelijkstroom:
50 ua f 23,— 100 ua f 20,—
500 ua f 18,50
1 ma 10 ma 100 ma 1 a 10 a, elk f 17,50

CR-65 voor wisselspanning:
250 Volt f 17,50

Vierkant bakeliet 120 x 109 mm
MR-85 voor gelijkstroom:
50 ua f 30,50 100 ua f 26,—
500 ua f 24,— 1 ma f 21,—

CR-85 voor wisselspanning:
250 Volt f 20,—



Transparant plastic
MR-1P 32 x 32 mm
100 ua f 16,— 1 ma f 10,50

MR-38P 42 x 42 mm
100 ua f 17,50 1 ma f 12,—

MR-52P 60 x 60 mm
100 ua f 21,50 1 ma f 15,—

MR-65P 86 x 78 mm
100 ua f 26,— 1 ma f 17,—
30 Volt DC f 17,—
100-0-100 ua f 23,—
30-0-30 a f 17,—
VU f 30,—

MR-4P 118 x 107 mm
100 ua f 32,— 1 ma f 22,80



Miniatuur horizontaal model KE
1 ma f 9,50 VU f 10,50
S f 9,50



Miniatuur 18 x 16 mm model KHF
1 ma f 9,50 VU f 10,50
S f 9,50



Hartvormig transparant
Model KR-28 34 x 34 mm
1 ma f 11,—
balans (5-0-5 ma) f 11,50

Model KR-38 46 x 45 mm
1 ma f 13,—
250 Volt AC f 13,—
VU f 19,— S f 13,—



Horizontaal 64 x 28 mm model EW-65
50 ua f 36,— 100 ua f 30,—
250 Volt AC f 22,—

WEEKIJZERMETERS



Bakeliet rond 85 mm Ø
Model SO-65 voor wisselstroom of wisselspanning
30 Volt, 300 Volt, 0,5 a, 1 a, 5 a, 10 a, 30 a
alle soorten f 7,90

Uitvoerige documentatie over ons uitgebreide
programma paneel-, multi-service-meters op
aanvraag.

TELEFOON (020) 734848

AMSTERDAM-Z.

BRONCKHORSTSTRAAT 14

REMA ELECTRONICS

UNIVERSELE 2N554 POWER 2N555 TRANSISTORS

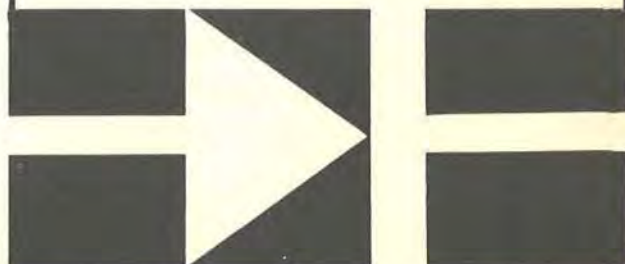


MOTOROLA POWER-TRANSISTORS

Vermogen max. 10 Watt
Collectorspanning 30 Volt (2N555)
Collectorspanning 15 Volt (2N554)
Collectorstroom 3 Amp.
Versterkingsfactor 50 (gemiddeld)
Prijs f 4,— (2N554)
Prijs f 5,— (2N555)

n. v. diode

laboratorium voor electronentechniek
Emmastraat 36a - Hilversum - Tel. K 2950-14121



Electronica wereld

1 Maart 1962

Versijnt tweemaandelijks, behalve in het derde dimester (juni).

redactie Bob W. van der Horst

uitgave Technipress - Amsterdam
postbus 1599 - giro 35.88.60

druk Wed. G. v. Soest N.V. - Amsterdam

voor België Internationale pers - Antwerpen
Cogels Osylei 40 - PCR 40.36.72

Voor de radiodetailhandel: Ritro-Hilversum.

Advertenties: Technipress-Amsterdam.

Tarieven op aanvraag.

Abonnementen: 5 nummers f 5,50; 4 nummers
f 4,50; 3 nummers f 3,50 etc.

Abonnementen Buitenland: f 1,— per jaar extra.

in dit nummer:

Foto voorpagina:

Een nieuw experimenteel geheugen van miniatuur ringkernen, dat tot doel heeft astronomische waarnemingen, die door satellieten op grote afstand van de aarde zullen worden gedaan, tijdelijk op te bergen. Als de satelliet weer op „gehoorsafstand” van de aarde komt kunnen de in het geheugen opgeborgen gegevens via de zuinige satellietzender en de reuzenantenne weer worden genoteerd. Zie artikel Heelal-antennes en elektronische rekenmachines in dit nummer.

Foto van Marvin Lichtner, beschikbaar gesteld door IBM-Nederland.

Elektronica-wereldnieuws	9
Heelal-antenne in Benelux	19
Rekenen met grote R	26
Intercom met 2 transistors	32
Fotometer	35
Metten met PU-element	40
Silicon-diodes	45
Griddipper in praktijk	49
Nog meer luidsprekers	52
Machine gehoorzaamt menselijke stem	53
Walkie-talkie (II)	54
Ruis en wattage van weerstanden	57
Balansversterker met één transistor	59
Personeelsadvertenties	60

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Octrooiwet) • Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgever. • Overneming van artikelen of delen daarvan is toegestaan, mits de bron wordt vermeld; de redactie stelt in dat geval prijs op toezending van een present-exemplaar.

Breedband Oscillograaf

voor radio- en televisie-service

Dartronic - Type 381

Technische gegevens: Verticale (y-) versterker
Bandbreedte: gelijksp. tot 9 MHz binnen 3 dB
Gevoeligheid: 0,1 V/cm tot 50 V/cm in 9 stappen
Stijgtijd: 0,04 microseconde
„Overshoot”: minder dan 1 %
Horizontale (x-) versterker
Bandbreedte: 2 Hz tot 400 kHz binnen 3 dB
Gevoeligheid: 0,3 V/cm tot 2 V/cm
Tijdbasis: Continu variabel van 0,55 u sec/cm tot 0,7 sec/cm



Prijs **f 590.-**

Levering uit voorraad.

Nadere gegevens op aanvraag.

Importeur:

N.V. JENNEN

Afd. Elektronica
Herengracht 286
Amsterdam
Telefoon 24 35 98



D. DE KAT

hoogveen 77 - den haag - tel: 070 668246

LEVERING AAN INDUSTRIE

ICEL

POLYESTER CONDENSATOREN
tolerantie 10%
alle waarden in
150 - 400 - 600 - 1000 V
waarde-opschrift ingegoten



WEMAN

LUIDSPREKERS
met staal- of
ferroxdure-magneten
80 verschillende typen
van 50 - 270 mm diam.
en ovaal



ghisimberti

TRANSFORMATOREN
uitgangstrafo's voor
2 - 3 - 6 watt
primaire imp.
10 - 7 - 5 - 3 kOhm



POTENTIOMETERS
ook voor stereo
alle waarden in lin en log
subminiatur



PICK UP

MET VERSTERKER
in kunstlederen koffer
4 snelheden 220/127 V
dubbel saffier
kantel-element



LEVERING AAN DETAIL

ABCO

de genestetstraat 100
- voorburg
tel: 070 860894

MET EVENVEEL
ZORG ALS DIT
NUMMER ZULLEN
DE ARTIKELEN
VAN HET
VOLGENDE
NUMMER
WORDEN
GEKOZEN EN
AFGEWERKT

EEN ABONNE-
MENT VOOR DE
OVERIGE
4 NUMMERS VAN
DIT JAAR KOST
f 4,50

BEZIT U NOG NIET
DE REEDS
VERSCHEENEN
4 NUMMERS DAN
KUNT U DEZE ALS
ABONNÉ
VERKRIJGEN
VOOR f 3,50

PROEF-
ABONNEMENT
VOOR 3 NUMMERS
1961 = f 2,75

BRANDSTEDER

staat achter

COLLARO



Bandrecorder-deck „Studio" f 225.-

Voor spoelen van 18 cm.
Snelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/
sec. Dubbelspoor. Pauze-
schakelaar. Voor unieke re-
sultaten!

Ook leverbaar met vier-spo-
rentechniek f 277.50



Martin-versterker f 170.-

Deze versterker is speciaal ontwik-
keld om samen met het Collaro
„Studio" bandrecorderdeck te wor-
den gebruikt. De versterker wordt ge-
heel compleet en gemonteerd (met
gedrukte bedrading) geleverd, voor-
zien van een uitgebreide beschrijving
en montage-aanwijzingen.

Elke geluidsjager
schiet in de roos
met Collaro en de
Martin-versterker.
Geraffineerde
techniek, gave
afwerking,
gegarandeerd door
Collaro en
Brandsteder.

FIRMA A. BRANDSTEDER

3e Schinkelstraat 33 - Telefoon 721034-798616 AMSTERDAM

Belangrijke



medelingen

Buizengids

In verband met moeilijkheden bij de samenstelling van de TP-buizengids is de uitgave van deze gids voor onbe-
paalde tijd uitgesteld.

Diegenen, die op onze uitnodiging vooruit betaalden
hebben inmiddels hun geld terugontvangen.

Zodra de gids definitief zal verschijnen zullen zij uiteraard,
door hun bewijs van vertrouwen aan onze uitgave, recht
hebben op dezelfde gereduceerde prijs.

Afhaal-abonnementen

Sedert 1 januari is het ook mogelijk Elektronica-wereld
per abonnement te verkrijgen bij de radiohandel. Men
betaalt één gulden aan inschrijfkosten en kan daardoor
alle dit jaar verschijnende nummers verkrijgen voor de
prijs van f 1,—. Dit wil dus zeggen dat dit abonnement
„op afbetaling" totaal zes gulden kost, en omgerekend
per nummer f 1,20. Een belangrijk voordeel dus voor
hen, die toch regelmatig hun Elektronica-wereld bij
dezelfde handelaar kopen.

Nadere informaties zal de detaillist gaarne verschaffen.

MAANROBOTS

Zowel bij General Motors als bij RCA worden modellen ontwikkeld, die niet alleen gegevens moeten verzamelen en doorgeven, maar zich ook moeten kunnen voortbewegen onder de meest moeilijke terreinomstandigheden.

RCA zoekt het in hoge poten als van een insect. Reëler lijken ons de GM-modellen: voorop een drie-assig voertuig met ballon-wielen van schuimplastic; daarachter een „boormachine” die zich kan voortbewegen door alle materialen, zelfs indien hij geheel is ingegraven; achteraan een soort tractor-trein, die in staat is zowel rotsachtige als meelvormige bodem te beklimmen.

PI

De Amerikaanse marine heeft een computer opgedragen het getal pi (de verhouding van een cirkelomtrek tot de diameter) tot in 100.000 decimalen te berekenen. Het getal alleen vult al een klein boekje en voor de goede orde geven wij hier pi in 10 decimalen: 3,1415926535.

Synthetische diamant-halfgeleider

Diamanten halfgeleiders zijn uiterst zeldzaam in de natuur vindbaar. Dergelijke diamanten zijn tegen belangrijk hogere temperaturen bestand dan silicium en zullen ook hogere spanningen kunnen versterken. General Electric heeft thans een methode ontwikkeld om langs synthetische weg diamant-halfgeleiders te fabriceren. Ze groeien nu net als germanium- en silicium-kristal door toepassing van zeer hoge temperaturen en onder zeer hoge druk. Op de foto een stukje van het nieuwe materiaal, dat in een houder is gevat, opdat het kan worden getest.



1 Maart 1962



ZEND EN VERSTERKERBUIZEN
THYRATHRONS
GERMANIUMDIODEN
TRANSISTOREN

TUNGSRAM

ELECTRONENBUIZEN
TV-BEELDBUIZEN
TRANSISTOR-RADIO APPARATEN



ELECTRONENBUIZEN
TUNGSRAM

*voor professionele
en industriële
doeleinden*

N.V. Gloeilampenfabriek „Radium” Tilburg

TELEFOON AUTOMAAT



Bell-Telephone zal aan het einde van dit jaar een ponskaart-systeem voor snel telefoneren in de handel brengen. Principieel is het aantal kaarten onbeperkt, doch in de praktijk zullen alleen de zeer vaak op te bellen nummers door de abonné geponst worden. Het systeem bestaat uit plastic kaarten, die men zelf kan inponsen met bv. een potlood.

Daarna hoeft men niets anders te doen dan de kaart in een gleuf te steken en de hoorn af te nemen.

In Amerika zal de abonné circa 10 gulden extra per maand kwijt zijn voor het speciale apparaat.

MINIATUUR



Toch nog enkele millihenries is de inductie van deze spoel met kern, die 0,5 mm diameter heeft en bestaat uit 200 windingen van 0,02 emaille draad. De spoel met houder in plastic gevat, wordt gebruikt voor het onderzoek in elementaire deeltjes.

microport-junior

Een draadloze microfoon die slechts 2×180 gram weegt (inclusief batterijen) en een gegarandeerd bereik heeft van 100 meter wordt thans door Sennheiser (Kinotechniek N.V. Amsterdam) in de handel gebracht. De eenheid bestaat uit een zendertje dat op 37 MHz werkt en een ontvanger-converter, die deze frequentie omvormt op de FM-band (92-94 MHz).

Met een normale microfoonkabel van 1-1½ meter wordt de microfoon op de zender aangesloten, terwijl de converter met een stukje twinlead aan de antenneingang van de radio-ontvanger wordt bevestigd.

Als belangrijk voordeel wordt de draadloze microfoon genoemd voor geluidsjagers, die thans geen extra batterij-recorder nodig hebben, maar met hun betere normale bandspeler kwaliteitsopnamen kunnen maken. Op plaatsen waar anders een vaak hinderlijke kabel nodig is kan men nu de mikroport opstellen.

O.i. onmisbaar voor geluidsinstallateurs en schouwburgers.

Zonder microfoon is de prijs van zender en converter samen f 360,—. De prijs met microfoon is f 425,—.

INFRAROOD FILM

Op de foto drie beelden van een infrarood opgenomen film, waarbij alleen de lichaamswarmte van de man, die op de achtereenvolgende plaatjes zijn armen beweegt als „belichting” diende.

De streep-franje onderaan is de warmte van het zand dat door de zon is verwarmd.

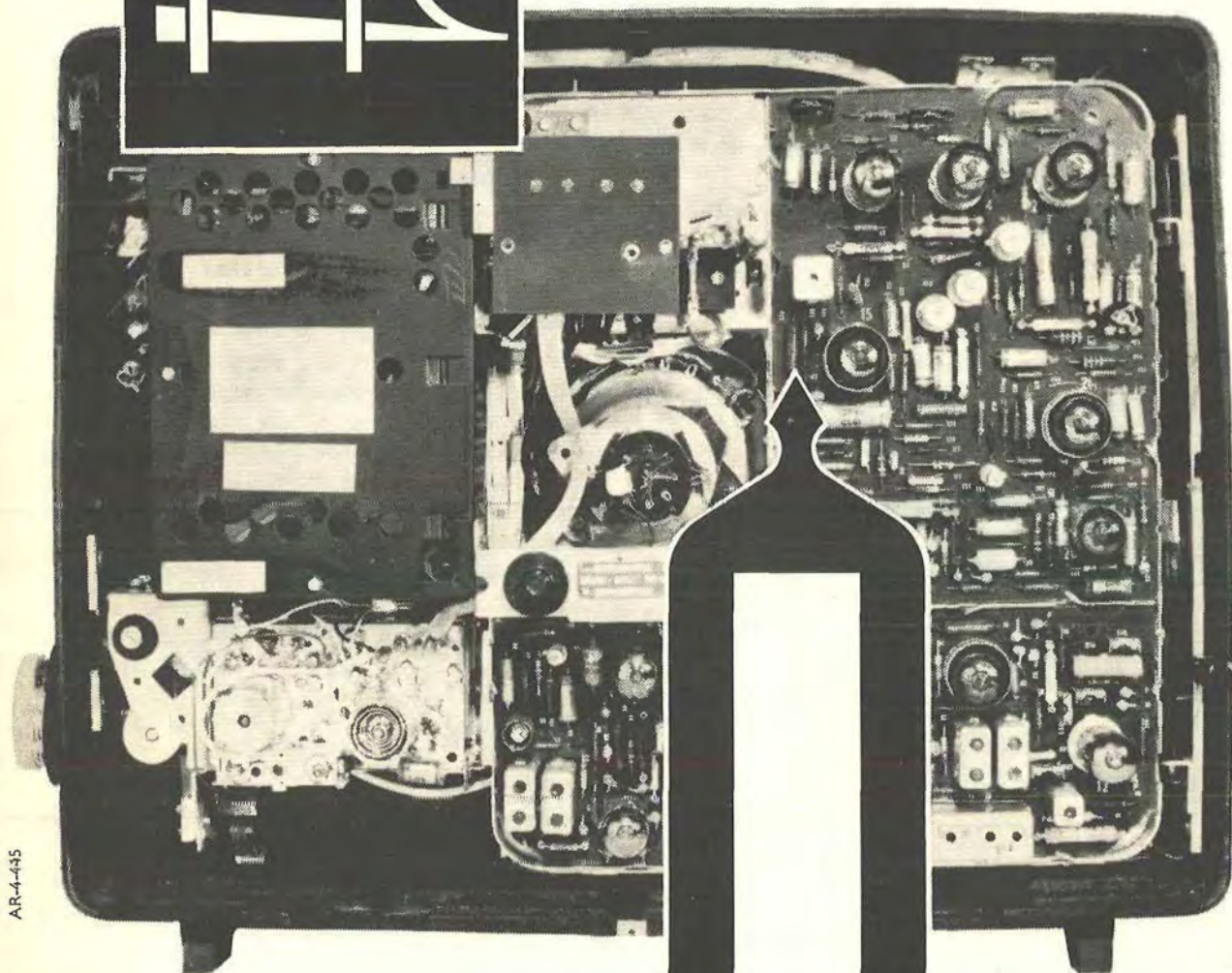
De film werd gemaakt via een elektronische omvormer door ITT-Federal Laboratories Div.



Als het er op aan komt...

The logo consists of the word "Dope" in a stylized, white, cursive script font, set against a solid black rectangular background.

ELEKTRONENBUIZEN EN HALFGELEIDERS



AR-4-435

duurzaam • constante kwaliteit • betrouwbaar



RADOMA N.V. - AMSTERDAM

20 000 per cm²

De miniaturisering van transistors is thans zo ver gevorderd, dat ze niet groter hoeven te zijn dan 1 micron (een duizendste mm). De basis van de transistor wordt als cadmium sulfide op een glasplaat opgedampt. Door over deze dunne film een masker te leggen worden emitter en collector hierop neergeslagen, terwijl tot slot zelfs de metalen contacten eveneens met tot damp verhit goud worden opgebracht. Op de foto een vergroot laboratorium-model met vier transistors in een sterk uitgerekte vorm voor proefnemingen.



SAFFIER-PLASTIC

Van aluminium-oxide is een plastic ontwikkeld, dat zo hard is als een saffier. Deze, door de firma Horizons Inc., Cleveland (Ohio) vervaardigde plastic wordt gebruikt als „huid” voor ruimtevaartuigen tegen rondzwerfende meteorieten. Het materiaal kan een hitte weerstaan van 3750 graden Fahrenheit, dat is 25 % hoger dan de temperatuur waarbij staal vloeibaar wordt. De druk die het nieuwe materiaal kan weerstaan is 500.000 kilogram per vierkante centimeter.

De Amerikaanse Marine heeft aangekondigd, dat zij in het voorjaar de gegevens bekend zal maken van een nieuw beeldscherm, dat met recht wand-TV kan worden genoemd. Volgens de voorlopige bekendmaking zullen de helderheid en de definitie enige malen beter zijn dan die van de beeldbuis. Het nieuwe beeldscherm is voor de marine ontwikkeld door de Amerikaanse firma Lear, Inc. De opzet was, dat een beeldscherm van voldoende grote afmetingen

plaat TV

in een vliegtuig kon worden geplaatst voor zichtbare plaatsbepaling.

Het enige bezwaar is, dat het nieuwe scherm voorlopig driemaal zo duur zal zijn als de beeldbuis.

DUNNE FILM

Reeds enkele malen noemden wij het gebruik van dunne metaalfilms (supergeleiding en nieuwe halfgeleiders). Hierbij gaat het om metalen of kristallen tot damp te verhitten en daarna in een zeer dunne film op glas te doen neerslaan. Op deze wijze worden laagjes van minder dan een micron verkregen.

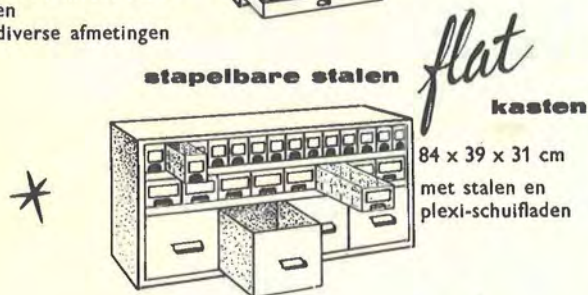
Levende accu

Met gebruik van levende bacteriën is een brandstofcel ontwikkeld, die naar het zich laat aanzien een groter vermogen kan afgeven dan bestaande elektriciteitsbronnen. Vooral het rendement schijnt zeer hoog te liggen. Mogelijkerwijs worden over enige jaren onze voertuigen niet meer door paardekracht, maar bacteriekracht getrokken.

Door de samenwerking van twee industrieën is het mogelijk een metalen masker te fabriceren voor een kleuren-TV-buis.

De 53 cm stalen schijf is gewalst tot een dikte van 0.15 mm en door een fotografisch etsstelsel poreus gemaakt. Met 441.222 gaatjes, die alle even groot zijn en op een grote afstand van elkaar liggen, wordt een gelijkmatig transparant masker verkregen.

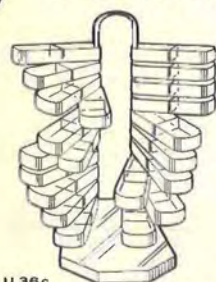




raaco

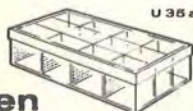
OPBERGKASTEN
in vele combinaties
en prijsklassen

290/6A - 3B - 6C



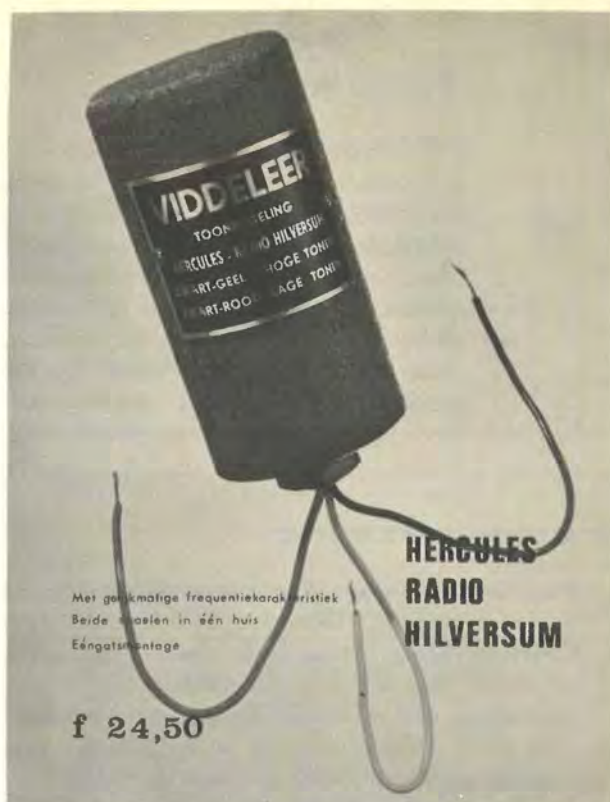
en *plastic*
voorraaddozen

voor diverse
doeleinden



BREMA
VALERIUSSTR. 114 AMSTERDAM

TELEFOON 020 - 720752



Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.



MONTAFLEX...

het nieuwe
werkelijk universele
opbouwchassis

MONTAFLEX

in al haar onderdelen
steeds uit voorraad
of op korte termijn
leverbaar

RITRO ELECTRONICA ENGROS
TELEFOON (02950) 4 91 77 - POSTBUS 178 - HILVERSUM

DIRECTE CONVERSIE

In de huidige kerncentrale wordt de energie uit splijting van atoomkernen benut door met de daarbij ontstane warmte turbines aan te drijven, die weer generatoren doen draaien. Een lange weg, die niet veel rendement oplevert. Westinghouse heeft nu een systeem ontwikkeld, waarbij met de normale straling van een radio-isotoop gedurende drie maanden 50 tot 60 Watt kan worden geleverd. Voorlopig is het ontwerp, dat een thermo-elektrisch systeem is, bedoeld als elektriciteitscentrale voor maanrobots.

NAGALM

De firma ELECTRONIC IMPORT te Velp, reeds jarenlang importeur van de BINSON nagalm-apparaten, heeft nu ook de verkoop voor Nederland verkregen van de MEAZZI echo/nagalm-apparaten. Dit apparaat is ondergebracht in een handig koffertje, heeft mogelijkheden voor 6 microfoons en de nagalm wordt opgewekt door 8 magnetische koppen. De bruto-prijs bedraagt f 895,—. Hetzelfde apparaat is ook leverbaar samengebouwd met 36 Watt stereo-versterker en 2 bijbehorende klankzuilen. De prijs hiervan is f 1595,—.

BASF correctieband



Indien men met één bandspeler opneemt en weergeeft is het niet zo belangrijk of de opname/weergavekop wat scheef staat. Hoogstens kan dit een gering verlies aan hoge frequenties en dynamiek veroorzaken. Anders ligt het als men voorbespeelde band wil afspelen of twee recorders gebruikt. Voor optimale weergave zal het dan noodzakelijk zijn, dat de spleet precies haaks op de band staat.

Om dit op eenvoudige en vooral goedkope wijze te realiseren heeft BASF een correctieband in de handel gebracht. Hierop is een ruis aangebracht, die bij 9 1/2 cm snelheid alle frequenties van 5,5 tot 16 kHz bevat.

Voor de kopcorrectie wordt de toonregelaar op maximaal hoog ingesteld en op het gehoor wordt door het verdraaien van de instelschroef aan de opnamekop (resp. weergavekop) op maximaal helder sissen ingesteld. Deze methode zonder meetinstrumenten is wel zo effectief, dat de gebruiker zal moeten overwegen of hij eventuele zelf opgenomen oude opnamen met de gecorrigeerde kop zal afdraaien dan wel opnieuw zal opnemen. Aangezien de voorbespeelde band in de naaste toekomst een zeer belangrijke rol zal hebben, verdient het aanbeveling voor nieuwe aankoop in ieder geval de haakse kop te realiseren volgens deze eenvoudige methode.

COMPUTER REGELT

In Philadelphia is door Honeywell een computer geïnstalleerd, die 34 turbinegeneratoren „vertelt”, welk aandeel elk moet leveren om de totaal benodigde energie voor 3 1/2 miljoen mensen zo economisch mogelijk te produceren.

HUGHES U.K. DIODES



UIT VOORRAAD

UniOFFICE

ROTTERDAM BOTERSLOOT 23-27
TEL. 010 - 13 22 20*



LITERATUUR

Rondom de jaarwisseling zijn een aantal nieuwe publicaties verschenen, die de aandacht behoeven.

Rood N.V. te Rijswijk is gestart met een huisorgaan, dat vanzelfsprekend gewijd is aan de door dit bedrijf geïmporteerde apparatuur. Het tijdschrift SCOPE, dat eenmaal per kwartaal zal verschijnen, is fraai uitgevoerd en geeft een duidelijk overzicht van de leverbare produkten.

Voor abonnementen, die gratis aan bedrijven worden verstrekt, gelieve men zich te wenden tot Rood N.V.



Op het gebied der luidsprekers verschenen twee boekjes bij WIMAR en PHILIPS.

Luidspreker-behuizingen voor zelfbouw (Philips) kost f 1,25 en beschrijft illustratief 11 akoestische boxen en basreflexkasten. In 20 pagina's wordt voor bijna elke beurs een kast beschreven, hoewel naar onze mening het boekwerkje iets te summier is.



Luidsprekers en hun behuizing (Wimar) is wel zeer volledig, maar kost ook f 7,75.

