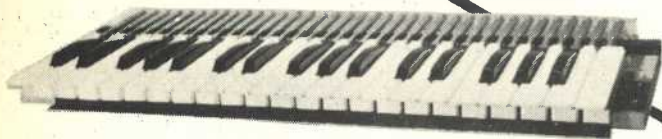


Elektronika wereld

The image shows the front panel of a Sennheiser 5000 amplifier. The panel has a light-colored faceplate with a dark wood-grain border. At the top, there is a small, light-colored rectangular label. Below this, there are six large, silver-faced knobs with black centers, each with a label above it: LAUTSTÄRKE, VERSTÄRKUNG, BASS, DISKANT, BASIS, and BALANCE. The LAUTSTÄRKE knob has a scale from 0 to 6. The VERSTÄRKUNG knob has a scale from -10 to +10. The BASS knob has a scale from 0 to 2. The DISKANT knob has a scale from 0 to 2. The BASIS knob has a scale from 0 to 2, with sub-labels WDR, STEREO, and EXTREM. The BALANCE knob has a scale from 0 to 2, with sub-labels L and R. Below the knobs, there is a row of smaller controls. On the left is a small black knob labeled MIKRO. To its right is a row of buttons labeled MIKRO, RADIO, PHONO, MAGNET, KRISTALL, BAND, RAUSCH, AUTOMATIK, FILTER, RAUSCH, and etc. Below these buttons is a long, black, horizontal slider control.

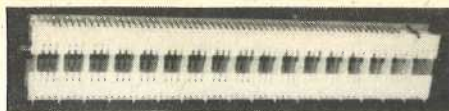
BOUW-ZELF UW

..classicrod elektronisch orgel..



887.02 professionele 3 oktaafs klavier met 3 omschak. kontakten per toets. **148.-**

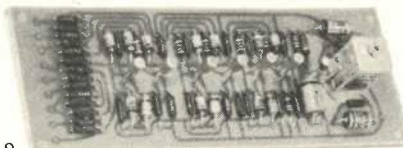
887.03 idem 4 oktaafs **198.-**



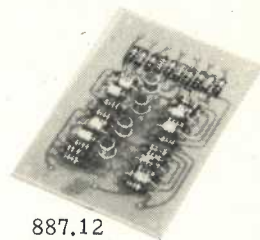
887.25
zestig polige schak.
te gebruiken voor
percussie-oktaaf of
akkoorden koppeling
30.-



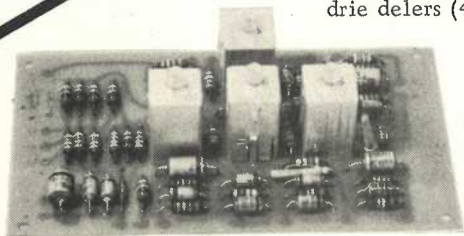
887.10
gedrukte bedrading
met een hoofdos-
cillator en twee
delers. (3 oktaven) **20.-**



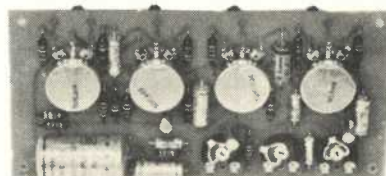
887.13
gedrukte bedrading met
een hoofdosillator en
drie delers (4 oktaven) **30.-**



887.12
gedrukte bedrading met
2 delers te gebruiken als
extra delers of als pe-
daal delers. **1150**



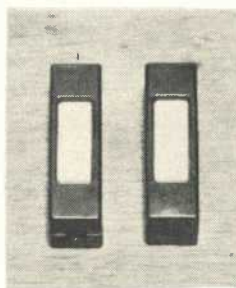
887.14
filterprint met 10
filterschakelingen
30.-



887.22
regelpaneel en vibrato
kompleet **25.-**

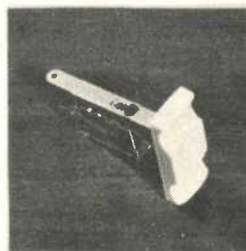
eenvoudige register
schakelaar.

wit 0,69
zwart 0,75



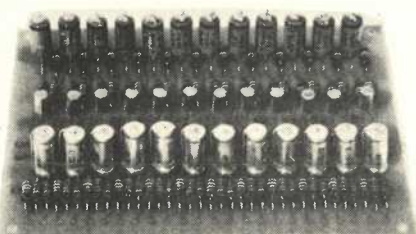
EEN KOMPLETE BOUWBSCHRIJVING IN KOMBINATIE MET DE GEDRUKTE BEDRADINGEN MAAKT HET BOUWEN TOT EEN WELKOME AFWISSELING VAN DE DAGELIJKSE BEZIGHEDEN. U KUNT DOOR DE BETROUWBARE OPZET MET EEN MINIMUM AAN ELECTRONISCHE KENNIS EEN VOLWAARDIG ELECTRONISCH ORGEL BOUWEN.

887.08
professionele re-
gister schakelaar
425



887.00
kompleet gebouwd
3 oktaafs klavier
met kontakt balk
88.-

887.01 Idem 4 oktaafs
118.-



887.40
gedrukte bedrading te
gebruiken voor het ma-
ken van sustain effect
percussie per toets
per oktaaf.
50.-

887.40 complete bouw-
beschrijving **250**



ALLE ONDERDELEN IN BOUWPAKKETVORM ALLEEN BIJ ONS VERKRIJGBAAR

AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

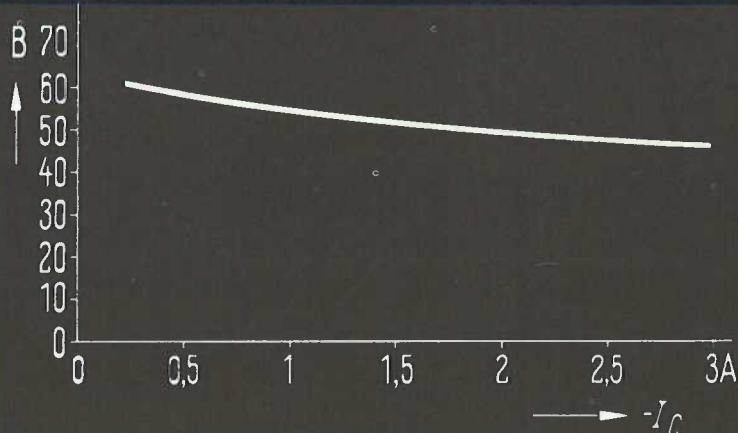


Nieuwe vermogens-
transistoren voor
L.F. kwaliteitseindtrappen
munten uit door
hoge grensfrequentie
en lineair verloop
van de stroomversterking

AD 150

AD 149

AD 148



Technische gegevens:

	$-I_C$ A	$-U_{CEV}$ V	R_{thG} grd/W	huis
AD 150	3	32·	< 1,5	TO-3
AD 149	3	45*	< 1,5	TO-3
AD 148	1,5	32·	< 4,5	SOT-9

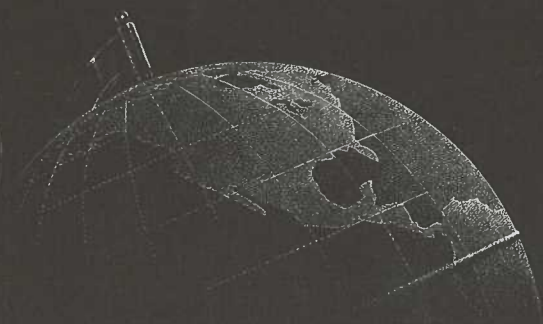
$-I_{CEV} = 0,5A$

De transistoren AD 150 en AD 148 kunnen voor balans-eindtrappen gepaard worden geleverd. De transistor AD 149 kan voor klasse A eindtrappen in verschillende stroomversterkingsgroepen geleverd worden.

Uitvoerige technische gegevens worden gaarne ter beschikking gesteld.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850 · TELEX 31373

Overleg het
met uw
directie



kollektief *
.. een abonnement op

Elektronika
wereld

* vraag speciale prijzen

NIEUWE ABONNEES
ONTVANGEN DIREKT
NA ONTVANGST
VAN HET ABONNEMENTSGELD
OP GIRO 35.88.60
T.N.V. TECHNIPRESS-AMSTERDAM
GRATIS DE IN JULI VERSCHENEN
HALFGELEIDERGIDS
MET 100 SCHAKELINGEN
WEGENS HET GROTE SUKSES
IN DIT JAAR ZAL IN
JULI/AUGUSTUS 1965 EEN
TWEDE HALFGELEIDERGIDS
VERSCIJNEN



In Nederland:

f 9.50 voor 10 nummers met extra dubbel-
nummer, (halfgeleidergids) in juli-aug. '65.
Bij de storting van dit bedrag op gironummer
35.88.60 t.n.v. Technipress, Amsterdam, tevens
vermelden:

JULI/AUGUSTUSNUMMER GEWENST

als U deze nog niet bezit. Elke abonnee heeft
recht op deze eerste halfgeleidergids.

In België

150 fr. voor 10 nummers met extra dubbel-
nummer (halfgeleidergids) in juli-augustus
1965.

Bij de storting op PCR 403672 t.n.v. Inter-
nationale Pers te Antwerpen tevens vermelden:

JULI-AUGUSTUSNUMMER GEWENST

als U deze eerste halfgeleidergids nog niet
bezit. Elke abonnee heeft er recht op.

TECHNIPRESS

NU

IJSSELSTEIN

ABONNEMENT 1965

f 9.50 150 fr

MET DE TWEE IN 1964
NOG TE VERSCHIJNEN
NUMMERS
VOOR

F 11.- 180 fr

10 nummers los = 10 x 1.15
2 nummers 1964 = 2 x 1.15
Halfgeleidersgids '64 = 2.30
Halfgeleidergids '65 = 2.30

Totaal 18.40
U betaalt 11.-

*Voordeel f 7.40
of 130 fr*

VERHUISD

De redactie heeft een nieuw adres in het centrum van het land gekozen niet ver van het verkeersplein Oude Rijn.

Hoewel door deze verhuizing aanvankelijk nog enkele hiaten in de voorlichting zullen optreden, menen wij dat door de grotere ruimte en de mogelijkheid tot plaatsing van meer personeel de redactionele taak beter zal worden verricht in de naaste toekomst.

De redactie bevindt zich thans in de zenderstad IJsselstein.

Voortaan gelieve U te adresseren:
Technipress-IJsselstein-Zenderstad
Het nieuwe telefoonnummer is
0 3478 - 2088

4e jaargang no

Elektronika wereld

Het maandblad Elektronikawereld verschijnt de eerste van elke maand.

Uitgave: Technipress - Amsterdam, Haarlem

Redactie: Bob W. van der Horst

Postbus 1599, Amsterdam, tel. 0 20 - 8 00 22

Advertenties: 3e Helmerstraat 86 - Amsterdam, tel. 0 20 - 8 00 22

Administratie (abonnementen):

Postbus 189, Haarlem, tel. 0 2500 - 4 29 91

Giro 358360, Technipress Amsterdam/Haarlem

Jaarabonnement f 9.50 (buitenland f 12.-)

Speciale tarieven voor: collectieve- en studie-abonnementen.

Administratie (België)

Internationale Pers, Antwerpen,

Cogels Osylei 40, - PCR 40 36 72

Abonnementsprijs voor België: 150 F.

ELEKTRONIKAWERELD-NIEUWS

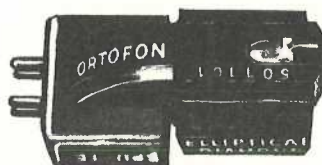
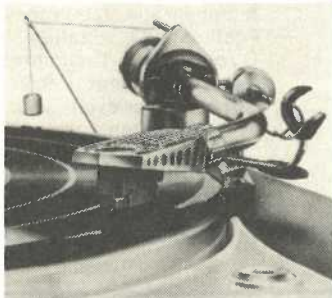
Motor zonder kortsluitanker, Zonne energie voor ruimteschepen	909
Atoomkamera	911
Literatuur	913
Elektronikavakbeurs	915
Deze versterker kost f 1400.-	916
Mundovisie	918
Stofvrije duo	922
Varotron	923
Fotochromisch glas	924
Buis als variabele weerstand	924
Korrektiefilter	924
Sony en andere videoregistratie-systemen	925
Grundig nagalm	928
Karakteristiekenschrijver voor transistor	929
Elektrische isolator is warmtegeleider	930
Uitsturingsautomaat voor bandrecorders	930
De invloed van HF-bias op magnetische registratie	931
Koelvlakken	933
Zakontvanger met elektrische afstemming	938
Univeseel Mengpaneel	939
BSY 95	940
Magneet voor hoge velden te A'dam	941
Stuurdiodes 5	947
Professioneel EW	
Precisie fazemeter	951
Bepaling van vochtgehalte met behulp van microgolven	951
Duoreflex-weergave, AM-signaal-generator, Ratemeter, Absoluut pluis vrij materiaal	955

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Oktrooiwet) - 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. 4/8

Ortofon

SME — the best pickup-arm in the world — geldt ook vandaag nog. De metalen arm, aan de binnenkant met houtvezel bekleed, bezit een ideale resonantiedemping en unieke instelmogelijkheden om elk element op de juiste manier te monteren. Minimale plaatslijtage, minimale resonantie en minimale vervorming is voor U het praktische resultaat.

Prijs model 3009 9" f 298.—
Prijs model 3012 12" f 328.—



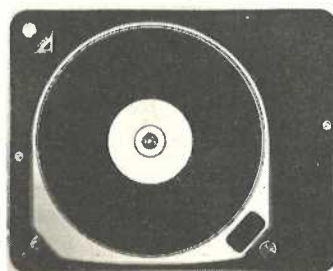
Al jaren staan de **ORTOFON** pickup-elementen aan de top. Geen enkel ander element heeft **ORTOFON** uit radio- en TV-studio's kunnen verdringen. Het type **SPU-G/TE** biedt U de allernieuwste ontwikkelingen voor stereo-diamanten, het ruimste frequentiebereik, de vlakste frequentiecarakteristiek en de allergrootste kanalenafwijking. Prijs **SPU-G/TE** f 203.—

SME

JOBO

Niet alleen de technische specificaties, maar ook de hoorbare resultaten zijn zodanig dat wij gerust durven te stellen dat **DYNACO** versterkers de beste zijn van alles wat er op dit gebied in ons land te koop is. De stereo-kombinatie met **MARK III** eindversterkers is een klassieke set die in vele laboratoria als meetapparaat wordt gebruikt. **DYNACO** betekent: zeer lage vervorming, ongevoelig voor frequentiebereik en maximale stabiliteit.

Prijs stereo-kombinatie met **MARK III's** f 1145.—
Prijs stereo-kombinatie met **STEREO 70** f 885.—



JOBO, de platenspeler die er recht op heeft semi-professioneel genoemd te worden. Snaaraandrijving rechtstreeks van motor naar plateau, met als resultaat: minimale rumble zowel horizontaal als verticaal en geen nagingheid in de vorm van later optredende rumble door slijtage en hard worden van rubber tussenspijlen. De **2800-S** uitvoering is geschikt voor montage van alle soorten pickup-armen.

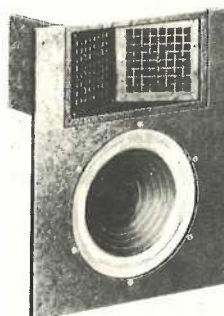
Prijs **2800-S** voor montage 9" arm f 300.—
Prijs **2800-S** voor montage 12" arm f 310.—

DYNACO

Janszen

Wij zijn er trots op U een dergelijke combinatie van top HiFi componenten aan te kunnen bieden. De geluidskwaliteit van onze combinatie ligt op een niveau zoals we dat in ons land sinds de komst van stereo niet meer gewend waren.

Aarzelt U niet via Uw handelaar een demonstratie bij ons aan te vragen. Het verplicht U tot niets en het is nauwelijks verantwoord een installatie te kopen zonder eerst deze **UNIEKE KOMBINATIE** te hebben gehoord.



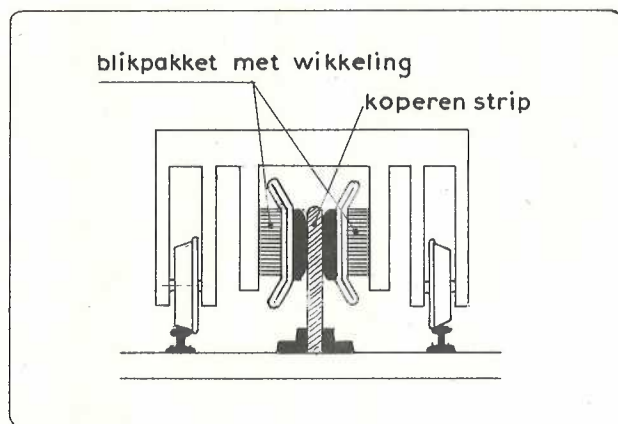
Ook de **JANSZEN** luidsprekers zijn voor ons land uniek. De echte, puur Amerikaanse High Fidelity wordt bereikt door een zeer lage vervorming (minder dan 0.5%) bij zonder goede transient response en een spreidingsveld van midden en hoog van **120°**. De **JANSZEN** luidsprekersystemen bestaan uit een combinatie van elektrostatische radiatoren voor midden en hoog en een woofer voor de lage tonen.

Wij garanderen een geluidskwaliteit die meer High Fidelity biedt dan welke andere luidspreker ook.

Prijs **Z-400** f 1065.—
Prijs **130/350** f 1975.—

ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

KONINGINNEWEG 159A - KORTENHOEF - 02950-50354
Showrooms: AMSTERDAM - James Wattstraat 68 - 946228
DEN HAAG - Zoutmanstraat 72 - 331933



MOTOR ZONDER KORTSLUITANKER

Een motor zonder kortsluitanker, dat lijkt zo op het eerste gezicht volmaakt zinloos. Maar denkt U eens aan een tram of trein, de verhoudingen worden dan al heel anders. Het ronddraaiende anker van de motor drijft over een koppeling de wielen aan, die tot doel hebben de draaiende beweging van de motor in een rechtlijnige beweging van het voertuig om te zetten. Zou het niet veel meer voor de hand liggen de motor in plaats van een draaiende beweging een rechtlijnige beweging te laten opwekken?

Deze weg is men thans in Engeland bij wijze van proef ingegaan.