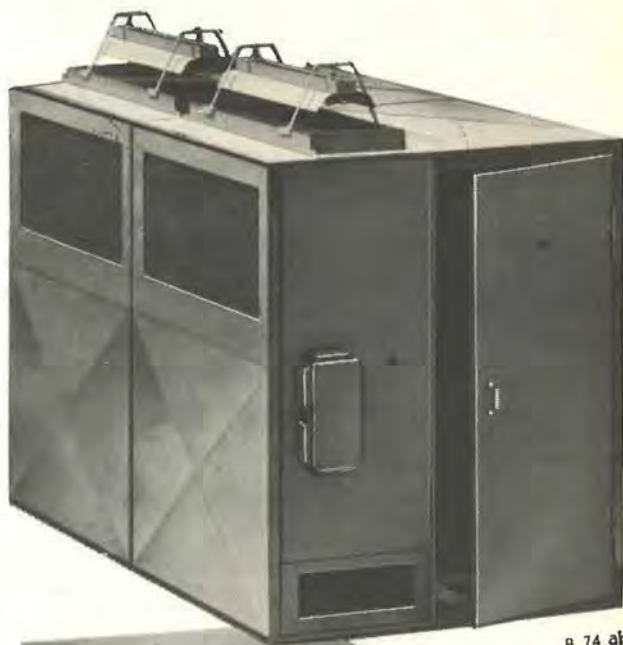
In 160 pagina's wordt uitvoerig ingegaan op de eigenschappen van luidsprekers en het doel van een goede behuizing. Niet alleen de voordelen, maar ook de nadelen van vele systemen worden beschreven. Vooral de taak in de huiskamer is bij vele ontwerpen overwogen.

Voor hen die de bandspeler niet alleen als verlengstuk van de gramfoon zien, schreef de heer W. Peeters een



SIEMENS

AFSCHERM MATERIALEN



B 74 dB



Wij fabriceren

- materialen voor het afschermen van ruimten
- storingsvrije cabines
- net ontkoppelfilters

voor gevoelige meetopstellingen in:
laboratoria en werkplaatsen,
ziekenhuizen en klinieken.
Hogescholen en wetenschappelijke instellingen.

Voor het afschermen van sterk stralende apparatuur zoals:

- HF generatoren
- Vonkenbaan spectografen
- Argonac - lasinstallaties met HF ontsteking
- Zenders in proefopstelling.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESellschaft

BERLIN · MÜNCHEN

**Vijf
kwaliteitspunten
en vijftig
jaar ervaring
garanderen de
top-kwaliteit
van**

TELEFUNKEN BUIZEN



Alle speciale Telefunken-buizen hebben:

Z

BEDRIJFSZEKERHEID

De uitvalfactor is $1\frac{1}{2}\%$ voor iedere 1000 gebruiksuren.



LANGE LEVENSDUUR

Gegarandeerd 10.000 gebruiksuren.



KLEINE TOLERANTIES



STOOT- EN TRILLINGSVASTHEID

Voor langere perioden bestand tegen versnellingen van $2\frac{1}{2}g$ bij 50 Hz en tegen plotselinge stoten van 500 g.



SPECIALE KATHODE

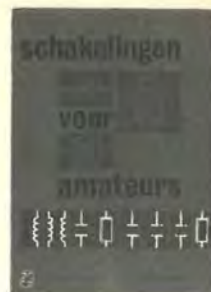
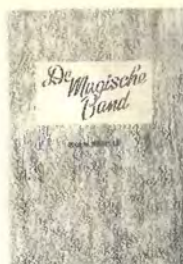
De kathode vormt tijdens het gebruik geen storende tussenlaag, zelfs in gevallen, waarbij de buis gebruikt wordt zonder anodestroom.

Vraag inlichtingen en technische gegevens

AEG

AMSTERDAM

boekje *De Magische Band*. Het werkje, dat hoofdzakelijk de toepassing en de eigenschappen van de magneetband behandelt, is gedegen geschreven en kost f 1,—.



Schakelingen voor amateurs (Philips) is verkrijgbaar voor f 1,50 en verstrekt 23 schema's zonder meer. De schakelingen, zowel voor buizen als transistors zijn zeer gevarieerd: van transistorreflex-super en microfoon-voorversterker tot een uitgebreide kortegolf super-ontvanger voor de amateurbanden. De ontwerpen zijn stuk voor stuk beproefd en samengesteld uit standaard-onderdelen.

Bij Wimar en Diligentia verschenen boekwerken over stralingsmeting.



Een eenvoudige stralingsmeter door J. H. Jansen verstrekt de gegevens voor het zelf bouwen van een eenvoudige monitor voor het aantonen van radio-actieve straling. De prijs is f 1,50.

Detectoren voor radio-actieve straling is een universeel en volmaakt boekwerkje van Drs. J. Krugers. Niet alleen worden hierin vrijwel alle methoden voor stralingsmeting beschreven, doch vooral de zeer heldere uiteenzetting en de indeling hebben ons bekoord. Van elke methode is door de tekst heen in kader een kort resumé met voor- en nadelen afgedrukt. In een aanhangsel I worden de detectoren gerangschikt naar de soort van straling. Aanhangsel II verstrekt uitvoerige gegevens over handelsapparatuur, terwijl in het derde aanhangsel een uitvoerige literatuurlijst gespecificeerd wordt naar onderwerpen.

De prijs is f 8,75 (gebonden).

BENELUX

Heelalantenne



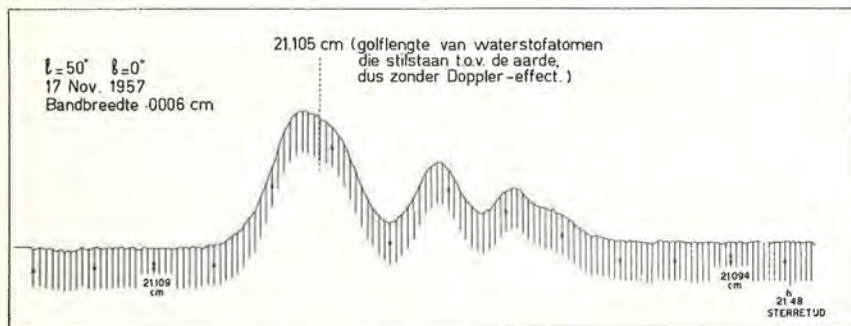
Radioastronomie is een onderdeel van het sterrenkundig onderzoek, dat de laatste jaren tot zeer grote bloei is gekomen. Nederland, dat kan bogen op een goede wetenschappelijke naam, heeft aan de groei van deze nieuwe waarnemetechniek zeer veel bijgedragen. Onderzoekers als de professoren J. H. Oort en H. C. van de Hulst hebben met hun staf van medewerkers baanbrekend werk verricht dat internationaal erkenning heeft gevonden. Nederland

is een in de astronomische wereld algemeen gewaardeerd centrum van radio-astronomisch onderzoek.

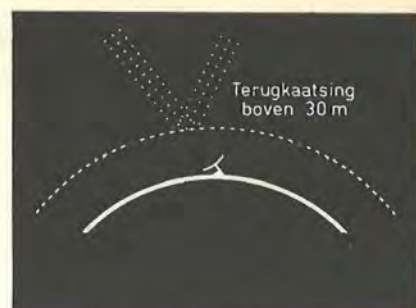
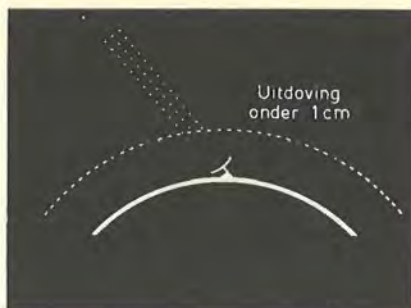
Nieuwe plannen liggen gereed om het onderzoek van de radiogolven uit het heelal met nog meer kracht dan tot nu toe te kunnen voortzetten.

Als een gezamenlijke onderneming van Nederland en België zal men over enige tijd beginnen met de bouw van 's werelds grootste radiotelescoop, de Benelux

Kruisantenne, die zal verrijzen ergens aan de grens tussen België en Nederland. Dit gigantische miljoenen-project zal nog maar weinig overeenkomst vertonen met de bekende telescoop in Dwingeloo. De Kruisantenne bestaat uit reeksen aan elkaar gekoppelde radiospiegels, die vanuit de lucht waargenomen als een kruis met armen van elk 5 kilometer lang, een markant kenmerk in het landschap zullen vormen. Met dit instrument, waarvan de plannen nu in een ver gevorderd stadium van ontwikkeling zijn gekomen zullen de radioastronomen de kosmische radiogolven met golflengten van 75 centimeter onderzoeken. De verwachtingen die de astronomen koesteren zijn vooral gericht op het ontsluiten van astronomische geheimen, nu nog onbereikbaar aan de grenzen van het heelal. Iedere nieuwe stap in de ontwikkeling van het instrument waarmee de onderzoeker ver voorbij zijn eigen horizon de kosmos doorvorst, heeft vaak onverwachte maar belangrijke resultaten opgeleverd. Om-



Oscillogram van de telescoop te Dwingeloo, die de verhoogde straling van waterstof aantoonst. Het is nu mogelijk op een sterrekaart de plaats te markeren van deze waterstofconcentratie.



dat de Benelux Kruisantenne in staat zal zijn de radiogolven, die van de grenzen van het heelal naar ons toe komen, te onderzoeken, is de hoop dat daarbij iets van de sluier, die ligt over de vraag of ons heelal eindig of oneindig is, zal worden opgelicht, zeker gerechtvaardigd.

De Benelux Kruisantenne zal echter voor meer onderzoeken worden gebruikt en met de bouw dient met deze mogelijkheden rekening te worden gehouden.

Dat radiogolven uit het heelal de aarde bereiken, werd in 1932 ontdekt door de Amerikaanse radio-ingenieur Karl G. Jansky, die proeven deed naar de aard van radoruis die hij met zijn kleine richtbare antenne waarnam. Eerst na de laatste wereldoorlog werd Jansky's ontdekking benut, toen men intensief op jacht ging om het bestaan van de door de student H. C. van de Hulst berekende emissielijn bij 21-centimeter in het radiospectrum, uitgezonden door het koude interstellair waterstof, aan te tonen. Omdat in de interstellair ruimte zeer veel waterstof voorkomt, geeft de emissielijn, die juist dit gas bij 21 centimeter uitzendt, de astronomen een machtig middel om de bewegingen en de plaats van waterstofgaswolken te bepalen. Door het „radiovenster” in de atmosfeer van de aarde kan de 21-centimeterlijn worden waargenomen dank zij Jansky's ontdekking.

In Nederland begon het onderzoek van de 21-centimeterlijn met behulp van een

oude Duitse radarspiegel direct na de oorlog. In 1951 werd de lijn voor het eerst te Kootwijk, waar de eerste Nederlandse radiotelescoop stond opgesteld, waargenomen. In een intensief programma werd de sterkte van de emissielijn op tal van plaatsen in de voor ons zichtbare melkweg gemeten. Na het uitwerken van de metingen werd voor het eerst in de historie een beeld verkregen van het verloop van de spiraalarmen in ons melkwegstelsel.

Het verloop van het onderzoek toonde aan dat de Nederlandse radio-astronomen een groter instrument nodig hadden. De stichting Radiostraling van Zon en Melkweg realiseerde de bouw van de reeds genoemde radiotelescoop in Dwingeloo. Deze radiotelescoop heeft een in alle richtingen instelbare holle parabolische spiegel, waarvan de middellijn 25 meter bedraagt.

Dwingeloo is nietig vergeleken bij de giganten van Jodrell Banks (Eng.) en Sydney (Austr.), die respectievelijk een 80 en 70 meter parabool hebben. Toch zijn dit nog dwergen vergeleken bij het

in aanbouw zijnde Amerikaanse project Ingar Grove in West Virginia. Dit naar alle richtingen draaibare monster kost 250 miljoen gulden en is in staat radiostraling van 38 miljard jaar geleden op te vangen.

Dit streven naar een steeds grotere diameter bedoelt natuurlijk de ontvangst van de zwakste signalen, maar heeft vooral ten doel de richtwerking te vergroten.

Dit verhogen van het z.g. oplossend vermogen, dat we ook bij de optische telescoop kennen, houdt ten nauwste verband met de frequentie, waarop wordt afgestemd en de oppervlakte die de antenne heeft.

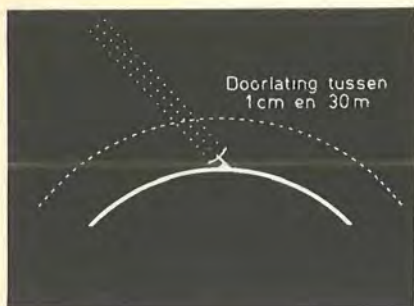
Klein begonnen

De eerste telescoop bij Kootwijk had een diameter van $7\frac{1}{2}$ meter en de golflengte was 21 cm. De richtbundel had een conushoek van $2\frac{1}{2}$ graad.

De richtwerking van Dwingeloo is $5 \times$ scherper en een halve graad bij dezelfde frequentie. Om de voor astronomen voorlopig ideale conushoek van 1 boog-

Jodrell Banks. De naam van Prof. Lovell is onverbrekelijk verbonden met deze thans grootste radiotelescoop ter wereld. De diameter is 80 meter en het bereik ca. 2 miljard lichtjaren.





Het stralingsspectrum kan slechts in het gebied tussen 1 cm en 30 meter op aarde worden opgevangen.

minuut ($1/60$ graad = het twintig-duizendste deel van een cirkel) te bereiken bij een golflengte van 21 cm, is een parabool nodig met een diameter van 840 meter. Bij 3 meter (100 MHz) zou de diameter 12 km moeten zijn.

De conushoek van Dwingelo is zo breed, dat de bundel precies de maan omsluit. Deze antenne ziet de maan dus alleen als schijf.

Bij een conushoek van 1 boogminuut zal met de antennebundel de maan in bijna 1000 vlakjes verdeeld kunnen worden. Hoe scherper de bundel, des te groter de antenne dus.

Aangezien men thermische en niet-thermische ruisbronnen wil ontvangen die in een frequentiegebied liggen

tussen 300 en 600 MHz (100-150 cm) zou een diameter van 3 km nodig zijn.

De kosten nemen weliswaar niet kubistisch (tot de derde macht) toe in verhouding tot de diameter, maar deze zouden toch een astronomisch bedrag vormen, aangenomen, dat een dergelijk formaat technisch uitvoerbaar zou zijn.

Kruisantenne

In 1953 publiceerde Dr. Mills te Sydney voor het eerst zijn ontwerp voor een kruisantenne zonder bewegende delen voor een golflengte van 3,5 meter. Sedertdien zijn de denkbeelden ontwikkeld voor de nu reeds beroemde Benelux-antenne.

In oktober 1958 publiceerde de heer Seeger uit Leiden het ontwerp voor een kruis van 5 km. Een jaar later werd dit ontwerp uitgewerkt door de Deen Christiansen en aan Belgische en Nederlandse instanties ter uitvoering voorgelegd. Nog steeds wordt het plan

uitgediept tot zijn definitieve vorm, doch aangenomen mag worden, dat het kruis zal bestaan uit 120 achter elkaar geplaatste segmenten.

Elk segment bestaat uit 4 cilindrische parabolen van 15 meter lengte en 15 meter hoogte.

De kruiselsings daarop staande twee rijen van 5 km lengte bestaan elk uit 60 tot 80 van dergelijke cylinderparabolen.

De hoofdas van het kruis wordt in de Noordzuid-richting geplaatst en deze bepaalt ook de totaal nuttige oppervlakte van 300.000 m².

De oostwest-armen staan niet precies in het midden van het kruis, omdat daarvoor de richtprecisie per segment niet meer 100 % behoeft te zijn. Elke parabool bundelt de ontvangen signalen op dipolen van 37½ cm lengte. Dit kunnen hoekreflectors zijn, omdat daarvoor sprake zal kunnen zijn van minder afgestemde antennes.

In ieder geval zullen er minstens 100.000 dipolen worden gebruikt, voor elke parabool 20.

Mechanische problemen

Voor de Noordzuidrichting zullen de parabolen draaibaar moeten worden opgesteld (fig. 2). De bundel zal daarbij

Reuzentelescoop bij Sugar Grove in West-Virginia, die eind 1962 gereed zal zijn en een diameter zal hebben van 200 meter. Deze radiotelescoop zal 20 keer zo ver kijken als de optische telescoop van Mt. Palomar.

Sydney. Met deze 70 meter parabool onderzoekt Prof. Mills in Australië de melkweg en andere galactische verschijnselen.





Radiotelescoop te Dwingeloo.



Verdeling van waterstofwolken in ons melkwegstelsel. Bij punt x bevindt zich het meetcentrum: de aarde, Dwingeloo.

45 graden vanuit het zenith in Noord- en Zuidrichting kunnen wenden.

De zwenking in oostwest-richting wordt bereikt door een deel der dipolen om hun lengteas te doen draaien.

De dipolen kunnen de bundel 56 graden uit het zenith richten (totaalhoek dus 112°). Het behoeft geen betoog, dat, ook al is door het asymmetrische kruis geen volmaakte precisie nodig, toch met technisch grote nauwkeurigheid alle delen gelijk moeten worden gezwenkt. Dit geschiedt op afstand met synchro-motoren. Het zal mogelijk zijn ondanks de draaiing van de aardbol de gigant toch op hetzelfde punt in het heelal te richten door automatische besturing van parabolen en dipolen.

Ook het probleem van de verbinding tussen dipolen en versterkers is opgelost. Door het kruis in kleine op zichzelf werkende delen te splitsen is het probleem van faseverschillen en aanpassing ondervangen. Op deze wijze zal het kostbare, miniem kleine signaal van miljarden lichtjaren ver verliesvrij de ontvangerinstallatie bereiken.

Toepassing

De plannen die men heeft voor de onderzoeken met de grote Kruis-antenne houden rekening met de speciale eigenschappen van dit instrument. De Kruisantenne zal gebruikt worden voor het waarnemen van radiogolven in de 75 centimeter-band. Het is dus de continue radiostraling uit het heelal die zal worden onderzocht.

Continue radiostraling

De oorsprong van deze straling kan van zeer verschillende aard zijn. Deze straling wordt vaak uitgezonden door kosmische verschijnselen van grote hevigheid.

We nemen ze waar bij de planeten in ons zonnestelsel, maar ook bij de zon en de sterren in ons melkwegstelsel. Elektrische ontladingen zoals bliksemlitsen in de atmosfeer van de planeet Jupiter geven aanleiding tot radiostraling.

Dat atmosferische ontladingen radiostraling veroorzaken hebben we allen wel eens waargenomen tijdens een on-

weersbui. In de radio nemen we dan een geknetter waar, dat veroorzaakt wordt door elektrische ontladingen. Onze zon stuurt ook radiogolven uit en omdat de zon een ster is als zovele andere in ons melkwegstelsel en in het heelal, kunnen we concluderen dat andere sterren dat ook doen. Het onderzoek wordt in ons land ook door de P.T.T. uitgevoerd. Deze instantie heeft er belang bij de processen te leren kennen, die oorzaak zijn van de storingen in de intercontinentale communicatieverbindingen.

Supernovae

Maar hoewel de zoëven besproken straling soms zeer hevig kan zijn, valt ze in het niet bij de radiostraling die wordt uitgezonden wanneer een ster met een hevige explosie uiteenspat. Van tijd tot tijd wordt een dergelijke „supernova” waargenomen.

In ons eigen melkwegstelsel zijn in het verleden enkele supernovae opgetreden. Een ervan werd in oude Chinese kronieken beschreven en op de daar aan-



gegeven plaats vinden we nu aan de hemel een lichtende nevel. Met een radiotelescoop nemen we daar een sterke radiobron waar.

Door het onderzoek van deze radiobron, de Krabnevel, kwam men op het spoor van de belangrijke synchrotronstraling. Deze straling wordt uitgezonden door snelle elektronen die zich bewegen in een magnetisch veld.

Andere bronnen van continue radiostraling zijn de tot grote hitte gebrachte wolken van waterstofgas. Door de in de nabijheid ervan staande hete sterren worden deze wolken tot temperaturen van 10.000 graden gebracht. Het gevolg is, dat ze over een groot golflengte-

gebied radiostraling uitzenden, die met de frequentie langzaam, maar op karakteristieke wijze verandert.

Kosmische rampen

Van uitzonderlijk hevige aard is de radiostraling, die wordt uitgezonden wanneer melkwegstelsels met elkaar in botsing zijn gekomen.

Terwijl de gigantische sterrensystemen met kosmische snelheden door elkaar heenschuiven wordt zeer veel radiostraling uitgezonden. Zelfs wanneer deze rampen zich aan de grenzen van

ons heelal afspelen, kunnen de radiogolven, die het bericht van dat gebeuren dragen door ons nog worden waargenomen.

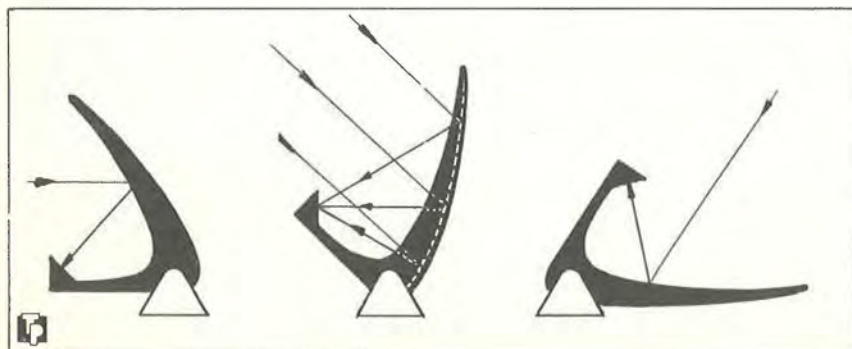
Als we over de grenzen van het heelal spreken denken we aan afstanden van miljarden lichtjaren (1 lichtjaar = 10^{13} km).

Niet alleen is het ontvangen signaal miljarden jaren geleden uitgezonden, maar de overbrugde afstand is zo onbeschrijfelijk groot, dat, zelfs als de door een dergelijke botsing uitgezonden energie al onnoemelijk groot is, het deel dat de aarde bereikt toch zeer klein is.

Alleen de grootste telescopen kunnen deze sterk verzwakte straling nog meten. Het grote oplossende vermogen van de kruisantenne (het grote richteffect) biedt ook de mogelijkheid de hoedanigheden van het heelal in zijn oorsprong te onderzoeken.

Eindig of oneindig heelal?

Uit het onderzoek van veel melkwegstelsels is gebleken, dat deze, naarmate ze verder van ons weg zijn, zich steeds





M51, Sterrenstelsel met opvallende spiraal-structuur in het sterrenbeeld de Jachthonden (opname Mt. Palomar, Cal.).

sneller van ons af bewegen. Om verschillende redenen kunnen de grootste optische telescopen nooit veel verder dan enkele miljarden lichtjaren doordringen in de kosmos.

De leeftijd van het heelal wordt door geologen, astronomen en andere onderzoekers gesteld op omstreeks tien miljard jaar. De verst verwijderde stralingsbronnen, botsende melkwegsystemen, liggen op een afstand van tien miljard lichtjaren. De radiogolven die wij ervan

waarnemen zijn dus even lang onderweg geweest als het heelal oud is.

We zien m.a.w. een gebeurtenis, die plaats heeft op het moment van of kort na het ontstaan van het heelal. Omdat het aantal van deze stralingsbronnen relatief vrij gering is, kunnen we ze met een instrument met een voldoende groot oplossend vermogen nog afzonderlijk waarnemen.

Het is wel te begrijpen waarom de astronomen alles in het werk stellen om hun kruisantenne te krijgen. Deze zal hen in staat stellen de grootste ruimtereis te maken die denkbaar is.

Theorieën over de leeftijd en de vorm van het heelal, of het al dan niet begrensd is, en of er inderdaad sprake is van „spontane creatie”, d.w.z. dat er uit niets waterstof ontstaat, zullen misschien met de kruisantenne worden bewezen... of verworpen.

In Nederland zal door de vlakheid van het terrein dit instrument zonder enig bezwaar opgericht kunnen worden. De goede traditie, die de radioastronomie in ons land na de laatste wereldoorlog heeft opgebouwd is een garantie voor een goed

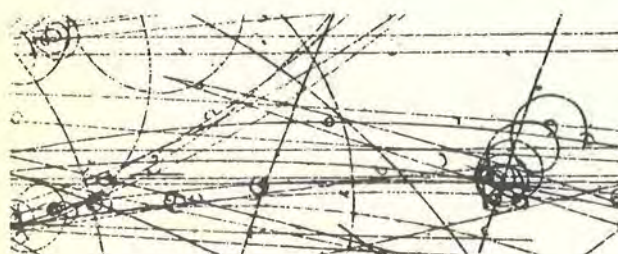
gebruik en een hoog wetenschappelijk rendement.

Het slechte klimaat verhindert de Nederlandse astronomen om aan het front van de optische astronomie belangrijke metingen te verrichten. In de radioastronomie kunnen wij wel een centrum van grote betekenis worden en blijven.

Wanneer de Benelux kruisantenne over enkele jaren gereed zal zijn, zullen waarschijnlijk allereerst de metingen van de radiobronnen aan de grenzen van het heelal op het waarneemprogramma komen. Maar daarna zal de kruisantenne ook worden ingeschakeld bij het niet minder belangrijke onderzoek dicht bij huis, nl. van de maan, de planeten de zon en ons melkwegstelsel.

Dit artikel kwam tot stand met de medewerking van Drs. Van Agt en Ir. Hooghoudt van de Sterrewacht te Leiden.

Lit.: BCAP Technical report no. 3, door W. N. Christiansen en J. A. Högbom. Idem, no. 4 Mills, Proc. IRE, 46, 1, 67, Jan. '58.



CERN, een indrukwekkend resultaat van Europese samenwerking (13 landen zijn hierbij aangesloten) heeft als doel wetenschappelijke onderzoeken te verrichten om tot een oplossing te komen van het probleem van structuur en wezen van de materie. Voor dit onderzoek heeft men een van de grootste proton-synchrotrons ter wereld gebouwd, een atoom renbaan met een omtrek van 600 meter, waarin aan protonen een enorme energie wordt gegeven, zodat zij dienst kunnen doen als projectielen om kernen van een te

onderzoeken stof te beschieten. Na door een lineaire voorversneller te zijn gegaan worden zij in een vacuumbuis van de proton-synchrotron gebracht, welke buis zij 480.000 maal per seconde doorlopen. Dit betekent, dat deze protonen elke seconde een afstand afleggen, die ongeveer $\frac{3}{4}$ maal de afstand is van de aarde tot de maan. Deze protonen verkrijgen hierbij een energie van 29 giga-electronvolt (29 Ge V) (1 giga = 1 miljard).

De sporen van de elementaire deeltjes, die zelfs met de beste microscoop niet te zien zijn, worden gefotografeerd. Per drie seconde kan een beeldje worden opgenomen. Door zorgvuldige studie van deze foto's (die in coördinaten worden ontleed) kan men de wetmatigheden in de botsingen, het vrijkomen van allerlei deeltjes en de aard van deze deeltjes vaststellen. Het omvangrijke cijfermateriaal dat hier beschikbaar komt wordt door een van de grootste computers in Europa, een IBM 709 verwerkt.

IBM EXPERIMENT: APPARAAT VERSTAAT MENSELIJKE STEM

"Suitcase", een experimenteel apparaat dat gesproken woorden verstaat is in het ontwikkelingslaboratorium te San Jose gedemonstreerd. Conversatie met het apparaat is beperkt en eenzijdig. Als men cijfers van één tot negen opzegt gaat er een lichtje branden dat correspondeert met het gesproken cijfer. Hoewel de resultaten tot nu toe nog maar bescheiden zijn zullen de gevolgen van de ontwikkeling van machines die de menselijke stem kunnen verstaan, groot zijn.

Het apparaat kreeg zijn vreemde naam omdat de kleine 100 transistors en andere onderdelen in een koffer zijn ondergebracht. Hoewel op het ogenblik nog geen praktische toepassingen voor Suitcase mogelijk zijn, zou door perfectioneringen menselijk routine werk vergemakkelijkt kunnen worden. Een machinebediende zou bijvoorbeeld mondelijke opdrachten kunnen geven wanneer hij met zijn handen bezig is.



1000 woorden per minuut

De nieuwe **Model 1000 (sneldrukker) Output Printer** van het fabrikaat CREED is ontwikkeld voor informatieverwerkende systemen met hoge snelheden. Voorheen konden de gegevens, die waren opgenomen op magnetische of ponsbanden, alleen worden omgezet in leesbaar schrift door de langzame bladschrijvers, die hoogstens 100 woorden per minuut verwerkten.

De sneldrukker Model 1000 wordt in verband met zijn typische schrijfwijze nu ook wel **MOZAIEKDRUKKER** genoemd. Het drukhoofd bestaat uit een rooster van 5x5 hydraulisch in werking te stellen kleine stalen penntjes, die elke willekeurige letter of teken duidelijk leesbaar drukken binnen het formaat 2,5 mm hoog en 2 mm breed. Het teken wordt gevormd door het drukken van een bepaalde combinatie van penntjes tegen het schrijfmachine-lint.

De gecombineerde werking van de penntjes vormt een teken op het papier, opgebouwd door punten in een mozaiekpatroon. Deze penntjes worden hydraulisch bediend door middel van flexibele nylon buisjes, die direct verbonden zijn met het afdrukmechanisme.

Voor de invoer van de gegevens aan de mozaiekdrukker wordt een 6-eenheden code gebruikt. De invoer kan direct vanuit een elektronische rekenmachine of door middel van een pons- of magnetische band geschieden.

BELGISCHE LEZERS

Nummers van 1961

Velen van onze nieuwe lezers hebben in 1961 niet alle nummers kunnen bemachtigen. Er zijn 4 nummers verschenen: U kunt die nog bekomen aan abonnementsprijs van **90 Fr.** Iemand die reeds één nummer bezit kan de overige drie bekomen aan 65 Fr. (nauwkeurig opgeven welk nummer men bezit).

Nummers van 1962

In 1962 verschijnen 5 nummers: een abonnement kost **100 Fr.** Wie dit nummer los gekocht heeft en een abonnement wenst voor de vier volgende betaalt voor 4 nummers 90 Fr.

Abonnementen kunnen afgesloten worden bij uw boek- of dagbladhandelaar of bij onze Belgische vertegenwoordigers: **DE INTERNATIONALE PERS**, Berchem-Antwerpen, P.C. 40.36.72.



UW WONING

wereldrijk...

MET R.F.T.

Moderne combinatie
2 concertluidsprekers
13 kringen
Prijs f 338,—



luxe radiomeubel
voor het moderne interieur
„Heli-RS 2" 8 buizen
2 dubbelcones luidsprekers
f 368,—

Uitvoerige inlichtingen en prospecti op
aenvraag bij:

Groothandel H. J. Peters,
OUDERKERK, tel. 0 2969-2204.
Electrotechn. Handelssondern.
Th. Waldthausen Jr.,
KORTENHOEF, tel. 02950-12289
Techn. Handelsond. C. Boss
DEN HAAG, tel. 070-554238
Vaco en Antennetechniek
BREDA, tel. 01600-32787
Fa. J. S. d'Ancona
GRONINGEN, tel. 05900-22638.
Fa. P. Kamp
ZWOLLE, tel. 05200-12024

super in middenklasse
„Bernau" en „Nauen"
MG, LG, KG, en FM.
7 buizen breedband-luidspreker f 218,—



Exporteur:
Heim-electric G.m.b.H.
Berlin C2 - Liebknechtstr. 14

Importeurs voor Nederland:
N.V. Handelmaatschappij RAFENA
Nieuwe Jonkerstraat 17
Amsterdam, tel. 020 - 223238

Toen na het telraam door Pascal in de 17e eeuw de eerste rekenmachine werd ontwikkeld, voltrok zich hiermede de eerste fase van een technische evolutie, die zich thans manifesteert in de elektronische rekenmachine.

De 2e fase kwam tot stand door de elektronisering van de mechanische telmachine, terwijl de 3e fase hier snel op volgde door de toevoeging van het „geheugen”.

Daardoor is de machine ontwikkeld, die zoals de hamer het handwerk verlichtte, de mens onnoemelijk veel denkwerk bespaart en auteurs stof heeft gegeven voor onheilspellende science-fiction-verhalen.

In dit artikel willen wij werking en toepassing van de elektronische rekenmachine nader belichten. Wij hopen daarmee tevens het sprookje uit de wereld te helpen als zou eens de mensheid geregeerd worden door de machine. Omdat het woord rekenmachine teveel doet denken aan rekenen, terwijl het juist de „informatieverwerking” is, die de grote

Rekenen met een grote



waarde aan deze machine verleent, zullen we verder het ingeburgerde woord „computer” gebruiken, dat een meer algemeen karakter heeft.

De digitale computer

Globaal genomen vallen de moderne computers uiteen in twee types,

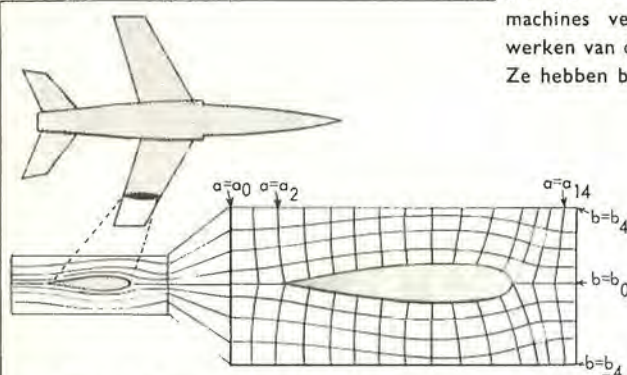
namelijk de analoge machines en de digitale machines. Men kan het verschil tussen beide types uitdrukken door wat extreem te stellen, dat de analoge machine meet en de digitale machine telt. Zo is de rekenschuif een analogoog apparaat, de tafelrekenmachine een digitaal apparaat. De

De ontwerpers van vliegtuigen stuiten op problemen, die niet zonder rekenmachine kunnen worden opgelost. Ter vergelijking zijn de tijden voor het menselijk rekenen en die van verschillende IBM-machines vermeld voor het uitwerken van deze formules.

Ze hebben betrekking op de lucht-

dichtheid en -snelheid aan verschillende delen van de vleugel.

Voor het uitwerken van deze gegevens zijn 800 vergelijkingen, 100 herhalingen, 80.000 handelingen per herhaling en 8 miljoen handelingen voor de uiteindelijke oplossing van het probleem nodig.



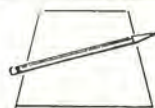
De gebruikte wiskundige formules zijn:

$$1. \rho V_a \frac{dV_a}{da} + \rho V_b \frac{dV_a}{db} + \frac{d}{da} (pg^{aa}) = 0$$

$$2. \rho V_a \frac{dV_b}{da} + \rho V_b \frac{dV_b}{db} + \frac{d}{db} (pg^{bb}) = 0$$

$$3. \frac{d}{da} (\rho V_a) + \frac{d}{db} (\rho V_b) = 0$$

$$4. p = f(\rho)$$



potlood en papier 15 jaar



telmachine
80 weken



IBM 701
2 minuten

IBM 704
30 seconden
IBM 709



IBM 7090
5 seconden

uitkomst van een vermenigvuldiging wordt op een rekenschuif verkregen door de som van twee lengten te meten en deze som via een schaalverdeling als getal terug te lezen. In een analoog apparaat wordt de uitkomst verkregen via meting van een fysische grootte. Het met een analoog apparaat uitvoeren van de vermenigvuldiging 2×3 kan zodoende leiden tot de uitkomst „ongeveer 5,99” of „ongeveer 6,01”. De digitale computer daarentegen behandelt de ingevoerde gegevens als numerieke grootheden, als aantallen dingen. Het is vooral deze machine, met daarbij een „geheugen” voor programmatische behandeling der ingevoerde getallen, die wij hier zullen behandelen. De analoge computer zal in een apart artikel later worden behandeld.

Werking van de computer

Beschouwt men de werking van een computer wat nader dan blijkt dat zijn ontwerper, de mens, zichzelf wel sterk model heeft laten staan voor zijn ontwerp. Zonder ook maar enigermate te willen suggereren dat de computer de mens zou kunnen vervangen, willen wij de analogie tussen een menselijke rekenaar en zijn machinale pendant te hulp roepen om de werking van een computer te verduidelijken.

Wij willen daartoe de lezer verzoeken voor ons uit te rekenen de absolute

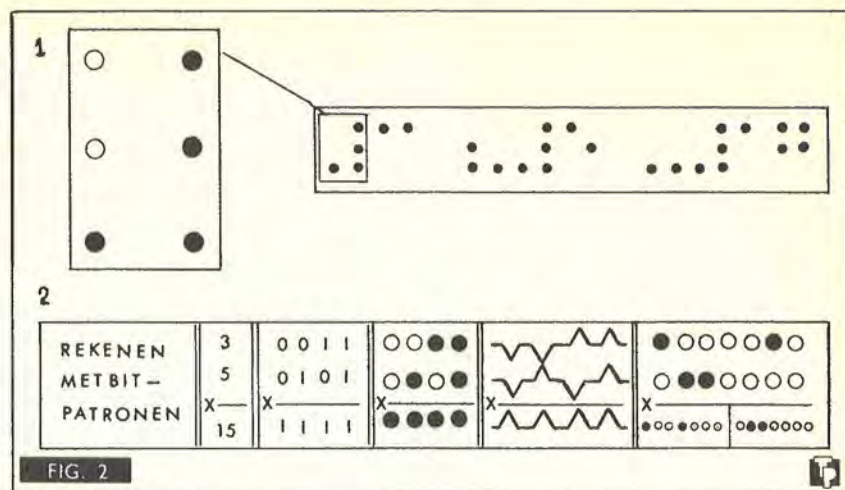


FIG. 2

De braille-lezer werkt ook met „bits” en kan met 6 ja-nee informaties 63 letters, cijfers of lettertekens herkennen.

Het rekenen met bit-patternen geschiedt ook met een ja-nee informatie (binair tellen). Achtereenvolgens ziet men de drie bekende cijfers 3, 5 en 15, daarnaast de binaire schrijfwijze, dan de machineschrijfwijze, bv. op een ponskaart, het elektrische signaal met negatieve en positieve pulsen en tot slot het computer-„woord”.

waarde, dus die in getallen, van $5 \times 3 = 15$, een verzoek dat wij als volgt in een „instructie” kort zouden kunnen noteren:

$$/ 5 \times 3 = 15 / = ?$$

Gaat de lezer nu met ons bewust na wat er is gebeurd op en na het mo-

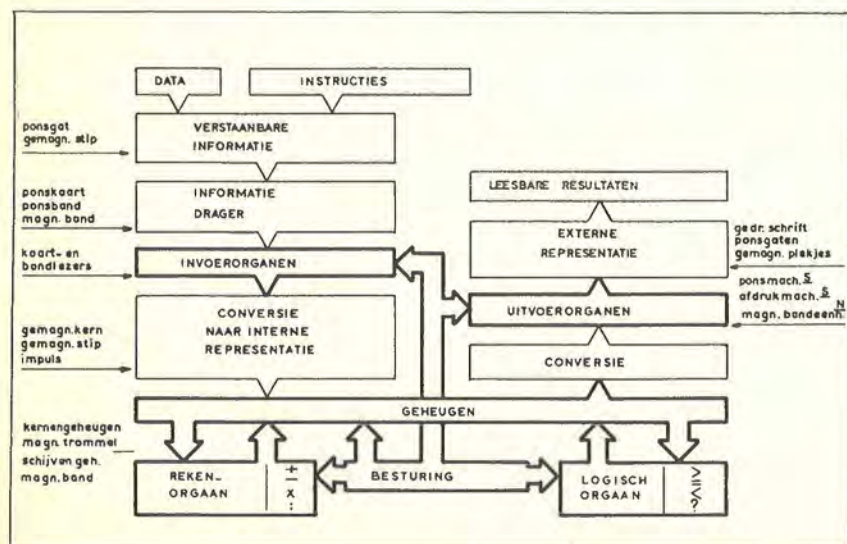
ment dat hij deze instructie las, dan valt het volgende op:

Er is hem een hoeveelheid cijfers en rekenkundige tekens verschaft of, meer algemeen gezegd, er is aan de lezer een hoeveelheid „informatie” gegeven.

Kenmerkend is dat de verschafte informatie in een voor de lezer verstaanbare vorm is gegeven; hadden wij een instructie in brailleschrift neergeschreven (zie fig. 1) dan had het merendeel van de lezers, het braille niet machtig zijnde, niet geweten wat werd bedoeld met de instructie.

De verstrekte informatie is over informatiedragers naar de lezer van dit artikel gekomen. Immers wij behoefden papier om de instructie er op te drukken, maar bovendien zijn de cijfers en tekens niet vanaf het papier losgekomen en naar de ogen gefladderd, doch lichtgolven zijn de verbindende schakel geweest tussen het drukwerk en de ogen.

Nadat de gegevens via informatiedragers, in dit geval de lichtgolven, tot de lezer zijn gekomen, heeft deze de informatie via zijn daartoe ge-



Analogie tussen het menselijke rekenen en dat van de computer wordt in dit artikel verklaard.



Zebra
computer

STC
England.

plus of min moet zijn. Dit is een beslissing van het „ja-nee“-type, die in machinetermen een „logische beslissing“ wordt genoemd.

In het onderhavige geval leidt het negatieve getal -2 binnen de modulusstrepen tot de beslissing het teken om te keren en $+2$ als absolute waarde te nemen. De elektronische computer kan dit soort beslissingen automatisch nemen, bijvoorbeeld door tijdens een berekening na te gaan of een verkregen tussenresultaat wel of niet gelijk aan nul is, of het wel of niet groter dan nul is, enz.

Door dit type enkelvoudige „ja-nee-beslissingen“ tot ketens aaneen te rijgen, kan men tot uiterst genuanceerde beslissingen komen.

De mogelijkheid om hele netwerken van deze beslissingen automatisch te doorlopen maakt de elektronische computer tot een machtig instrument voor niet-rekenkundige informatieverwerking. Deze „logische beslissingen“ geven overigens nog steeds een vergelijking van de menselijke rekenaar met de computer. Wij zullen nog nader uiteen zetten dat het een keten van „ja-nee-beslissingen“ is waardoor de blinde een braille-tekst leest en bijvoorbeeld een complete roman tot zich neemt.

Volgen wij het rekensommetje $/3 \times 5 - 17/ = ?$ nog even op zijn weg door de menselijke rekenaar. De uitkomst $+2$ staat nog in zijn

schikte zintuigen, hier de ogen, opgenomen; in computer-terminologie spreekt men van „invoerorganen“. Hadden wij de instructie inderdaad in braille-schrift afgedrukt en zou dit door een blinde worden gelezen, dan zouden daarbij noch het licht als informatiedrager noch de ogen als invoerorganen fungeren; de in dat geval gebruikte invoerorganen zouden de vingers van de blinde zijn.

Zou men de instructie hardop voorlezen, dan zouden respectievelijk luchtrillingen als drager en oren als invoerorganen dienen.

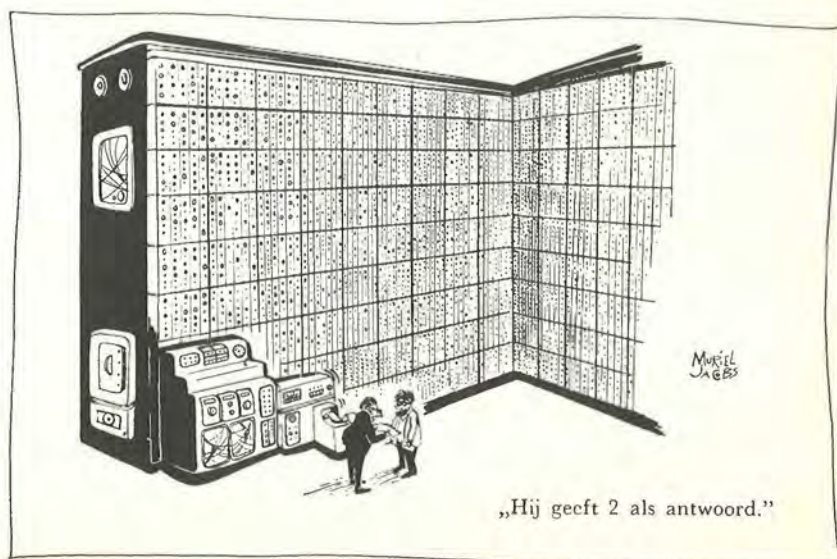
De mens evenals overigens de computer, is dus met een aantal verschillende invoerorganen uitgerust, ieder daarvan geschikt om de over een bepaalde informatiedrager komende informatie op te nemen.

De lezer herinnert zich ongetwijfeld nog de gegeven instructie, hetgeen impliceert dat de verstrekte informatie in een of andere „schrijfwijze“ in zijn geheugen is opgenomen. Welke deze schrijfwijze is kan ons hier onverschillig laten, doch het is stellig een andere dan die waarin de informatie oorspronkelijk werd verstrekt; geen van de lezers herbergt bijvoorbeeld bedrukt papier onder zijn schedel.

Na invoer van de informatie heeft er dus bij de lezer conversie plaats gevonden naar een voor zijn geheugen geschikte schrijfwijze en in deze vorm is de informatie vastgehouden. Als de lezer zich vervolgens realiseert

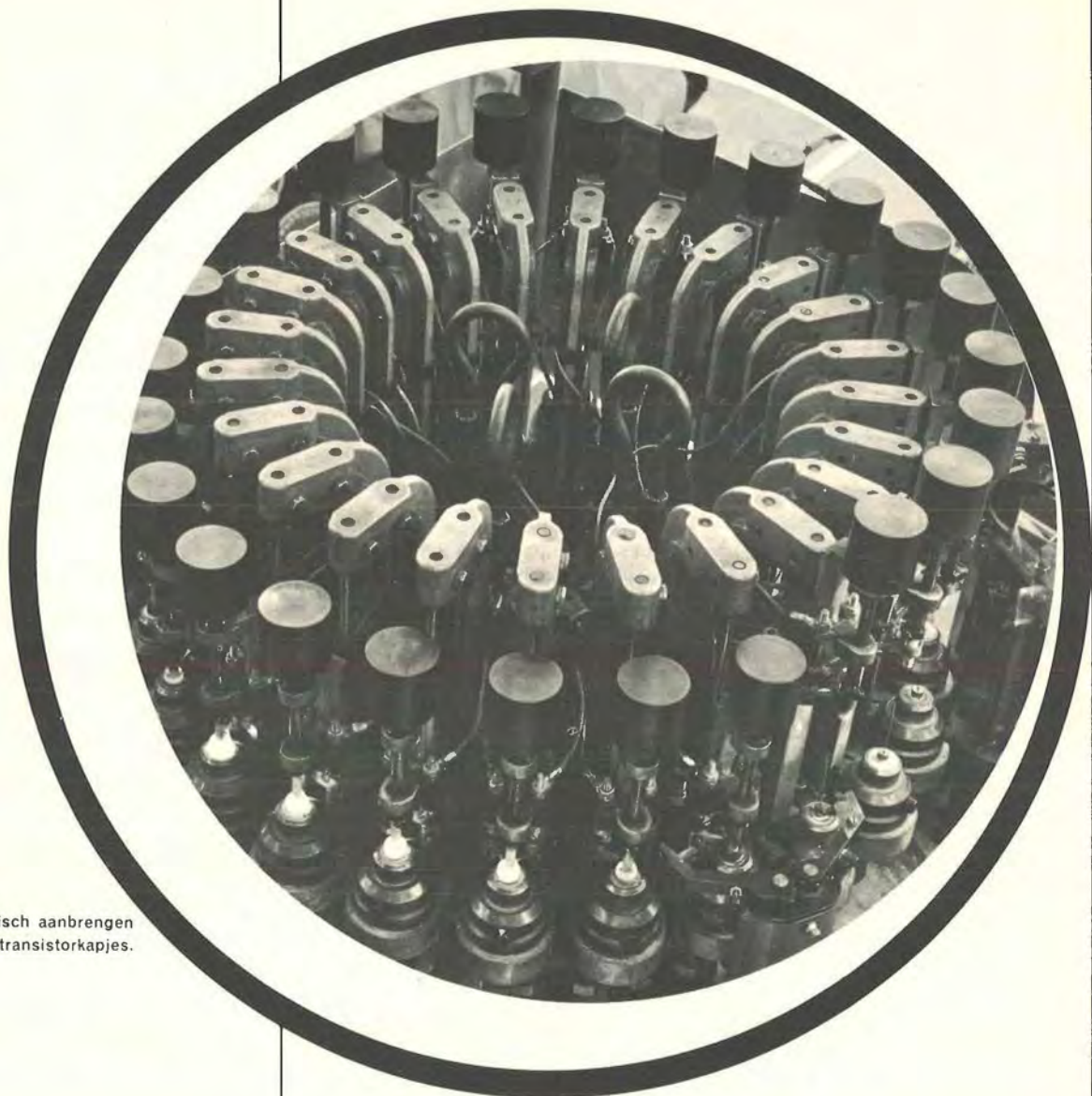
hoe hij tot de uitkomst van het gevraagde berekeningetje komt, dan zal hij herkennen dat dit geschiedt in een aantal successieve stappen waarbij hij eerst 3×5 berekent, het tussenresultaat 15 constateert en in zijn geheugen noteert, waarna hij $15 - 17$ berekent en het resultaat -2 constateert. Hij maakt hierbij gebruik van zijn „rekenorgaan“ dat werkt volgens de vaste regels, hem op de lagere school o.a. in de vorm van „tafels van vermenigvuldiging“ in het geheugen gestampt.

Afhankelijk van het antwoord op de vraag, of het getal binnen de modulusstrepen negatief of positief is, neemt de menselijke rekenaar de beslissing om het teken van het getal wel of niet om te keren, of het al dan niet



„Hij geeft 2 als antwoord.“

PROFESSIONEEL VOOR AMATEURS



Het automatisch aanbrengen
van transistorkapjes.

Een lange weg van research, fabricage en controle is afgelegd eer de amateur de transistor in zijn bezit heeft, die aan zijn specificaties voldoet. De kennis en ervaring van Philips specialisten en de precisie van moderne machines leveren te zamen het onderdeel, dat de technicus en de amateur in staat stelt zijn schakeling naar de eis te realiseren. Professioneel voor amateurs, dat is: constante hoge kwaliteit en betrouwbaarheid bij lange levensduur.

PHILIPS

RADIOBUIZEN - HALFGELEIDERS - ONDERDELEN
VOOR RADIO-AMATEURS EN -TECHNICI



geheugen en wel in zijn interne schrijfwijze. Teneinde deze uitkomst in een voor de buitenwereld leesbare vorm beschikbaar te krijgen, zal conversie van interne naar externe representatie plaats moeten vinden en zal de menselijke rekenaar zijn „uitvoerorganen” moeten gebruiken om de uitkomst kenbaar te maken.

Zo zou hij de uitkomst +2 met zijn mond kunnen uitspreken of met zijn hand kunnen opschrijven.

De kern van het schema in fig. 2 geeft weer wat er tijdens het rekensommetje in de menselijke rekenaar is gebeurd

De figuur is in feite echter het schema volgens welke een elektronische computer werkt. De dikomlijnde delen geven de belangrijkste machine-delen aan waaruit een computer is opgebouwd.

Stored program

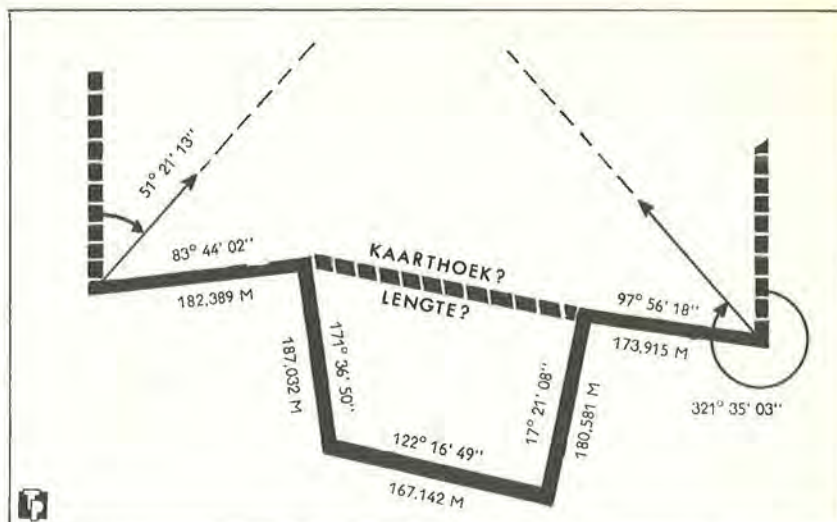
We hebben nu weliswaar gesproken over „geheugen”, maar in wezen is juist het „stored program”, het in het geheugen opgeborgen programma.

We zullen de vergelijking tussen de werkwijze van de lezer en de machine nog even doortrekken om dit „stored program” duidelijk te maken. We verzoeken de lezer te willen uitrekenen:

$$|X \times Y - Z| = ?$$

De getalwaarden voor x, y en z zullen hem later worden verstrekt, zonder welke hij immers tot de berekening niet in staat is.

Intussen heeft de lezer echter via zijn



invoerzintuigen de formule in zijn geheugen opgenomen, waarmee hij straks zal gaan rekenen.

In computer-terminologie kunnen we zeggen dat de lezer is „geprogrammeerd”; in zijn geheugen is een „stored program” geplaatst waardoor hij een willekeurig aantal keren het rekensommetje $|X \times Y - Z|$ kan uitvoeren, als hem nog nader getalwaarden van X, Y en Z worden bekend gemaakt.

De lezer heeft opgenomen een „programma”, d.w.z. een verzameling „instructies” tot het uitvoeren van een vermenigvuldiging, van een aftrekking en van een logische beslissing (x, -, /).

Aan de menselijke rekenaar zowel als aan de elektronische computer kunnen dus twee soorten informatie worden toegevoerd, namelijk „instructies” en

Veelhoeksprobleem

Wij willen U niet eens tarten met de uitdaging om de kaarthoek en de lengte van de streeplijn te berekenen; het zou U teveel tijd kosten.

Zelfs als deze gegevens voor U uitvoerbaar zouden zijn zal de rekenmachine in enkele minuten het probleem hebben uitgewerkt.

„data”. De „instructies” geven aan welke bewerkingen, welke operaties, moeten geschieden; de „data” geven aan waarop deze bewerkingen moeten worden uitgevoerd.

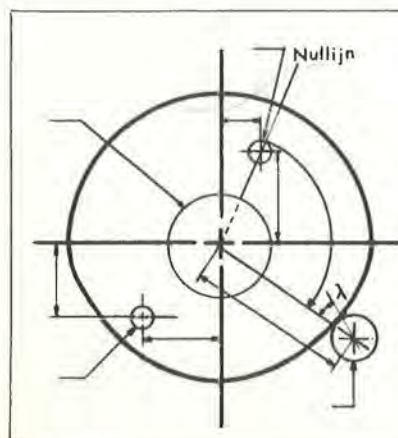
In het onderhavige geval zijn de „instructies” gegeven in het „programma”; $|X \times Y - Z| = ?$

De „data” zijn de getalwaarden uit het volgende tabeltje:

X	Y	Z
5	3	17
2	13	6
4	7	101

Deze data regel voor regel via zijn invoerorganen (ogen) opnemend, voert de menselijke rekenaar nu per tabelregel hetzelfde rekenproces uit als boven beschreven. In de elektronische computer wordt op dezelfde wijze het gegeven programma op de waarden voor X, Y en Z toegepast. Tenslotte is er nog een punt van overeenkomst. De menselijke rekenaar handhaaft een zeer bepaalde

Vervolg op pag. 41



Excentrisch wiel

Stel dat U de vorm van een excentrisch wiel wilt verbeteren of ontwerpen.

De methode van „net zo lang bijvullen tot het goed is” zullen we als uit de tijd beschouwen.

Het rekenwerk hieraan verbonden stelt de ontwerper voor zeer grote problemen, die hem zeer veel tijd kosten. Indien men echter voor een korte tijd apparatuur en programmeurskennis van een rekenmachinecentrum huurt is het probleem in korte tijd opgelost.

Intercom

met 2 transistors

goedkoop effectief eenvoudig

De luidsprekende telefoon is een intercommunicatiemiddel voor huishoudelijk gebruik, dat met de naam intercom wordt betiteld.

Intercomschakelingen, die met transistoren zijn uitgerust, staan in het middelpunt der belangstelling: zij zijn onafhankelijk van het lichtnet, vergen weinig plaatsruimte en zijn vrij van opwarmtijden. Als extra voordeel komt daarbij nog de grote ongevoeligheid voor brom vanwege de lage in- en uitgangsimpedanties.

Babysit

Niet alleen is een intercominstallatie te gebruiken als communicatiemiddel, ook als babysit zijn er dankbare mogelijkheden. Dit maakt de schakeling nog eenvoudiger, omdat er niet heen en weer gesproken hoeft te worden: de spreek-luisterschakelaar kan dus rustig vervallen. De luidspreker, die als microfoon fungeert, wordt simpelweg boven de wieg gehangen en op grote afstand (aan de kaarttafel bij de burens bijvoorbeeld!) kan moeder

horen of er zich onregelmatigheden voordoen. Wordt de spreek-luisterschakelaar wel aangebracht, dan zijn de mogelijkheden uiteraard veel uitgebreider: communicatie tussen zolder en kelder, tussen winkel en magazijn, enzovoorts. En vanwege de onafhankelijkheid van het lichtnet strekken de mogelijkheden zich ook uit op vakantiegebieden: tussen twee tenten, in zomerhuisjes, op kampterreinen enzovoorts.

De schakeling

De hier weergegeven schakeling is zeer eenvoudig: twee powertransistors zijn zonder meer achter elkaar geschakeld. Door de grote versterking is de gevoeligheid goed te noemen. Weliswaar mag de afstand tussen spreker en luidspreker (microfoon) niet te groot zijn, maar bij een afstand van een paar meter is hij nog zeer goed te verstaan.