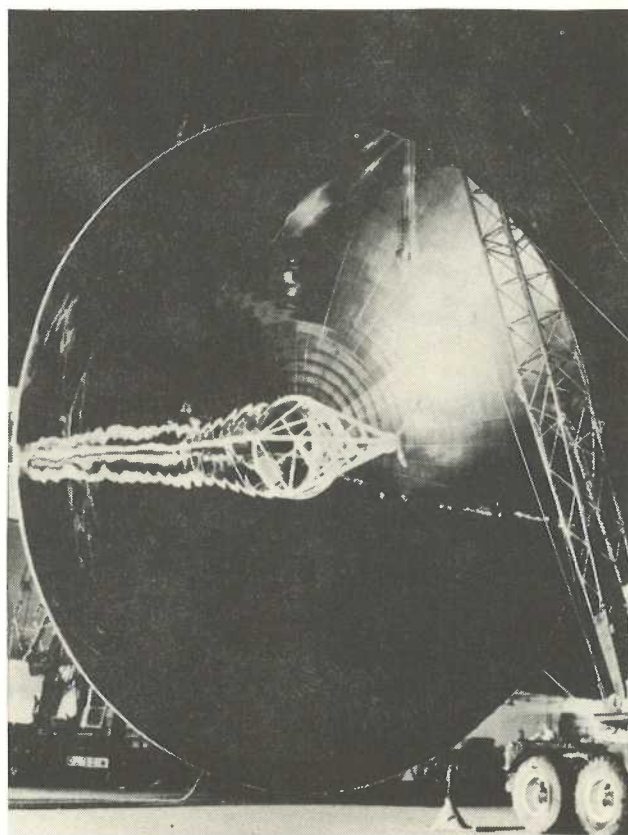
Onder het rijtuig bevinden zich twee blikpakketten, die echter geen cirkel vormen zoals bij een motor, maar een rechte vorm hebben en hierop een gewone draaistroom wikkeling maken. Zij wekken dan ook geen draaiveld op dat rond draait, maar een soort lopend veld, waarvan de polen zich in de rijrichting van voren naar achteren bewegen. Tussen de pakketten bevindt zich in het midden het spoor en met het onderstel vast verbonden een doorlopende koperen strip. Deze strip vormt eigenlijk het kortsluitanker van de motor, dat echter niet draait maar stilstaat. De strip wordt door de krachtlijnen van het magnetische „lopende” veld doorlopen, zodat hierin sterke stromen geïnduceerd worden zoals in staven van een kortsluitwikkeling. De koperen strip probeert nu met het magnetische veld naar achteren te gaan en drijft zo, omdat de strip vast opgesteld is, het blikpakket met het rijtuig naar voren.

Een nadeel van deze constructie is op het ogenblik

nog dat de noodzakelijke brede luchtspleet tussen de pakketten een zeer groot blindvermogen verlangt. De koeling is voor een dergelijk vervoermiddel natuurlijk zeer goed, door de opgewekte rijwind, terwijl voor de koperen strip geen koeling noodzakelijk is, aangezien iedere plaats slechts een zeer kort ogenblik door de stroom doorlopen wordt, aangezien het rijtuig verder gaat. Bij proefnemingen is gebleken dat een rijtuig met een gewicht van 50 kg binnen 3 sec. een snelheid van 50 km/h bereikt had. Deze zeer belangrijke versnelling werd verkregen bij een opgenomen vermogen van 60 kW. Bij verdere proefnemingen is gebleken, dat de topsnelheden van 320 km/h realiseerbaar waren.

We mogen aannemen dat dit systeem in de toekomst zeker verbeterd zal worden en misschien zelfs wel het tractiesysteem van de toekomst zal worden.

Naar Elektromeister



ZONNE-ENERGIE VOOR RUIMTESCHEPEN

Een reusachtige holle spiegel, die zonnestralen concentreert en zodanig warmte accumuleert, dat men de spiegel alleen bij nacht kan vervoeren, is door de

**Voorlichting
door
deskundigen**

**3e Elvabé 1964
Electronica vakbeurs
Apollohal - Amsterdam**

ELVABÉ

23 tot en met
29 september 1964

Openingstijden
10.00 — 18.00 uur
Zondags gesloten

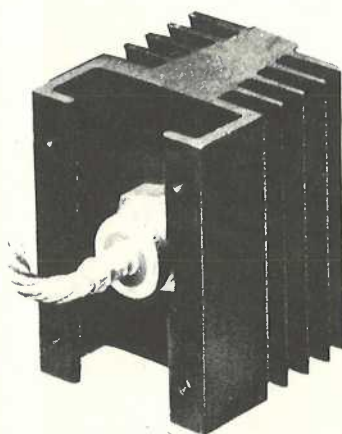
Stelt U tijdig in het bezit van de goed
gedocumenteerde catalogus. Prijs f 2,— door
storting op giro nr. 1154220 t.n.v. Elvabé - Wilp (G.)
Toegangskaarten gratis op aanvraag aan het
secretariaat Molenallee 63a, Wilp (G.)



ALUMINIUM

KOELPLATEN

VOOR TRANSISTOREN 1-300 WATT

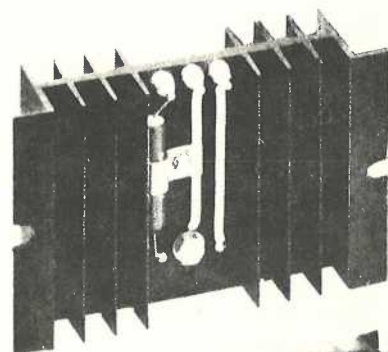
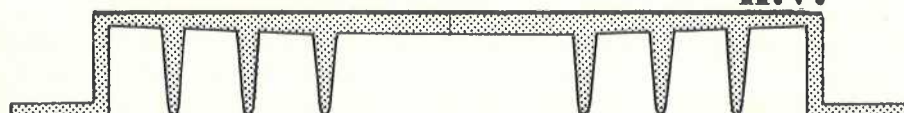


In diverse uitvoeringen met acces-
soires voor chassisbevestiging.

Voor geïsoleerde opstelling en kom-
plementaire paren zijn speciale
voorzieningen mogelijk.

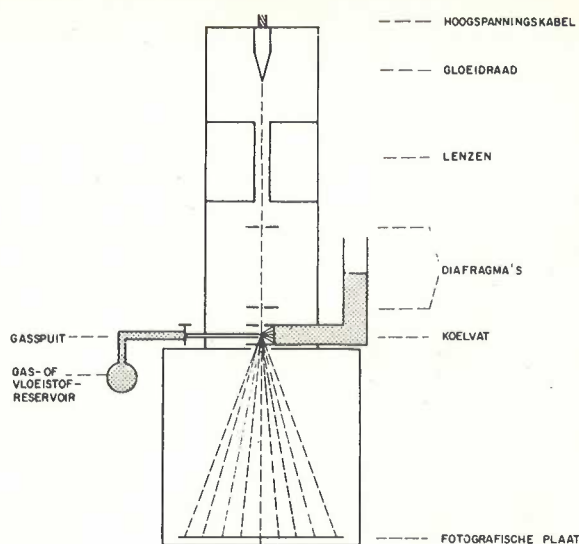
Kapelstraat 16, Bussum
Telefoon: 02959-18414

MUTRON INTERNATIONAAL
n.v.



Goodyear Aerospace Corporation in Litchfield Park, Arizona (V.S.) ontworpen en gebouwd uit folie en kunststof. Deze schotelvormige warmte-accumulator zal worden gebruikt om na te gaan in hoeverre het mogelijk is zonnewarmte te gebruiken als bron van elektrische energie voor ruimteschepen. Om de juiste vorm van het oppervlak te verkrijgen bouwden de Goodyear-technici deze parabolische reflector met een diameter van ongeveer 15 m. van een met aluminium bedekte kunststoffolie. De achterzijde van de folie werd van een laag Urethaan-schuim voorzien. Als dit na het opspuiten is gedroogd, vormt het namelijk een zeer stijve constructie.

Ook de bevestiging van het metalen frame aan de accumulator, waardoor het mogelijk wordt de spiegel te laten „meelopen” met de beweging van de zon, is met dit schuim tot stand gebracht. Hierdoor was het niet nodig klinknagels of bouten te gebruiken, die het gladde oppervlak van de reflectorschaaal verstoren. De reflector werd in een fabriekshal geconstrueerd, met de spiegelzijde naar omlaag. Toen hij gereed was, moest hij naar buiten worden gebracht om in verticale stand te worden geïnspecteerd. Dit moest 's nachts geschieden, want één enkele zonnestraal die het oppervlak raakt, kan voldoende zijn om belendende gebouwen in vlam te zetten of werklieden met blindheid te slaan. Na de inspectie werd hij gedemonteerd en naar Denver, Colorado, vervoerd, waar hij zal worden getest.



PRINCIPETEKENING

is het apparaat aangesloten op vacuumpompen en wordt ook de ingespoten damp bevroren op een met vloeibare stikstof gekoeld metaaloppervlak, vóór hij zich door het apparaat kan verspreiden. Bij de ontmoeting met de gasstraal worden de elektronen verstrooid en daarbij hebben bepaalde afbuigingshoeken voorkeur. Voor één zo'n voorkeurshoek liggen de afgebogen stralen, dus in een kegelvlak, waarvan de doorsnede met de fotografische plaat een ringvormige figuur oplevert. De ter plaatse optredende zwarting is een maat voor de sterkte van de over een bepaalde hoek afgebogen straling.

Hoe het diagram op de fotografische plaat er uit ziet, hangt af van de structuur van de moleculen in de dampstraal. Door bestudering van het buigingsdiagram kan men dan ook tot de opbouw van de moleculen besluiten.

De inzetfoto toont een opname van tetrachloorkool-

ATOOMKAMERA

Bij het Shell-laboratorium te Amsterdam is een zg. elektronendiffractie-camera ontwikkeld, die in staat is de afstand tussen elektronen in dampvormige stoffen vast te stellen.

Men hoopt langs deze weg nauwkeuriger de samenstelling van gassen te kunnen bepalen mede door gebruikmaking van moderne computertechnieken.

De precisiecamera, waarvan er slechts enkele op de wereld bestaan, werkt onder een zeer hoge spanning in een vacuüm.

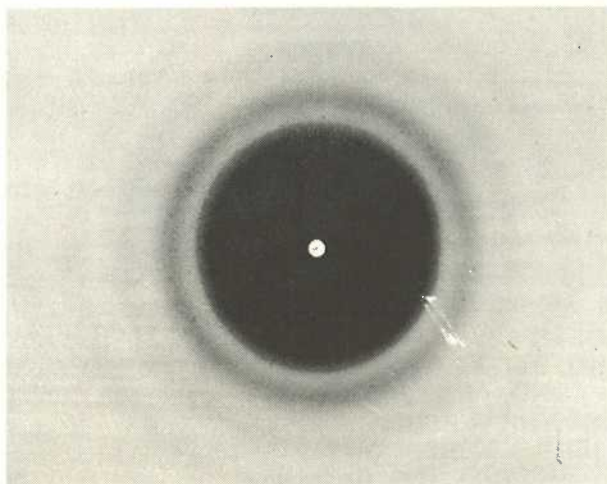
De principetekening toont de werking.

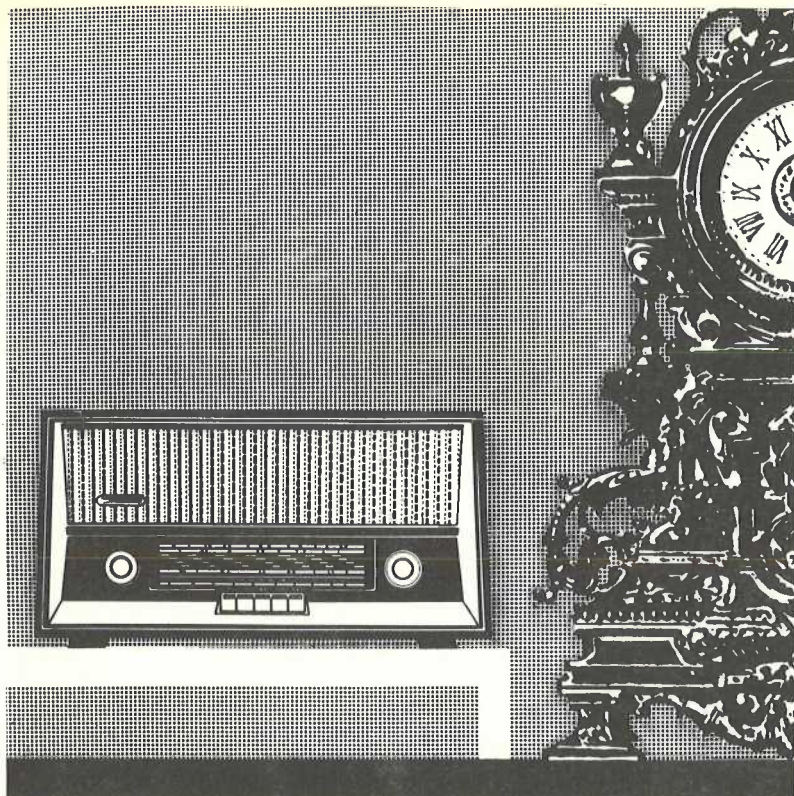
Een gloeiende wolframlamp zendt elektronen uit, die door een elektrische spanning van circa 40.000 volt een grote snelheid krijgen.

Met behulp van magnetische lenzen en diafragma's worden de elektronen tot een zeer fijne, intense en evenwijdige bundel verenigd.

Zij treffen een gas- en of dampstraal, die uit een nauwe buis (diameter van de opening circa 0,2 mm) in het apparaat gespoten wordt.

Het experiment kan slechts worden uitgevoerd in een vacuüm van circa 10^{-5} mm kwikdruk. Daarom





Handelsond. SPICO
Rotterdam, tel. 0 10 - 138960

TERALUX
Heerlen, tel. 0 4448 - 2978

Groothandel H. J. Peters,
Ouderkerk, tel. 0 2964 - 31412

Fa. J. S. d'Ancona,
Groningen, tel. 0 5900 - 22638

Fa. P. Kamp,
Zwolle, tel. 0 5200 - 12024
Electrotechn. Handelsond.

Th. Waldhausen Jr.
Kortenhoeft, tel. 0 2950 - 12289

Handelsond. De Baronie
J. A. van Drunick,
Breda, tel. 0 1600 - 33036

Technische handelsond. C. Boss
's-Gravenhage, tel. 0 70 - 55 42 38

Importeurs voor Nederland:

N.V. Handelsmij **RAFENA**
Amsterdam, tel. 0 20 - 223238

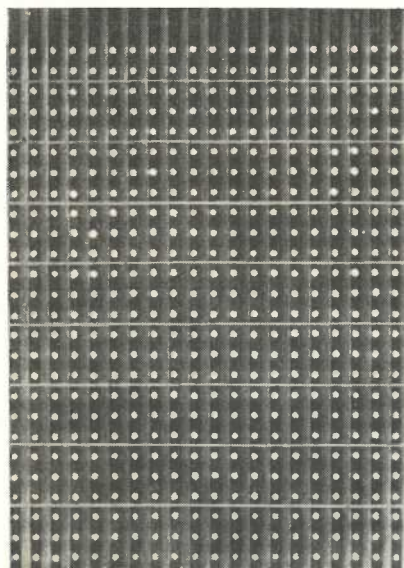


SAALBURG 5050

Duitse topkwaliteit ★ Laagste prijs ★ met volledige Nederlandse importeursgarantie

MONTAPRINT

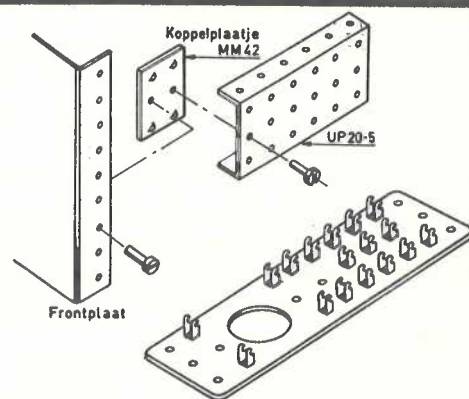
Volledig genormaliseerd



**N.V.
GULLY**
LOOSDRECHT
TEL. 02958-3393



MONTAFLEX-KASTEN



NEEM VANDAAG NOG EEN
MONTAFLEX BASIS-SERIE
IN VOORRAAD EN U KUNT
ALTIJD ALLE KANTEN UIT.

GROSSIERS:
NAHO, AMSTERDAM
HAPROKO, AMSTERDAM
RITRO, HILVERSUM
LUDERT, AMERSFOORT
RTB BRUSSEL Rue Guillaume

MONTAFLEX

WIJ EXPOSEREN OP ELVABE 1964 STAND NO. 15



stof (CCl_4 , in de huishouding tetra genoemd). Het buigingsdiagram van deze stof wordt in hoofdzaak bepaald door de zes — onderling gelijke — afstanden tussen de vier chlooratomen in het molecuul. De eenvoud en symmetrie van de structuur veroorzaken de grote regelmaat van het systeem van buigingsringen. Ingewikkelder moleculen kunnen een veel onregelmatiger diagram geven.



LITERATUUR

LEITFADEN DER ELEKTRONIK

Lothar Starke

Van dit Duitse werkje voor vakonderwijs ligt het tweede deel voor ons: Die Bau-elemente der Elektronik in der Praxis.

Op duidelijke en rijk geïllustreerde wijze wordt de werking en toepassing van weerstanden, condensatoren, spoelen, buizen en transistors beschreven. Hoewel door taal en prijs het boekje naar onze mening ongeschikt is voor klassikaal gebruik, lijkt

het ons daarentegen bij uitstek geschikt voor personeel, dat met deze handleiding een basis voor zo duidelijk mogelijk onderwijs in handen heeft.

Uitgave: Muiderberg N.V., Bussum. Prijs f 13.45.

E. Aisberg — Zo... werkt de radio. (Uitg. A. E. E. Kluwer - Deventer).

Als één populair technisch boek verdient veel aandacht te krijgen, is het dit haast klassiek geworden werk wel! Het is dan ook niet verwonderlijk, dat zojuist al de 15e druk is verschenen. Deze druk is geheel in overeenstemming gebracht met de laatste, dat is de 27e uitgave van het Franse origineel, zodat het in overeenstemming is met de allerlaatste normen.

E. Aisberg — Zo... werkt de transistor - 2e druk. (Uitg. A. E. E. Kluwer - Deventer).

Wie „Zo... werkt de radio” heeft bestudeerd, hoeft niet te worden gestimuleerd het werk „Zo... werkt de transistor” ter hand te nemen. Ook in dit boek, dat nu, na korte tijd, z'n 2e druk beleeft, bebabbelen, de beide vrienden Weetal en Vraagal alle facetten die met dit onderwerp te maken hebben. En ze doen dat even luchthartig als diepgaand! Het is eerbiedafdwingend te bespeuren op welke duidelijke en tevens uiterst verantwoorde wijze Aisberg de zo lastige transistormaterie uit de doeken weet te doen, zodat het boek zowel voor de beginner als voor de gevorderde van bijzonder groot nut is. Ook de vertaling van G. J. C. Donk verdient alle lof.

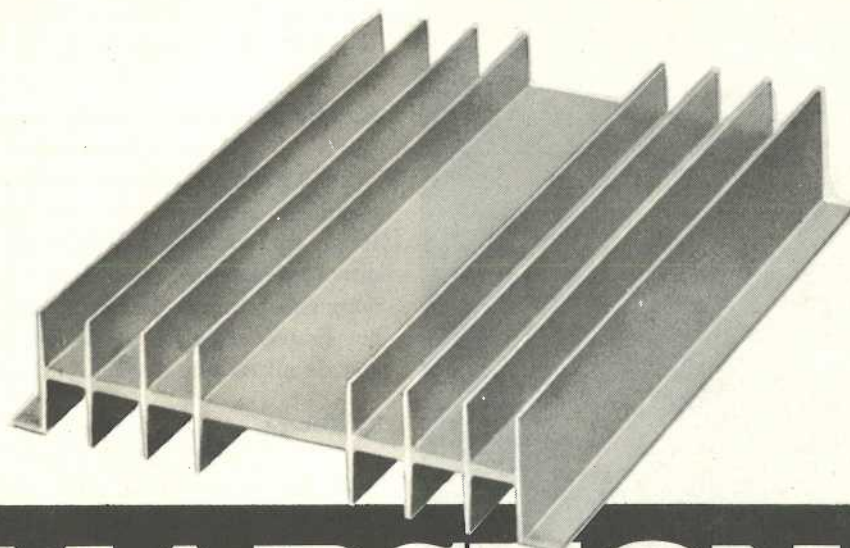
E. Aisberg/A. Six — Zo... gaat het TV-storingzoeken. (Uitg. A. E. E. Kluwer - Deventer).