De schakeling (fig. 1) is uitgevoerd zonder spreek-luisterschakelaar. Hierdoor valt het volle accent op de versterker zelf en bovendien hoeft de gene, die het apparaat alleen als babysit wil gebruiken, zich dan niet in de schakelaar-affaire te verdiepen. Voor de niet-geroutineerde bouwer opent het weglaten van de schakelaar ook aantrekkelijke perspectieven: hij kan eerst de versterker bouwen, de twee luidsprekers aansluiten en aldus

Lijst van onderdelen

T1-T2: elk type powertransistor (aanbevolen: 2N555 of 2N554)
batterij: 6 Volt (4 dikke staafcellen in serie of accu)
2 kleine luidsprekers

Weerstanden

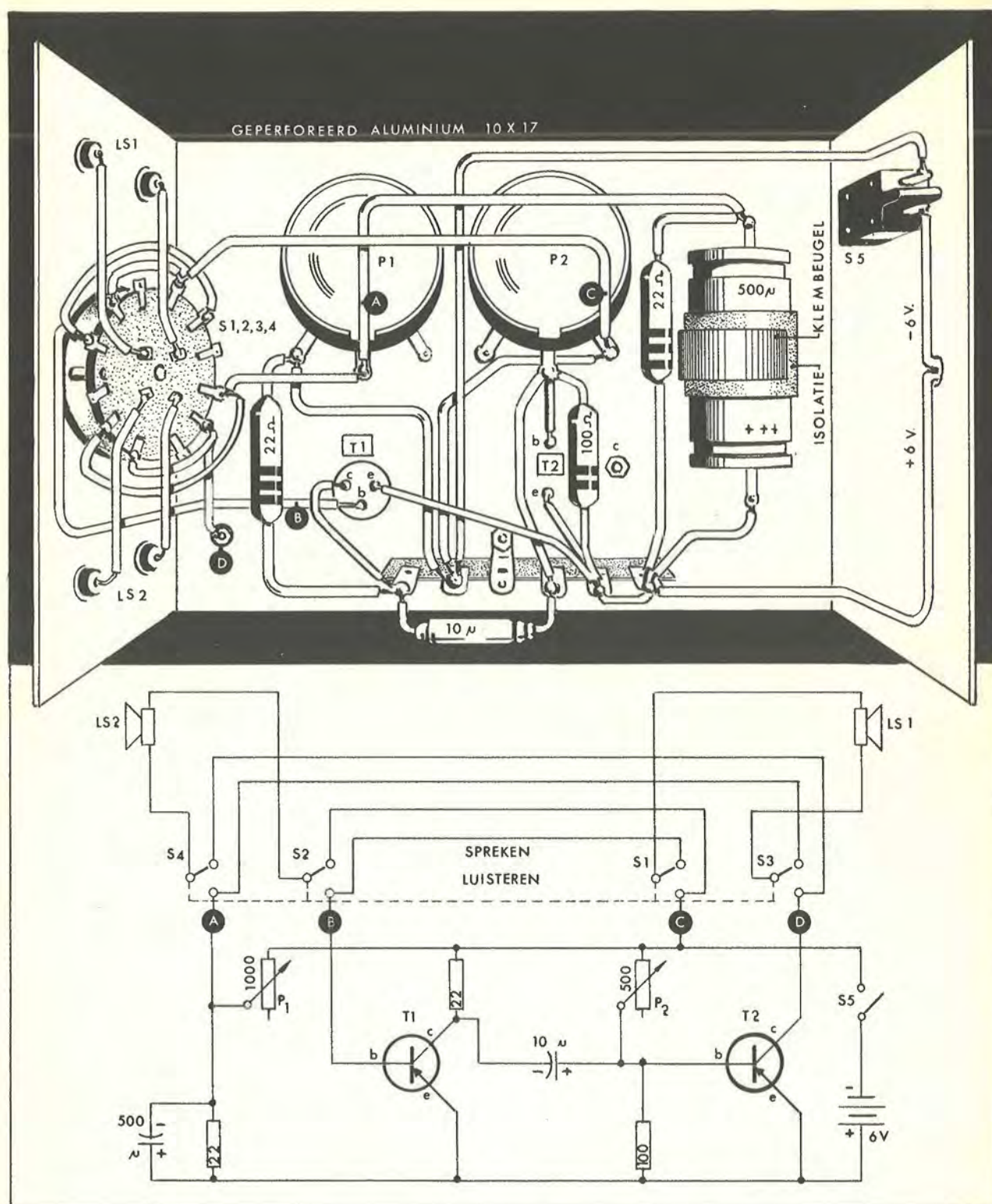
P1: potmeter van 1000 Ohm
P2: potmeter van 500 Ohm
2 x 22 Ohm
1 x 100 Ohm

Condensatoren

1 x 500 μ F - 10 Volt
1 x 10 μ F - 10 Volt
Aan/uitschakelaar: elk type mogelijk
Spreek/luisterschakelaar: 4 x 2 (gemakkelijk verkrijgbaar: 4x3 standen)
plaatje geperforeerd aluminium of pertinax
5-lips draadsteuntje
knoppen, montagedraad, snoer, e.d.

De aansluiting van de spreek-luisterschakelaar. De letters A, B, C en D corresponderen met dezelfde letters in het bouwschema

beluisteren of het een en ander naar wens functioneert. Zo ja, dan kan de schakelaar alsnog aangesloten worden. Figuur 2 laat zien hoe een vierpolige om-schakelaar beide luidspre-



kers beurtelings op in- en uitgang schakelt.

Transformatoren worden in het schema niet gebruikt. De microfoon-luidspreker is zonder meer in de

basisleiding van T1 opgenomen en de andere luidspreker in de collector-leiding van T2. Beide transistoren zijn geschakeld in een gearde-emitterschakeling. De juiste instelling

wordt verkregen door regeling van P1 en P2. Beide potmeters vormen elk een deel van een spanningsdeler. Welke transistoren moeten worden toegepast? Wel, dat luistert niet zo



„Deze intercom werkt zonder transistors ...“

nauw. Hoofdzak is, dat power-transistors worden toegepast, die genoeg nemen met een batterijspanning van 6 Volt. Zeer goede resultaten worden verkregen met twee

transistors 2N555 (een vrij jong type, dat voor de zeker niet hoge prijs van f 5,— wordt uitgebracht door de firma Diode te Hilversum). In het door ons gebouwde proefmodel werd voor T1 de dumptransistor TF78 gebruikt en voor T2 de 2N555. De schakeling werkte prima.

Constructie

Aangezien de schakeling geenszins kritisch is, zijn er vele mogelijkheden. Ons proefmodel werd op een plaatje omgebogen aluminium gebouwd. Het aldus ontstane toestelletje kan nu zonder meer, tezamen met de luidspreker, de batterijen en de aan/uitschakelaar in een kastje worden ondergebracht. Vanuit dit kastje kan een normaal snoer van onbepaalde

lengte worden uitgelegd naar een tweede kastje, dat alleen een luidspreker hoeft te bevatten: de bijpost. Wanneer de spreek-luisterschakelaar in de stand „luisteren“ wordt gezet, kan de bijpost te allen tijde oproepen. Extra belleidingen en dergelijke hoeven dus niet te worden aangebracht.

Zo zal de een er een schakelpaneel van maken, terwijl weer de ander het geheel achter de wand zal willen wegwerken.

De afregeling

Niet alleen de bouw, ook de afregeling is eenvoudig: zet, na montage, de schakelaar in de stand „luisteren“, laat een vriend in de ver-verwijderde luidspreker babbelen en draai aan P1 en P2 net zolang tot de grootste gevoeligheid en output zijn verkregen. Wanneer beide potmeters eenmaal zijn ingesteld, is afregeling nadien niet meer nodig.

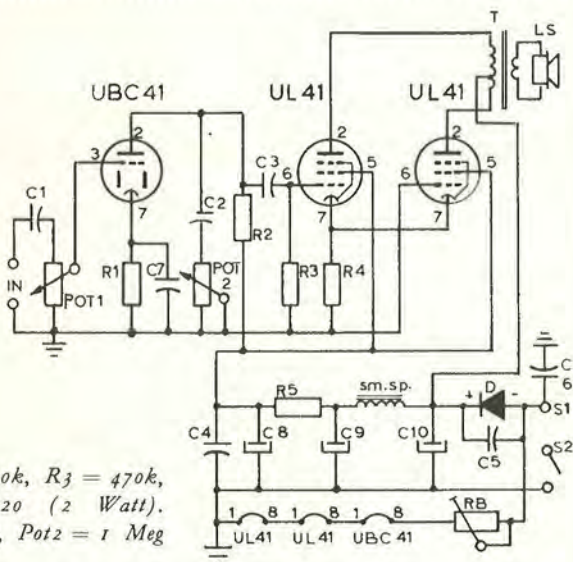
De spreek-luisterschakelaar

In het proefmodel werd gebruik gemaakt van de veel voorkomende 4 × 3-standenschakelaar. Dit kan zonder bezwaar, omdat van de drie standen er slechts twee gebruikt worden.

De voeding

Tot slot nog een enkel woordje over de batterijen: het is aan te raden de benodigde stroom te betrekken uit 4 in serie geschakelde dikke staafcellen. Powertransistors gebruiken wat meer stroom dan hun kleinere broertjes, de normale eindtransistors. Kleine batterijtjes zouden daarbij te snel uitgeput raken.

simil balans



$R1 = 3k3$, $R2 = 220k$, $R3 = 470k$, $R4 = 100$, $R5 = 220$ (2 Watt).
 $POT1 = 1$ Meg (log), $POT2 = 1$ Meg (lin).

$C1 = 50\mu$, $C2 = 5n$, $C3 = 50n$,
 $C4 = C5 = 100n$, $V6 = 250n$,
 $C7 = 25\mu$ (30 V), $C8 = C9 = C10 = 50\mu$ (150 V).

$D = E60/C130$ (dus minimaal 60mA en 130 Volt).

$RB = 250$ Ohm (3 Watt), bv. afsteking op 500 Ohm.

In het Franse tijdschrift Radio Plans troffen wij het schema aan voor een eenvoudige balansversterker met één triode als voorversterker en twee eindpentodes in semi-balans.

Dat deze versterker een vermogen kan leveren van 10 Watt, dat hier U-buizen zijn gebruikt, dat het geheel een netspanning van 127 Volt (LET OP) vereist en dat de gelijkrichting enkelfasig geschiedt, is in principe onbelangrijk.

Interessant is echter, dat de fase-draaiing hier op een ongebruikelijke methode plaatsvindt.

Zoals uit de schakeling blijkt, wordt de eerste pentode normaal gestuurd vanuit de triode.

Aangezien de tweede pentode een signaal aan de uitgang moet leveren, dat in fase tegengesteld is, wordt de kathode met die van buis I gekoppeld en het rooster geaard. De fase-draaiing wordt dus verricht door de eerste pentode.

In tal van toepassingen zal deze schakeling een aanmerkelijke besparing aan kosten en ruimte kunnen betekenen.



FOTOMETER

VOOR
BELICHTINGSTIJD
1/15.000 SECONDE
TOT
ENIGE LICHTUREN

Een belichtingsmeter met zeer grote gevoeligheid is met de intrede van nieuwe filmmaterialen en de hogere eisen in de fotografie het ideaal van elke foto- of filmamateur. Door de goedkope cadmium-sulfide cellen, die onder de naam LDR-weerstand door Philips in de handel

worden gebracht, is dit ideaal te verwezenlijken.

Met geringe en vooral goedkope onderdelen is een ontwerp tot stand gekomen, dat belichtingstijden aan geeft van 1/15.000 seconde tot lichturen.

Opnamen bij maanlicht of midzomerzon vormen thans geen probleem meer.

Bij het ontwerp is rekening gehouden met de wensen van filmers, terwijl juist in de donkere kamer de hier beschreven fotometer onmisbaar zal blijken.

Het principe

In wezen is niet anders gedaan dan de eigenschappen van de LDR-

weerstand te benutten. De naam zegt het al, light dependant resistance = lichtafhankelijke weerstand. De weerstandswaarde is in volledige duisternis enige megohms, terwijl die bij vol licht tot enkele honderden ohms daalt met als laagste weerstand ca. 200 ohm. In wezen wordt nu niets anders gedaan dan de weerstand van de LDR te meten.

Hiervoor is een Rema-meter 100 μ A

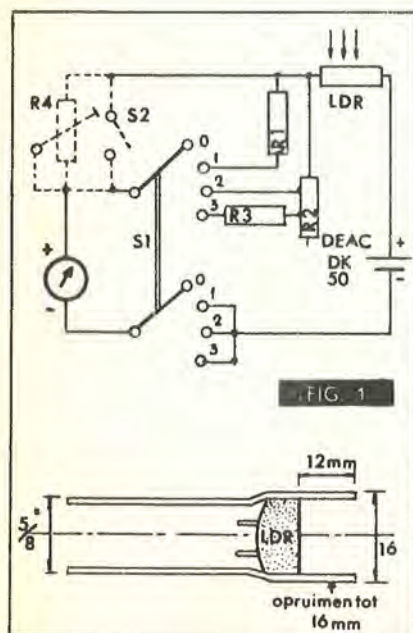


Fig. 1.

In dit schema van de fotometer heeft R2 enige verklaring; deze aftakbare weerstand heeft drie aansluitingen, een aan het begin en twee ingestelde aftakkingen, terwijl het einde los blijft.

De gebruikte weerstanden zijn: R1 = 2 Ω (maken van weerstands-

draad), R2 = 100 Ω aftakbaar en R3 220 Ω .

De richtwaarden voor de werkzame weerstanden die hieruit gevormd worden zijn in de stand 0 = ∞ ; 1 = 2 Ω ; 2 = 20 Ω ; 3 = 280 Ω en 4 = ∞ .

Deze waarden gelden voor een meter Shinohara MR 36 P 42x42 mm (Rema).

gekozen, die gevoelig genoeg is, fraai van uiterlijk is en bovendien laag in prijs is (f 14,50).

Hoewel men vrij is in de keuze der onderdelen, dient te worden beseft, dat diverse typen meters ook verschillende inwendige weerstanden hebben, die een eigen ijkmethode vergen.

Onvervangbaar is de LDR-weerstand, aangezien deze de kern van het instrument is. Voor alle andere onderdelen is er geen kritisch.

Het schema laat zien dat het hierbij gaat om een weerstandmeting. Door

een weerstand, in dit geval de LDR in serie op te nemen met een meter en een batterij wordt de naald toetslag gedwongen.

Op de meterschaal lezen we de stroom af en aangezien we de spanning ook kennen is met de wet van ohm de weerstand vast te stellen (weerstand = spanning : stroom). Dit geldt natuurlijk alleen voor de zeer kleine lichtwaarden (zeer grote weerstand van LDR), want zodra de belichting zodanig wordt, dat de LDR een waarde krijgt van 100 k Ω is de meteruitslag te groot en moet een parallelweerstand worden ingeschakeld, die negen tienden van de stroom verwerkt, zodat de meter 10 $\times$ ongevoeliger is.

Het is nu een kwestie van rekenen om de juiste shuntweerstand in te schakelen en de meterschaal, die eigenlijk weerstandswaarden aanwijst op die van belichtingstijden om te rekenen. Hiervoor werd een schijf ontwikkeld die geijkt werd op de lichtwaarden, overeenkomend met de meteruitslag.

Handleiding

1. Draai op de schijf het dyngetal van de te gebruiken film.
2. Breng de pijl op de buitenste rand in dezelfde stand als de meter.
3. Voeg een $\frac{1}{2}$ of 1 diafragma toe bij temperaturen beneden 0 graden en $\frac{1}{2}$ of 1 getal lager bij temperaturen boven 30 graden. Ook bij sterk gereflecteerd licht of tegenlicht corrigeren.
4. Lees op de normale wijze diafragma en belichtingstijd af.

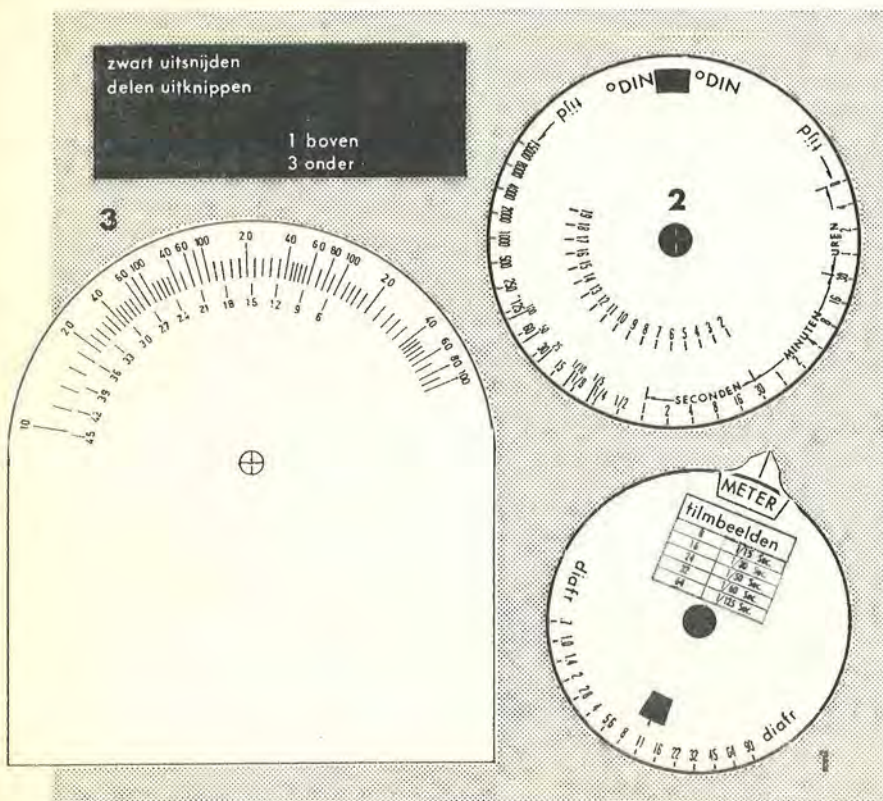


Fig. 2.

Bouwschema van de fotometer.

De LDR-weerstand wordt geborgen in een stukje elektriciteitsbuis $\frac{5}{8}$, dat aan een zijde is geruimd door het te verwarmen en er een stukje pijp van eveneens $\frac{5}{8}$ in te wringen.

een DK 50 als voedingsbron en een $100 \mu A$ -meter.

De shuntweerstand R_1 t/m R_3 zijn voor de vier bereiken apart in te stellen, als men prijs stelt op een grote nauwkeurigheid.

In dat geval wordt voor bereik 4 zonder weerstand gemeten ($100 A$). Voor de drie andere instelwaarden is een extra universeel meter van $1 mA$ nodig, die in de plaats van de LDR wordt opgenomen. R_3 wordt dan zo'nig ingesteld, dat deze extra

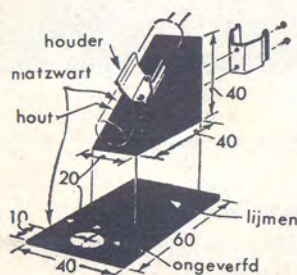


FIG. 4

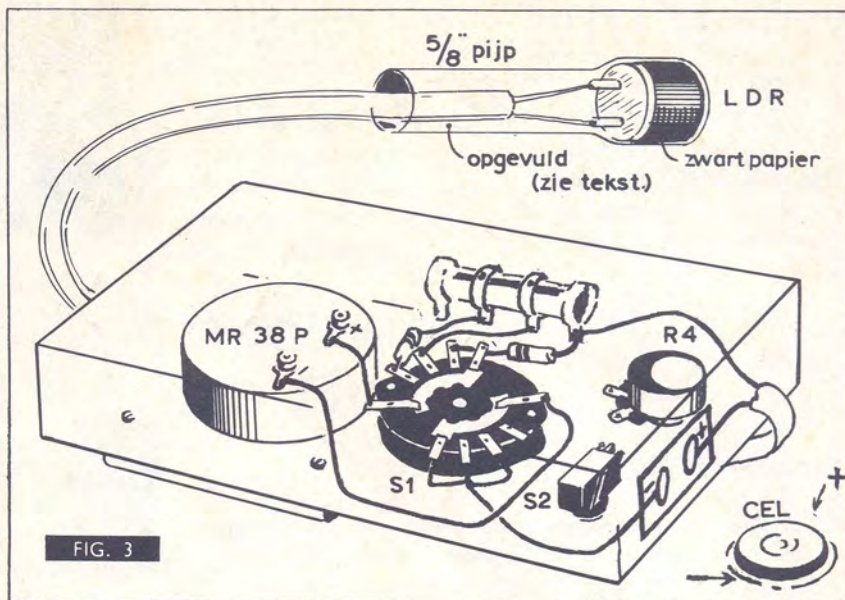
meter een uitslag van $0.5 mA$ vertoont. In stand 2 wordt R_2 bijgesteld op $5 mA$ en R_1 in stand 1 op $50 mA$.

Beschikt men niet over een universeel meter, dan kunnen de in het schema opgenomen richtwaarden met 1 of 2% nauwkeurige weerstanden worden toegepast.

Indien men een nog grotere gevoeligheid wenst kan een meter van $50 \mu A$ worden gebruikt, waarbij voor de schakeling geen andere wijzigingen optreden en slechts de rekenschijf in het bereik IV een verandering behoeft ($2 \times$ gevoeliger!).

Toepassingen

Als fotometer denken we de eerste toepassing die met het fototoestel.



Het is al gauw duidelijk, dat ons instrument een veel groter bereik heeft, vooral in de langere belichtingstijden. Ook zal door de toevoeging der snelheden de filmer van de meter veel plezier kunnen beleven.

Voor de donkere kamer zijn enkele extra voorzieningen nodig, namelijk een schakelaar, die de shuntweerstand uit- en een instelpotmeter van 300Ω inschakelt.

Met de instelpot wordt de standaardbelichtingstijd ingesteld, waarmee een normaal negatief met een gemiddelde lensopening (meestal $f 8$ of $f 11$), dat op een gemiddelde vergroting wordt afgewerkt.

Dit is een standaard, die op de meter met een pijl van gekleurd kleefband wordt aangegeven. Deze pijl staat ongeveer in het midden van de meterschaal en de instelpot wordt op deze pijl bijgesteld.

Hiertoe plaatst men de lichtsonde in een speciale houder volgens figuur 4 en met deze combinatie wordt de

gemiddelde waarde uit een op het bord geprojecteerde vergroting gezocht. Het is een zorgvuldig karwei, want hoe zorgvuldiger dit zoeken gebeurt van de gemiddelde toonwaarde, des te beter zullen later de resultaten zijn.

Als de gemiddelde waarde is gevonden en de instelpot op de pijl van de meter is bijgesteld, zal

Vervolg op pag. 44

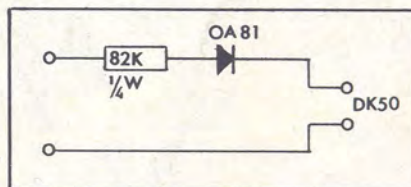
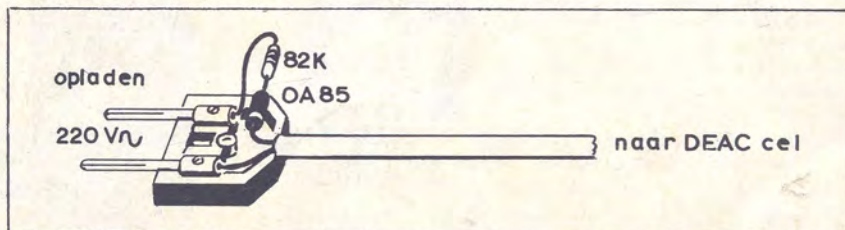


FIG. 5

Laadinrichting voor de Deac-cel. Inplaats van de deac-cel kan men natuurlijk ook een batterij van $1\frac{1}{2}$ Volt gebruiken in welk geval de precisie weliswaar niet zo groot is, maar de kosten belangrijk lager.



TOPNIEUWS

voor de amateur

Aangemoedigd door de grote successen met de professionele MIKROPORT, kondigt SENNHEISER thans met trots de „MIKROPORT JUNIOR“ draadloze microfoon aan, speciaal vervaardigd voor de geluidsamateur.

draadloze mikrofoon

mikroport-junior

een draadloze microfooninstallatie, die microfoon-opnamen mogelijk maakt via radio-ontvanger en bandrecorder, bestaande uit: een MD 407 richtmicrofoon, dynamisch, van hoogwaardige kwaliteit; een batterijzender, met een draagwijdte van 100 m en de Mikroport Junior converter voor ontvangst van het microfoonsignaal en aansluiting aan een radio-ontvanger, compleet met staafantenne.

Prijs: excl. microfoon, dus zender en converter met antenne f 360,—
idem, incl. microfoon MD 407 f 425,—

Levering: spoedig via de handel.

mikroport-junior



Importeur

NV KINOTECHNIEK

amsterdam

prinsengracht 530

tel 020 6 74 47

WITTE KAT	
	
zorgt voor een goed	geluid
	in dubbel opzicht...

Voor de portables van uw klanten: een heldere ontvangst, een optimale weergave.

Voor uw kassa: het gerinkel van zuivere verdienste, dank zij de perfecte transistorbatterijen.

Attentie! Weldra uitbreiding van het batterijen-assortiment! Nadere berichten over de nieuwe typen volgen.



Batterijenfabriek Herberhold n.v. - Utrecht
Afd. Verkoop, telefoon: 030 - 14413



kwartskristallen

**kristalvoetjes
en verloopvoetjes**

**kristalovens in diverse
uitvoeringen voor**

industrie

laboratoria

en amateurs



STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

REKENMACHINES

Vervolg van pag. 31

volgorde bij de uitvoering van zijn programma; hij plaatst als het ware automatisch haakjes die de volgorde aangeven en bewaakt die volgorde. Aan het programma $X \times Y - Z /$ gehoorzaamt hij door te berekenen $((X \times Y) - Z) /$; hij neemt niet $(X \times (Y - Z)) /$ en ook niet $(X \times Y) - Z$.

Ook de elektronische computer is voorzien van een bewakingsorgaan, waardoor onder andere de goede volgorde bij de uitvoering van instructies wordt gewaarborgd. Dit deel van de machine heet „besturing”.

Bits

De beantwoording van de vraag welke vorm van informatie voor de computer verstaanbaar is en hoe de interne representatie eruit ziet, dient te starten bij het begrip „bit”. Het woord „bit” is een samentrekking van de eerste en laatste letters van „binary digit”. De bit is het elementaire informatiebouwsteentje voor de computer, het kleinste stukje „ja-nee-informatie”.

Het laad-controlelampje op het dashboard van een auto verschaft ons bijvoorbeeld een bit informatie als we het wel of niet branden ervan zien

als antwoord op onze vraag: „wordt de accu bijgeladen?”

De brailletekens die de blinde leest zijn uit bits opgebouwd. Zoals de lezer waarschijnlijk bekend is, bestaat ieder brailleteken uit een aantal boven het papier uitstekende bultjes. Per teken zijn er 6 mogelijke plekjes waar een bultje kan zitten (zie fig. 1). Ieder plekje bevat een bit informatie, namelijk de „ja-nee-informatie” vervat in het wel of niet aanwezig zijn van een bultje op die plek.

De constructeurs van de computers hebben voor hun machines het analogon van deze „bultjes” gecreëerd; op grond van technische overwegingen kregen ze echter een andere gedaante (zie fig. 1).

Deze bit-informatie vinden we op vele plaatsen in de machine terug.

Op een bepaalde plaats kan een ponskaart of ponsband wel of geen gaatje hebben, kan een magneetband wel of niet gemagnetiseerd zijn, kan een draad wel of geen stroom geleiden, kan een relais (zoals die in oudere machines werden gebruikt) open of gesloten zijn, kan een transistor open of dicht geschakeld worden.

Bit patronen

De enkele bit levert slechts weinig

informatie. Wanneer echter ketens van bits, bit-patronen, worden gevormd, dan kan informatie van veel rijkere inhoud worden weergegeven. Wij mogen nogmaals herinneren aan de bit-patronen gevormd door de braille-tekens.

Deze combinaties van 6 bits zijn voldoende om alle letters en cijfers weer te geven; er zijn immers $2^6 - 1 = 63$ verschillende van die bit-patronen (braille-patronen) mogelijk. Door per teken een serie van 6 beslissingen te nemen ten aanzien van het al of niet aanwezig zijn van een bultje, kan de

Analogie

Om het verschil in mogelijkheden tussen een elektronische rekenmachine en een rekenlineaal aan te geven dient een getal zonder meer van tien cijfers. De machine kan het gemakkelijk verwerken, doch alleen om een dergelijk getal af te lezen zou een rekenlineaal nodig zijn die de gehele aarde omspant.

blinde weten welke letter of cijfer er staat. Door een hele keten van deze series beslissingen te doorlopen kan de blinde een zeer rijk aan informatie zijnde tekst opnemen.

De computer werkt ook met patronen van bits en wel patronen van pons-

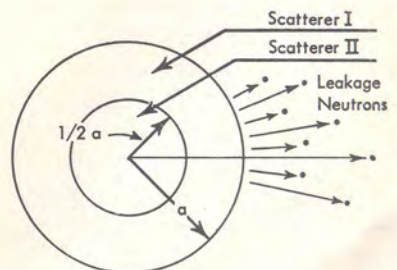
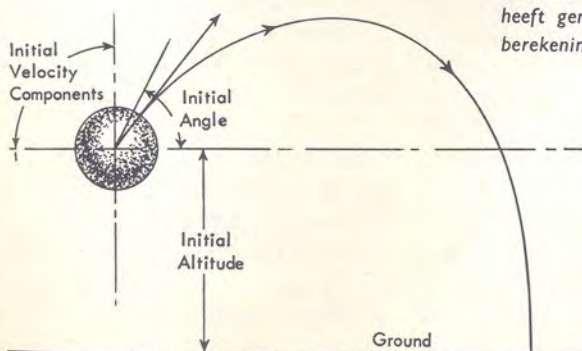
Enkele voorbeelden van problemen zoals die tegenwoordig aan de computer worden voorgelegd.

In het wetenschappelijk onderzoek willen men gegevens verkrijgen over de ver-

strooiing van neutronen en met welke energie dit gepaard gaat. Een karwei dat de computer in 15 sec. oplost.

Een ieder die middelbaar onderwijs heeft genoten herinnert zich nog de berekening van een kogelbaan. Daar

komt bij dat dan geen rekening is gehouden met de vorm van de kogel, de luchtweerstand, de weersgesteldheid afwijkingen van de oorspronkelijk bepaalde starthoek en beginsnelheid etc. In enkele seconden geeft de machine, rekening houdend met al deze data, het resultaat.



gaatjes in ponskaarten of ponsbanden, patronen van gemagnetiseerde vlekjes op een magnetiseerbare oppervlakte, patronen van bits opgesloten in een rijtje bij elkaar horende ringkernpjes, patronen van impulsen lopend door de interne bedrading van de machine.

De technische constructie van de in- en uitvoerorganen van de computer is aangepast aan de wijze waarop de bit-patronen zijn gepresenteerd.

Als invoerorganen treft men bijvoorbeeld kaart- en bandleesmachines aan. Het lezen van patronen van gemagnetiseerde stipjes op een magnetische band gaat op dezelfde wijze; de „vingers” van de leesmachine geven een impuls af als ze een gemagnetiseerd stipje of een gaatje voelen.

De uitvoerorganen van de computer doen het omgekeerde; zij zetten de impuls patronen, komende uit het inwendige van de computer, om in patronen van ponsgaatjes in kaarten of banden of in patronen van gemagnetiseerde stippen op magnetische banden en zelfs direct in leesbaar schrift.

Het geheugen

Patronen van bits kunnen in het geheugen van de computer worden vastgelegd. De in de huidige computers meest voorkomende geheugensoorten zijn kernengeheugens, trommelgeheugens en schijfengeheugens. Kernengeheugens bestaan uit een grote hoeveelheid van ringkernpjes, door een ingewikkeld netwerk van bedradingen in onderling verband gebracht. Trommelgeheugens zijn snel om een as draaiende metalen cilindren waarvan de buitenoppervlakte magnetiseerbaar is en met patronen van gemagnetiseerde stippen beschreven kan worden.

Schijfengeheugens zijn evenzo met magnetische stip-patronen beschrijfbaar, echter bevindt zich nu de magnetiseerbare oppervlakte op de boven- en onderzijden van ronde platen die om een verticale as draaien.

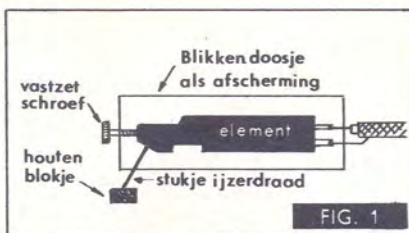
Een schijfengeheugen lijkt uiterlijk

wat op een stapel gramfoonplaten in een juke-box. Ieder van de genoemde geheugentypes is voorzien van de bijbehorende magneetkoppels, die bij ontvangst van impuls-patronen, overeenkomstige patronen van bits in het geheugen „schrijven” of die, als ze een bepaald patroon van bits in het geheugen aantreffen, het overeenkomstige impuls-patroon afgeven.

Wij gaan voorbij aan de technische details van dit lezen en schrijven in het computergeheugen.

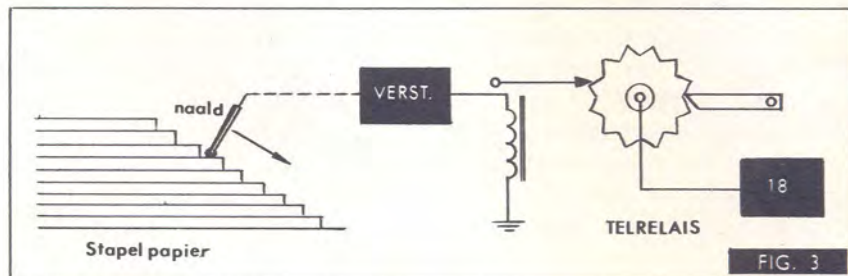
Wel willen wij nog even terugkomen op het rekenen. Het rekenorgaan van de computer telt bit-patronen bij

METEN MET EEN



trillingen e.d. kunnen nu zonder meer hoorbaar worden gemaakt door het blokje tegen het te meten voorwerp te houden. Wordt bovendien een outputmeter aan de versterker gehangen, dan is de sterkte der trillingen nauwkeurig te meten. Een oscillograaf is nog mooier: de trillingen worden dan zichtbaar.

Meting oppervlaktestructuur. Neem een stalen pick-up-naald, verbind die met het dikke eind aan een der polen van een accu of forse laagspannings- trafo en tik met de scherpe punt heel even de andere pool aan. Door de aldus ontstane kortsluiting smelt de punt weg tot een keurig bolletje. We hebben nu een meetstift, die, in het pick-up-element gestoken, gemakkelijk over allerlei oppervlakken



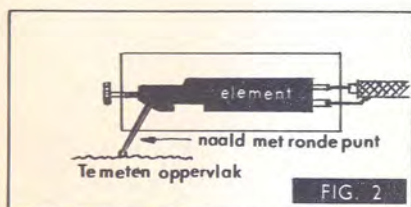
elkaar op, vermenigvuldigt bit-patronen met elkaar, etc.

Het rekenorgaan krijgt daartoe twee bit-patronen in de vorm van patronen van impulsen toegezonden en als resultaat van de rekenkundige bewerking geeft het rekenorgaan een nieuw bit-patroon in impulsvorm af.

Zoals de blinde de twee brailletekens die de cijfers 3 en 5 voorstellen, kan vermenigvuldigen en als uitkomst de brailletekens voorstellende 15 in het papier kan slaan, zo heeft de constructeur van de computer ervoor gezorgd dat het rekenorgaan, bij ontvangst van de bit-patronen voor

PU - ELEMENT

kar. worden bewogen. Hoe ruwer het oppervlak, hoe meer geluid de luidspreker produceert. Door de grote gevoeligheid van het element zijn verschillen, die met het blote oog nauwelijks waarneembaar zijn, nog duidelijk aan te tonen.



Snel tellen. Wilt U bijvoorbeeld weten uit hoeveel vellen een pak papier bestaat? Buig het pak een paar keer heen en weer, zodat de vellen schuinweg boven elkaar komen te liggen en beweeg het element met de ronde naald langs de zijkant van de stapel papier. Elk velletje veroorzaakt een spanningsimpuls, die als een luide „tok” hoorbaar wordt. Wordt de versterker aangesloten op een telbuis of een telrelais, dan weten we in één roets het juiste aantal vellen papier.

3 en 5, het bit-patroon behorende bij 15 afgeeft.

Welke bit-patronen hij aan de letters en cijfers toevoegt is een kwestie van „codering” en dit varieert van machine tot machine. Aan rekenkundige tekens als +, —, × kunnen vanzelfsprekend ook bit-patronen worden toegevoegd.

Programmering

Wij hebben nu gezien hoe, in de vorm van bit-patronen, cijfers, letters en tekens in het geheugen van de computer kunnen worden gezet, intern kunnen worden getransporteerd en

aan bewerkingen kunnen worden onderworpen.

Verklaard moet echter nog worden hoe de computer *instructies* kan opnemen en uitvoeren. Daarbij wordt de technische verklaring achterwege gelaten.

Het geheugen is ingedeeld in doorge nummerde vakjes; de vakjesnummers worden „adressen” genoemd.

De lezer kan zich dit geheugen voorstellen als een grote ladenkast met zeer veel laadjes waarbij ieder laadje op de buitenkant van een nummer, het „adres” van het laadje, is voorzien.

In ieder laadje kan een briefje worden gedeponeerd waarop een getal is geschreven. Per laadje spelen nu *twee* getallen een rol, namelijk het adres van het laadje en het getal *in* dat laadje.

Wij willen nu met de lezer een afspraak maken inzake een notatie die beide zaken onderscheidt. Met een getal tussen haakjes wordt bedoeld de *inhoud* van het laadje dat dat getal als adres draagt.

Als we dus volgens deze afspraak schrijven 371 (92147) betekent dit dus, dat zich in het laadje 371 het getal 92147 bevindt.

Evenzo kunnen we een rekenkundige vermenigvuldiging, uit te voeren met de getallen *in* de laadjes 123 en 256, noteren als (123) × (256); als *in* deze beide laadjes de getallen 31 resp. 507 lagen, dan noteerden we in feite de vermenigvuldiging 31 × 507.

Het geheugen van een computer is een „elektronische ladenkast” waarbij in ieder laadje, genaamd „geheugenplaats”, een getal van een zeker aantal cijfers kan liggen of een combinatie van letters, tekens en cijfers; de inhoud wordt „woord” genoemd. Zo kan een „geheugenplaats” bijvoorbeeld bevatten het „woord”:

X. 021.022.024.131

Wordt dit woord vanuit het geheugen naar de rekenorganen gezonden, dan kan het daar aan rekenkundige bewerkingen worden onderworpen.

Wordt hetzelfde „woord” echter naar het *besturingsorgaan* van de computer gebracht, dan wordt dit woord *niet*

als getal doch als *instructie* geïnterpreteerd. Het bovengenoemde woord als instructie geïnterpreteerd zal dan betekenen: Breng het product (021) × (022) in geheugenplaats 024; als dit is gedaan voer dan de instructie uit die in geheugenplaats 131 staat.

Het woord op adres 131 bevat dan weer een nieuwe instructie, bijvoorbeeld voor een aftrekking.

In het reeds eerder ten tonele gevoerde rekensommetje moest uitgekend worden $5 \times 3 - 17$.

Als nu de getallen 5, 3 en 17 in de computer worden gebracht en wel op de geheugenplaatsen 021, 022 en 023 en als we de geheugenplaatsen 130 en 131 vullen met instructies als volgt:

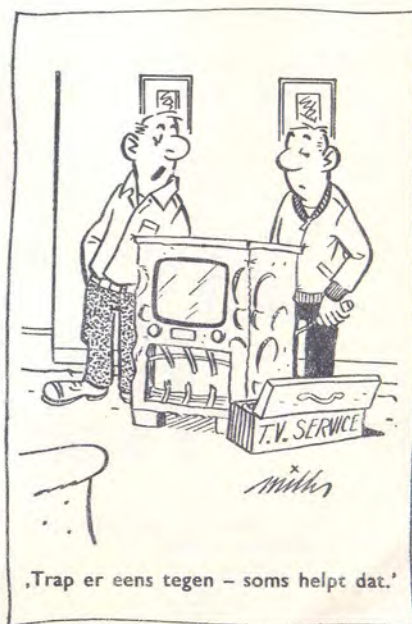
(130) = X. 021.022.024.131

(131) = —. 024.023.025.132

dan is de computer klaar om $5 \times 3 - 17$ te berekenen.

Als we de computer starten zal dus de inhoud van 021 met 022 worden vermenigvuldigd en het product gedeponeerd in 024; daarna wordt instructie (131) uitgevoerd, die de inhoud van 023 aftrekt van die van 024 en het verschil (— 2) in vakje 025 noteert. Het laadje 132 kan de instructie bevatten, uitlezen of een nieuwe bewerking.

De in het geheugen staande instructies onderscheiden zich uiterlijk niet van getallen maar ze krijgen het karakter



van instructie door de interpretatie die de besturing eraan geeft.

Het besturingsorgaan fungeert als een „telefooncentrale” die, aan de hand van de adressen die in de instructies staan, de betreffende „elektronische laadjes” in het geheugen opent en sluit, daarbij de inhoud van die „laadjes” voor bewerking naar de rekenkundige- en logische organen zendend.

De instructies om dit alles te doen vindt de besturing eveneens in de „laadjes” van het geheugen.

Hoewel de vorm van de instructies varieert voor diverse types computers, is het bovenstaande voorbeeld karakteristiek voor het principe van de programmering van computers in het algemeen.

Het opstellen van een programma voor een computer in de taal die de computer zelf verstaat kan een moeizaam karwei zijn, immers we moeten dan alle instructies als reeksen getallen opschrijven.

Een willekeurig stukje genomen uit een programma voor de IBM 650 ziet er bijvoorbeeld als volgt uit:

```
(0102) = 65.0200.0103
(0103) = 10.8001.0104
(0104) = 19.0201.0105
(0105) = 21.0202.0106
(0106) = 60.0200.0107
```

Om aan deze „onmenselijke” taal te ontkomen heeft men gezocht naar middelen om de computer zelf zijn eigen programma's zoveel mogelijk te laten opstellen.

Hiertoe zijn zogenaamde „symbolische” programmeersystemen ontworpen, die de menselijke programmeur in staat stellen bij het opstellen van programma's een taal te gebruiken die hem nader ligt dan de getallentaal van de computer. Als voorbeeld nemen wij de door de IBM ontwikkelde programma-taal, genaamd FORTRAN.

Als wij een computer in FORTRAN-taal zouden willen programmeren voor het rekensommetje dat wij boven reeds noemden, namelijk het berekenen van $(X \times Y - Z)$ voor een hele serie van getalwaarden voor X, Y en Z, dan zou het programma luiden:

```
1 READ, X, Y, Z
2 V = ABSF (X × Y - Z)
3 PUNCH, X, Y, Z, V
4 GO TO 1
```

In dit FORTRAN-programma wordt

de computer dus bevolen drie getallen, genaamd X, Y en Z via het invoerorgaan te lezen (1), vervolgens de absolute waarde V te berekenen van $X \times Y - Z$ (2) en dan de getallen X, Y en Z alsmede die absolute waarde V via het uitvoerorgaan te ponsen.

Na het ponsen tenslotte moet de computer weer van voren af aan beginnen door drie nieuwe getalwaarden te lezen. (4)

Het zal de lezer ongetwijfeld opvallen hoe dicht deze FORTRAN-taal bij de menselijke taal ligt.

De „taalregels” zijn bovendien zo eenvoudig dat een leek zich die in enkele dagen kan eigen maken.

De verdere procedure om de computer aan het rekenen te zetten is nu als volgt: De opgeschreven FORTRAN-instructies worden in ponskaarten geponsd via een ponsmachine die toetsen heeft voor letters, cijfers, lees- en rekenkundige tekens. De ponsstypiste slaat dus achtereenvolgens aan de toetsen gemerkt met 1, R, E, A etc.; als resultaat ontstaan patronen van ponsgaatjes in de ponskaarten.

Deze ponskaarten worden via het invoerorgaan in de computer gelezen en de computer, voorzien van een „vertaalprogramma” in het geheugen, vertaalt een en ander nu zelf in zijn eigen getallentaal.

Hoewel we als demonstratiemateriaal steeds het rekensommetje $5 \times 3 - 2$ gebruikten, zal het de lezer duidelijk zijn, dat juist het rekenen niet de meest belangrijke taak van de machine is.

Het verwerken van de FORTRAN-taal is hiervan reeds een voorbeeld.

De regelmatig in de pers verschijnende berichten over machinaal verwerkte denkproblemen en snel verkregen conclusies geven voorbeelden te over. De in dit nummer verstreckte illustraties vullen deze voorbeelden op verhelderende wijze aan. Hierbij valt het op, dat het vooral de logische beslissingen zijn, waarbij de machine de mensheid tot nut dient.



— U kent ons motto, meneer: We repareren het bij U thuis of anders gratis.

Vrij naar: Radio Electronics

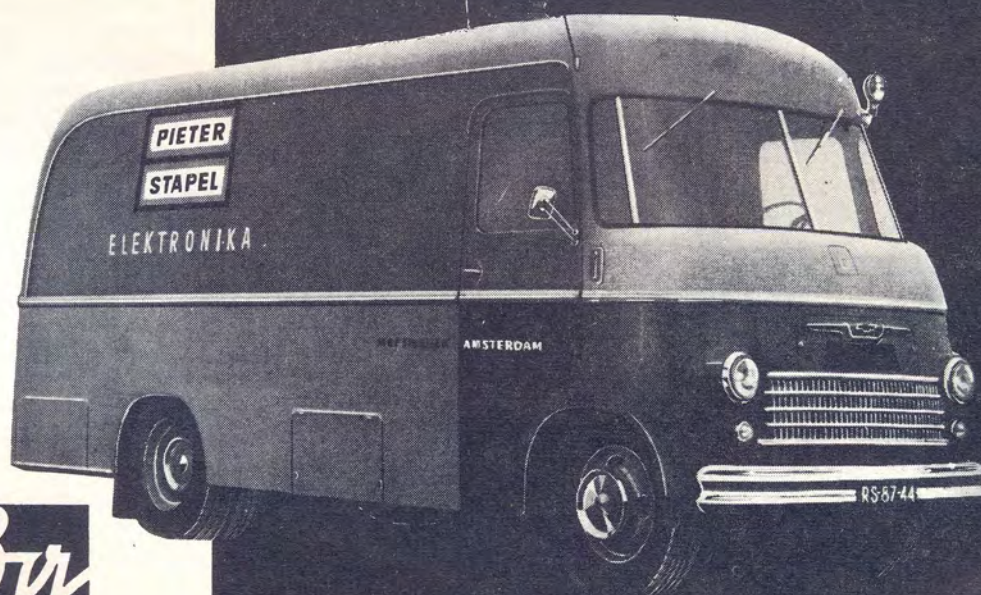
doe het goed

Geanodiseerde
kwaliteitsantennes
voor alle TV-kanalen
in vele uitvoeringen
Kanaal 2 t/m 60

FUBA fabriceert
antennes voor
zenders, straal-
verbindingen en
voor omzetternetten
Alle antennes zijn
bestand tegen storm
en kustklimaat
Door de falt-fix en
decifix-constructie
eenvoudig en
bedrijfszeker te
monteren
Vele antennes
worden geleverd
met ingebouwde
trafo voor 60 Ω
coaxkabel

neem.... *fuba*

antennes



Fabrikation Funktechnischer Bauteile
Hans Kolbe & Co. Bad Salzdetfurth.

PIETER STAPEL CV
AMSTERDAM GRONINGEN VELD

HOOFDKANTOOR
020 — 24 13 50

voortaan van elk negatief de gemiddelde belichtingstijd vindbaar zijn, hetgeen vele experimenten kan uit-schakelen.

In het algemeen geldt, dat men alleen de gemiddelde waarde dient te nemen van het belangrijkste deel van de foto, zoals bij portretten, alleen van de kop en niet van de ruimte daaromheen.

Als men gaat werken met andere

papiersoorten is het alleen nodig weet enige proefstroken te maken. Als er sprake is van een hard negatief, zodat een zachtere papiersoort gewenst is zal met dit negatief een nieuwe proef worden genomen.

Om een zo groot mogelijke groep van gebruikers zoveel mogelijk profijt van het ontwerp te doen hebben, ver-zoeken wij degenen, die de fotometer bouwen en zullen gebruiken hun er-

varingen, al is het op een kladje aan de redactie bekend te maken. In een apart artikel zullen wij deze erva-ringen combineren en een conclusie samenstellen.

FM KAMERANTENNE

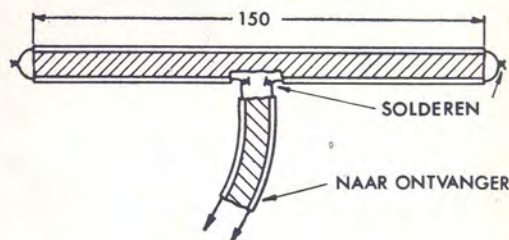
Vele FM-ontvangers werken uitsluitend op een in het toestel zelf gebouwde antenne.

Meestal werkt de ontvanger dan wel, maar de ontvangst kan enige malen worden verbeterd, als een afgestemde FM-antenne wordt gebruikt.

Deze is toch heel eenvoudig en goedkoop zelf te maken als men tegen de kosten opziet van een geplaatste dak-antenne.

Een FM-kamerantenne wordt gemaakt van twinlead, het twee-aderig hoogfrequent-snoer. De tekening laat de maten zien.

Deze antenne is richting-gevoelig en het is dus noodzakelijk om met een hulpje te bepalen tegen welke wand de antenne



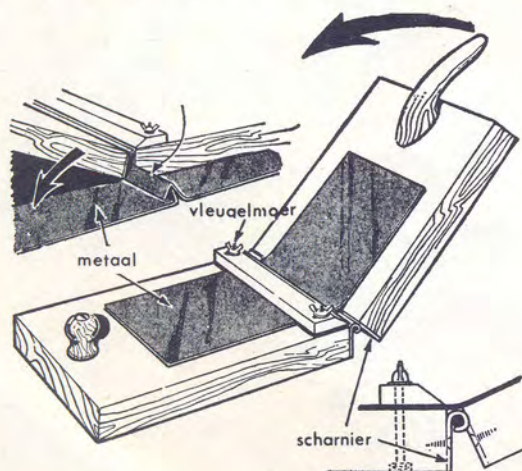
moet worden geprikt. Eventueel kan zelfs een hoek worden gebruikt, zodat de draad naar het toestel in de hoek naar beneden gaat. Hier zal dan een verlies aan ontvangst optreden.

ZETBANK

Op nevenstaande afbeelding wordt aangetoond, dat met geringe middelen een zetbankje te maken is voor het buigen tot chassis van aluminium of koper. Natuurlijk zijn de handvaten niet nodig maar wel gemakkelijk.

De scharnieren (beter enige deurscharnieren dan één piano-scharnier kunnen ook worden benut om eenmaal gebogen delen verder te buigen.

De ijzeren lineaal met schuine kant dient zo dik mogelijk te zijn wil men vooral dikke metaalplaten verbuigen, doch 3 of 4 mm volstaan reeds (Sc. en M.).



KABELOOGJES

Vroeger hebben we ook zo gesukkeld met de eind-montage van snoeren. Vooral die met meerdraadskernen gaven vaak moeilijkheden en kabeloogjes zijn dan ook een uitkomst. Op de lange duur en bij veelvuldig gebruik gaat men ook hier eisen stellen en blijkt dat kabeloogjes ook niet alles zijn. Er zijn verschillende soorten oogjes, die ofwel een speciale tang vereisen, of meer plaats innemen door uitstekende hoekjes. De geheel gesloten oogjes hebben evenals vertinde kabel-einden het nadeel, dat de draad dicht bij het aansluitpunt spoedig afbreekt.

Van het merk Mischke zijn thans kabeloogjes in de handel, die met een gewone buigtang of combinatietang een ideale aansluiting bieden.

De werkwijze is met deze patroon-oogjes ook zeer een-voudig. Men splijt de kabel (2), legt het ringetje ertussen en draait de twee kabeleinden, nu met het ringetje er-tussen, weer aan elkaar (3). Met een tang wordt de ring dichtgeperst en het uitstekende draadeinde afgeknipt (4).

SILICIUM DIODES

IN BRUG-
SCHAKELING

R Y Drost

In ons vorig nummer werd de siliciumdiode als enkelzijdige en dubbelzijdige gelijkrichter beschreven en werden de bijzondere eigenschappen toegelicht met een groot aantal typen en hun data.

Behalve dubbelzijdige gelijkrichters wordt de brugschakeling van fig. 8

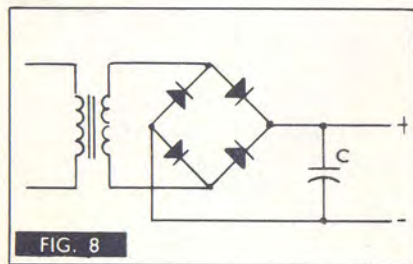


FIG. 8

echter zeer graag gebruikt, evenals de symmetrische spanningsverdubbelaar van fig. 9 en de asymmetrische spanningsverdubbelaar van fig. 10.

In fig. 8 staan voor de gelijkstroom 2 cellen parallel, evenals in fig. 3. Bij het zelfde celtype mag de stroom dus dezelfde zijn als bij fig. 3.

Voor de spanning staan er 2 cellen in serie. De spanning mag dus met dezelfde cellen 2×20 hoog zijn als in fig. 3. In fig. 9 en 10 is de spanning 2×20 hoog als in fig. 3,

maar de stroom de helft, omdat er geen cellen parallel staan.

Als voorbeeld nemen we een brugschakeling (fig. 8) met 4 cellen van het type 2F4 (Sarkes-Tarzian, zie tabel 1). De brug heeft een keerspanning van maximaal $2 \times 400 = 800$ V. Zoals reeds is vermeld is een veilige waarde voor de transformatorspanning $800/3,5 = \text{ca. } 230$ V.

De topwaarde hiervan is $230 \times 1,41 = 325$ V. Bij grote buffercondensator zal de gelijkspanning belast ongeveer 300 V bedragen. De tijdconstante van de inschakelstoot is het produkt van de serieweerstand en de buffercapaciteit.

Bij kortere tijden mag de inschakelstroom groter zijn, bij langere tijden moet hij kleiner blijven. Dat hangt af van de massa van het siliciumkristal en de eraan verbonden metaaldelen. Hierdoor wordt nl. de thermische tijdconstante van de cel bepaald. Als een stroompiek veel korter duurt dan deze tijdconstante, heeft het kristal weinig tijd om warm te worden. Voor 6 verschillende uitvoeringen van cellen geeft tabel 2 aan, hoeveel maal de piekstroom groter mag zijn dan de nominale stroom, als de tijdsduur ervan kort is.

Dit zijn gemiddelden voor een aantal merken.

In ons geval zou met een buffercondensator van $100 \mu\text{F}$ ($= 0,0001$ F) een totale weerstand van 10 Ohm een tijdconstante geven van 0,001 sec. Daarbij mag dan de laadstroom

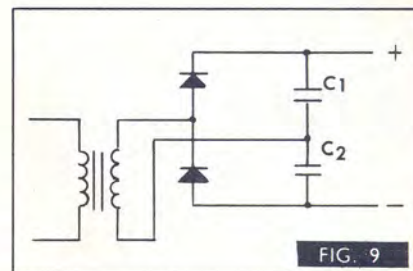


FIG. 9

$60 \times 0,2 = 12$ A bedragen. Deze weerstand van 10 Ohm geeft een laadstroom, bij een 10 % te hoge netspanning, van $325 \times 1,1/10 = 36$ A, dus veel te veel. Een weerstand van 30 Ohm geeft een laadstroom van 12 A maar een tijdconstante van 0,003, waarbij de laadstroom ongeveer $40 \times 0,2 = 8$ A mag bedragen. De weerstand zou dus erg groot moeten worden en dus veel spanningsverlies geven. Het is daarom beter, de buffercondensator kleiner te kiezen, bv. $25 \mu\text{F}$ met 40 Ohm.

De tijdconstante is dan weer 0,001 en de piekstroom is 9 A, wat is toegestaan.

Een andere oplossing is het kiezen van een groter celtype, bv. F4 i.p.v. 2F4. Dit is voor de kortsluitbeveiliging ook beter. Bij een tijdconstante van 0,001 sec. mag dan de laadstroom ongeveer 37 A bedragen, zodat dan wel 10 Ohm en $100 \mu\text{F}$ kan worden

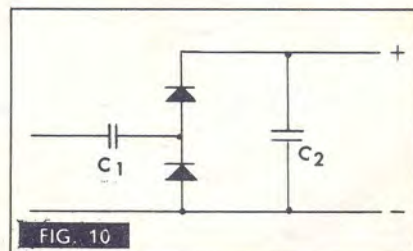


FIG. 10

gebruikt. Deze totale weerstand wordt gevormd door de sec.trafoweerstand, de omgetransformeerde prim. trafoweerstand en een eventueel aan te brengen extra weerstand.