Prijs: f 6.90.

En dan is zojuist in de „Zo...” serie deze titel verschenen, een werk dat zeer bijzonder op de praktijk is afgestemd en dat in hoofdzaak is gecreëerd door de bekende Franse TV-expert A. Six. Op wonderlijke wijze is het hem gelukt zich geheel te vereenzelvigen met de unieke stijl van Aisberg, zodat ook dit vrij diepgaande boek zeer leesbaar is. Een belangrijk boek voor allen die iets met TV te maken hebben: belangstellenden zowel als amateurs als service-technici!

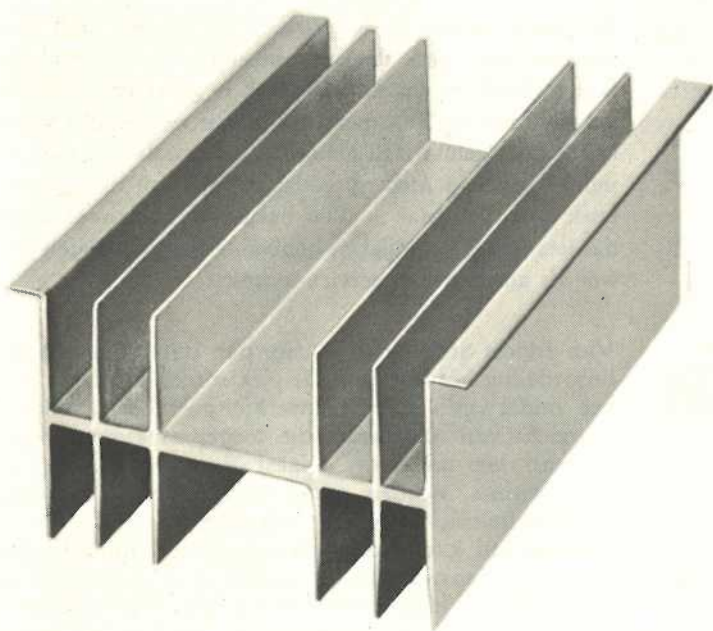
Van Idocet-Straling te Antwerpen ontvingen wij ter beoordeling het boekje: „De elektronica in dienst van het onderwijs”. Dit boekwerkje geeft een volledig overzicht van alle media die toegepast kunnen worden bij het onderwijs. Naast de talenpraktica en leermachines, worden onder andere vertaalmachines en schooltelevisie uitvoerig besproken.

Resumerend kan van dit boekje gezegd worden, dat het zéér lezenswaardig is, vooral voor onderwijzend personeel, dat hierdoor beslist waardevol gedocumenteerd wordt. De enige aanmerking die ik op het boekje heb is, dat ik gaarne zou zien, dat de derde druk van een hard kapt voorzien zal worden, zodat de uitvoering dan iets aantrekkelijker wordt. Een ander doet echter bepaald niets aan de zeer goede inhoud af.



MARSTON

**koellichamen voor
halfgeleiders**



uniOFFICE

BOTERSLOOT 23-27 ROTTERDAM TEL. 010-132220

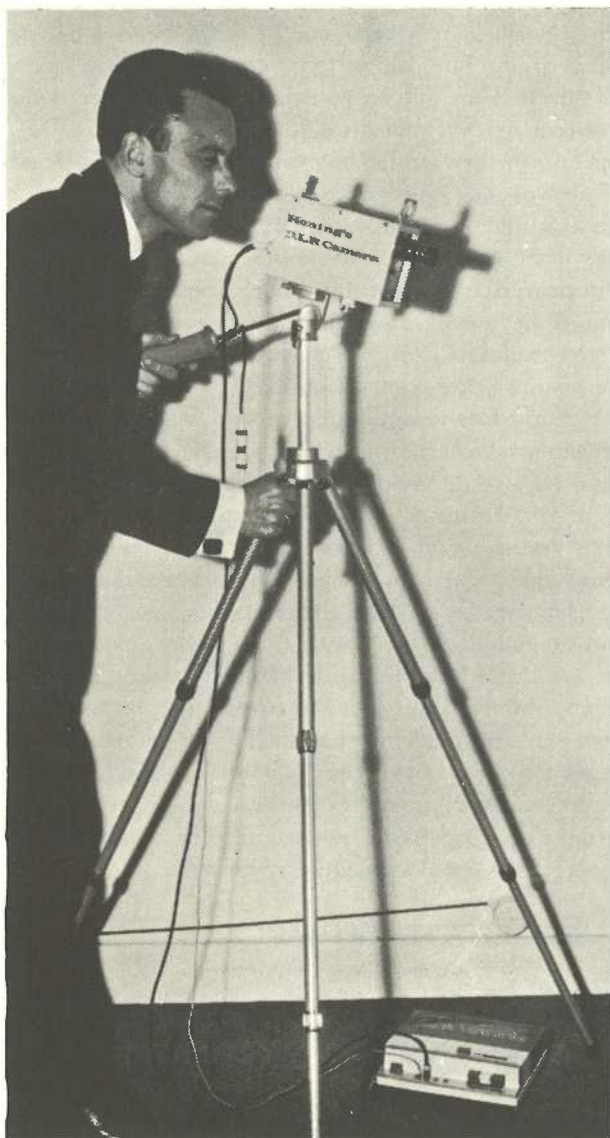
OKTOBER 1964

redactie Bob W. van der Horst

Elektronika wereld

Elektronica VAK BEURS

Op 23 september begint in de Apollohal te Amsterdam de derde elvabee. Door misvattingen t.a.v. het tentoonstellingswezen, waarover wij in ons vorige nummer schreven, is de deelname aan deze beurs beperkt. Toch zullen altijd nog ongeveer 50 deelnemers



aan deze beurs hun produkten tonen, waarbij men dient te bedenken, dat er geen grossiers deelnemen. De selektie is namelijk zodanig, dat uitsluitend de hoofdimporteurs worden toegelaten, om te voorkomen, dat een produkt meermalen wordt geëxposeerd. Natuurlijk rijst de vraag, of door het ontbreken van Philips, Siemens en AEG de elvabee wel voldoende gehalte heeft.

Wel, de meeste belangrijke Amerikaanse en sommige grote Japanse halfgeleider-fabrikanten zijn op de vakbeurs aanwezig. De elvabee kan hier op volledigheid bogen, zoals de fiarex op dit gebied de Europese industrie vertegenwoordigde.

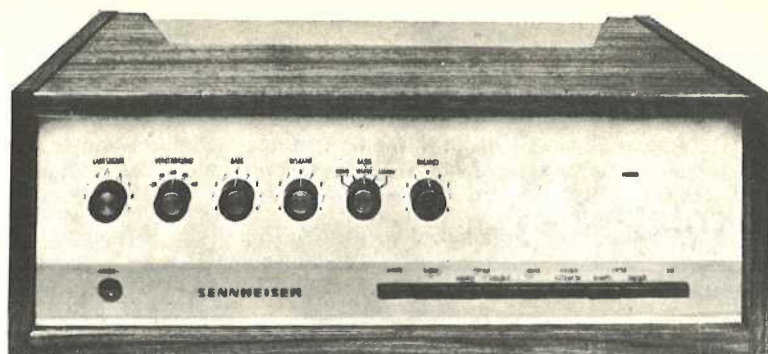
Om enige voorbeelden te noemen van het vooral progressieve karakter van de beurs volgen hier enkele bijzondere projekten, die zullen worden geëxposeerd. De N.V. Diode toont daar behalve „mekkels” (geïntegreerde schakelingen van motorola) een laserdiode, gemoduleerd met een TV-signaal. Een stunt van de eerste orde, aangezien reeds enige lasers in Nederland zijn gedemonstreerd, maar nog nooit in een zo specifieke toepassing als de overdracht van televisiesignalen. De demonstratie toont het onderbreken van de laserstraal door een handbeweging, zodat het beeld wegvalt.

Gully toont zijn nieuwe montaprints; Mijnsen hoopt stuurdiodes van General Electric en SESCO te demonstreren.

Hewlett Packard komt waarschijnlijk met de kostbaarste stand met elektronische meetinstrumenten ter waarde van honderdduizenden guldens.

Eveneens elektronische instrumenten worden getoond door Unitran, van Swaay, Air Parts (o.a. Kerr-cellen), Elophysica, Blessing-Etra en last but not least het volledige Sperry-programma (halfgeleiders tot radar) vertegenwoordigd door Feteris Elektron. Elk dezer bedrijven maakt al een bezoek waard.

Op de stand van Elektronikawereld zal een closed circuit met Nipkowse schijf worden getoond. Deze installatie is door de heer E. Honing te Rotterdam



DEZE VERSTERKER KOST

1400 GULDEN

En dat is nogal wat ! Het lijkt wel of de ontwerpers geen moeite hebben gespaard om er zoveel in te stoppen, dat deze prijs zou kunnen worden verantwoord.

Er zijn een aantal goede merken voor versterkers. Sennheiser wordt daar meestal bij gerekend en het is buiten kijf, dat de verschillende typen in hun klasse zeer goede prestaties leveren tegen redelijke prijzen.

vervaardigd naar aanleiding van een artikel in ons maartummer.

De uitvoering mag haast professioneel worden genoemd. Ondanks het geringe lijnenaantal zijn enkele voortreffelijke opnamen op de band vastgelegd, die met een normale oscilloscoop met externe modulatie zullen worden gedemonstreerd. Bovendien hopen wij een exemplaar van de Telcan videorecorder op de stand in werking te tonen. Men heeft ons voorlopige toezeggingen gedaan, doch gezien vroegere ervaringen op dit gebied zou het kunnen zijn, dat de Telcan toch nog verstek laat gaan.

Vanzelfsprekend ligt het niet in onze bedoeling reclame voor welk merk dan ook te maken, maar gezien de grote belangstelling pro en contra de Telcan menen wij, dat het een kwestie van voorlichting is deze recorder te demonstreren.

Wij hopen vele lezers op de beurs te ontmoeten, waar we zullen openstaan voor klachten, maar ook graag suggesties zullen ontvangen, voor nieuwe ideeën. Bovendien is een dergelijke beurs ook het trefpunt tussen redactie en mogelijke nieuwe auteurs. Door de verhuizing van de redactie naar IJsselstein kan het mogelijk zijn, dat niet regelmatig een onzer op de stand aanwezig is. In dat geval zal onze administrateur uw wensen noteren. Tot ziens op de vakbeurs!

Er zitten dus mensen die wat weten van versterkers. En geef nu zo'n groep eens de vrije hand om een ontwerp op tafel te zetten, waarbij de prijs geen rol speelt. Dan maken ze een droomversterker. Dan leven ze zich uit met als eindresultaat een VKS 604. De foto op het omslag toont de uitvoering, die fraai en stijlvol mag worden genoemd.

De kwaliteit is vanzelfsprekend zeer goed en daartoe verwijzen we naar de technische data.

Om de verschillende extra mogelijkheden te beschrijven, is het nuttig de functie van de zes knoppen en negen drukschakelaars te noemen.

De geluidsterkte-regelaar is fysiologisch, zodat men het geluid kan terugdraaien zonder het karakter van de gereproduceerde muziek te schaden. Niets bijzonders. De tweede geluidsregelaar is wel ongebruikelijk. Deze versterkingsregelaar stelt namelijk de verzwakking van de voorversterker in, als aanpassing op de toonbron, zodat oversturing van de versterker wordt voorkomen. Deze knop fungeert dus voor instelling van de geluidsterkte.

De symmetrie van de beide kanalen (waren we vergeten, dat het hier een stereoversterker betreft?) is door een vergaande tegenkoppeling tot een maximum opgevoerd; de „bass” en „diskant” ofwel hoog- en laagregelaars zijn voor beide aan een as gekoppeld, terwijl de toegepaste potentiometers gepaard zijn voor een zo groot mogelijke symmetrie.

BASISBREEDTEREGELAAR

Dit is een geheel nieuw element in hifi. Bij elke versterker is het mogelijk van stereo op mono te schakelen in twee standen. De VKS 604 doet dit in vijf standen, waarvan de middenstand de normale

„stereo“-stand betekent. Geheel links ligt de stand „mono“ met daartussen een niet benoemde schakelstand die we halfstereo zouden willen noemen. Sommige platen hebben een overdreven stereo-effekt.

De echte muziekminnaar wil in dergelijk gevallen het midden vullen en kan dit met deze tweede stand. In de eveneens onbenoemde vierde keuzemogelijkheid kan het gat tussen de beide luidsprekers groter worden gemaakt, terwijl de vijfde stand „extreem“ een overdreven stereoeffekt kan oproepen, indien de opstelling van de luidsprekers of gebrek aan scheiding der kanalen op de plaat dit nodig maakt.

Juist dit extra stereo-effekt kan nuttig blijken in ruimten, waar de akoestiek minder geschikt is voor tweekanaalsweergave. Deze basisverbreding is tot nu toe op geen enkele versterker toegepast.

De balansregelaar vindt men zelfs op de meest goedkope (miserable) versterker. Hij hoort ook op de beste versterker, aangezien een compensatie van verschillen tussen „links“ en „rechts“ door akoestische tekortkomingen van de weergaveruimte altijd noodzakelijk blijft. De negen drukschakelaars hebben weinig toelichting nodig, op enkele na.

Het rumblefilter kan naar wens worden in- of uitgeschakeld. Bij zeer grote geluidsterkte en opgevoerde bassen kan dit filter nodig zijn, omdat dan akoestische terugkoppeling kan optreden tussen de luidsprekers en de platenspeler. Het ruisfilter dempt de versterker bij frekwenties boven 6000 Hz indien dit bij het weergeven van oude platen nodig mocht zijn.

AUTOMATISCHE RUISFILTER

Van geheel nieuwe aard is de in de versterker aanwezige „rauschautomatik“, die bij zeer luide weergave nodig kan zijn. In de pauze tussen twee bandjes of ook wel tussen sterk gescandeerde muziekstukken met relatief lange pauzes, kan de plaatruis hinderlijk zijn. Door het indrukken van deze knop wordt in die pauzes een hoogfilter automatisch in werking gesteld, dat pas bij het opnieuw invallen van de muziek buiten werking wordt gesteld. Ook dit is naar onze mening geheel nieuw.

Rest verder nog te vertellen, dat deze droomversterker „slechts“ vijf ingangen heeft voor mikrofoon (2,6 mV) magnetische (5mV) en kristalpickup (320 mV), diodeaansluiting voor radio (10 mV) en bandrecorder (170 mV). De aanpassing is voor elke ingang met zorg gekozen, waartoe wij verwijzen naar de technische gegevens.

Helaas is het schema van de versterker nog niet beschikbaar, doch wij hopen dit in een van onze volgende uitgaven te publiceren.

Wij stellen hiervoor graag twee pagina's ter beschikking, want dat mag wel voor een versterker van

1400 gulden.

Uitgangsvermogen:

Sinus-continuïteit 2x30 W

Muziekvermogen 2x50 W.

Ingangen:

Mikrofoon 2,6 mV over 50kΩ

Pickup 1 (magnetisch) 5 mV over 50 kΩ
(bij 1 kHz)

Pickup 2 (kristal) 320 mV over 1 MΩ

Radio 10 mV over 50kΩ

Bandrecorder 170 mV over 220 kΩ

Frekwentiebereik 20 Hz ... 20 kHz
± 1 dB.

10 Hz ... 50 kHz

Klankregeling — 3 dB

Laag ± 15 dB bij 30Hz

Hoog ± 15dB bij 20 kHz

Rumble filter inschakelbaar,
grensfrekwentie
100 Hz, verzwakking 15 dB/okt.

Ruisfilter inschakelbaar
grensfrekwentie
6 kHz, verzwakking 15 dB/okt.

Ruisautomaat inschakelbaar
- 15 dB bij 6 kHz.

Uitgangen

Luidspreker 4Ω of 16Ω

Bandopname ca 10 mV, Ri
2.2 kΩ

Vervormingsfaktor volgens

din-normen 45 403 ≤ 1 % van 40
Hz tot 13,5 kHz
bij vermogens-
bandbreedte (-3
dB).

Intermodulatie volgens

din-normen 45.403 ≤ 1% bij 50/3000
Hz, 4: 1

Ruisafstand (din 45405) ... voor ingang
bandrec. = 80 dB
overige ingangen
= 65 dB (steeds
bij gewaardeerde
topspanning).

Overspreekdemping ≥ 50 dB bij 1 kHz

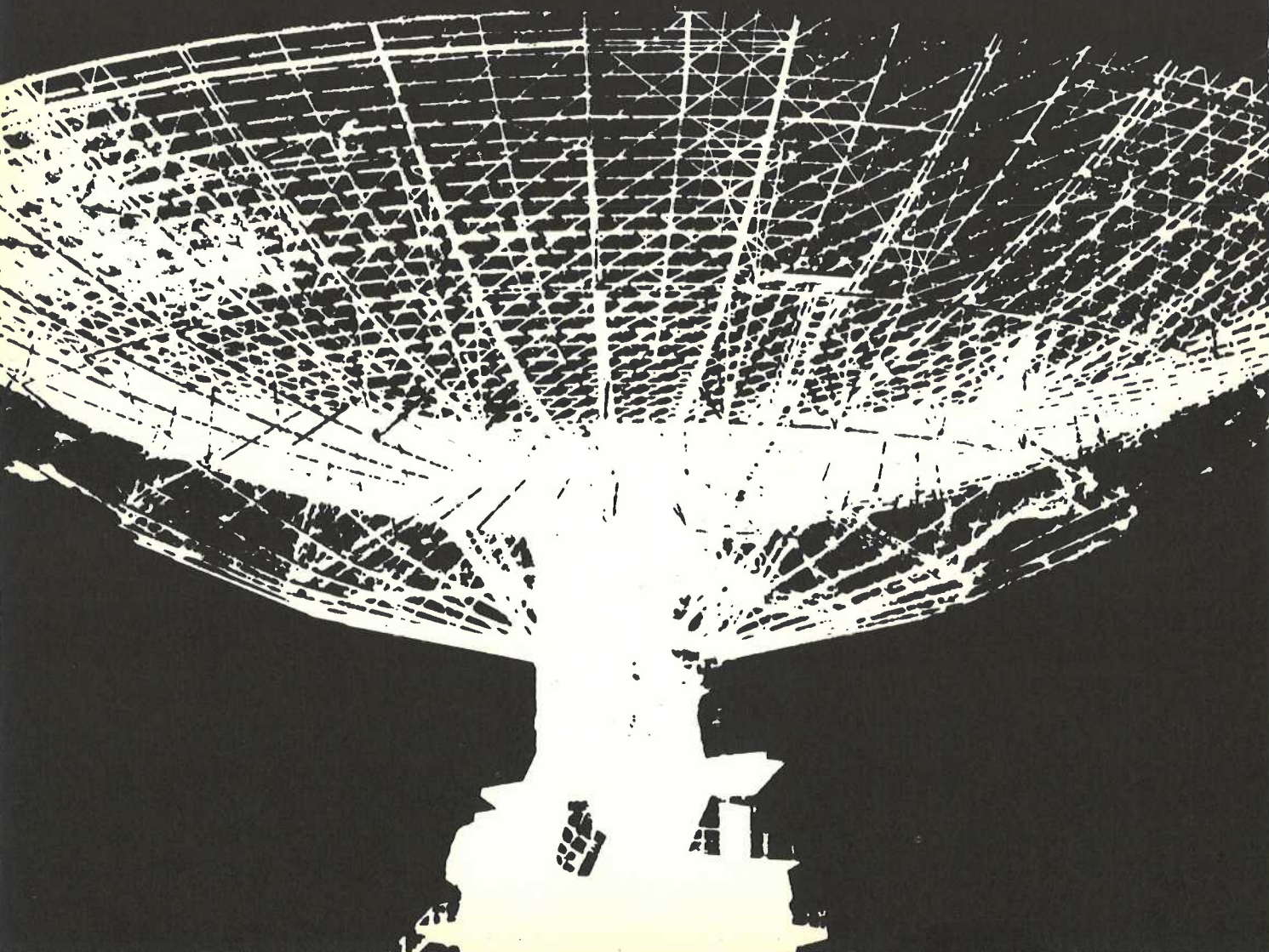
Buisbezetting 4xEL500
2xECF80
4xECC808
2xECC81

Afgenomen vermogen 180 W bij vol
vermogen.