Voor de transformatordeemping met een C-R lid (fig. 4 en 5) is de waarde van R en C afhankelijk van de eigen-

schappen van de transformator. Voor 50 Hz volgt een gemiddelde waarde voor C uit tabel 3.

De waarde van de serieweerstand volgt dan uit de formule:

$$R = 40 \sqrt{R_L/C},$$

waarin R_L de belastingweerstand van

de gelijkrichter is, dus gelijkspanning/gelijkstroom en C de dempcapaciteit in μF .

In ons geval is het vermogen van de transformator bv. 200 VA. Bij een spanning van 230 V is dan de capaciteit ongeveer 0,5 μF .

$R_L = 300 V / 0,4 A = 750 \text{ Ohm}$, dus $R = 40 \sqrt{750 \cdot 0,5} = 40 \times 19,5 = \text{ca. } 1000 \text{ Ohm}$.

De CR-combinatie heeft een impedantie van

$$Z = \sqrt{6400^2 + 1000^2} = 6500 \text{ Ohm}.$$

Er loopt dus een stroom door van $230/6500 = 35 \text{ mA}$. De weerstand moet een vermogen dissiperen van $0,035^2 \cdot 1000 = 1,2 \text{ Watt}$ en de condensatorspanning is $6400 \cdot 0,035 = 224 \text{ V}$. Het complete schema van onze gelijkrichter geeft fig. 11.

Als onze transformator van 200 VA een regulatie heeft van bv. 3 %, dan is de inwendige weerstand van de transformator ca. 3 % van de belastingsweerstand.

De minimum belasting is 200 VA / 230 V = 0,87 A en de nominale belastingsweerstand is dan 230 V / 0,87 A = 260 Ohm.

De secundair gemeten trafoweerstand is 3 % hiervan, dus:

$$R = R + u^2 R =$$

$$260 \times 0,03 = 8 \text{ Ohm}.$$

R_s moet dit aanvullen tot minstens 10 Ohm en is dus minstens 2 Ohm.

De veiligheid Z_2 moet de nominale stroom van 0,4 A kunnen voeren, Z_1 echter de oplaadstroom van ca. 35 A. Een trage zekering van 1 à 2 A is hier op zijn plaats.

Conclusie

In het bovenstaande zijn de belangrijkste punten vermeld, waarmee bij het gebruik van siliciumcellen rekening moet worden gehouden. Ze kunnen over het algemeen niet zo maar in de plaats van seleencellen e.d. worden gezet. Dit kan alleen met speciale cel-combinaties, voorzien van een buis-sokkel. Deze kunnen direct, ter vervanging van een buis, in de buisvoet worden gezet. Ze zijn echter veel duurder dan buizen.

TABEL 2

Tijdconstante en piekstroom ($\hat{I}/I$)

Nom. stroom	Uitv. D = draad	Oplaad-tijdconstante $R_s \times C$ in Ohm $\times$ Farad								
(A)	K = koelpl.	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	Sec.	
0,4	D	120	60	20	5	2,5	1	1	$\times I$	
0,4	K	120	60	30	20	10	5	1	$\times I$	
1	D	100	40	18	8	3	1	1	$\times I$	
1	K	100	40	20	9	4	2,5	1	$\times I$	
2,5	K	80	40	15	8	6	4	1	$\times I$	
10	K	40	15	6	4	3	2	1	$\times I$	

TABEL 3

Transformatordeemping (50 Hz)

Trafovermogen:	50	100	200	500	1000	V A
U = 100 V, C =	0,5	1	2	4	8	μF
U = 200 V, C =	0,1	0,2	0,5	1	2	μF
U = 300 V, C =	0,05	0,1	0,2	0,5	1	μF
U = 400 V, C =	0,03	0,06	0,15	0,25	0,5	μF
U = 500 V, C =	0,02	0,04	0,1	0,2	0,4	μF

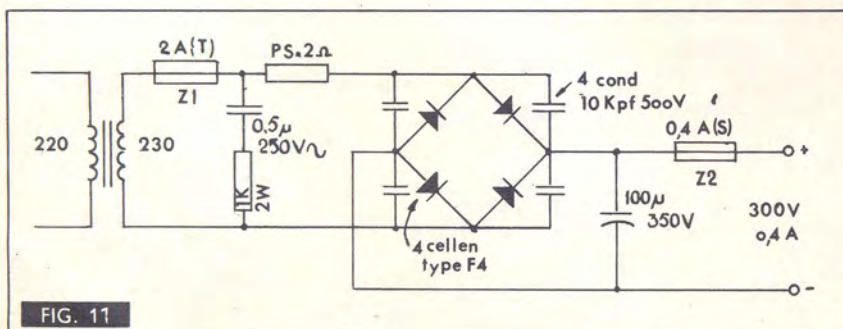
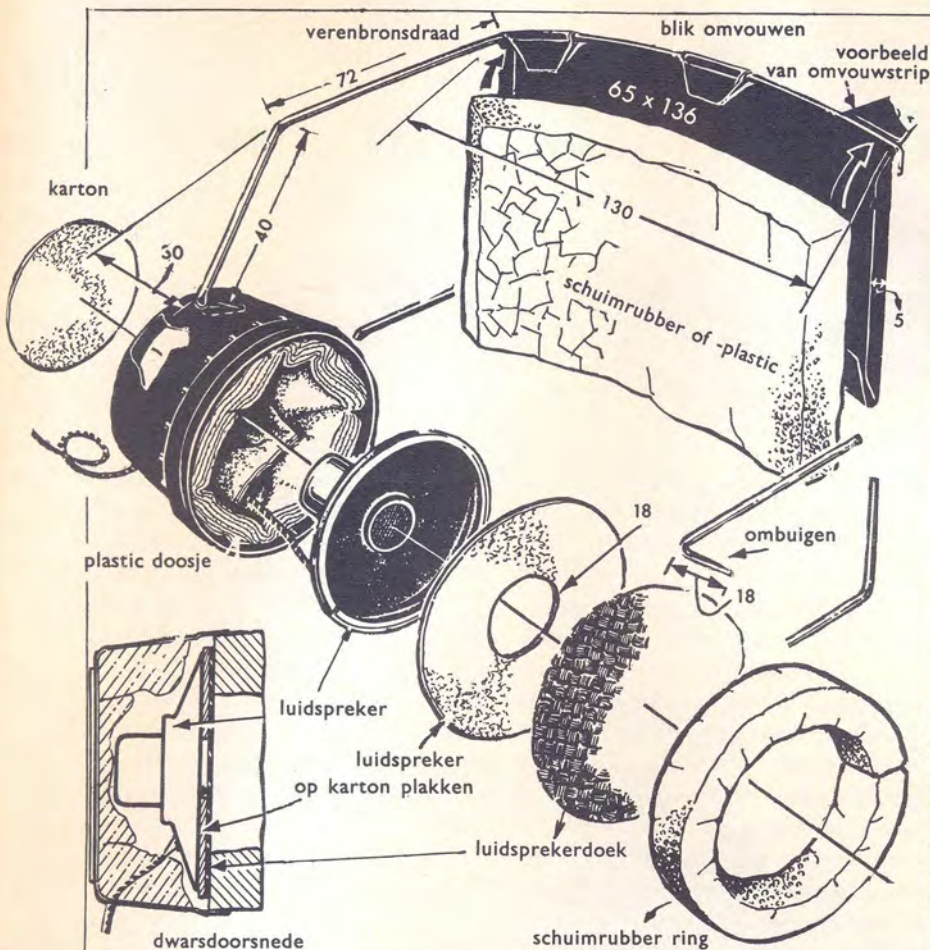


FIG. 11



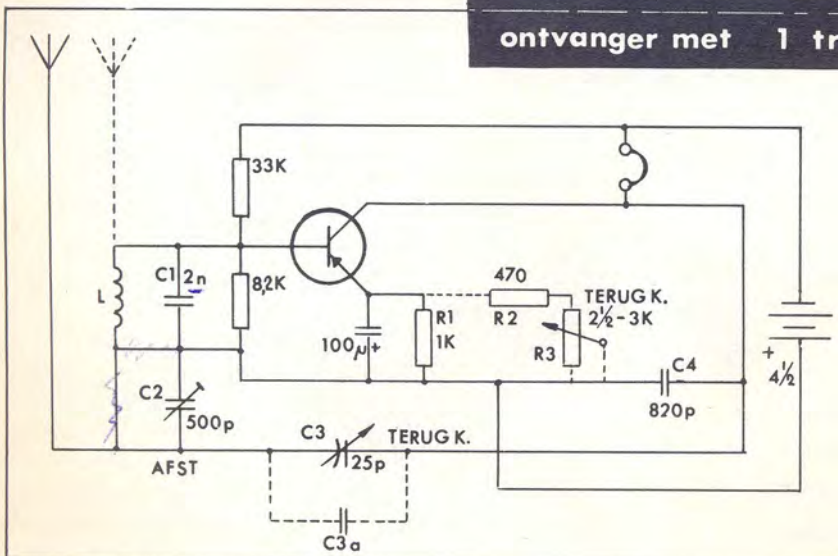
StereOOR

Stereofonische hoofdtelefoon



Met de transistor-luidspreker (5Ω) in miniatuur uitvoering van Philips, een hoeveelheid schuimplastic, bronsdraad, blik, een plastic doosje en dosis handigheid kan een ideale hoofdtelefoon worden vervaardigd, die een briljante weergave verzekert.

ontvanger met 1 transistor



In Wireless World stond deze schakeling voor een gevoelige ontvanger met één transistor.

Het is een regeneratieve detector, die meestal met een aftakking op de spoel

of een koppelspoel wordt uitgevoerd. Experimenten voor maximale ontvangst zijn dan moeilijk. Hier wordt de aftakking vervangen door de capacitieve spanningsdeler C_1/C_2 .

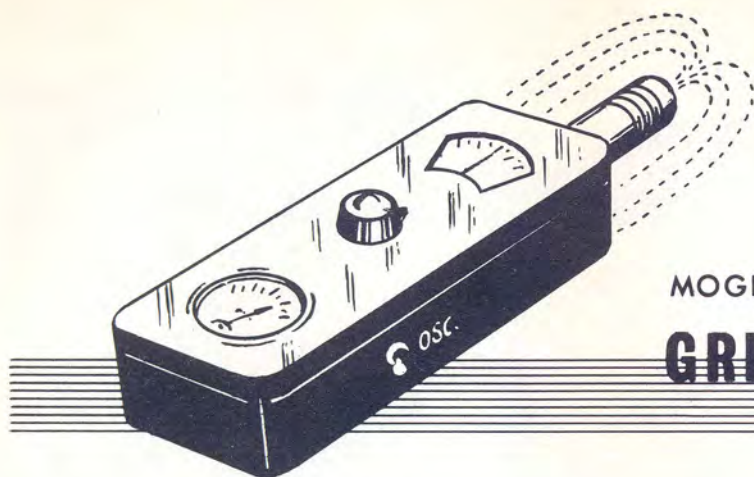
Terugkoppeling vindt plaats over C_3 . Door hiervoor een vaste waarde C_{3a} te kiezen en R_1 te vervangen door R_2/R_3 zal minder kans op verstoring bij het terugkoppelen optreden.

In het laatste geval wordt de terugkoppeling tot stand gebracht door verandering van de emitterweerstand, die de collectorstroom regelt.

Met een regelbare kern in de spoel (voor MG ongeveer 50 windingen) kan een bredere afstemming bereikt worden.

Een buitenantenne via een 20 pF condensator aan het „hete” einde van de spoel zal de gevoeligheid van de ontvanger verhogen.

Voor KG-ontvangst moeten L , C_1 en C_2 worden verkleind en moet een OC170 worden gebruikt.



MOGELIJKHEDEN met GRIDDIPPER

Menig elektronicus bezit een roosterdiposcillator, of kortweg gezegd: een griddipper. Doch niet iedere radioman haalt uit die griddipper wat er in zit, eenvoudig omdat hij niet weet wat hij zoal met dit buitengewoon interessante meetinstrument kan uitrusten.

Veelzijdig meetinstrument

Waarvoor is de griddipper zoal te gebruiken? Voor héél veel doeleinden, zoals uit dit lijstje blijkt:

- voor het meten van frequenties;
- voor het meten van capaciteiten;
- voor het meten van zelfinducties;
- voor het meten van de Q-factor van spoelen;
- voor het afregelen van afstemkringen;
- voor het ijken van afstemschalen;
- voor het zelf wikkelen van spoelen;
- voor het localiseren van parasitaire genereer neigingen;
- voor metingen aan dipoolantennes;
- evt. als absorptie-golfmeter.

Wat is een griddipmeter?

In principe is de griddipper een hoogfrequent oscillator, doch echter een met een paar bijzonderheden. Zo is de oscillatorspoel *uitwendig* aangebracht, waardoor deze gemakkelijk met andere spoelen gekoppeld kan worden. Ook is de oscillatorspoel uitwisselbaar, waardoor een groot meetbereik wordt verkregen. Teneinde metingen te kunnen verrichten is hij uitgerust met een indicator in de vorm van een gevoelige mA-meter of een afstemoog. Deze indicator geeft de oscillator-output aan. Als aan de oscillator energie wordt ontnomen, bijvoorbeeld door een andere kring bij de oscillatorspoel te houden, zal de indicator een dip vertonen.

Het werken met de griddipper

Het voordeel van de griddipper is, dat er zo uiterst eenvoudig en vooral ook snel mee te werken is. Het instrument hoeft eenvoudigweg met het spoeltje vlak bij het te meten object gehouden te worden. Door deze wijze van koppelen hoeft geen enkele verbinding in het te meten apparaat los-

gesoldeerd te worden en bovendien wordt het meetobject op geen enkele wijze extra belast, hetgeen nogal eens de oorzaak van foutieve metingen is. Zodra de griddipper met het meetobject (een afstemkring bijvoorbeeld) gekoppeld is, verdraaien we de griddip-afstemkring en op het moment, dat beide kringen in resonantie zijn, slaat de meter door het afnemen van de roosterstroom sterk terug (de „dip”), waarna we op de schaal van de griddip-afstemkring zonder meer de frequentie kunnen aflezen.

Wijzen van koppelen

Zoals we zagen is de griddipper op zeer eenvoudige wijze inductief te koppelen. Hierbij moet uiteraard wel gezorgd worden, dat het krachtlijnenveld van de griddipspoel het krachtlijnenveld van de te meten spoel (of draad) zo gunstig mogelijk snijdt. Bij een draad betekent dat, dat het spoeltje er *haaks* op dient te worden gehouden, zoals figuur 1 verduidelijkt. De koppeling met een spoel geschiedt het beste door het griddipspoeltje kop-aan-kop met de spoel te houden (fig. 2), zodat beider krachtlijnenvelden in elkaars verlengde liggen. Indien dit niet mogelijk is, zit er niets anders op dan beide spoelen vlak naast elkaar te houden, zoals figuur 3 laat zien. Ook dan doorloopt een groot aantal krachtlijnen beide spoelen.

Aangezien de beste koppeling wordt verkregen door inductie, wordt de inductieve koppeling het meest toegepast. Is dit echter om een of andere reden niet mogelijk, of moeten er

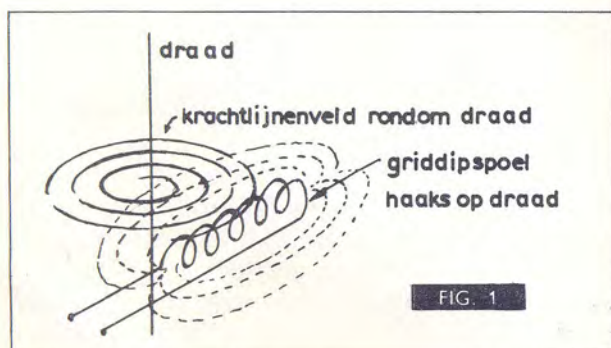
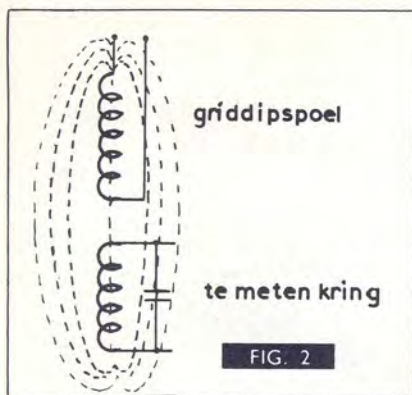


FIG. 1



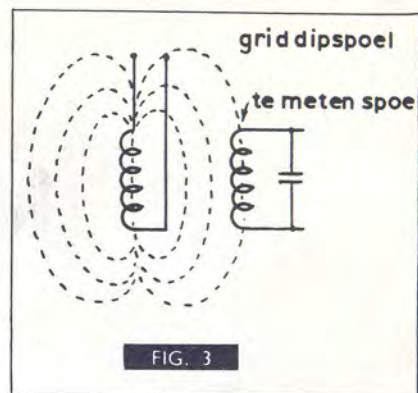
de meter nog net een duidelijke dip vertoont. In dit geval is de dip ook het scherpst.

Adsorptie-golfmeter

Meestal wordt de griddipper oscillerend gebruikt. Immers het te meten circuit hoeft dan zelf geen spanning te voeren. Afstemkringen en dergelijke kunnen dan zonder meer spanningloos worden gemeten en afge-regeld. Willen we echter de frequentie van een in werking zijnde oscillator of van een zender bepalen, dan wordt de griddiposcillator uitgeschakeld. De griddipper is dan een absorptie-golfmeter geworden, die zeer accuraat de te meten frequentie aangeeft.

Het zelf wikkelen van m.f. trafo's

De griddipper is een buitengewoon dankbaar instrument voor het zelf wikkelen van spoelen en m.f. trafo's. Willen we bijvoorbeeld m.f. trafo's voor een bepaalde frequentieband wikkelen zonder dat we daarvoor wikkelfgegevens hebben, dan gaan we als volgt te werk: op een paar wikkelerntjes leggen we een willekeurig aantal wikkelingen en monteren die in de schakeling, bijvoorbeeld zoals

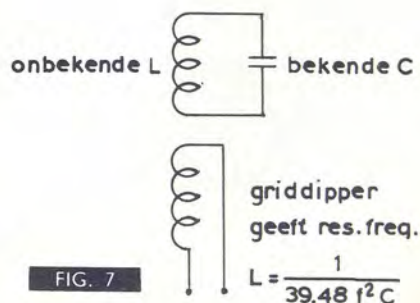
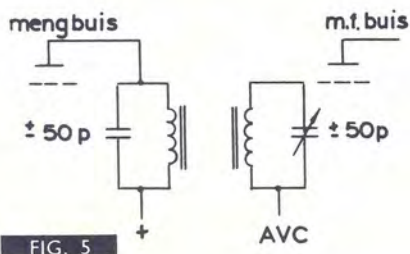
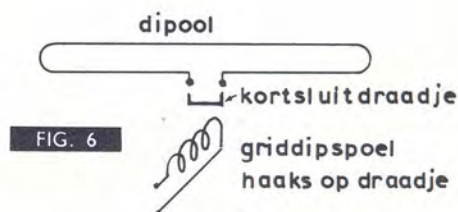
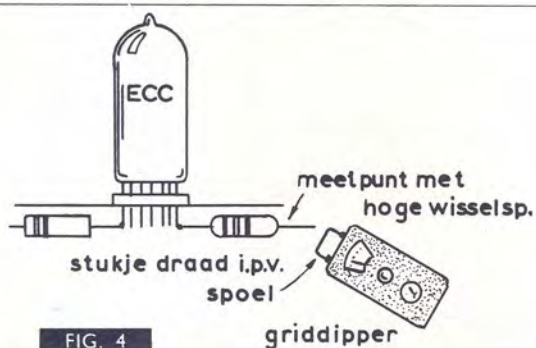


frequenties boven 100 Mc worden gemeten, dan wordt de capacitieve koppeling toegepast. Hiertoe wordt de griddipspool vervangen door een kort stukje draad, waarna dit elementje zo dicht mogelijk bij het meet-object, liefst een punt, dat een grote wisselspanning voert, wordt gehouden (fig. 4). Helaas zal echter vaak blijken, dat deze wijze van koppelen onvoldoende is.

Er moet voor worden gezorgd, niet te vast te koppelen, omdat de te meten kring dan te zwaar belast wordt en er dus een foutieve aanwijzing ontstaat. Het beste is zó te koppelen, dat

figuur 5 aangeeft. Hoewel op deze schakeling nog geen spanning hoeven te worden aangesloten, is de montage toch belangrijk in verband met bedradingscapaciteiten.

Nu dempen we de primaire kring af met een weerstand van ± 15 k. Ohm, koppelen de oscillerende griddipper met de secundaire en bepalen de resonantiefrequentie. Door de trimmer over de secundaire of de spoelkern te verdraaien kunnen we de resonantiefrequentie bijregelen. Bij grote afwijkingen kunnen we eventueel wat draad bij- of afwikkelen. Zodra de secundaire in orde is, doen



griddipper geeft res. freq.

$$L = \frac{1}{39.48 f^2 C}$$

500 x VERTICALE VERGROTING

VOOR GEDETAILLEERDE GOLFVORM-ANALYSE



TYPE Z PLUG-IN UNIT

Nivelleert tot 100 V van een ingangsspanning...

Geeft golfvormen weer met een amplitude van 100 V bij een afbuig-gevoeligheid van 50 mV/cm.

D.w.z. Golfvormvergroting tot ± 2000 cm.

Ieder willekeurig detail van een golfvorm kan nu vergroot weergegeven worden, waardoor amplitude-metingen mogelijk zijn met een nauwkeurigheid die de digitale meet-techniek benadert.

De Z plug-in unit verenigt drie functies. Behalve een gecalibreerde, differentiale comparator is het tevens een conventionele zowel als een differentiale voorversterker.

De unit kan gebruikt worden bij alle types oscilloscopes van de 530, 540 en 580* series.

* met type 81 adapter

BELANGRIJKSTE EIGENSCHAPPEN:

Gevoeligheid van 50 mV/cm tot 25 V/cm in negen gecalibreerde stappen.

Bandbreedte van DC tot 13 MHz bij gebruik van oscilloscopes uit de 540, 550 en 580 series.

Comparator-spanning ± 100 V maakt het mogelijk ingangsspanningen tot maximaal 100 V, gedetailleerd weer te geven in de 50 mV-stand.

„Common-mode rejection ratio” 40.000: 1 maakt differentiaal-metingen mogelijk van signalen kleiner dan 50 mV.

Vergelijkende spanningsnauwkeurigheid: 0.25% op 1 V bereik, 0.20% op 10 V bereik, 0.15% op 100 V bereik

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN:

Als:

Versterker met korte hersteltijd:

Kleine signalen volgend op een grote impuls kunnen gemakkelijk waargenomen worden. (b.v. uitslingersverschijnselen)

Modulatie-monitor:

Meting van amplitude-modulatie op een digitale impuls-trein.

Impuls-hoogte analisator:

Onderdrukking van iedere willekeurige impuls beneden het ingestelde DC-niveau.

Voor:

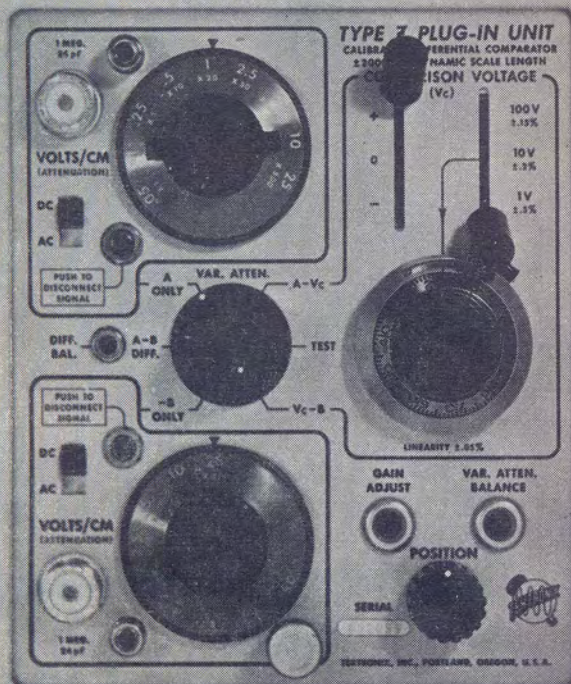
Karakteristiek-metingen van half-geleiders:

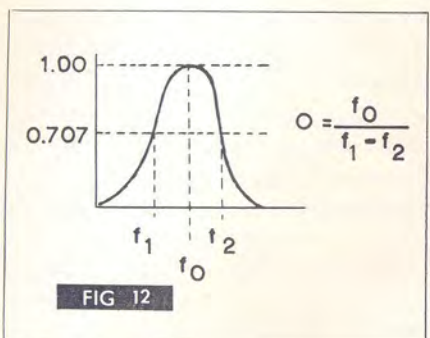
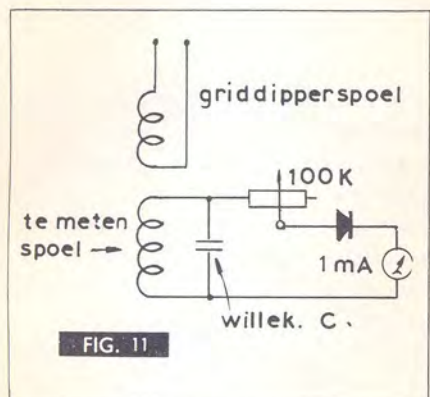
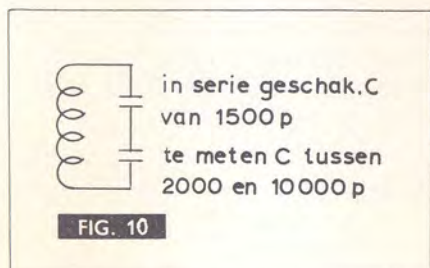
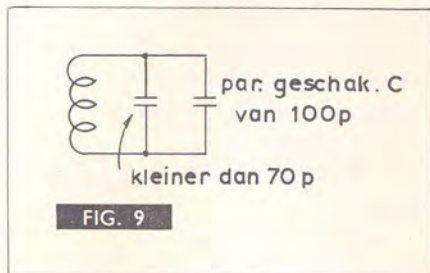
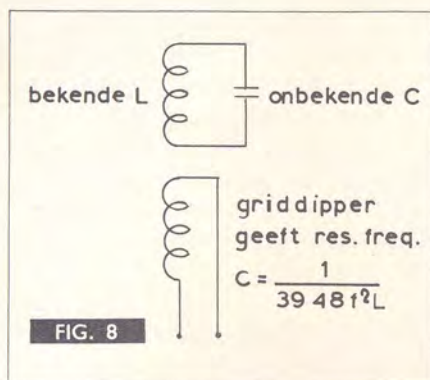
Meting tegelijkertijd van AC-impedantie van een Zener diode en van de Zener spanning; Meting van uitgangsimpedantie van transistors.

Sortering van componenten:

Vergelijking van componenten bij gemakkelijk te interpreteren toleranties.

Tevens is de unit bijzonder geschikt voor gebruik als nauwkeurige buisvoltmeter.





we hetzelfde met de primaire, terwijl de secundaire met de weerstand van 15 k. Ohm wordt afgedempt. Op deze wijze zijn niet alleen AM-, doch ook FM-ontvangers af te regelen, alsmede TV-toestellen!

Meting aan een dipool-antenne

Nu we het toch over FM en TV hebben, wist u dat de frequentie, waarop een dipoolantenne is afgestemd, haarzuiver met een griddipper is vast te stellen? Hiertoe sluiten we de dipoolantenne in het midden met een dik stukje draad kort en koppelen de griddipper met dat draadje (fig. 6), waarbij we zorgen de griddipper haaks op het draadje te houden, zoals we in figuur 1 al zagen. Even de dip opzoeken en hup, daar hebben we de resonantiefrequentie! Hierbij is het mogelijk, dat ook nog een hogere frequentie wordt aangewezen, doch vergissen kunnen we ons niet, omdat we toch al door de afmetingen van de antenne min of meer kunnen weten op welke frequentie hij ongeveer is afgestemd.

Het met van een zelfinductie

Het meten van een zelfinductie is vrij eenvoudig. Schakel een condensator met een bekende waarde parallel aan de onbekende spoel (fig. 7). Zoek d.m.v. de dip de resonantiefrequentie op. Uit deze gegevens kan nu met behulp van een reactantienomogram (zie Elektronica Wereld no. 4, dec.'61, blz. 49) de zelfinductie worden bepaald. Eveneens is dit te doen aan de hand van onderstaande formule:

$$L = \frac{25330}{f^2 \cdot C}$$

waarin L in microHenry; C in pF en f in Megahertz.