Afmetingen breedte x hoogte
x diepte 480x170
x310 mm.

Gewicht 15 kg.

MUNDOVISIE



Tot een van de gedenkwaardigste dagen in de geschiedenis van de televisietechniek, behoort zonder twi- fel 10 juli 1962, de dag waarop de communicatiesatelliet Telstar I ge- lanceerd werd. De eerste officiële Telstaruitzending op 23 juli 1962 toonde de mensen aan beide zijden van de oceaan, deze geweldige voor- uitgang. Na jarenlange theoretische beraadslagingen over communicatie- satellieten en de toepassing daarvan, bracht Telstar de start voor de prak- tijk.

Aangezien het over de satelliet gere- laieerde beeld, de totale kwaliteit in het net niet merkbaar mag verslech- teren, moet een grote dynamiek als eerste eis worden gesteld. Voor een televisiesignaal volgens het 625 lij- nen systeem, met een bandbreedte van 5 MHz, wordt aanbevolen dat de dynamiek gedurende 99 % van de tijd beter dan 55 dB moet zijn. Deze waarde ligt nog 3 dB boven de 52 dB dynamiek waaraan verbind- ingen over de aarde, met een leng- te van 2500 km moeten voldoen. Combineert men nu een satelliet- verbinding met twee verbindingen over de aarde, dan wordt hierdoor een intercontinentale verbinding ge- maakt met een totale dynamiek van 48 dB. Een eventueel benodigde

TELSTAR

tweede satelliet zal de dynamiek dan nog maar met 1 dB, dus tot 47 dB verkleinen. Op deze wijze worden dan wereldomspannende televisiever- bindingen met lengten van ongeveer 25000 km mogelijk.

In verband met de eenvoudige wer- king, en om looptijdmoeilijkheden te vermijden bij gebruik van verschil- lende overbrengingswegen, wordt aanbevolen, beeld en geluid d.m.v. hetzelfde systeem over te brengen. Het geluid kan daarbij ofwel op een hulpdraaggolf of door tijdsmodulatie van synchronisatie-impulsen overge- bracht worden.

Wat de benodigde apparaten be-



Syncom's transportabele antenne te New Jersey. diameter 10-m

treft is een verbinding over commu- nicatiesatellieten niets anders dan een speciale uitvoering van het nor- male straalverbindingssysteem, met vergroot vermogen, verhoogd anten- nerendement en zeer gevoelige ont- vangers in de ontvangstations. De uitbreidingsmogelijkheden zijn bij de communicatiesatellieten zelfs eenvoudiger dan bij normale straal- verbindingssystemen.

Bij een antenne met hoog rende- ment hebben de eigenschappen van de bodem en de onderste luchtlagen bij een heffingshoek van 5° boven horizontaal geen enkele invloed, aangezien frequenties onder de 800 MHz toegepast worden. Bij hogere frequenties kunnen regen en voch- tigheid absorberend werken.

Zendvermogen, antennewinst en ge- voeligheid van de ontvanger zijn duidelijk uit de gegeven basisbreed-

vermogens van enige kW en anten- newinsten van ca. 60 dB uit te voeren.

Met masers als ingangstrap kan men ontvangers vervaardigen, die een ruistemperatuur in de grote orde van 30° K hebben. Men moet aan

SYNCOM

boord van satellieten in verband met het gewicht, ruimte en stroomleve- ring, belangrijk ongunstiger techni- sche gegevens op de koop toenemen. Voorlopig kan men aan boord van satellieten slechts rekenen met een zendvermogen dat ca. 30 dB onder dat van het bodemstation ligt. De hier toegepaste conventionele ont- vanger heeft een ongeveer 20 dB hogere ruistemperatuur en voordat men er in zal slagen de satellieten, wat hun positie betreft, nauwkeurig te stabiliseren, dient men van enige antennewinst geheel af te zien.

Bij vergelijking van de dynamiek van de „heenweg” met die van de „terugweg”, blijkt de „heenweg”, van het bodemstation naar de satelliet, een ongeveer 10 dB betere dynamiek te hebben als de „terugweg”.

Ten opzichte van het probleem, het

RELAY

te van 5 MHz, de gewenste relai- eringskwaliteit en de door het geko- zen satellietstelsel bepaalde relais- afstand te berekenen.

Het is meestal mogelijk, en ook ge- bruikelijk, de aardstations met zend-

zendvermogen aan boord van de satellieten te verhogen, zijn alle andere moeilijkheden van ondergeschikt belang.

Dat geldt bijvoorbeeld ook voor de dubbele frekwentieverschuiving, veroorzaakt door de relatieve snelheid tussen de satelliet en het bodemstation. Deze ligt bij een satellietstelsel, dat met 4 tot 6 GHz werkt, in de grote orde van 50 kHz. Dat is bij bredebandfrekwentiemodulatie

doorgaans verwaarloosbaar. Ook voor de in lagere banen draaiende communicatiesatellieten bij 100 m sec. en voor de in de hogere banen bij 300 m sec. liggende relaieringstijd is dit bij gelijktijdige overbrenging van het geluid niet storend.

Ogenblikkelijke synchronisatiefouten in de ontvanger kunnen zich bij communisatiesystemen met meerdere satellieten op die ogenblikken voordoen, waarop in het bodemstation van de ene op de andere satelliet overgeschakeld moet worden.

De omschakeltijden zelf kunnen weliswaar in de grote orde van 1 ms liggen, toch zijn de beide omgeschakelde signalen in verband met verschillende looptijden niet synchroon. Maar dergelijke omschakelsprongen behoeven waarschijnlijk niet vaker dan elke 30 sec. te geschieden. Volgens de ervaringen die men met de Telstar I heeft opgedaan, varieert het ontvangstniveau in het bodemstation bij een antenneheffingshoek van minstens 5° niet meer dan 5 dB. Bij een ontvangstfrequentie van 4 GHz werd een ingangsniveau van ongeveer -90 dBm gemeten.

De ontvanger van de satelliet werkt bij 6 GHz met een ontvangstniveau van ongeveer -65 dBm. Alles tezamen verkreeg men een dynamiek tussen 52 en 58 dB, welke waarde doorgaans in de grootteorde van de aanbevolen waarde ligt.

Zodra het mogelijk zal zijn het zendvermogen aan boord van de satelliet of het effectief afgestraalde vermogen met 10 tot 15 dB tot 25 ... 27 Watt te verhogen, kan de aanbevolen dynamiek gerealiseerd worden.

Uit de proefnemingen met de Telstar zijn bijzonder belangrijke din-

gen te voorschijn gekomen. Het televisiebeeld werd hierbij met een bandbreedte van 3 MHz overgebracht, aangezien het bovenste deel van de basisbandbreedte gereserveerd was voor het over een draaggolf van 4,5 MHz overgebrachte geluidssignaal.

De meest gunstige waarde, wat de dynamiek betreft, werd verkregen met ontvangers met frekwentierugkoppeling, hetgeen altijd een verbetering van 4 tot 5 dB opleverde. De radioactieve bestraling van de zich aan boord bevindende zonnecellen verkleinde de nuttige stroomsterkte van aan het begin ca. 510 mA tot, gedurende het eerste halve bedrijfsjaar met ca. 25 %. Het grafische verloop komt ongeveer overeen met hetgeen men zou verwachten wanneer de zonnecellen dagelijks door 1 MeV electronen met een dichtheid van $6 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ getroffen zouden worden.

Over het Britse station Goonhilly zijn ook enige belangrijke dingen aan de openbaarheid prijs gegeven. Bij Telstar werd voor beide afstanden tussen aarde en satelliet evenals satelliet-aarde met dezelfde frekwentievariatie van ong. 7 MHz op de beide draaggolfrekwenties van 6,39 en 4,17 GHz gewerkt.

De communicatiesatelliet ontvangt de van de aarde uitgezonden straling op 1,725 GHz met een frekwentievariatie van ong. 2,3 MHz. Verdrievoudiging in de satelliet geeft voor de afstand satelliet-aarde een frekwentievariatie van ongeveer 7 MHz, waarbij op 1,47 GHz uitgezonden wordt.

Voor het ontvangststation op aarde betekent dat dus een uniforme variatie van ong. 7 MHz. Het in het ontvangststation met een vermogen van ca. 1×10^{-12} W ontvangen signaal wordt allereerst door een maser versterkt. Na verdere versterking wordt het op een frekwentie van 70 MHz omgevormd.

Het ontvangststation beschikt over verschillende demodulatoren: de een gebruikt frekwentie-terugkoppeling, terwijl de andere een bandbreedte bezit die omgekeerd evenredig is aan het signaalniveau. Voor alle televi-

siesatellietrelaieringen werd de Amerikaanse norm met 525 lijnen en 60 halve beelden toegepast.

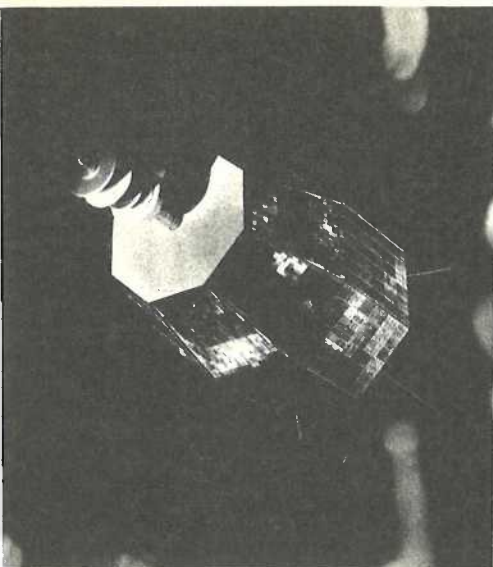
De ruistemperatuur van het bodemstation is afhankelijk van de heffingshoek van de richtstraal. Zij bedraagt aan de Zenit (d.i. punt aan de hemel verticaal boven ontvang-parabool) ongeveer 76° K met een tolerantie van 3 tot 4° K. Bij zeer vlak liggende richtstralen met slechts 4° elevatie stijgt de ruistemperatuur tot ongeveer 100° K. Wordt nog vlakker ontvangen, dan is de ruistemperatuur sterk van het weer afhankelijk en kunnen waarden tussen 130° K en 250° K bereikt worden. Niettegenstaande dat worden ook bij heffingshoeken van slechts 3°, stabiele beelden ontvangen, en de draaggolf was zelfs nog bij een negatieve heffingshoek vast te stellen.

Wat gaat er in de toekomst gebeuren?

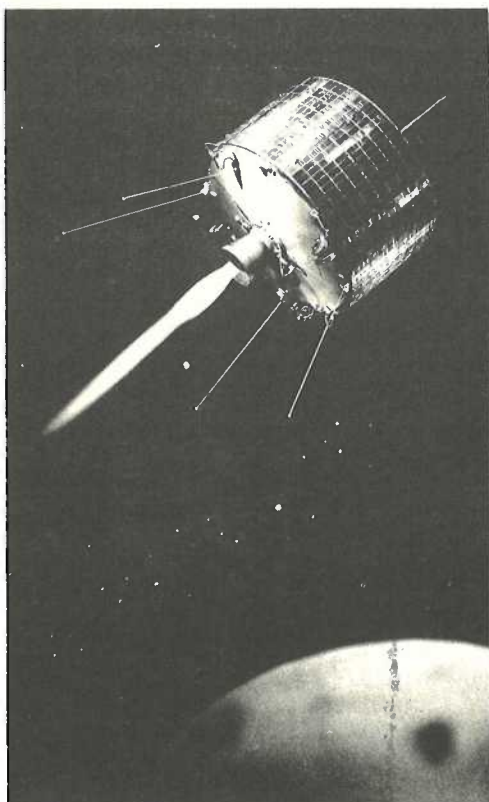
Men wil satellieten lanceren, die synchroon met de aarde op een hoogte van ca. 35000 km ronddraaien, zogenaamde stationaire satellieten. Een dergelijke satelliet kan met zijn stralings-, respectievelijk ontvangst-antenne ongeveer 40 % van de aarde bestrijken. Plaast men de eerste synchroonsatelliet op 25° West-lengte boven de atlantische oceaan, dan kan deze ongeveer 100 landen met meer dan 92 % van de op de gehele wereld toegepaste telefoon-toestellen met elkaar verbinden.

De eerste synchroonsatellieten dragen de naam Syncom I. Een ervan werd op 14 februari 1963 met succes gelanceerd. Het betreft hier een trommelformig lichaam, waarvan de mantel met zonnecellen bedekt is. Bovenop is de gecombineerde zenden- en ontvangantenne geplaatst. Zij ontvangt op 7,4 GHz. en zendt uit op 1,81 GHz. Vier sprietantennes zijn aan de bodem van de satelliet bevestigd, zij dienen voor de verre-meet- en stuurverbindingen op 148 respectievelijk 136 MHz. Bij een diameter van 70 cm weegt de Syncom I ongeveer 40 kg.

Bij de start werd een dergelijke satelliet in een sterk eliptische baan



geschoten, waarvan het verste punt met de gewenste baanradius van 35000 km overeen kwam. In een dergelijke baan zal de sateliet nog niet synchroon ronddraaien, daar bij het verst verwijderde punt van 35000 km van de aarde tevens een kortste afstand van 200 km behoort. Derhalve wordt bij het bereiken van het verst verwijderde punt een „vaste-brandstof“-raket afgevuurd, die de sateliet een dergelijke ener-



gie toevoert, dat deze in de synchrone baan blijft. De reeds aangehaalde eerste Syncom kwam succesvol tot deze manoeuvre. Gedurende de eerste 5 uur en 42 minuten was aan boord, en met de verbinding alles in orde. Maar 20.083 sec, na de ontsteking van deze raket werd de radioverbinding met de sateliet afgebroken. Sinds die tijd kon de sateliet alleen nog optisch waargenomen worden. De omlooptijd was 23 uur en 45 minuten, zodat hij dagelijks $2\frac{1}{2}^\circ$ naar het oosten afdeef. Daar vermoedelijk de stroomverzorging geweigerd heeft, wil men voor alles dit deel der elektronika, voor de volgende start nog verder verbeteren en bedrijfszekerder maken.

De komende generatie synchroon-satelieten heeft de naam Syncom II. Zij mogen slechts een gewicht van ongeveer 25 kg hebben. In tegenstelling met de relatieve brede richtingskarakteristiek van de zend- en ontvangantenne van de Syncom I zullen ze met een belangrijk scherper gebundelde antenne-installatie uitgevoerd zijn. Daartoe behoort dan ook een zeer nauwkeurige stabiliteit van de stand van de sateliet in zijn baan. De sateliet zal zijn standplaats op $0,05^\circ$ nauwkeurig kunnen aanhouden. Het cilindrische lichaam heeft een doorsnede van 1,5 meter en een lengte van iets meer dan 1,8 meter.

De ontwikkeling van de Syncom II begon in 1962.

De eerste lancering van een Syncom II sateliet is voor het eerste half jaar van 1965 gepland.

Het systeem zal het mogelijk maken, indien noodzakelijk, een hele serie van deze satelieten bijvoorbeeld met afstanden van elk 10° over de equator te laten cirkelen en ze allemaal met dezelfde frekwentie te laten werken.

Aangezien de Synchroonsatelieten schijnbaar stilstaan, zijn namelijk storingen bij de zeer scherp gebundelde antennes en aardstations niet te verwachten. Men neemt thans aan dat telecommunicatieverbindingen over stationaire satelieten goed-

koper kunnen werken dan alle andere mogelijkheden. Dat ligt in de eerste plaats aan het belangrijk aantal minder benodigde satelieten, in de tweede plaats aan de veel eenvoudiger opbouw van het bodemstation, waar de complete draaibare antenne-installatie achterwege kan blijven.

Slechts bij dergelijke communicatiesystemen kunnen ook kleinere landen een ontvangstation exploiteren.

Al in de komende 5 of 10 jaar zal het mogelijk zijn door middel van deze communicatiesatelieten internationale radio- en televisieverbindingen mogelijk te maken.

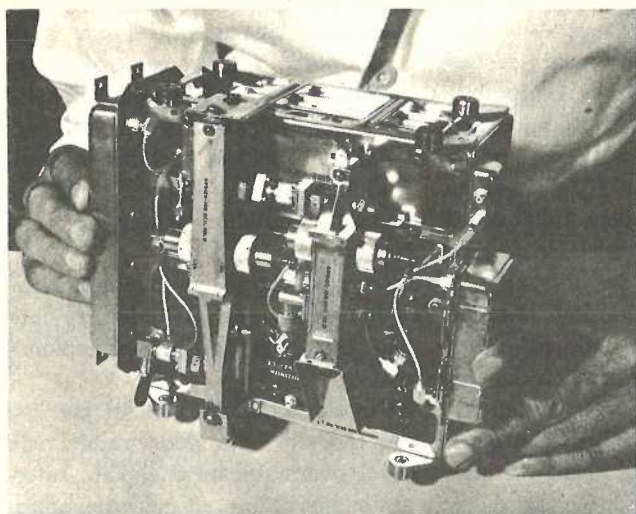
Voor een dergelijk radio- en televisienet komen echter in verband met het grote aantal, slechts relatief eenvoudig te konstrueren ontvangers en ontvangantennes in aanmerking. Daarom ook zijn maser voortrappen, gevuld met vloeibaar helium, en een op de satelietbeweging nagerichte antenne vanzelfsprekend uitgesloten. Men moet dan ook met een synchroon-sateliet op 35398 km hoogte boven de aarde werken.

Als maximaal toelaatbare ontvangs-antennediameter kan men bijvoorbeeld een doorsnede van ca. 1 m noemen.

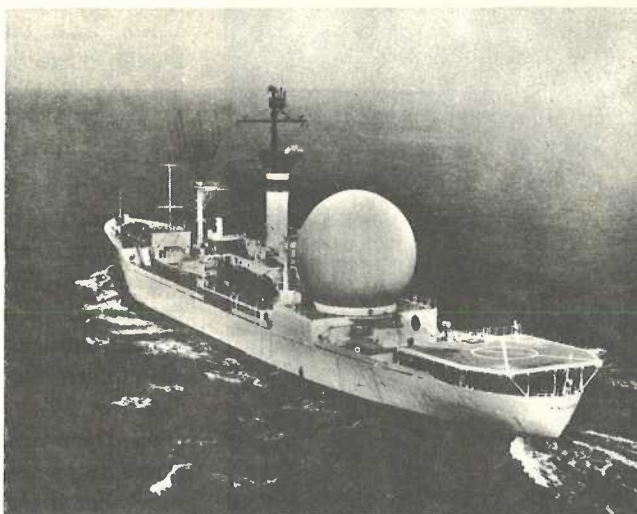
Door de grote afstand tussen synchroon-sateliet en aarde heeft men een relatief zeer hoog effectief stralingsvermogen bij de satelietzender nodig.

Dit is echter slechts door een zorgvuldig georiënteerde richtstraalantenne bereikbaar. Geometrische berekeningen tonen echter ook, dat men voor het zenden naar doorgaans interessante gebieden met relatief smalle bundelende antennes kan uitkomen. Zo zal voor Duitsland slechts een ruimtehoek van 1° voor Europa een ruimtehoek van 3° en voor het maximaal te bestralen deel van de aarde slechts een ruimtehoek van 9° noodzakelijk zijn.

Deze waarden gelden slechts onder voorwaarde, dat de sateliet hoven het snijpunt van de equator met de 40ste graad westerlengte staat. Voor de openingshoek van 1° en de



Een van beide geheel identieke „transponders” (apparatuur voor het ontvangen, versterken en heruitzenden van radiosignalen) in de Syncom-satelliet. Er zijn twee onafhankelijk van elkaar werkende systemen in de satelliet gebouwd om te voorkomen dat bij storing de satelliet waardeloos zou zijn.



De antenne te New Jersey is ook op het MS Kingsport gemonteerd, doch hier voorzien van een omhul- ling, die radiostraling doorlaat. Op de voorsteven van het schip de telemeter- antennes voor afstandsbesturing van Syncom.

relaieringsfrequentie van 3 GHz wordt bij een 5 meter zendspiegel een antennewinst van rond 41 dB bereikt.

Voor een signaalruisverhouding van 30 dB moet de satellietzender voor televisiecommunicatie van Duitsland over een vermogen van 1 kW en over Europa een vermogen van 10 kW hebben. Nog een factor 10 groter, dus 100 kW, zou het vermogen moeten zijn om het maximale deel van de aarde, dat rond 40 % van het totale aardoppervlak omvat, te kunnen omvatten.

De voor een radiocommunicatie-satellietzender benodigde waarde ligt een factor 1000 onder die voor televisie.

Het ligt in de lijn der verwachtingen, dat zowel de raketten als de stabilisatie-inrichting voor de benodigde synchroon satellieten binnen 5 tot 10 jaar ontwikkeld zullen zijn. In ieder geval is een dergelijk station nauwelijks meer uit zonnecellen te voeden.

Wil men de zonne-energie toepassen, dan dient men een holle spiegel te gebruiken, waarin in het brandpunt bijvoorbeeld kwik verhit kan worden.

De op deze wijze ontstane kwikdamp kan dan een turbogenerator aandrijven.

Van een tweede spiegel naast de zendantenne kan men afzien, wanneer men de energie aan kernreactoren onttrekt.

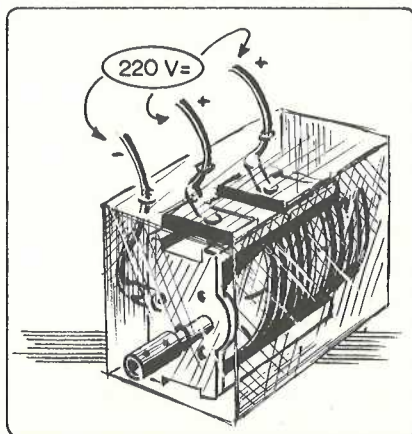
Een belangrijk en zeker niet zo gemakkelijk op te lossen probleem is de bedrijfszekerheid van een dergelijk station. De bovengenoemde projecten tonen nog eens duidelijk aan dat internationale televisienormen nog belangrijker zijn dan zij reeds waren.

Radiosatellieten kunnen ook de

plaats innemen van overzee-kortegolf-zenders.

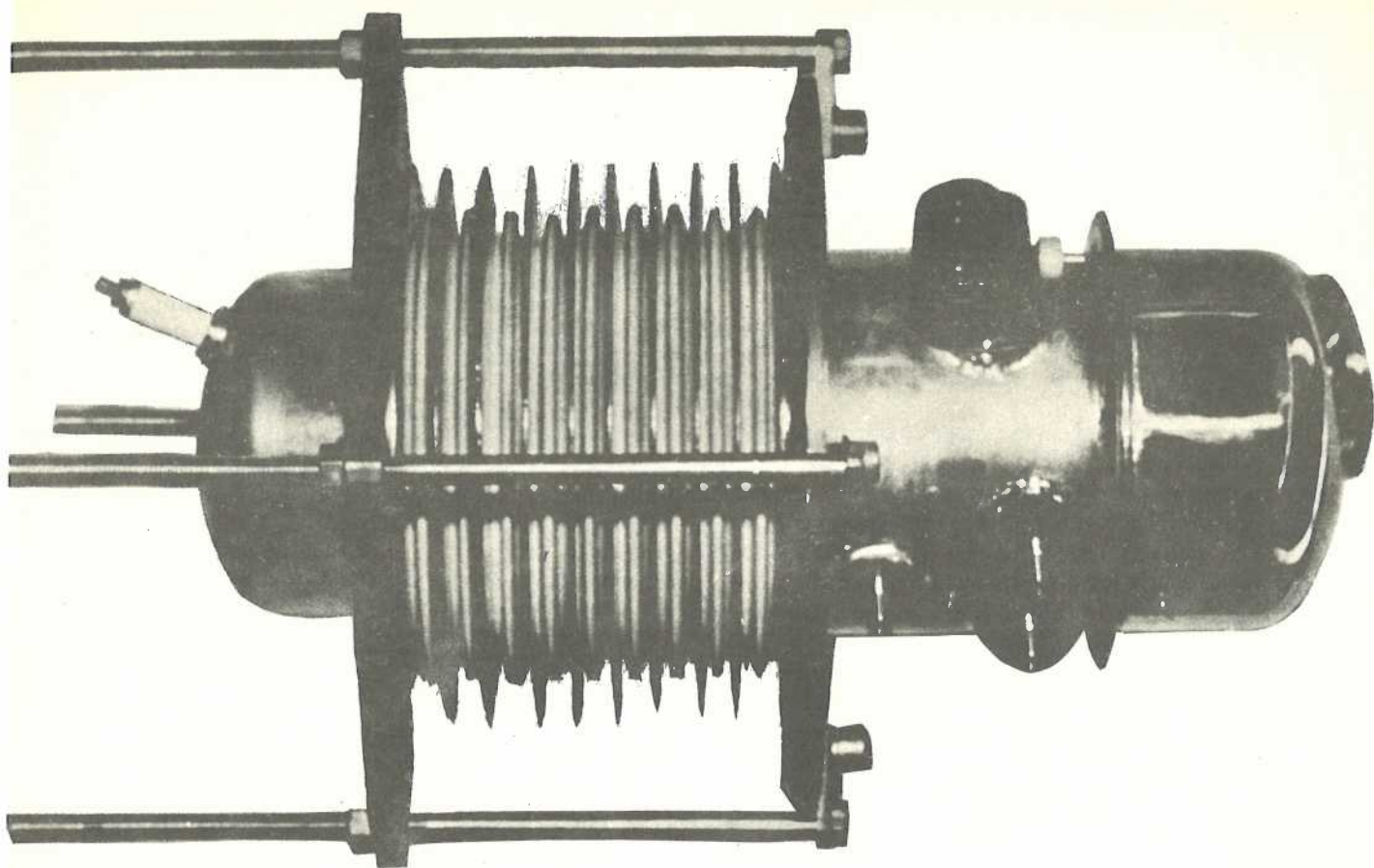
Wanneer er belangstelling voor een dergelijke ontwikkeling bestaat, moeten de benodigde installaties binnen 5 tot 10 jaar te ontwikkelen zijn.

De vraag is slechts nog, wie de enorme kosten voor dergelijke radio- en televisiesatellieten moet opbrengen, en of andere projecten van de rakettechniek en wereldruimtevaart belangrijker lijken.



STOFVRIJE DUO

Heeft u last van een krakende radio, omdat er onder andere vrij veel stof tussen de platen van de afstemcondensator is gaan zitten? Soldeer dan de spoelaansluitingen los, verbind de condensator rechtstreeks met de hoogspanning van het voedingsgedeelte (gelijkspanning dus) en draai de platen van de condensatoren enkele malen heen en weer. Het stof, dat ook door hard blazen hardnekkig vast bleef zitten, is verdwenen!



VAROTRON

Licht

EEN NIEUWE GENERATOR

Een nieuwe lichtbron, die varotron wordt genoemd, is ontwikkeld door Varo Inc., Garland (Texas).

Deze nieuwe lichtgenerator kan, in tegenstelling tot b.v. de laser, zowel over een gebied van één oktaaf, (van infrarood tot ultraviolet) worden afgestemd, alsook met FM en AM worden gemoduleerd. In zoverre komt het varatron met de laser overeen, dat in het huidige stadium het rendement nogal mager is.

De opbouw daarentegen is veel eenvoudiger en lijkt wel op die van een z.g. lopende-golf buis.

Figuur 1 toont de schematische opbouw, waarin een bandvormige elektronenbundel wordt opgewekt, die op normale wijze wordt versneld en gebundeld. Deze elektronenbundel strijkt daarna over een roestvrij stalen plaat, waarin een lijnraster is aangebracht van 8000 lijnen/cm. Deze plaat is bovendien voorzien van een metaalfilm met speciale eigenschappen.

Door de werking van dit raster zullen componenten met negatieve fasesnelheid ontstaan, die bij overeenkomst

met de snelheid van de elektronenstraal een wisselwerking met deze straal te weeg brengen.

De golflengte die daarbij onder de hoek uittreedt kan worden berekend volgens:

$$\lambda = \frac{1}{D \left(\frac{c}{eV} - \cos \alpha \right)}$$

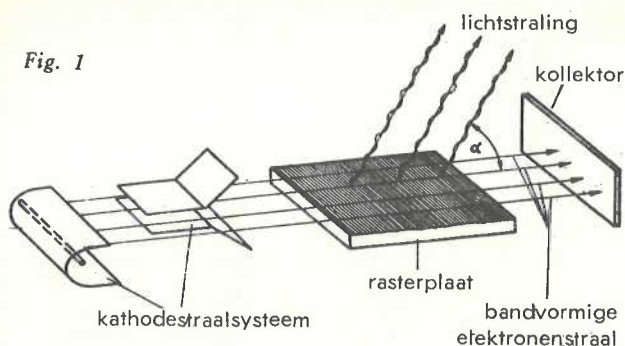
Waarin D = de lijnendichtheid van het raster/inch
eV = elektronensnelheid.

c = lichtsnelheid.

Op grond van deze relatie voor de golflengte zijn er drie mogelijkheden voor frekwentieverandering:

- Verandering van de elektronensnelheid eV door spanningsverandering van het straalsysteem.
- Verandering van de hoek α door het schuinplaatsen van de rasterplaat, en
- Verandering van de lijnendichtheid van het raster door thermische of magnetostrictieve uitzetting van de rasterplaat.

Een grofinstelling is met a en b mogelijk, terwijl een fijnafstemming met c kan worden verkregen. Een frekwentiemodulatie is met a zeer goed mogelijk. Tot nu toe werd bij proefnemingen een uitgangsvermogen van 1 milliwatt bereikt, waarmee reeds een groot aantal



metingen werden gedaan en toepassingsgebieden werden onderzocht.

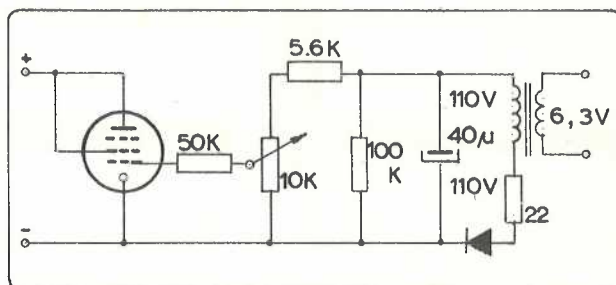
Een verhoging van de uitgangsenergie is echter mogelijk bijvoorbeeld door vergroting van de elektronenstroom met een groter systeem voor de straalopwekking. Ook een verbetering van de werkingsgraad van de wisselwerking tussen elektronenstraal en raster kan aanmerkelijke winst opleveren.

Vooral op dit gebied zullen nog vele proefnemingen worden genomen, omdat in vergelijking met andere lichtbronnen nog geen grote energieën kunnen worden opgewekt. Toch biedt het varotron grotere voordelen, vooral omdat AM- en FM-modulatie eenvoudig, onafhankelijk van elkaar en zelfs gelijktijdig kunnen worden toegepast, dat reeds nu een toepassing in vele gevallen mogelijk is. Tot nu toe werden mede in verband met de lage uitgangsenergie, fotomultipliers als ontvanger gebruikt; daarbij werden proeven genomen met grove en fijne afstemming en met frekwentiemodulatie volgens de drie genoemde methoden. Bovendien werd amplitudemodulatie op eenvoudige wijze tot stand gebracht door een stuurrooster in de elektronenstraal op te nemen. Het streven is nu vooral gericht op het verkrijgen van grotere en grote energieën.

Literatuur: Ein breitbandiger Strahler, Elektronik, 12e jaargang no. 9, pag. 285. Amplification and Generation of Coherent Light by Means of Electronic Beams, Proc. IRE, band 51 (1963) no. 10, pag. 1367.

FOTOCHROMISCH GLAS

In Amerika heeft men glassoorten ontwikkeld die fotochromie vertonen. Dit glas is in het donker volkomen doorzichtig, maar verkleurt onder invloed van zichtbaar of ultraviolet licht. Men heeft dit bereikt door in het materiaal miljoenen microscopisch kleine kristallen van zilverzouten onder te brengen. Zij veroorzaken, al naar de aard van de zilververbinding, een grijze, bruine of violette verkleuring, die maximaal 99 procent van het invallende licht tegenhoudt. Dit verschijnsel was al enige jaren bekend, maar de eerste fotochromische glassoorten raakten na enkele tientallen of honderden kleurwisselingen vermoeid. Daar heeft dit zilverhoudende glas geen last van, het reageert na vele duizenden kleurwisselingen nog net zo goed als in het begin. Daar staat tegenover dat weliswaar de verkleuring, onder invloed van licht, zeer snel plaatsvindt, maar dat de regeneratie in het duister enkele uren duurt. Wanneer men er ook nog in slaagt dit nadeel weg te werken, komen er voor deze fotochromische glassoorten grote mogelijkheden, zoals autoruiten, zonnebrillen, lasbrillen en dergelijke.



BUIS ALS VARIABLELE WEERSTAND

Een eindbuis die als triode geschakeld wordt is bijzonder goed als variabele belastingsweerstand voor gelijkspanningen te gebruiken.

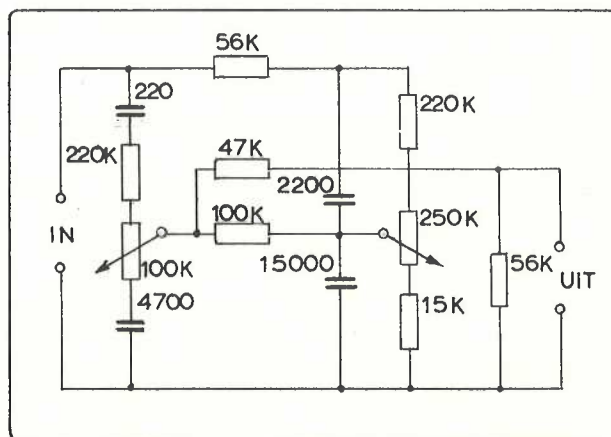
De maximale belasting hangt af van de dissipatie van de toegepaste eindbuis. Het voedingsdeel levert alleen een gelijkspanning als negatieve roosterspanning. Door het regelen hiervan verandert R_i van de buis. De bedrijfsspanning is 6,3 volt, welke aan het te belasten apparaat onttrokken kan worden. AMB.

KORREKTIE-FILTER

Bij het kopieëren van een bandopname op een andere bandrecorder is het vaak gewenst tevens de klankkleur te kunnen veranderen.

Deze schakeling is hiertoe bijzonder geschikt. Gescheiden hoog- en laagregeling is mogelijk.

Er dient wel rekening mee te worden gehouden dat er enig verlies ontstaat, de meeste recorders hebben echter voldoende reserve. Deze schakeling die in het Telefunken laboratorium ontwikkeld werd, heeft een regelbereik van $-12 \dots +8$ dB bij 50 Hz en van $-12 \dots +9$ dB bij 10 kHz. AMB.





SONY- en andere video registratie systemen

Het mag algemeen bekend worden geacht dat magnetische beeldbandopnamen thans in praktisch alle televisiestudio's gemeengoed zijn geworden. Minder bekend zullen alle moeilijkheden zijn die zich bij de diverse registratiesystemen voordoen. Het leek ons belangrijk hier een aantal pagina's aan te besteden.

Tussen de bandsnelheid en het frekwentiespectrum bestaat een zeer duidelijk verband. Zo geldt voor geluidsopnamen:

- 76 en 38 cm/sec. Hier wordt de beste weergavekwaliteit verkregen, hetgeen vooral in studio-toepassingen van belang is.
- 19 cm/sec. Hierbij wordt een frekwentiebereik tot 18 à 20 000 Hz. verkregen.
- 9,5 cm/sec. Frekwentiebereik 12 à 16 000 Hz.
- 4,75 cm/sec. Frekwentiebereik tot 8 à 10 000 Hz, dus AM-kwaliteit.
- 2,38 cm/sec. Frekwentiebereik tot 5000 Hz., dus geschikt voor spraak.

De meest logische gang van zaken was dan ook dat men ging proberen videoregistraties tot stand te brengen met een verhoogde bandsnelheid. In het begin ging men uit van een snelheid van 5 m/sec. Een frekwentiebereik tot 2 MHz kon hiermede gerealiseerd worden. Bij hetzelfde bereik bleek het mogelijk met speciale koppen de bandsnelheid terug te brengen tot 3 m/sec.

De BBC in Londen realiseerde een installatie waarbij men het beeld in twee delen op de magneetlaag bracht. Dit geschiedde van 0-100 kHz FM; van 100 kHz. tot

3 MHz AM-gemoduleerd. De breedte van de band was twee maal de normale breedte dus 12,5 mm en de bandsnelheid 5 m/sec. Hoewel dit eerste begin van de VERA (Vision Electronic Recording Apparatus) niet slecht was, is de longitudinale registratiemethode in verband met het bandverbruik verre van ideaal. Voor 15 minuten registratie waren spoelen met een diameter van 50 cm. nodig.

Om dezelfde reden is het Bing Crosby systeem, waarbij het frekwentiespectrum in 10 kanalen, dus sporen, verdeeld werd, ook tamelijk roemloos ten onder gegaan. RCA heeft op de magneetband van de normale breedte,

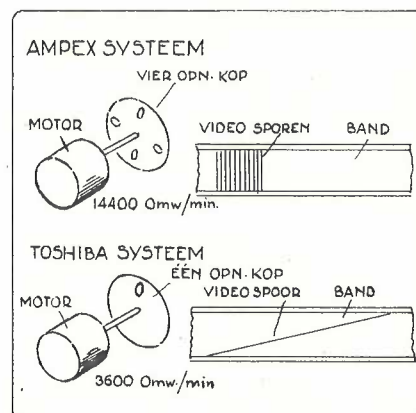


Fig. 1. Vergelijking tussen Ampex- en Toshiba-systeem.

A. Ampex-systeem met dwarsgeschreven videosporen. Met een bandsnelheid van 38 cm per seconde kan met vier koppen een schrijfsnelheid van 30m./sek. worden bereikt. (frekw. bereik 6.8 MHz).

B. Toshiba-systeem met roterende kop in bandlus. Bij een bandsnelheid van 38 cm en een spoorbreedte van 0.5 mm is een schrijfsnelheid van 40 meter per seconde mogelijk. De kop beschrijft dan een cirkelbaan met 20 cm diameter.