Het meten van een capaciteit

Op dezelfde wijze kunnen we de capaciteit van een condensator aan de weet komen. Hiertoe verbinden we de onbekende condensator parallel aan een bekende spoel (fig. 8), zoeken weer via de dip de resonantiefrequentie en hanteren het reactantienomogram of de formule:

$$C = \frac{25330}{f^2 \cdot L}$$

waarin L, C en f dezelfde grootheden zijn als in de vorige formule.

Capaciteit kleiner dan 70 pf

Wanneer de condensator een waarde heeft die kleiner is dan ongeveer 70 pf, is het voor een nauwkeurige meting belangrijk er een condensator van ongeveer 100 pf parallel aan te schakelen. De capaciteit van de onbekende C is dan gelijk aan de capaciteit van de combinatie min de capaciteit van de bekende condensator (fig. 9).

Capaciteit tussen 2000 en 10.000 pf

Heeft de condensator een waarde, die tussen de 2000 en 10.000 pf ligt, dan dient een condensator van ongeveer 1500 pf in serie met de te meten condensator te worden opgenomen. Wederom wordt de resonantiefrequentie gemeten, waarna de waarde van de onbekende C wordt verkregen aan de hand van de formule

$$C = \frac{1}{1/C_{\text{totaal}} - 1/1500 \text{ pf}}$$

(zie fig. 10).

Het meten van de Q-factor van een spoel

Voor het meten van de Q-factor van een spoel hebben we een extra schakelingetje, bestaande uit een potmeter, een germaniumdiode en een 0,1 mA-metertje nodig. Verbind de spoel met daaraan gekoppeld een parallelcondensator volgens figuur 11 aan dit schakelingetje en zoek de dip. Tegelijk nemen we de meterstand op van de extra mA-meter. Deze slaat namelijk door de nabijheid van de griddipper uit. Nu vermenigvuldigen we de meteruitslag met de factor 0,707, waarna we de griddipper zo ver verstellen tot de meter terugloopt tot de waarde, die we door onze vermenigvuldiging hebben gevonden. Het zal blijken, dat er een punt op een lagere frequentie is (f_1) en een punt op een hogere frequentie (f_2). Noe-

Vervolg op pag. 52

nog

meer

LUIDSPREKERS

De discussie ten aanzien van het meer-luidspreker-systeem is in volle gang.

Theoretici „bewijzen”, dat geen wezenlijke verbeteringen mogen worden verwacht, terwijl zij, die de praktijk beoefenen door te bouwen, hun enthousiasme over de behaalde resultaten bekend maken. Laten we voorop stellen, dat deze discussies over de gehele wereld plaats vinden en dat de oorzaken van de wezenlijk goede resultaten nog niet geheel gedefinieerd zijn.

Om beide groepen in deze discussie het woord te geven, vermelden we hier eerst het belangrijkste deel uit een brief van de heer H. E. Charlouis te Den Haag: „Ten aanzien van het artikel, beginnend op blz. 24 van Uw oktobernummer, getiteld: „Gebruik meer luidsprekers” heb ik de volgende opmerkingen:

Op blz. 24, kolom 3, onder „Resonantiefrequentie” schrijft U, dat de resonantiefrequentie van een luidspreker daalt naarmate er meer luidsprekers als een groep worden opgesteld.

Dit is echter onjuist, hetgeen gemakkelijk is in te zien door te bedenken dat de resonantiefrequentie van een luidspreker in eerste aanleg wordt bepaald door de effectieve bewegende massa van de conus met spreekspoel en door de stijfheid van de conusophanging. Aan deze grootheden verandert uiteraard niets als verscheidene luidsprekers tot één groep worden samengevoegd.

Stijfheid en massa van de lucht hebben slechts een zeer geringe invloed op de resonantiefrequentie van de luidspreker, als deze grootheden althans niet bewust worden toegepast, zoals in bijvoorbeeld een basreflexkast, hetgeen echter in Uw artikel niet het geval is.

Met andere woorden, zelfs al zou U honderd luidsprekers naast elkaar op een klankbord groeperen, dan nog zou

vandaan we gemakkelijk kunnen rekenen. Tijdens de berekening mag de potmeter uiteraard niet meer aangeraakt worden!

Figuur 12 tenslotte laat aan de hand van een kromme nog eens duidelijk het verband tussen de Q -factor en de verschillende meetfrequenties zien.

Op 15 november 1961 demonstreerde IBM in New York aan de pers een experimentele machine die rekenkundige bewerkingen uitvoert op mondeling bevel. Het apparaat genaamd "Shoebbox" verstaat 16 woorden, waarvan 10 cijfers. Wanneer woorden zoals "plus", "minus" en "totaal" in een microfoon worden gesproken geeft het apparaat opdracht aan een telmachine om de juiste antwoorden op eenvoudige rekenkundige problemen te berekenen en af te drukken.

De machine is speciaal ontwikkeld om de technische mogelijkheden te bestuderen van het vertalen van de menselijke stem in een voor machines begrijpelijke taal. Hoewel IBM niet van plan is dergelijke apparatuur in productie te nemen verwacht men dat deze in de toekomst een belangrijke rol kan spelen als invoermedium voor informatie systemen, speciaal voor mensen die geen tijd hebben om gegevens "computerklaar" te maken.

Een voorbeeld hiervan is de piloot van een vliegtuig of de cassière van een supermarkt.

Shoebbox werkt als volgt: men spreekt in een microfoon die het stemgeluid omzet in elektrische impulsen. Een meetcircuit classificeert deze impulsen naar klanksoort. De schakelingen van het apparaat bevatten slechts 31 transistors, dat is minder dan 2 voor ieder woord dat het verstaat.

Het meetcircuit bepaalt of klanken "stemhebbend" of "stemloos" zijn. Stemhebbende klanken, ook wel genaamd machineklanken, ontstaan in het strottenhoofd van de spre-

de resonantiefrequentie van het geheel nagenoeg gelijk zijn aan de gemiddelde resonantiefrequentie der afzonderlijke luidsprekers.

Toch kan zulk een groepering nut hebben, en wel in de eerste plaats omdat er dan een grote kans bestaat dat onregelmatigheden van de verschillende luidsprekers elkaar opheffen, zoals U ook in Uw artikel opmerkt.

Een verder en zeer belangrijk voordeel bestaat in een betere aanpassing van de akoestische impedantie van de luidsprekers (vergelijkbaar met de stralingsweerstand van een antenne) aan de impedantie van de omgevingslucht.

Bij een luidspreker bestaat namelijk een misaanpassing die des te ernstiger vormen aanneemt naarmate de frequentie daalt. Gebruikt men nu meer luidsprekers op kleine afstand dan beïnvloedt elke luidspreker de lucht in

men we de oorspronkelijke dipfrequentie f_1 , dan volgt de Q -factor uit de formule:

$$Q = \frac{f_1}{f_2 - f_1}$$

Met de potmeter is de mA-meter op een waarde in te stellen, waar-

ker. Hieronder vallen ook resonerende klanken als: "a", "o", en "m" en "r".

Stemloze klanken ofwel fricatieven, ingedeeld als machineklanken zijn de "f", "s" en "th". Deze klanken ontstaan doordat men bij het spreken lucht stoot door een spleet gevormd door tanden, tong en lippen. Deze stemloze klanken worden onderverdeeld in sterkte en tijdsduur.

Shoebox verdeelt bij het registreren ieder woord in drie gedeelten. Het voorste en het achterste deel worden genoemd de "pre"-respectievelijk "post"-medeklinkerlettergrepen. Het middelste gedeelte is altijd een machineklanker of een stemhebbende klank.

De "s" in "six" bijvoorbeeld gaat vooraf aan een klinker en is volgens het schema een "pre"-medeklinkerlettergreep en krachtige fricatief. Een relais "pre-medeklinkerlettergreep en krachtige fricatief" wordt bekrachtigd en zal dit gegeven onthouden. Vervolgens bekrachtigt de klinker "i" het corresponderende klinkerrelais voor de "ih" klank. Tenslotte wordt het juiste postmedeklinker en fricatief relais bekrachtigd voor de laatste sisklank van het woordje "six" waarna op de telmachine de "six"-toets door middel van de onderling verbonden geheugenrelais wordt aangeslagen.

Met deze benadering is een behoorlijke tolerantie in uitspraak mogelijk. Men kan sommige cijfers of woorden scherp of dof uitspreken en zelfs zingen zonder dat dit afdoet aan de duidelijkheid.

Hoewel de machine reageert op een groot aantal verschillende stemmen werkt hij het best wanneer hij is afgesteld op de vocale kenmerken van één spreker.



MACHINE GEHOORZAAMT

MENSELIJKE STEM

zijn onmiddellijke omgeving zodanig, dat deze ook bij lage frequenties beter aangepast geraakt aan de naburige luidsprekers. Daardoor wordt niet de resonantiefrequentie verlaagd, maar wel

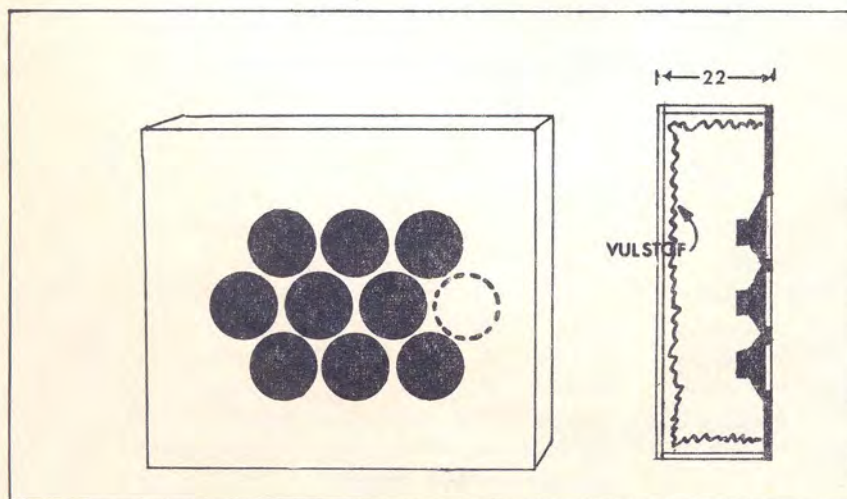
een weergave op vol vermogen tot lage frequenties toe, zelfs frequenties die de resonantiefrequentie benaderen, mogelijk gemaakt."

De heer Charlouis willen wij erop

wijzen, dat ons artikel niet vermeldt, dat de resonantie van een luidspreker verandert, doch, dat de in groep geplaatste luidsprekers gezamenlijk een lagere resonantie-frequentie vertonen.

Een tweede brief is van de heer G. N. Calis te Laren, die na een inleiding zegt: „Wij hebben 12 luidsprekers AD 3500 en 4 AD 3500 M op een groot stevig klankbord gemonteerd en het resultaat was in één woord verbluffend. Dat kristalheldere, tintelende geluid was van een kwaliteit, welke die van de „Quad" elektro-statische luidspreker evenaart.

Aangemoedigd door dit resultaat willen wij dit systeem toepassen in een stereo-installatie bestaande uit een Thorens TD 124 platenspeler; Decca stereo-element met bijbehorende arm en „Quad"-versterkers. Het gebruik van 2 grote klankborden is echter on-



praktisch. Wij willen daarom ook gebruik van akoestische boxen maken. U vermeldde als maat bv. 80×80 cm, waarbij wij als diepte 22 cm kozen, zodat de inhoud zeer ruim, nl. 140 liter bruto is."

Hiermee zijn dus de theoreticus (die

niet het systeem aanvalt, doch wel de wijze van uitleg) en de practicus aan het woord geweest.

Hiermee zijn tevens een aantal brieven voor toepassing van een akoestische box behandeld.

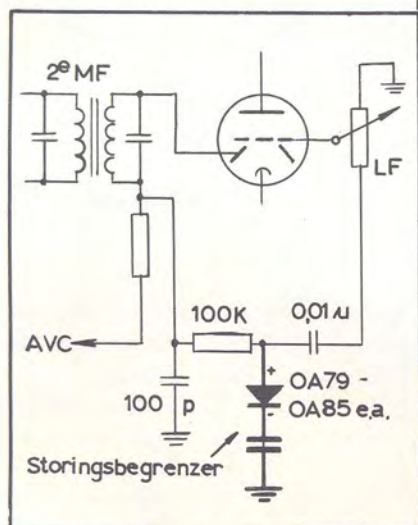
Het behoeft geen betoog, dat de binnen-

wanden van de box gekleed moeten zijn met akoestisch schuimplastic van Diaka, of anders met kranfors of watten.

Ten overvloede kan nog worden opgemerkt, dat het te allen tijde aanbeveling verdient, de luidsprekers zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen.

Eenvoudige storingsbegrenzer

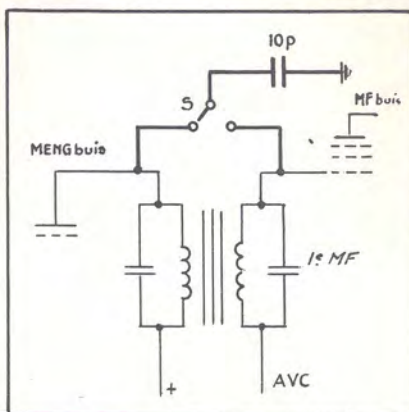
Met behulp van een germaniumdiode (0A85 bijvoorbeeld) en een condensator van $0.05 \mu\text{F}$ is een zeer eenvoudig en zeer effectief werkende storingsbegrenzer te maken. Monteer beide onderdelen in de detector-schakeling van uw supertje, zoals het schema aangeeft. De werking is even eenvoudig als de schakeling: het door de buis gedetecteerde signaal laadt de condensator van $0.05 \mu\text{F}$ op, waardoor de geleidbaarheid van de germaniumdiode terug loopt. Komt er echter een storing, dan ontstaat er een hogere spanning, het kristal wordt even geleidend en het signaal wordt kortgesloten. Op deze wijze blijft de storing vrijwel onhoorbaar!



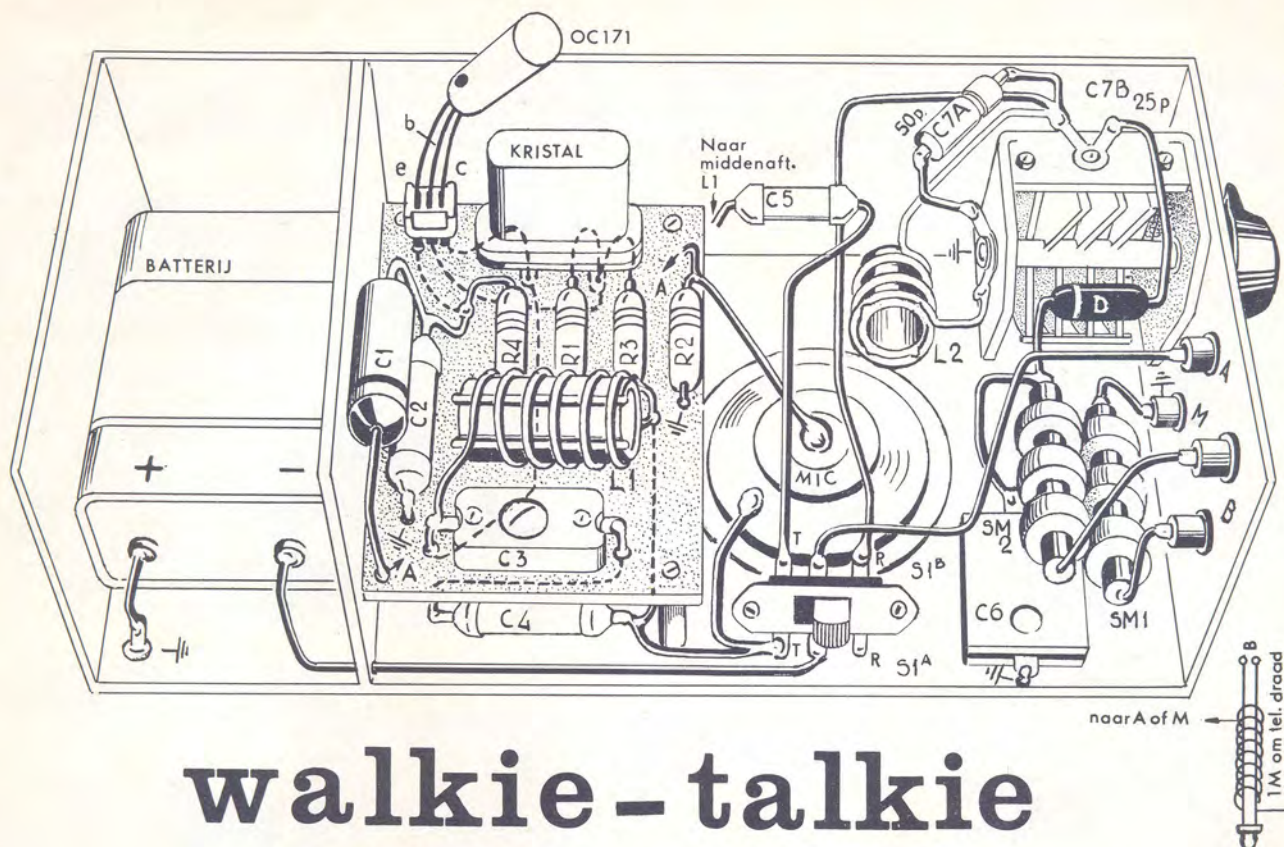
Stapelbatterij vernieuwen

De zg. stapelbatterijen voor hoortoestellen en transistor-schakelingen behoeft men niet zonder meer weg te gooien als ze „op” zijn. In vele gevallen blijkt namelijk slechts één cel te zijn uitgevallen. Maak de huls open, verwijder deze cel en het zal blijken, dat, hoewel de spanning lager ligt, de batterij weer goed bruikbaar is. De schakelingen, waarvoor de cel werd toegepast, zullen meestal even goed functioneren bij 5 of 6 Volt als bij 9 Volt.

Eenvoudige bandbreedte-regeling



Het regelen van de bandbreedte heeft voordelen. Immers, we kunnen dan kiezen tussen gevoeligheid en kwaliteit. Want, nietwaar, een zeer gevoelig toestel zal slechts weinig „hoog” geven en andersom. Slechts één omschakelaartje hebben we nodig en één klein condensatortje van ongeveer 10 pf om een doeltreffende bandbreedteregeling te maken met de standen „normaal” en „breed”. Het principe is eenvoudig. Van de eerste m.f.-trafo worden de twee bovenste leidingen (van de anode van de mengbuis dus en van het rooster van de daaropvolgende m.f.-buis) naar de schakelcontacten van de omschakelaar gevoerd, terwijl het moedercontact via de 10 pf condensator aan aarde wordt gelegd. Nu zetten we de schakelaar op „normaal”, waarbij dus de 10 pf condensator over een der beide m.f.-wikkelingen is geschakeld. De aldus ontstemde m.f.-trafo regelen we met de kernen weer bij op maximum geluid. Wanneer we de schakelaar nu omwippen, gaat er van de ene wikkeling 10 pf af en komt er bij de andere wikkeling 10 pf bij. Er is dus een gelijkelijke ontstemming van de beide bandfilters van de eerste middenfrequent, terwijl van de tweede middenfrequent niets veranderd is. Gevolg: gevoeligheid loopt terug, bandbreedte wordt groter. Korte verbindingen zijn hier van groot belang! Let ook op dat tijdens het schakelen de anode van de mengbuis niet met het rooster van de m.f.-buis in aanraking komt! Gebruik eventueel een driestandschakelaar met een niet aangesloten midden-contact!



walkie-talkie voor korte afstand

De in het vorige nummer beschreven draadloze telefoon heeft vele pennen in beweging gebracht, vooral van lezers, die een uitgebreider bericht verwachtten.

Rekening houdende met vragen van velerlei aard zullen we het ontwerp hier nogmaals ter hand nemen. Wij wijzen er echter nogmaals op, dat het hier gaat om een zender, hoe zwak ook van vermogen, die een vergunning van PTT behoeft.

De bouwtekening zal vele der vragen verhelderen en bijvoorbeeld duidelijk maken, dat de antenne om het snoetje van de telefoon wordt gewikkeld als „derde” draad. De afmetingen uit het vorige nummer zijn op ware grootte.

Om de miniaturisering te bevorderen wordt aanbevolen de relatief duurdere transistor-batterij van 9 Volt te gebruiken. Een $2 \times 4\frac{1}{2}$ Volt voeding uit platte batterijen is vanzelfsprekend voordeliger.

Ter verduidelijking kan nog worden opgemerkt, dat C3 alleen dient om de zender op maximaal vermogen te

brengen, omdat de frequentie in wezen alleen wordt bepaald door het kristal.

De afstemcondensator C7 kan desgewenst worden vervangen door een vaste C7a van 100 pF met daaraan parallel C7b, een FM-condensator van 25 pF, doch men dient dan te voren wel vast te

stellen of de ontvanger wel goed afstemt. Anders dient de waarde van C7 te worden gewijzigd. C7a kan ook een trimmer zijn van dezelfde waarde, zodat C7b alleen dient om een afstemverandering door antenne-wijziging te corrigeren.

ONDERDELEN

Weerstanden

R1 = 10k
R2 = 560
R3 = 50k
R4 = 560

Condensatoren

C1 = 25 uF, 15 V
C2 = 1000 pF (ker.)
C3 = trimmer 3-30 pF
C4 = 4700 pF (ker.)
C5 = als C4
C6 = 150 pF (mica)
C7 = variabel 100 pF

Kristal voor 27 Mhz (Stabilix)

Transistor 2N741 (N.V. Diode) of 2N373 (RCA) of OC 171.

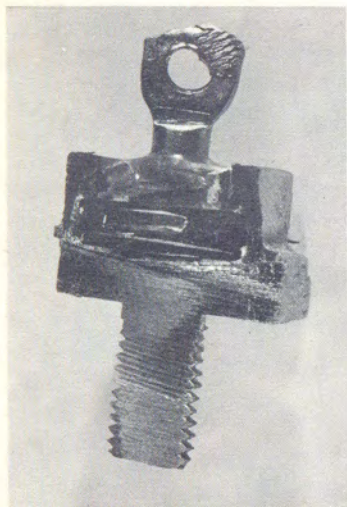
L1 = 17 w 0.7 mm emaille draad
diameter 15 mm, wikkellengte 20 mm, tap op de helft

L2 = 6 windingen draadsoort en diameter als L1, wikkellengte 5 mm

Smoorspoelen Sm1 en Sm2
ong. 2.5 microhenry

Mic. = koolmicrofoon
Diode OA85 of 1N54
Oortelefoon kristal
Schakelaar $2 \times$ om

TUNG-SOL



SILICON
RECTIFIERS

✓

15 A POWER
TRANSISTORS

✓

DYNAQUAD

✓

MEDIUM POWER
H.F. EN COMPUTER
TRANSISTORS

ALPHEX

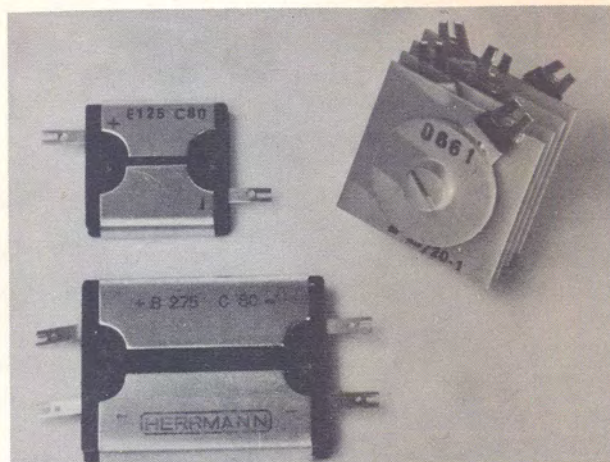


Elektronische en Elektrotechnische Industrie
Van Alphenstraat 2, Voorburg. 0 70-858953

M.F.
dubbeldoopwikkeld
kondensatoren

BEYSCHLAG
opgedampte
koolweerstanden

DUCATI
kondensatoren
elektrolyten



HERRMANN

- selenium platengelijkrichters voor elk doel en elk vermogen
- vlakgelijkrichters
- complete gelijkrichter installaties

Handelsonderneming

HAGEN

Dirk Hoogenraadstraat
168-168a Den Haag
Telefoon 55 93 00

Electronica
wereld

TECHNIPRESS POSTBUS 1599 AMSTERDAM

4 nummers

f 4.50

15 april

1 september

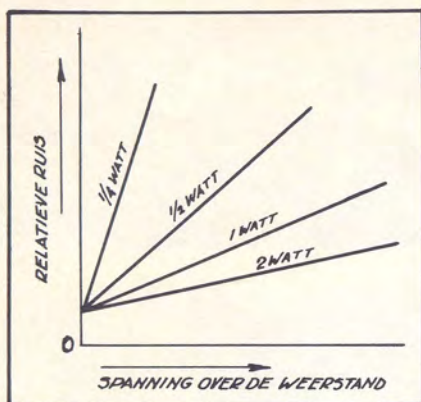
15 oktober

1 december

ELECTRONICA-WERELD het elektronische ideeënblad

Elk nummer van Electronica-wereld kost bij abonnement slechts één gulden, verhoogd met f 0,50 per jaar ter voldoening van de inschrijfkosten.

Stort f 4,50 op giro 35.88.60 t.n.v. Technipress-Amsterdam



Verhouding tussen ruis, wattage en aangelegde spanning van de (opgedampte) koolweerstand.

Wanneer we weerstanden in een of andere schakeling nodig hebben, moeten we letten op de juiste weerstand het wattage de ruisfactor

De weerstandwaarde is met de wet van Ohm ($R = E / I$)

gemakkelijk te berekenen.

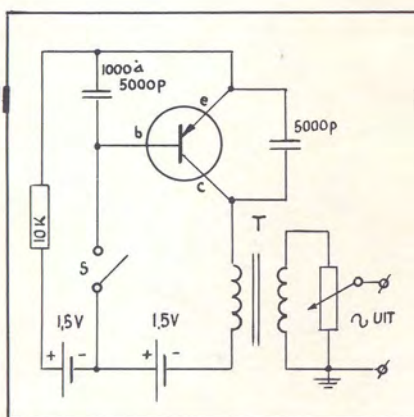
Het wattage is te berekenen met het formuletje $E \times I = W$.

Maar hoe weten we nu, hoeveel Watt een bepaalde weerstand kan verdragen en hoe groot zijn ruisfactor is? Onderstaande tabellen mogen daarbij helpen.

Kies de juiste weerstand

	Wattage	Diameter (mm)	Lengte (mm)
Normale koolweerstand	$1/12$	4	10
	$1/2$	6	18
	1	6	30
	2	10	50
	5	18	62,5
Opgedampte koolweerstand	$1/4$	4,3	20
	$1/2$	5	30
	1	8	35
	2	8	50
Vitrohm weerstand	$4 1/2$	7	40
	6	8	40
	10	11	60

Verband tussen wattage en afmetingen van diverse soorten weerstanden



Onderdelen:

- l.f.-transistor (OC3 - OC13 - OC71)
- l.f.-trafo 3: 1 of kleine luidspr.trafo enz.)
- 2 cellen van 1,5 V
- 2 condensatoren van 5000 pf
- 1 weerstand van 100 kOhm
- 1 potmeter + schakelaar van 100 kOhm of 1 kOhm (afbank. van gebruikte trafo)
- klein doosje (plastic of blik)

Zak-oscillatortje

Eigenschappen: bereik van 400 tot 1000 Hz
regelbare output
interne stroombron
zeer stabiel
goedkoop en klein

Te gebruiken voor het doormeten van l.f. versterkers (l.f. gedeelten van radio- en TV-ontvangers), stroombron voor meetbruggen, morse-oscillatortje, enz.

Opmerkingen: De bouw is niet kritisch. De grootste output wordt verkregen met een l.f.-trafo 3 : 1 of 4 : 1 (bijbehorende potmeter: 100 kOhm). Normale uitgangstrafo werkt echter ook uitstekend.

Door condensatorwaarde over Emitter en Basis te veranderen wordt frequentiebereik veranderd. Kies waarden tussen 1000 en 5000 pf (evt. omschakelbaar).



ECHO-NAGALM-APPARAAT MEAZZI

Behalve de bekende BINSON echo/nagalm-apparaten importeren wij nu ook de MEAZZI nagalm-units met 8 magnetische koppen en mogelijkheden voor 6 microfoons. Vraagt documentatie en demonstratie!