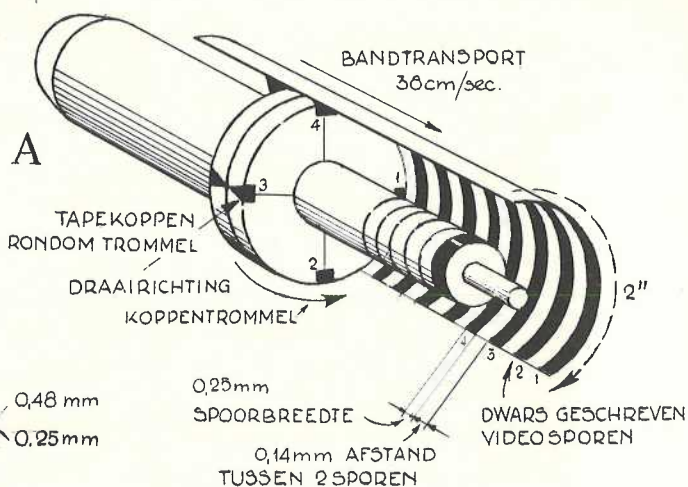
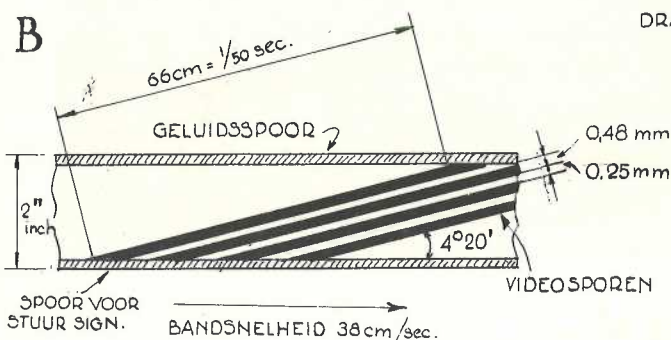


Fig 2

een kop met een spleet van 1 u en een bandsnelheid van 6 m/sec. een grensfrekwentie van 3,5 MHz weten te bereiken. Dit is nogal krap voor 625 lijnen, laat staan voor de Franse en Belgische systemen met 819 lijnen. Ampex was de eerste die dankzij een revolutionair systeem, een lagere bandsnelheid en een groter frequentiebereik kon bereiken.

Om dit onder deze omstandigheden te verkrijgen, moest men zijn toevlucht nemen tot een systeem, dat beslist een van de vernuftigste uit de geschiedenis genoemd mag worden. In plaats van één vaste kop maakt men gebruik van een schijf met vier draaiende koppen.

De spleet van elke kop is 2,5 tot 3 u. Het spoor dat geregistreerd wordt is 0,25 mm breed, terwijl de afstand tussen de sporen 0,14 mm is. De band met een breedte van 2 inch, wordt rond gebogen en in deze ronding draaien de koppen (afb. 1). De bandsnelheid is 38 cm/sec.; de effectieve bandsnelheid is veel hoger n.l. 39,7 meter/sec., omdat de koppen met een snelheid van 15000 omw./min. ronddraaien. De diameter van de schijf waarop de koppen zijn gemonteerd is zo gekozen dat de vier elkaar opvolgende registraties elkaar overlappen. De overlappingsen zijn steeds 30°. Van alle vier koppen

wordt het signaal over sleepringen afgenomen. De koppen zijn niet parallel geschakeld maar worden gedurende de lijnterugslagtijd (ca. 0,1 u/sec.) omgeschakeld. Voor één beeld zijn 16 à 17 dwarsregistraties nodig. Aan de bovenzijde van de band wordt een klein deel van 't geregistreerde videospoor gewist en voorzien van een normale geluidsspoor (longitudinaal). Dit kan ongestraft gebeuren aangezien de overlapping 30° is. Aan de onderzijde wordt een piloottoon aangebracht van 250

De reeds eerder in ons blad genoemde recorder van Precision Instruments Ltd., die thans reeds op een aantal universiteiten en bedrijven in Nederland wordt gebruikt.

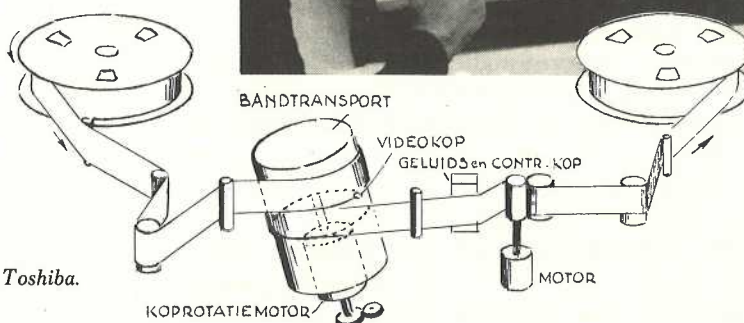
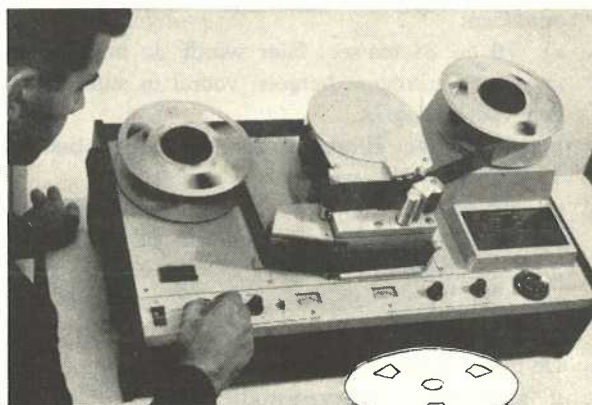


Fig. 3. Bandloop en kop-opstelling volgens Toshiba.

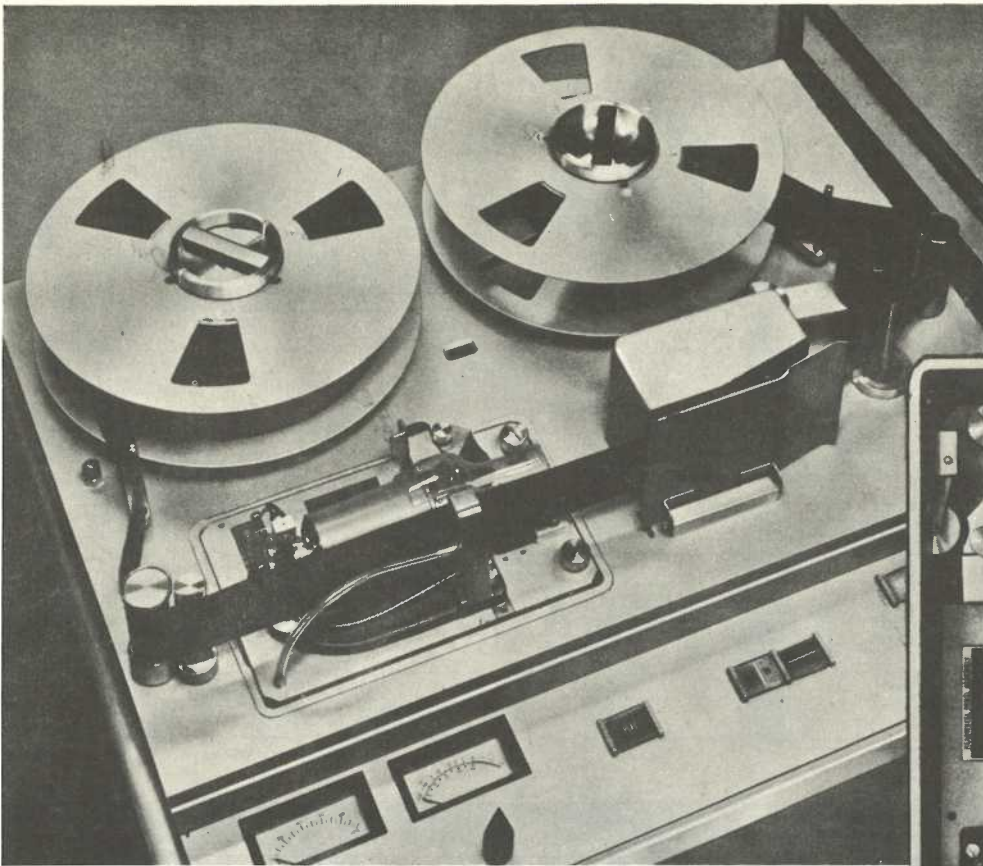


Foto van de TR 5 van RCA volgens het Ampex-systeem.

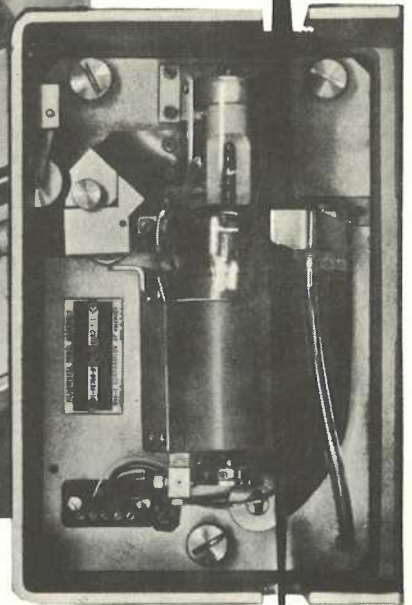
Hz; dit signaal stuurt via een piloottoonversterker en een vermogensversterker de motoren van de recorder, zodat synchroniteit gewaarborgt wordt. Tevens wordt aan de onderzijde een dienstspoor voor extra toepassingen aangebracht. Aangezien het video- en de andere sporen loodrecht op elkaar staan, hebben ze geen invloed op elkaar. In verband met het frekwentiegebied en de beeldgradatie kan men geen gebruik maken van HF voormagnetisatie; men past een soort draaggolfsysteem toe.

Opgenomen wordt FM met enkelzijdig bandmodulatie. De toegepaste draaggolf ligt in de buurt van de 5 MHz, de frequentiezwaaai is een 0,5 MHz, hetgeen resulteert in een frekwentiegebied van 0,5-5,5 MHz.

Toshiba systeem.

Heeft men bij het Ampex-systeem per $\frac{1}{2}$ beeld 16 lijnen nodig, bij de Sony-recorder heeft men per $\frac{1}{2}$ beeld slechts één lijn nodig. (zie afbeelding 2).

Sony maakt slechts gebruik van één enkele draaiende kop. Gebruik wordt gemaakt van 38 cm bandsnelheid en van band van meter breedte, waarmee binnen 6 dB meer dan 4 meter MHz bereikbaar is. De magneetband wordt getordeerd rond een vast opgestelde cylinder. In de cylinder is een kop opgenomen, die synchroon met de netfrequentie ronddraait (50 Hz-3000

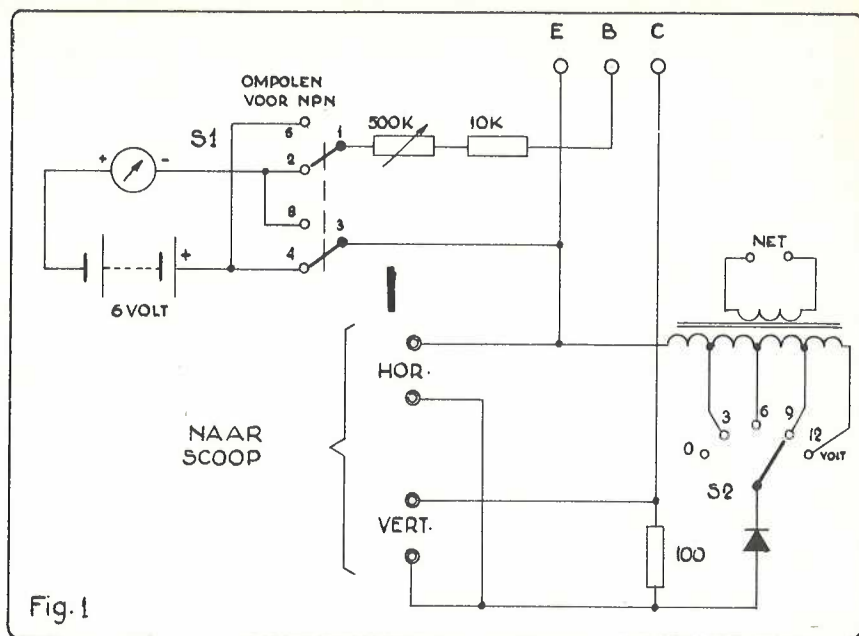


Closeup van de koppentrommel van de TR 4, waarin o.a. luchtpersbuisje (linksboven) te zien is, dat de band bij inbedrijfstelling rond zet.

omw./min. 60 Hz-3600 omw./min.). De aandrijfmotor wordt met een 50 (of 60) Hz spanning, die uit de raster synchronisatie-impulsen verkregen wordt, gevoed. Aangezien de cylinder stil staat, zou de slijtage normaal gesproken zeer groot zijn, om dit te verhinderen heeft men in de cylinder een aantal kleine gaatjes gemaakt, waardoor samengeperste lucht gevoerd wordt. De band rust dus eigenlijk op een luchtkussen. Om de kopdrager te synchroniseren, is deze gekoppeld met een schijfje waarop een magneetje bevestigd is. Bij elke omwenteling wordt in de vaste kop een impuls geïntroduceerd, die op de band geregistreerd wordt. De aandrijfmotor van de kopdrager wordt gevoed met een spanning, die men uit het faseverschil tussen deze impulsen en de halve beeld-synchronisatie-impulsen verkrijgt. Hierdoor is men er zeker van dat de videokop bij de bandkant is, als de rasterimpuls passeert.

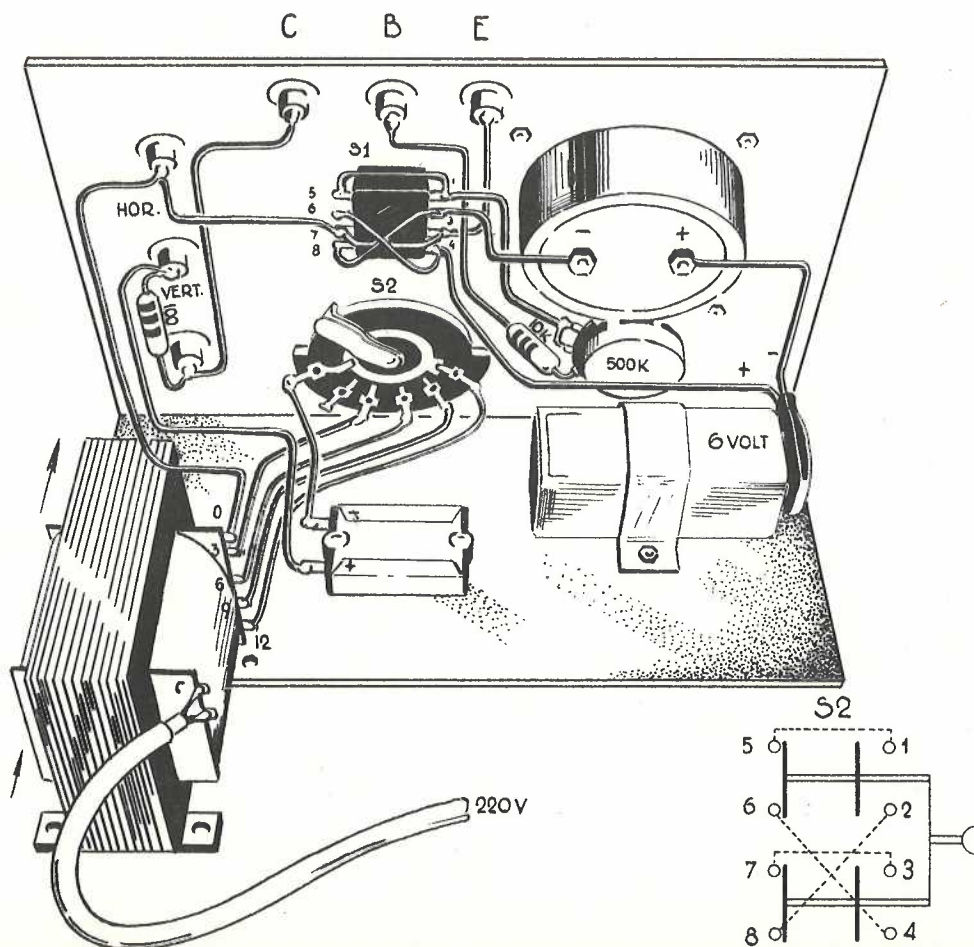
STUUR VOORZ.

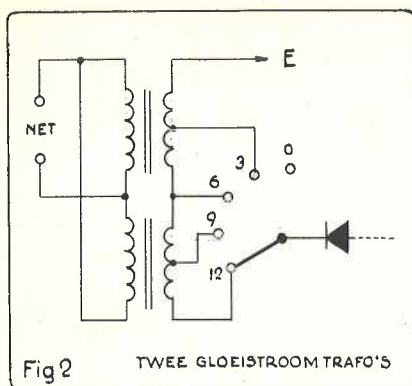
karakteristiek schrijver voor transistors



Bij het ontwerpen van transistorschakelingen wordt meestal weinig rekening gehouden met het werkpunt, terwijl dit bij de groter onderlinge spreiding bij transistors nog belangrijker is dan de buizen. Daar komt nog bij dat de karakteristieken van buizen meestal nauwkeurig (pl.m. 10%) bekend zijn, doch dat die van transistors, hoewel soms bekend, toch vaak een grote tolerantie hebben.

Een karakteristiek opzetten door punt-voor-punt metingen zou teveel tijd vergen, terwijl bovendien door de lange bedrijfstijd de stijgende temperatuur moeilijkheden veroorzaakt. Toch is het schrijven van een karakteristiek op eenvoudige wijze mogelijk met een gering aantal onderdelen. De beschreven schakeling stelt met de schakelaar S de gewenste collectorspanning in, regelbaar





tussen 3 en 12 volt. Met de diode wordt die gelijkgericht.

De basisstroom komt van een batterij van 6 volt en met de variabele weerstand wordt deze stroom ingesteld tussen 12 en 600 mikroamp. De grootte van de basisstroom kan op de meter worden afgelezen. Met de potmeter worden een aantal I_b -functies ingesteld, terwijl de schakelaar een aantal V_c functies vastlegt. Op het scherm van de oscilloscoop wordt nu de spanningsval geschreven, die door de collectorstroom over de weerstand van 100 ohm wordt veroorzaakt. Om een grote meetnauwkeurigheid te verkrijgen is het noodzakelijk hiervoor een precisieweerstand te kiezen (1%).

Aangezien de horizontale synchronisatie aan dezelfde spanningsbron ontleend wordt als de collector-

stroom zal een stil oscillogram worden verkregen betrekkinghebbende op een bepaalde kollektorspanning en bepaalde basisstroom.

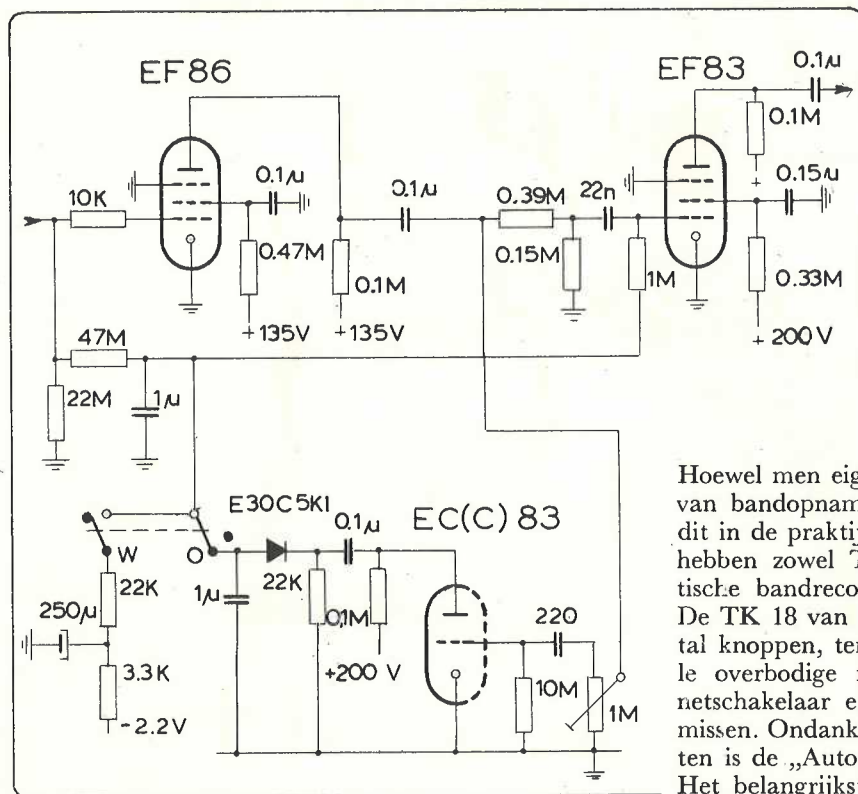
Met transparantpapier of langs fotografische weg is op eenvoudige wijze een serie Vc-Ib-karakteristieken vast te leggen.

De schakeling is getekend voor pnp-transistors en voor npn-typen zal het nodig zijn de polariteit van de diode en die van meter+batterij om te keren.

Indien men moeite heeft met de aftakbare transformator dan verdient het aanbeveling hiervoor een tweetal in serie geschakelde gloeistroomtrafo's te nemen met middenaftakking op de sekundaire (zie fig. 2).

ELEKTRISCHE ISOLATOR WARMTEGELEIDER

Uit magnesiumoxyde heeft men een keramisch materiaal vervaardigd dat een elektrische isolator is en dat toch de warmte redelijk goed geleidt. De coëfficiënt van warmtegeleiding is twee keer zo groot als bij aluminiumoxyde. Daarnaast is deze verbinding uitstekend bestand tegen thermische schokken en tegen corrosie, men kan er gesmolten caustische soda bij een temperatuur van meer dan duizend graden celsius in bewaren. Dit materiaal is ook bruikbaar als bekleding van ovens waar zeer zuivere metalen in gesmolten worden, want het oxyde lost vrijwel niet in de smelt op. De nieuwe vuursteen is bruikbaar tot ongeveer 2700 °.



door: Arno M. Bijvoet

Hoewel men eigenlijk zou verwachten dat het maken van bandopnamen geen enkel probleem geeft, blijkt dit in de praktijk beslist anders te zijn. In ieder geval hebben zowel Telefunken als Grundig een automatische bandrecorder in het programma opgenomen. De TK 18 van Grundig is nog voorzien van een aantal knoppen, terwijl bij de Telefunken Automatic alle overbodige rompslomp overboord is gezet. Een netschakelaar en een opnamespeler zult U dan ook missen. Ondanks deze armoede aan bedieningselementen is de „Automatic” een volwaardige recorder. Het belangrijkste aan de hele recorder is de tot nu

toe alleen in dicteerapparaten toegepaste schakeling voor automatische instelling van het opnameniveau. Uit een deel van de totale schakeling is de werking zeer duidelijk te zien, terwijl tevens een en ander zo uitgebreid mogelijk is dat ook voor eventueel nabouwen voldoende gegevens ter beschikking staan.

De EF 86 is hier de eerste buis van de versterkertrap, de EF 83 de tweede. Bij weergave krijgen de beide buizen over de omschakelaar een uit het netdeel verkregen negatieve roosterspanning van $-2,2$ Volt. Bij opname worden de beide buizen ingesteld met een negatieve roosterspanning waarvan de grootte afhankelijk is van de ingangsamplitude. Om dit te bereiken wordt een instelbaar deel van de anode wisselspanning van de EF 86 in een triode systeem van een ECC 83 extra versterkt en dan met een seleniumge-

lijkrichter E 30 C5 K1 gelijkgericht. De EF 83 krijgt de volle regelspanning toegevoerd, de EF 86 slechts $1/3$ van de regelspanning. Een korte tijdsconstante om de versterking te verkleinen en een belangrijk langere om deze te vergroten, draagt er zorg voor, dat de dynamiek door de uitsturingsautomaat niet verstoord wordt. Dit bijzonder verrassende effect blijkt in de praktijk beslist niet op te vallen en vergemakkelijkt het opnemen zeer aangenaam. Zoals duidelijk uit het schema te zien is, kan een dergelijke installatie vaak nog wel naderhand in een recorder ingebouwd worden. Als men dan over de o/w schakelaar nog een tweede schakelaar in het schema opneemt, dan kan men naar keuze al dan niet automatisch opnemen. De schakelaar moet een maak- en een verbreekkontakt hebben.

DE INVLOED VAN HF-BIAS OP MAGNETISCHE REGISTRATIE

Ieder magnetisch materiaal is van nature een niet lineair medium (zie getrokken lijn in fig. 1).

De magnetisatie welke wordt veroorzaakt door b.v. een sinusvormig signaal, zal hierdoor verre van sinusvormig zijn.

Een kromme als in figuur 1 gestippeld aangegeven, zou bij betrekkelijk zwakke signalen een praktisch lineaire magnetisatie geven.

Pas wanneer het magnetiserend signaal te groot wordt, zou ernstige niet-lineariteit (dus vervorming) ontstaan door 't bereiken van het verzadigingsniveau.

Zo'n redelijk lineair verband tussen magnetisatie en magnetiserend veld kan nu worden bereikt door toepassing van een hoog frequentie hulpstroom, doorgaans voor geluidsregistratie liggend tussen 30 kHz en 80 kHz, dus buiten het voor de mens hoorbare gebied.

De hoogfrequentie hulpstroom „overbrugt” het niet lineaire gedeelte tussen A en B. (Fig. 1)

Een opname van enkel een HF-sinusvormig signaal (dus zonder toevoeging van L.F.) zou na afspelen sterk vervormd uit de recorder komen.

Aangezien de biasfrequentie ver buiten ons gehoor, en meestal ook ver buiten versterkersbereik ligt, hebben wij hiervan geen enkele hinder.

Een laagfrequentiesignaal, dat is opgeteld bij het HF-bias signaal komt echter door de vriendelijke hulp van de bias in de rechte gedeelten van de kromme in fig. 1 terecht en komt dus onvervormd voor ons beschikbaar.

Door het gebruik van bias in combinatie met een LF-signaal kan gevaar bestaan van z.g. „beat” van LF-harmonischen met de bias.

Om deze reden wordt de frequentie van de hulp-

stroom als regel enkele malen hoger genomen dan de hoogste frequentie, welke moet worden geregistreerd.

Uit fig. 1 is af te lezen, dat de biasamplitude niet willekeurig groot of klein kan worden gemaakt.

Immers bij een te kleine amplitude wordt niet het gehele niet-lineaire gedeelte van de karakteristiek „overbrugd” terwijl bij een te grote amplitude de modulatie in de verzadiging terecht komt. Behalve invloed op de vervorming heeft de amplitude van de bias ook een grote invloed op de frequentie karakteristiek van de combinatie recorder-tape.

Fig. 2 toont bij drie verschillende waarden van de

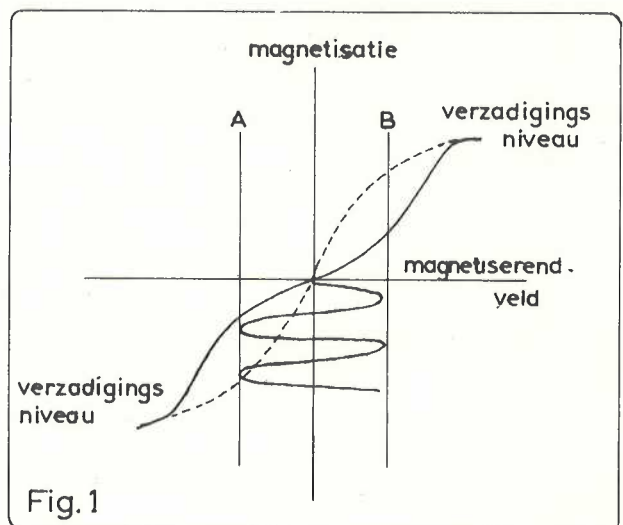


Fig. 1

bias de frekwentiekarakteristiek, bij een vaste bandsnelheid.

De krommen werden verkregen met een konstante LF-opnamestroom, en met een biasfrequentie van 40 kHz.

Het aantal ampèrewindingen is afhankelijk van het type opnamekop dat wordt gebruikt.

De waarden zijn hier alleen gegeven ter onderlinge vergelijking. Uit figuur 2 blijkt, dat in het algemeen de hoge frekwenties slechter worden bij een grotere biasstroom.

De keuze van een biasinstelling wordt echter niet in de eerste plaat bepaald door de frekwentiekarakteristiek, doch voornamelijk door de eis van zo laag mogelijke vervorming.

Figuur 3 geeft de derde harmonische vervorming tegen de output bij verschillende bias-instellingen.

De metingen zijn verricht met een sinus van 400 hz. Uit de krommen blijkt dat A, B en C elkaar weinig ontlopen.

Bij A is duidelijk de invloed te zien van een te kleine bias, hetgeen vooral kleine signalen, door het niet lineaire gedeelte van de kromme in fig. 1, vervormt. Uit figuur 2 en 3 samen blijkt, dat een bias-instelling (bij deze tape en deze opname-kop) van 2,4 ampèrewindingen het meest ideaal is voor zowel vervorming als frekwentiekarakteristiek.

In het voorgaande is steeds gesproken over frequentie en frekwentiekarakteristiek.

Bij tape-recording blijkt, dat de factoren die de frekwentiekarakteristiek bepalen, in 't algemeen niet frequentie-afhankelijk, maar golfengte-afhankelijk zijn.

Immers doorgaans is 't niet de versterker die tekortschiet in het hoge gebied, maar zijn het de spleetbreedte (beter: spleetlengte) en de oxyde afmetingen van de tape.

Een signaal van b.v. 100 hz, opgenomen bij een snelheid van $9\frac{1}{2}$ cm/sec., zal dezelfde golfengte hebben als een signaal van 2000 hz, opgenomen bij 19 cm/sec.

De frekwentiekarakteristiek zal dus bij dubbele snelheid 2 x zover doorlopen.

De invloed van de bandsnelheid op de karakteristiek van de recorder is weergegeven in figuur 4.

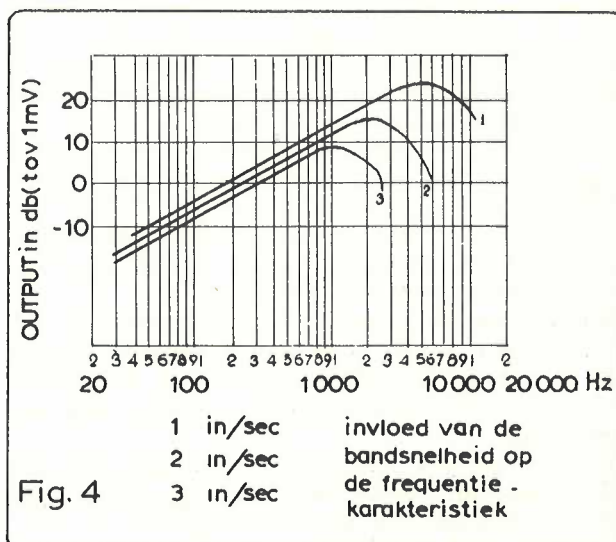
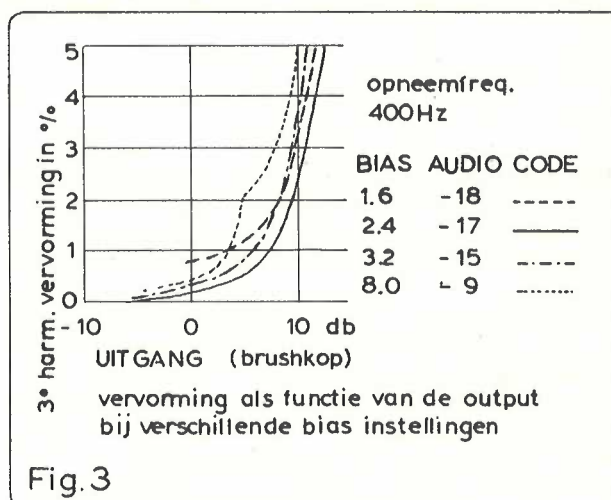
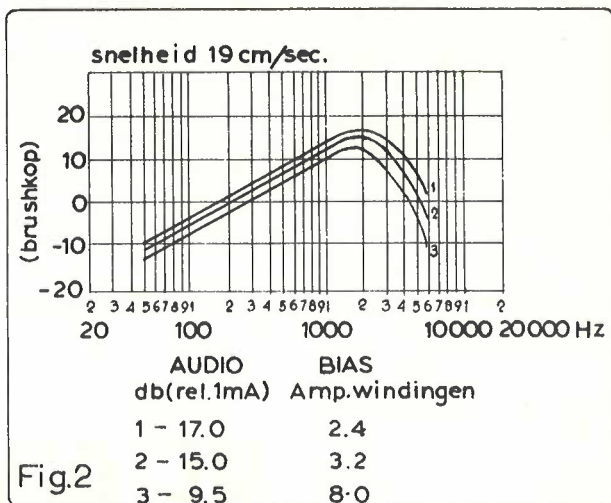
De recorder is hier ingesteld op de in fig. 2 en 3 gevonden beste biasinstelling.

Uit fig. 4 blijkt, dat de bandbreedte van het op te nemen signaal bij verdubbeling van de bandsnelheid inderdaad tweemaal zo groot wordt, aangenomen dat de bij de recorder behorende opname versterker ver genoeg doorloopt.

fig. 1: het niet-lineaire karakter van magneetband
fig. 2: invloed van de bias op de frekwentiekarakteristiek.

fig. 3: vervorming als functie van de output bij verschillende biasinstellingen.

fig. 4: invloed van de bandsnelheid op de frekwentiekarakteristiek.





KOEL VLAK

De enige pretentie van dit artikel is, praktische richtlijnen te verschaffen voor het berekenen van het koelvlak van een transistor. Diepgaande theoretische verhandelingen worden bewust achterwege gelaten, omdat hierover reeds zeer uitvoerige artikelen bestaan en de meeste praktici hierin niet geïnteresseerd zijn.

In de praktijk is gebleken dat bij de konstruktie van elektrische apparaten aan de koeling van transistors te weinig aandacht wordt geschonken. Bekend mag worden verondersteld, dat de geleidbaarheid van transistors bij toenemende temperaturen stijgt. Tengevolge hiervan stijgt de transistorstroom, waaruit weer een verdere temperatuurverhoging ontstaat. Neemt men dan geen maatregelen, dan kan de transistor vernietigd worden. Door het opnemen van een emitterweerstand, kan men een tegenkoppeling verkrijgen, die het stijgen van het vermogensverlies en daarmee de sperlaagtemperatuur vermindert.

Een evenwichtstoestand wordt eerst bij die temperatuur bereikt, waarbij het toegevoegde vermogen gelijk is aan het afgevoerde vermogen. Dit is slechts bij een goede koeling mogelijk. Bovendien geldt nog als eis, dat bij door uitwendige invloeden veroorzaakte extra temperatuurverhoging, de toename van het afgevoerde vermogen groter moet zijn dan het toegevoerde. Het in de transistor in warmte omgezette vermogensverlies moet via een geschikte koeling aan de omgevingslucht worden afge-

geven. Dat geldt speciaal voor hoogbelaste vermogens-transistoren. Een goede koeling verhindert niet alleen, dat de maximaal toelaatbare sperlaagtemperatuur overschreden wordt, maar geeft door de daling van de sperlaagtemperatuur een verkleining van de kans op uitval van transistors. Bij een temperatuurverlaging van 30°C wordt de uitval zelfs een faktor 10 kleiner.

Vermogenstransistors hebben in vergelijking met buizen voor groot vermogen een belangrijk kleiner volume; hieruit mag men niet concluderen dat de koeling geringer kan zijn dan bij buizen. Eerder is het tegendeel het geval. Dit is eenvoudig te verklaren, als men bedenkt dat voor hetzelfde vermogensverlies bij transistors een belangrijk kleiner oppervlak ter beschikking staat. Men dient er dan ook bijzonder op te letten dat het benodigde koellichaam niet verwaarloosd of te klein gekozen wordt. Vaak zal de konstrukteur eerst bij de beproeving van een apparaat, tengevolge van het defect geraken van transistors de koelverhoudingen gaan verbeteren. Het universele middel is dan het aanbrengen van een ventilator.

WARMTEAFVOER IN HET ALGEMEEN

Halfgeleiders, speciaal transistors, hebben een specifieke weerstand met een hoge negatieve temperatuurcoëfficiënt. Bij germanium ca. $7\%/^\circ\text{C}$. Dit heeft tot gevolg dat de effectieve kristaltemperatuur een bovenste grens-

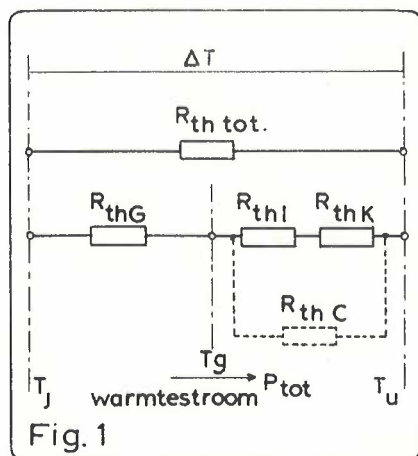


Fig. 1. Warmteweerstand tussen de sperlaag en de omgevingslucht bij vermogenstransistors met koelvlak. Zoals bij elektrische weerstanden kan ook de warmteweerstand worden geschetst.

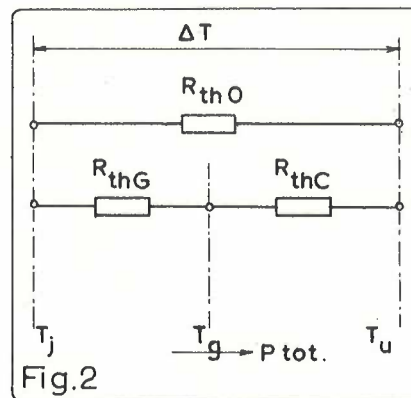
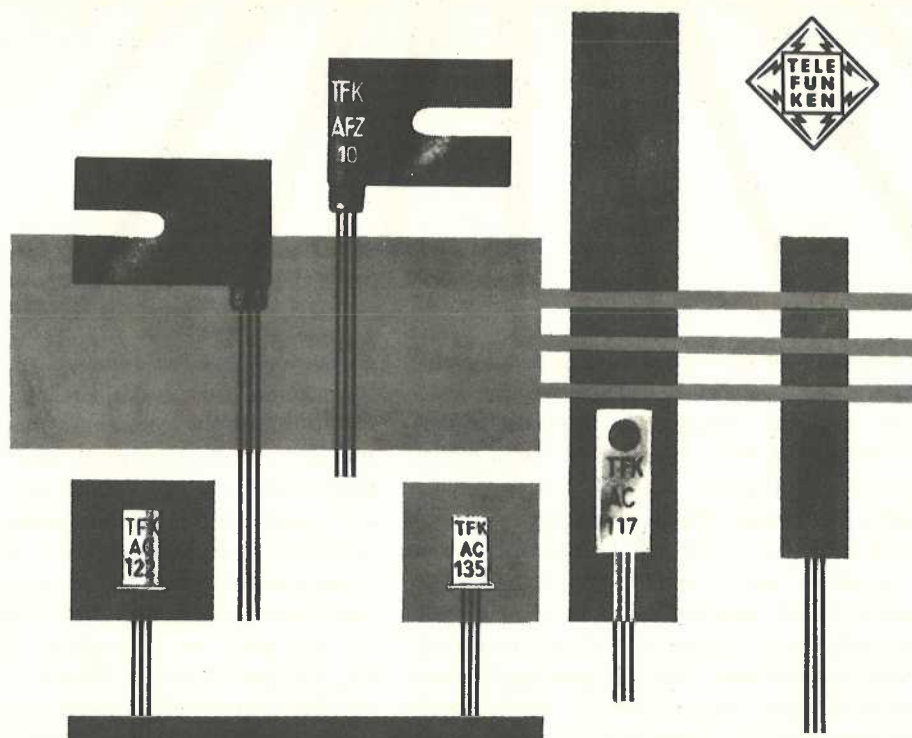


Fig. 2. Warmteweerstand tussen sperlaag en omringende lucht bij transistors van klein vermogen.