MET 2-KLANKZUILEN EN INGEBOUWDE STEREO-BALANSVERSTERKER f 1595,—

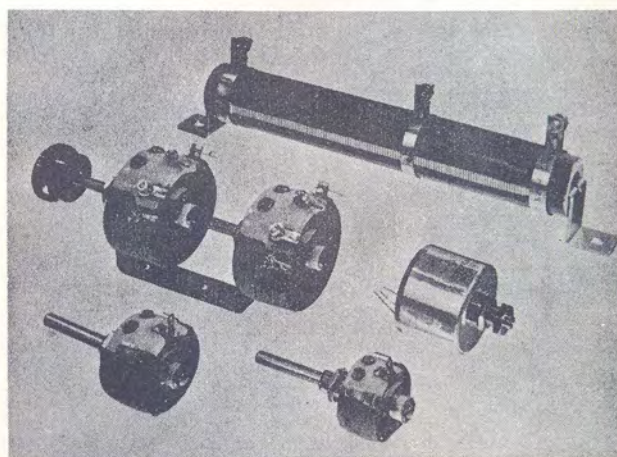
AANTREKKELIJK KOFFERMODEL

TYPE PA 306 f 875,—

AANBEVOLEN MICROFOON:
ASTATIC 335 H OF 77

ELECTRONIC IMPORT - VELP
KERKSTRAAT 13 — TELEFOON 0 8302-3922

RWI
weerstanden
| voor **LABORATORIUM
INDUSTRIE
TRACTIE**



"Brema"

AMSTERDAM · VALERIUSSTR. 114 · TEL. 020 72.07.52

THORENS

PROFESSIONELE DRAAITAFEL



inbouwmodel
f 335,—

In gebruik bij:

phonografische industrie

omroep

laboratoria

Konstante snelheid en geringe brominvloed bepalen de kwaliteit van een draaitafel.

Bij de THORENS-draaitafel zijn storingen in het laagste toongebied (0.5 tot 10 Hz = wow) en in het bereik tussen 10 en 300 Hz (flutter) minder dan 0.07 %.

De brom/signaalverhouding is beter dan — 62 dB bij 50 Hz.

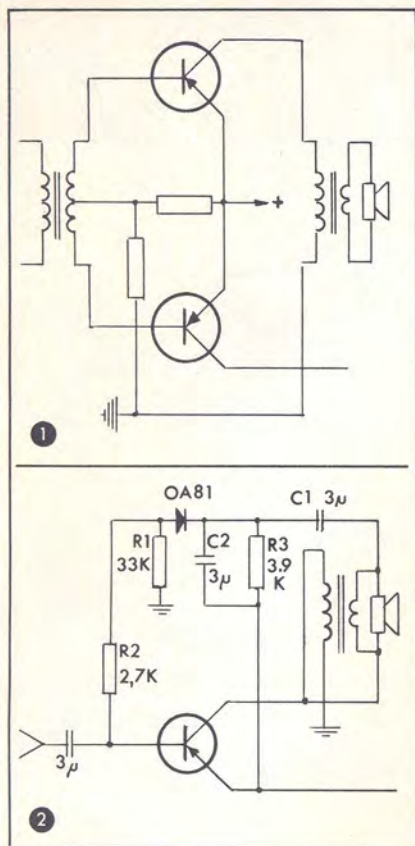
De draaitafel bezit een anti-magnetisch plateau en een geruisloos lopende motor en loopwerk.

Aanbevolen Pickup: Decca FFSS stereo.

Garantiebepaling van 5 jaar voor alle metalen delen, inclusief lagers.

AudiTrade

SINGEL 160 AMSTERDAM TELEFOON 245612



Balansversterker met één transistor

Enige tijd geleden beschreef het Amerikaanse tijdschrift Electronics een balansversterker met één transistor.

De nieuwe schakeling wordt in figuur 2 weergegeven. De basisstroom wordt bepaald door R_1/R_2 . Op het moment, waar het signaal te groot wordt, wordt een aanvullende instellingscorrectie verkregen door gelijkrichting van het signaal zelf. De beide windingen van de trafo staan in

serie; hierdoor wordt een belangrijke spanning via C_1 naar de diode gevoerd, gelijkgericht, gefilterd door C_2 en tegengesteld aan R_2 aan de basis toegevoerd.

Om verzadiging voor alle eerste perioden te voorkomen, dient de tijdconstante van R_2/C_2 zo groot mogelijk te zijn, maar ook niet te groot om tegenkoppeling voor de lage frequenties te vermijden.

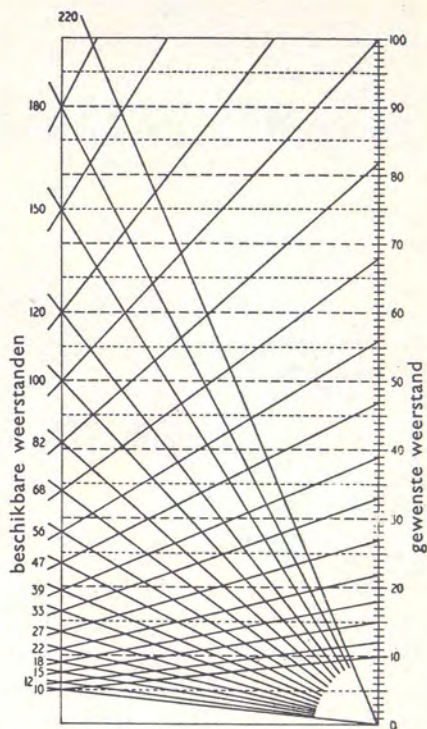
Om een maximaal rendement zonder vervorming te verkrijgen zal het nuttig zijn R_3 variabel uit te voeren.

Parallel-weerstanden

Serie-weerstanden zijn gemakkelijk te berekenen, kwestie van optellen. Voor het berekenen van parallelweerstand is weliswaar geen ingewikkelde, maar wel tijdrovende berekening nodig $(R_1 \times R_2) : (R_1 + R_2)$. Een nomogram maakt de zaak eenvoudiger. Op de linkerkant worden naar boven en beneden de beschikbare weerstanden uitgezet. Het kruispunt wordt naar rechts gelezen, waar men de nieuwe waarde kan aflezen. Het nomogram heeft de beperking, dat alleen met waarden van dezelfde klasse (Ohm, kOhm of MegOhm) kan worden gewerkt. Kilohm en ohm zijn samen dus niet te berekenen.

Oscilloscoop-lichtscherm

De normale verlichting in de werkplaats verduistert meestal het beeld van een oscilloscoop. Met enige repen



karton van 10 cm breed kan een eenvoudig beeldscherm over de scoop worden geplakt (sellotape).



OPLOSSING van de kruiswoord uit het vorige nummer

Horizontaal:

1. Generator 7. Ray 8. Phi 9. Lamel 10. Duo 11. Elco 14. cm 16. Neon 19. P.t.c. 20. Kern 22. Octo 23. U.S.A. 25. Kc 26. Na 28. Pos. 29. F.M. 31. Watt 32. N.T.S. 34. Si 35. Ion

36. ECL 38. Stereo 39. Groef 40. In 41. M.F. 43. On 44. T.L. 45. Fl 47. Spil 48. Balans 52. Messe 53. Oproep 57. Ta 58. Asbest.

Verticaal:

1. Grid 2. E.a. 3. Nylon 4. Rimlock 5. Tele 6. Reactantie 8. Pick-up 12. Lp 13. OC 15. Meson 17. E.o. 18. N.t.c. 21. Raster 24. H.F. 27. Atoom 30. Ma 31. Wien 33. Scoop 34. Stilb 37. Leni 39. Ge 42. Fase 45. Flens 46. Las 47. Spot 49. A.M. 50. N.S. 51. Mes 54. Pa 55. OA 56. Pb.

PERSONEELSADVERTENTIES



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE Vliegtuigenfabriek FOKKER

zoekt in verband met de bouw van de
LOCKHEED-F. 104 STARFIGHTER

ELECTRONICI

met opleiding H.T.S. of daarmee gelijk te stellen andere opleidingen.

Aan betrokkenen wordt een specialistische opleiding in de vliegtuig-elektronica en in de samenstelling van elektronische systemen van de F. 104 in het vooruitzicht gesteld.

Zij zullen ingeschakeld worden bij de ontwikkeling van de testapparatuur, die nodig is voor de beproeving van de geavanceerde elektronische systemen van de Lockheed-F. 104 Starfighter.

Na de inwerkperiode zullen zij worden belast met verantwoordelijke functies bij het beproeven en afstellen van de F. 104 apparatuur.

In ons bedrijf wordt zaterdags niet gewerkt en er is personeelsvervoer van en naar: Plesmanlaan (Slotervaart) en het Stadionplein, alsmede Rustenburgerlaan te Haarlem.

Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid.





HET FOM-LABORATORIUM VOOR MASSASCHEIDING
Kruislaan 407 Amsterdam-O.

Direkteur: Prof. dr. J. Kistemaker

heeft plaats voor

H.T.S.-ers - ELECTRONICI

voor het ontwerpen van de elektronische apparatuur, benodigd bij atoomfysische experimenten.

Sollicitaties, uitsluitend schriftelijk en zo mogelijk voorzien van een recente pasfoto, te richten aan de directeur van het laboratorium.

RUIMTE-ONDERZOEK

De **UTRECHTSE STERREWACHT** zoekt voor de uitbreiding van haar afdeling ruimte-onderzoek een

ELEKTRONICUS op H.T.S.-niveau

met als taak apparatuur te ontwerpen en te bouwen voor het onderzoek van de hemellichamen met behulp van raketten en satellieten.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met referenties aan: prof. dr. C. de Jager, Sterrewacht (theoretische afdeling), Servaasbolwerk 13 te Utrecht.



Bij de **Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst**.

Prinses Marijkeweg 13 te Wageningen bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een:

elektronisch monteur

De werkzaamheden omvatten o.m. het assisteren bij de ontwikkeling van elektronische apparaten en meetinstrumenten. Het verrichten van de montagewerkzaamheden. Het uitvoeren van reparaties aan elektronische apparaten en het verrichten van de mechanische werkzaamheden, noodzakelijk voor de elektronische apparatenbouw.

Vereist: ervaring op het gebied van de montage en ontwikkeling van elektronische apparatuur. Zij, die in het bezit zijn van het N.R.G. dipl. monteur genieten de voorkeur, terwijl medewerking zal worden verleend bij verdere studie. Leeftijd vanaf 20 jaar.

Salaris volgens het rangenstelsel voor technici vanaf f 308,— p.m. (excl. huurcomp.).

Aanstelling boven het min. is mogelijk, afhankelijk van opleiding en ervaring.

Eigenh. geschr. soll. onder no. 7565/7213 (in linkerbovenhoek env. en brief) aan het bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Pr. Mauritslaan 1, Den Haag.

POLYFOON elektronisch orgel NEONVOX

klankrijk
klankzuiver

f 980.—



Nieuw!

voor kerk- en
amusements
muziek



met percussie en vibrato
vele registers (7 octaven)

Het eerste elektronische orgel voor minder
dan duizend gulden.

Het nieuwe NEONVOX-orgel met vele registermogelijkheden munt uit door grote betrouwbaarheid (1 jaar volledige garantie); fraaie vormgeving in afroteak; eenvoudige aansluiting aan radio- of versterkerapparaat en ...
lage prijs: f 980,—.

Vraagt prospectus en demonstratie.



Ook met 2 manualen leverbaar

NEONVOX-HAARLEM

KLEINE HOUTSTRAAT 50 — TELEFOON 12321 — GIRO 73674

**N.V. HOLLANDSCHE
DRAAD- EN KABELFABRIEK
Amsterdam-Noord**

vraagt voor haar
LAAGSPANNINGSLABORATORIUM
een

ASSISTENT

met opleiding E.T.S. Radiotechniek
of daarmee gelijkstaand

De werkzaamheden zullen bestaan uit het
verrichten van metingen bij hoge frequenties,
alsmede bouw en onderhoud van apparatuur.



DRAKA
Amsterdam

Eigenhandig geschreven solli-
citaties met uitvoerige inlich-
tingen te richten aan de afd.
Personeelszaken, postbus 1013,
Amsterdam.

N.V. VOLT - TILBURG

Fabriek van Radio- en Televisie-
onderdelen en halffabrikaten

vraagt voor haar Afdeling
ONTWIKKELING van
ONDERDELEN voor de
ELECTRONICA

Jongeman

met opleiding U.T.S.-E of W

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende
opleiding diploma's, praktische ervaring, leeftijd,
burgerlijke staat enz., onder vermelding van
„U.T.S.”, te richten aan de Directie, Postbus 51,
Tilburg.

REACTOR CENTRUM NEDERLAND



Het R.C.N., gevestigd te 's-Gravenhage, vraagt voor het onderzoekcentrum te
Petten (N.H.) enige

Electronici

Taak: a) Het keuren en onderhouden van het zeer gevarieerde electro-
nische instrumentarium van het Centrum.

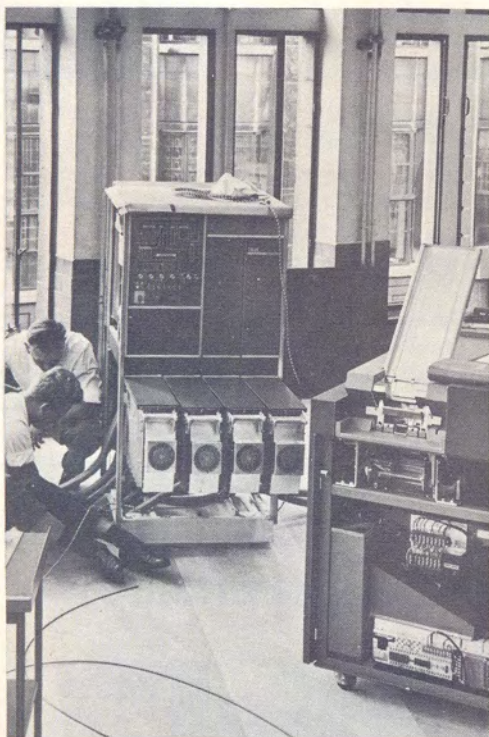
b) Het ontwikkelen van elektronische schakelingen ten behoeve van
het kernfysisch onderzoek.

Opleiding: radiomonteur of radiotechnicus N.R.G. of gelijkwaardig.

Leeftijd: tot 25 jaar.

Sollicitaties, voorzien van een recente pasfoto, gelieve U te zenden aan de Af-
deling Personeelszaken van het R.C.N., Scheveningsweg 112, 's-Gravenhage,
onder vermelding van PH — 020.

WIJ VRAGEN TECHNICI VOOR DE BUITENDIENST



Technici installeren IBM 1401 computer bij de
Kas-Associatie N.V. in Amsterdam.
Vindbaarheid en teamwork bepalen het succes.

De grote vraag naar IBM ponskaartensystemen en computers biedt voor **jonge, enthousiaste electro-technici** uitstekende mogelijkheden in de buitendienst van IBM.

De technicus buitendienst heeft een zeer verantwoordelijke en zelfstandige functie. Hij is verantwoordelijk voor het technisch goed functioneren van de IBM apparatuur. Van (ogenschijnlijk) zeer eenvoudige ponsmachines tot zeer kostbare computers. De enorme groei van IBM waarborgt de juiste man een levenspositie met een zeer goede honorering en uitstekende toekomstmogelijkheden.

Candidaten zullen in ons Opleidingscentrum te Amsterdam een speciale opleiding ontvangen, die ongeveer vijf maanden zal duren (gedurende welke periode reeds het volledige salaris wordt betaald en eventuele extra onkosten worden vergoed). Daarna bestaat plaatsingsmogelijkheid over geheel Nederland, waarbij rekening wordt gehouden met de huidige woonplaats.

Er is een vijfdaagse werkweek en na één jaar dienstverband volgt opname in premievrij pensioenfonds.

Opleiding ETS of daarmee gelijkwaardig. Enige kennis der Engelse taal noodzakelijk. Leeftijd 21 - 28 jaar.

Sollicitaties onder vermelding van letters TD te richten aan: Internationale Bedrijfsmachine Maatschappij N.V., Hoofd Personeelszaken, Johan Huizingalaan 257, Amsterdam-Slotervaart.

IBM



GEMEENTE ROTTERDAM

Bij het **ENERGIEBEDRIJF** kunnen twee

ELEKTROTECHNISCHE AMBTENAREN

worden geplaatst ter assistentie van de leiding van resp.:

a. het elektrotechnisch laboratorium

De werkzaamheden in dit laboratorium zijn zeer veelzijdig en liggen o.a. op het gebied van meting, onderzoek en proefneming aan vele bij het Energiebedrijf in gebruik zijnde installaties en apparaten, waarvoor een zeer uitgebreid instrumentarium ter beschikking staat.

Ook het ontwerpen en het onderhoud van de automatische, in hoofdzaak elektronische verkeersregelinrichtingen behoren tot dit werkterrein.

Vereist: Diploma H.T.S., afd. Elektrotechniek, alsmede belangstelling voor meet- en regeltechniek en voor elektronica.

b. de meterafdeling

Naast de supervisie in verschillende onderafdelingen (w.o. de meterwerkplaats en de ikerij) behoren tot de taak van deze afdeling het onderzoek inzake de methoden van reparatie en ijk van kWh-meters, de uitbreiding en het onderhoud van installaties voor zeer nauwkeurige kWh-meting, de afstandsmeting en toonfrequente afstandsbesturing.

Vereist: Diploma H.T.S. afd. Elektrotechniek.

Afhankelijk van leeftijd en ervaring vindt benoeming plaats in de rang van:

techn. ambt. A: salarisgr. f5.512,- - f7.917,-, of
techn. ambt. B: salarisgr. f6.937,- - f9.267,-.

Deze bedragen zijn exclusief de huurcompensatie ad 2½% met een minimum van f17,40 per maand, de vakantietoeslag en de te verwachten salarisverhoging.

Aanstelling boven het minimum is mogelijk. De verplaatsingskostenregeling is van toepassing.

Voor het verkrijgen van een woning kan in bepaalde gevallen medewerking worden verleend.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met volledige gegevens en met bijvoeging van een pasfoto van recente datum binnen veertien dagen te zenden aan de chef van het bureau Personeelvoorziening, kamer 331, Stadhuis, Rotterdam, onder no. 45.

TNO

Bij de **TECHNISCH-PHYSISCHE DIENST T.N.O.** en T.H. kan worden geplaatst een

ELECTRONICUS

van hoger technisch niveau voor elektronisch ontwikkelings- en meetwerk in een kleine laboratoriumafdeling, waarbij alle gelegenheid is zich verder te ontplooiën.

Sollicitatie schriftelijk aan de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H., Mijnbouwplein 11, Delft.



Technische Hogeschool Eindhoven **AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK**

Bij de groep meet- en regeltechniek (groepsleider Prof. Dr. C. E. Mulders) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor enige

TECHNISCHE AMBTENAREN (V 838)

Vereist: diploma HTS-Elektrotechniek of gelijkwaardig en bij voorkeur enige ervaring in elektronische richting.

Ook bij de groep Elektronica (groepsleider Prof. Dr. K. S. Knol) kunnen worden geplaatst enige

TECHNISCHE AMBTENAREN (V 837)

Vereist: diploma HTS-Elektrotechniek of Natuurkunde. Voor een der vacerende functies is ervaring op het gebied van halfgeleiders gewenst.

Schriftelijke sollicitaties, **onder vermelding van het bij de vacature vermelde nummer**, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulinde-laan 2, Eindhoven.



KABELMANTELSCHAAR



om zonder moeite en
ader-beschadiging
kabelmantels
in te knippen

BREMA

VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt in verband met de voortdurende groei van het concern voor de afdeling **Procesautomatisering** van haar Research- en Bedrijfslaboratoria

meetassistenten

met opleiding H.B.S.-B, Gymnasium-B of E.T.S.
met Mulo-vooropleiding.

De werkzaamheden hebben betrekking op:

- het uitvoeren van metingen aan bedrijfsinstallaties
 - de controle van meet- en regelapparatuur
 - het uitwerken van meetresultaten en
 - het bepalen van rendementscijfers op warmte-technisch gebied
- of op
- het ontwerpen, de vervaardiging en het onderzoek van moderne fysische en elektronische meet- en regelapparatuur.

Er bestaat gelegenheid om een bedrijfsopleiding in de meet- en regeltechniek te volgen.

Leeftijd tot 30 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer EW 29, ingewacht bij de afdeling Personeelszaken Beambten.

HOOGOVENS IJMUIDEN

De Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken N.V. te IJmuiden vraagt in verband met de voortdurende groei van het concern voor de afdeling **Procesautomatisering** van haar Research- en Bedrijfslaboratoria

H.T.S.'ers

bij voorkeur met vooropleiding H.B.S.-B of Gymnasium-B, voor het behandelen van problemen samenhangende met de toepassing van moderne meet- en regelapparatuur in de bedrijven.

De werkzaamheden hebben betrekking op:

- a. de ontwikkeling van fysische meetmethoden en meetapparatuur onder toepassing van analoge en digitale elektronische technieken,
- b. het ontwerpen en de specificatie van digitale apparatuur voor informatieverwerking,
- c. de aanpassing van meet- en regelapparatuur in het bedrijf, waarbij de nadruk valt op het optimale effect dat in kwantitatief en kwalitatief opzicht met de desbetreffende apparatuur is te bereiken.

In verband met de uiteenlopende aard van de problemen komen afgestudeerden van de fysische, chemische, elektrotechnische en werktuigbouwkundige afdelingen in aanmerking.

Leeftijd tot 30 jaar.

Er kunnen faciliteiten worden verleend voor het volgen van een applicatiecursus meet- en regeltechniek aan een der H.T.S.'en.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met beschrijving van opleiding en levensloop worden, vergezeld van een recente pasfoto en onder vermelding van ons nummer EW 30, ingewacht bij de afdeling Personeelszaken Beambten.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

zoekt in verband met de bouw van de
LOCKHEED-F. 104 STARFIGHTER

RADIOMONTEURS

en daarmee gelijk te stellen personeel met elektronische vak-
opleiding (NRG, militaire opleiding tot radio- of radarmonteur,
PBNA, enz.) voor de bouw van elektronische laboratorium-
apparatuur en voor de inbouw en afregeling van de geavan-
ceerde elektronische uitrusting van de Lockheed-F. 104 Star-
fighter.

Kandidaten zullen de gelegenheid krijgen hun kennis en vaar-
digheid in speciale opleidingscursussen te verruimen.

In ons bedrijf wordt zaterdags niet gewerkt en er is perso-
neelsvervoer van en naar: Plesmanlaan (Slotervaart) en het
Stadionplein, alsmede Rustenburgerlaan te Haarlem.

*Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto,
te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid.*



BERNSTEIN
handgereedschap
LOS OF IN ETUI
PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARTJES · TANGEN ENZ.

BREMA
VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752

MONTAGE KOFFERS
VAN OERSTERK LEER
voor electro- en
radioinstallateurs
"Brema"
VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
TELEFOON 020-720752
tevens het adres voor uw handgereedschap




NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

vraagt voor haar afdeling

TELECOMMUNICATIE

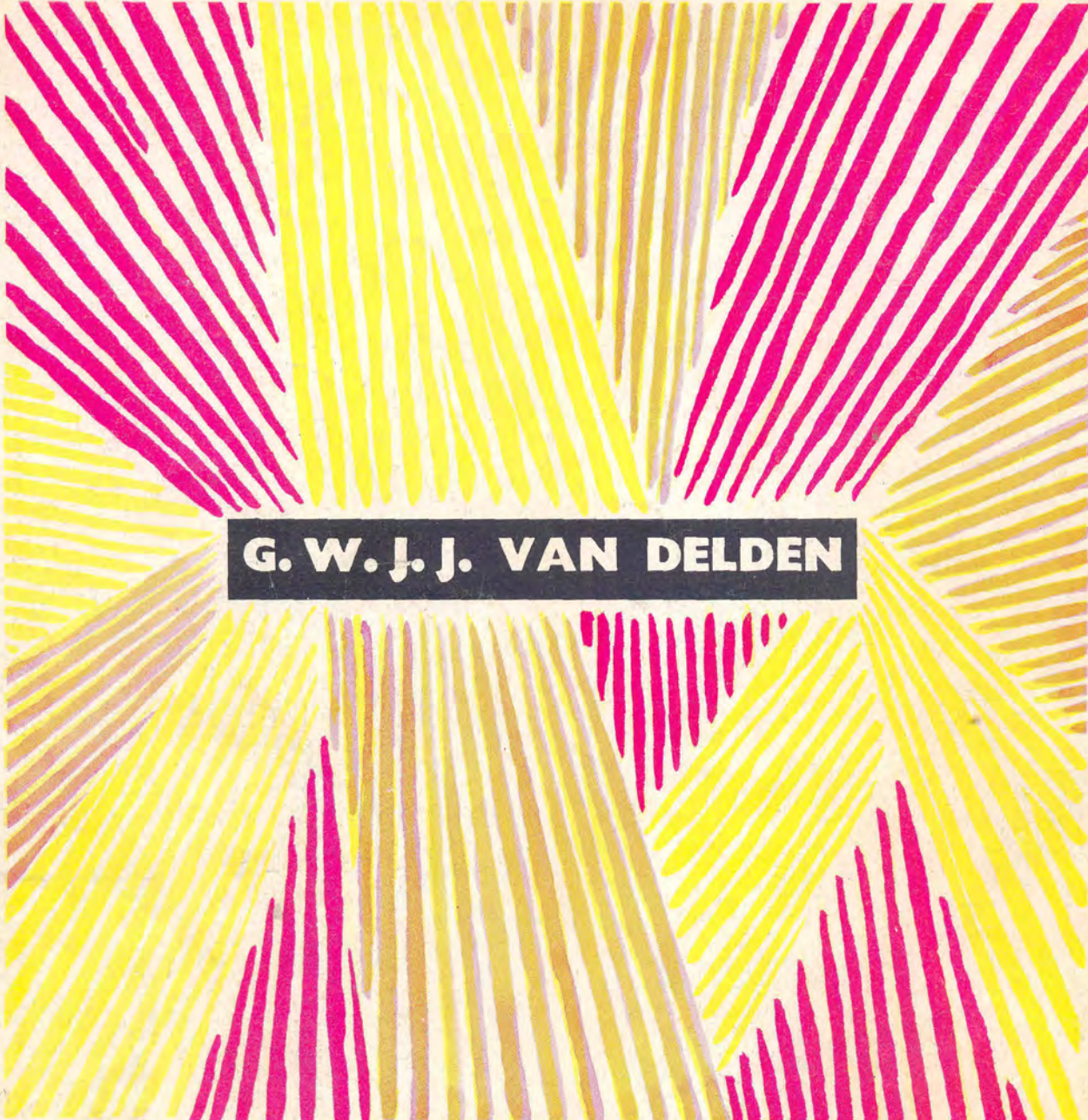
wegens uitbreiding van haar verkoopactiviteiten

enige jonge HTS-ers Afdeling Electrotechniek

De werkzaamheden zullen bestaan uit het acquireren voor en projecteren van signalerings- en meldinstallaties. Naast een grondige technische kennis is daarom ook commercieel inzicht noodzakelijk.

Na gebleken geschiktheid wordt een afwisselende en zelfstandige werkring geboden

Uitvoerige, met de hand geschreven sollicitaties onder letter ZW te richten aan de Directie van de Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V., Postbus 1068, 's-Gravenhage.



G. W. J. J. VAN DELDEN



VACUUMSCHMELZE A. G., Hanau am Main

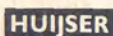
Hoogwaardig transformatorblik. In de vorm van gestampte blikjes, bandringkernen, c-cores, kleinkernen.

Weerstands- en hittebestendige legeringen. Thermo-legeringen — Insmelt-legeringen. Berylliumlegeringen. Bimetalen. Legeringen met verschillende uitzettings-coëfficiënten.



METALLWERK PLANSEE A. G., Reutte i. Tirol

Contactmateriaal, zowel voor zwak- als sterkstroom — Wolfram — Molybdeen Tantal, Niob, Sinterlegeringen, Heavy Metals voor afscherming van isotopen, Röntgen-installaties, Kernreactoren enz.



TECHNISCH BEDRIJF HUIJSER, Schiedam

Uitsluitend Draadgewonden Weerstanden, gespecialiseerd in speciaal-uitvoeringen, zoals: verschillende T.C.'s — lagewaarden — toleranties vanaf $\pm 0,2\%$. Hoogohm Weerstanden, momenteel tot 6 Megohm Subminiatur uitvoeringen — volkomen tropenvaste en zeewaterbestendige uitvoeringen — volgens MIL. R. 26 C., enz.



STETTNER & CO., Lauf/Pegnitz

Hittebestendig keramisch materiaal. Hoogfrequent keramisch materiaal, keramische condensatoren, trimmers enz.



ELECTROVAC A. G., Wenen

Glas- en drukglasdoorvoeren, zowel voor de electrotechnische- als koel-industrie — transistor-, kwarts- en silicium-gelijkrichter houders.



CLASSEN METALL, Duisburg

Fluïtin Tinsoldeer en andere.

NV Agentuur en Handelmaatschappij
GWJJ van Delden
Slachthuisakade 14c Den Haag 070 118431