TELEFUNKEN

nieuw ontwikkelde pnp-transistoren in metalen huis

- AF 134** HF-transistor voor toepassing in FM-voortrappen
- AF 135** HF-transistor voor toepassing in FM-mengtrappen
- AF 136** HF-transistor voor toepassing in voor- en mengtrappen in het kortegolf-gebied
- AF 137** HF-transistor voor toepassing in middenfrequent-versterker tot 10,7 MHz
- AF 138** variabele hoogfrequent-transistor voor toepassing in middenfrequent-versterker tot 10,7 MHz
- AC 116** LF-transistor in de voorversterkertrap, geschikt voor 6 V en 9 V schakeling, vermogen 150 mW
- AC 117** LF-transistor in de eindtrap voor balans-B-schakelingen, geschikt voor 6 V en 9 V, vermogen 400 mW
- AC 122** LF-transistor in de voorversterkertrap met hoge versterking, vermogen 70 mW
- AC 123** LF-transistor in de voorversterkertrap voor 12 V schakeling, vermogen 150 mW
- AC 124** LF-transistor in de eindtrap voor balans-B-schakelingen, vermogen 400 mW
- AFZ 10** HF-transistor voor toepassing in oscillatortrappen in het kortegolf-gebied, vermogen 150 mW
- ASZ 10** schakeltransistor met hoge schakelsnelheden, vermogen 150 mW
- ASZ 30** schakeltransistor met hoge schakelsnelheden, vermogen 30 mW
- OD 603** LF-transistor in de eindtrap, vermogen 4 W

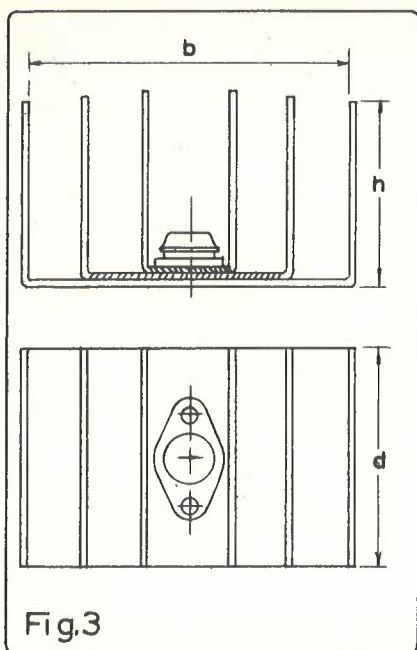
Uitvoerige gegevens worden op aanvraag gaarne verstrekt

AEG

AMSTERDAM

TELEFUNKEN

WERELDVERMAARD SINDS MENSENHEUGENIS



KOELLICHAAM										koel. vlak A cm ²	warme weerst. R _{th k} grd/W
A (vlak) 1mm alu			B 1mm alu			C (hoog) 2mm alu					
	b	h	d		b	h	d		b	h	d
	mm				mm				mm		
A ₁	25	25	60	B ₁	25	50	60	C ₁	25	100	100
A ₂	55	25	60		55	50	60		55	100	100
A ₃	85	25	60		85	50	60		85	100	100
				B ₃	85	50	60	C ₂	55	100	100
								C ₃	85	100	100

Fig. 3. Opbouw van de koellichamen met tabel voor de bij bepaalde afmetingen behorende eigenschappen.

waarde niet passeren mag, omdat anders d transistor instabiel wordt en tenslotte kapot gaat. De maximaal toelaatbare sperlaagtemperatuur T ligt voor Ge-transistors bij 75 tot 100° C en bij Si-transistors bij 150 tot 200° C. De juiste waarde voor T_j moet men altijd uit de karakteristieke gegevens halen. Om aan deze temperatureisen te kunnen voldoen, moet het gedurende de werking in de transistor in warmte omgezette vermogensverlies aan de omgeving worden afgegeven. Dit geschiedt door warmtegeleiders over vaste lichamen, door convectie van de omgevende lucht en door warmtestraling. Een belangrijk aandeel bij het warmtetransport voor de transistor hebben warmtegeleiding en convectie. De bijdrage van de warmtestraling is in verband met de geringe overtemperatuur ($\Delta T \approx 20$ tot 100° C) gering. Bovendien is deze sterk van de omgevingsverhoudingen, de temperatuur van de onderdelen in de buurt afhankelijk, zodat geen algemene waarden gegeven kunnen worden. Er wordt hier dan ook geen rekening mee gehouden. Verder is het nog belangrijk er op te wijzen, dat het bij de dimensionering van het koeloppervlak slechts om een richtwaarde gaat. De nauwkeurigheid waarmee hier gewerkt wordt bedraagt ongeveer 20%.

De in het transistorkristal in warmte omgezette vermogensverlies P_{tot} moet over het transistorhuis, eventueel over een koellichaam aan de omgeving (lucht) afgegeven worden. Noemt men de temperatuur van de omgeving T_o en de temperatuur van de sperlaag T_j , dan ontstaat volgens de wet van de warmtegeleiding langs de warmteweerstand R_{th} tengevolge van de warmtestroom P_{tot} een temperatuurval ΔT welke groot is:

$$\Delta T = (T_j - T_o) = R_{th} \cdot P_{tot}$$

In deze basisvergelijking van de warmtegeleiding, de Wet van Ohm voor de warmteleer, stelt R_{th} een warm-

teweerstand voor, die het vermogen van een lichaam om warmte te geleiden voorstelt.

Net als bij de elektriciteit kent men ook hier een serie- en een parallelschakeling van warmteweerstand. Het meest voorkomende geval, een serieschakeling van warmteweerstand, treedt op als de totale warmtestroom van elke warmtegeleider na elkaar verder geleid wordt. De totale warmteweerstand wordt dan gelijk aan de som van de afzonderlijke weerstand (afb. 1) b.v.

$$R_{th, tot} = R_{th, G} + R_{th, k} + 1/R_{th, I}$$

Deelt de warmtestroom zich; dan gaat bijvoorbeeld een deel direct van het transistorhuis naar de lucht en een ander deel over de bodem en het koellichaam naar de lucht, dan hebben we met een parallelschakeling te maken, waarvan de totale waarde is:

$$1/R_{th} = 1/R_{th, c} + 1/R_{th, k} \approx 1/R_{th, k}$$

Aangezien meestal $R_{th, k} \gg R_{th, c}$ is, en tengevolge daarvan het grootste deel van de warmte over het koellichaam afgevoerd wordt, kan $1/R_{th, c}$ verwaarloosd worden. De voor een bepaald huistype karakteristieke warmteweerstand $R_{th, c}$ wordt in de normale technische gegevens nooit aangegeven. Deze bedraagt voor de volgende genormaliseerde huizen

$$TO-1: R_{th, c} \approx 250 \text{ grd/W}$$

$$TO-3: R_{th, c} \approx 50 \text{ grd/W}$$

$$TO-5: R_{th, c} \approx 180 \text{ grd/W}$$

$$TO-18: R_{th, c} \approx 400 \text{ grd/W}$$

Warmteafleiding met en zonder koellichaam.

Men kan de warmteafleiding van transistors praktisch in twee gevallen onderscheiden.

a) Transistors met klein vermogen, waarbij het vermogensverlies direct van het huis aan de omgevingslucht wordt afgegeven, (geen speciale koelmiddelen). Voor deze typen wordt in de technische tabellen de warm-

teweerstand R_{th} o tussen sperlaag en omgevingslucht aangegeven (afb. 2). Volgens de definitie is dus $R_{th} o = R_{th} g + R_{th} c$. Het maximale toelaatbare vermogensverlies kan in dit geval alleen uit de formule berekend worden, of uit het diagram van fig. 4, als de temperaturen T_j en T_o gegeven zijn.

b) Vermogenstransistors, waarbij het vermogensverlies in wezen over het koellichaam aan de omgevingslucht wordt afgegeven. In dat geval wordt in de technische tabellen $R_{th} g$ aangegeven (afb. 1). $R_{th} o$ komt men meestal niet tegen. Wil men het maximaal toelaatbare vermogensverlies berekenen, dan heeft men de volgende waarden nog nodig $R_{th} I =$ Warmte weerstand van de micaschijfjes (ca. 1,4 grd/W) voor 100 μm mica en 1,25 grd/W voor 50 μm mica), als de transistor elektrisch geïsoleerd moet worden $R_{th} k$ Warmteweerstand van het koellichaam.

Voor de totale warmteweerstand $R_{th} tot$, welke waarde voor de berekening van het maximale vermogensverlies noodzakelijk is, verkrijgt men dan $R_{th} tot = R_{th} g + (R_{th} I) + R_{th} k$.

De warmteweerstand tussen de transistorbodem en het koellichaam bij ontbrekend micaschijfje kan meestal verwaarloosd worden. Deze bedraagt bij goed contact en goede schroefbevestiging (koppel ca 20 cmkp bij schroeven M4) ongeveer 0,1 grd/W bij een TO-3 huis, dus ca. 10% van $R_{th} g$. Bij andere buizen is het percentage geringer, aangezien de inwendige warmteweerstand $R_{th} g$ belangrijk groter is.

Het maximale vermogensverlies is dan:

$$P_{tot} = \frac{\Delta T}{R_{tot}} = \frac{(T_j - T_o)}{R_{tot}}$$

De warmteweerstand van koellichamen.

Door Siemens uitgevoerde metingen hadden betrekking op metingen aan betrekkelijk eenvoudige koelvlakken welke het meest toegepast worden. De koellichamen bestaan uit U-vormige gebogen aluminium-plaatjes, die ter verkrijging van een groter koelend oppervlak tezamen verbonden zijn (afb. 3). In het midden ervan wordt de transistor gemonteerd. Om met verschillende inbouwmogelijkheden rekening te houden, werden drie grootten bekeken en wel,

- A (vlak) hoogte 25 mm.
- B (midden) hoogte 50 mm.
- C (hoog) hoogte 100 mm.

A en B zijn van 1 mm aluminium vervaardigd, terwijl C uit aluminium van 2 mm dik bestaat, zodat hier de grootte gereduceerd kon worden. Het effectieve koelvlak van deze koellichamen is de som van alle aan lucht grenzende vlakken. (aan één zijde gerekend!).

Met deze combinatie is het mogelijk een „koelbereik” van 2 tot 14 grd/W te bereiken.

De voor de warmte-afvoer van het koellichaam karakteristieke eigenschap, de warmteweerstand $R_{th} k$, is in de tabel (no. 1) opgenomen. Deze waarde werd uit het diagram van fig. 5 verkregen. Duidelijk is hier te zien

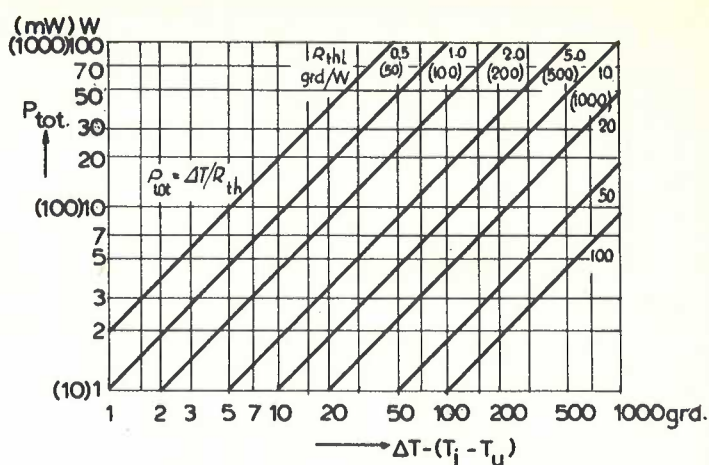


Fig. 4. Grafiek ter bepaling van de warmteweerstand R_{th} tot in relatie tot dissipatie P tot en Temperatuurverschil ΔT .

dat geforceerde koeling van koellichamen en natuurlijke ook van koelvlakken effectiever is dan een vergroting van de koelvlakken. Op deze wijze reduceert men de warmteweerstand van een koelvlak van ca. 150 cm^2 bij koellichamen A3 van $R_{th} k = 5,5$ grd/W in een luchtstroom van ca. 1,5 m/sec. op 1,6 grd/W, waarvoor men in stilstaande lucht ca. 800 cm^2 koelvlak, dus bijv. het koellichaam C3 nodig heeft. Moeten dus meerdere transistors gekoeld worden, dan is het beter ventilatorkoeling toe te passen in plaats van zeer grote koellichamen. Door Siemens werden in het laboratorium verschillende proeven genomen, aan de hand waarvan men de diagrammen 4 en 5 opstelde. Als kurve I van figuur 5 bekeken wordt, kan uit het verloop ervan de volgende vergelijking opgesteld worden:

$$A = 1500 \cdot (R_{th} k)^{-\frac{4}{3}}$$

waarin A in cm^2 en $R_{th} k$ in grd/W.

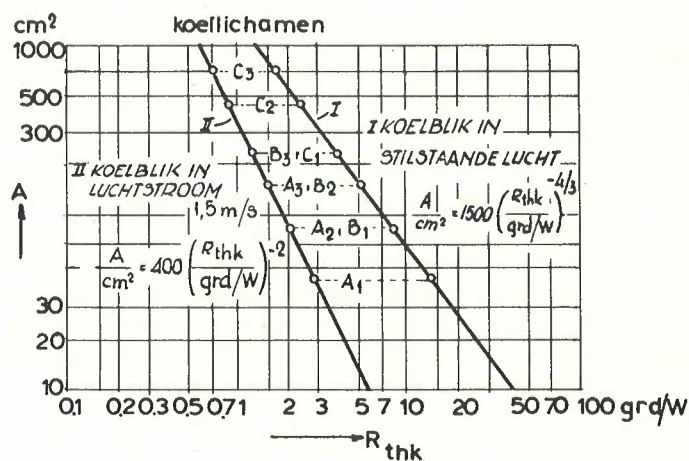


Fig. 5. Grafiek ter bepaling van het koelvlak A in relatie tot de warmteweerstand $R_{th} k$ bij stilstaande lucht en in een luchtstroom van 1,5 m/sek.

Door $R_{th\ k}$ in deze vergelijking op te lossen verkrijgen we

$$R_{th\ k} = 240 \cdot A^{\frac{3}{4}}$$

Bij geforceerde koeling met lucht bij een snelheid van 1,5 m/sec. kan men voor A uit curve II de volgende vergelijking opstellen.

$$A = 400 \cdot (R_{th\ k})^{-2}$$

Door oplossing verkrijgen we dan

$$R_{th\ k} = 20 \cdot A^{-\frac{1}{2}}$$

VOORBEELDEN

Aan de hand van voorbeelden kan het gebruik van de diagrammen en de keuze van het koellichaam zeer duidelijk worden verklaard.

a) Het totale vermogen van een transistor type AUY 22 bedraagt $P_{tot} = 7$ W. De maximale omgevingstemperatuur $T_o = 50^\circ \text{C}$. Gevraagd wordt het opp. A van het aluminium koellichaam.

Uit de transistortabellen ontnemen we voor de AUY 22 de volgende waarden.

Sperlaagtemperatuur $T_j = 90^\circ \text{C}$.

Warmteweerstand $R_{th\ g} = 1,5 \text{ grd/W}$.

Voor de totales warmteweerstand verkrijgen we dan

$$R_{th\ t} = \frac{(T_j - T_o)}{P_{tot}} = \frac{90 - 50}{7} = 5,7 \text{ grd/W}$$

$$R_{th\ k} = R_{th\ t} - R_{th\ g} = 5,7 - 1,5 = 4,2 \text{ grd/W}$$

In afbeelding 5 lezen we bij 4,2 grd/W een oppervlak van 220 cm² af. Ter controle en voor de theoretici, met de formule

$$A = 1500 \cdot R_{th\ k}^{-\frac{4}{3}} = 1500 \cdot 4,2^{-1,33} = 222 \text{ cm}^2$$

Volgens tabel 1 kan men dan zijn keus laten vallen op koellichaam B3 of G1.

b) In een eindtrap klasse A, wordt de transistor type AD 150 toegepast, gemonteerd op koellichaam A1. Maximale omgevingstemperatuur 45°C . We willen het maximaal toelaatbare vermogensverlies bereiken als de transistor in een luchtstroom van 1,5 m/sec. opgesteld wordt. Volgens de tabellen is $R_{th\ g} = 1,5 \text{ grd/W}$ en $T_j = 90^\circ \text{C}$.

In stilstaande lucht heeft de warmteweerstand van koelvlak A1 een waarde van $R_{th\ k} = 13,5 \text{ grd/W}$ (zie tabel 1). De totale warmte weerstand kan dan berekend worden. $R_{th\ tot} = R_{th\ g} + R_{th\ k} = 1,5 + 13,5 = 15 \text{ grd/W}$. Het maximaal toelaatbare vermogensverlies is dan

$$P_{tot} = \frac{T_j - T_o}{R_{th\ t}} = \frac{90 - 45}{15} = 3 \text{ W}$$

In stromende lucht (1,5 m/sec.) is de warmteweerstand kleiner. Voor het koellichaam A1 (45 cm²) kan dan uit het diagram (afb. 5) de waarde $R_{th\ k} = 3 \text{ grd/W}$ worden verklaard. $R_{th\ tot}$ wordt dan $1,5 + 3 = 4,5 \text{ grd/W}$. Hieruit volgt het maximale toe te laten vermogensverlies

$$P_{tot} = \frac{90 - 45}{4,5} = 10 \text{ W}$$

c) In een balanseindtrap worden twee transistors AD 148 toegepast, die gezamenlijk op een koellichaam van 1 mm dik aluminium zijn bevestigd. Het vermogensverlies van de eindtrap, dus van beide transistors kan maximaal 4 W bedragen, de omgevingstemperatuur is 60°C . Voor de AD 148 worden aan de tabellen de volgende waarden ontleend.

Sperlaagtemperatuur $T_j = 90^\circ \text{C}$.

Warmteweerstand $R_{th\ g} = 4 \text{ grd/W}$.

Als twee transistors in elkaars nabijheid op een koelvlak gemonteerd zijn, kan en mag men aannemen, dat de warmteontwikkeling in een punt plaats vindt. Men gaat er dan vanuit, dat slechts één transistor aanwezig is met het dubbele vermogen, echter (door de parallelschakeling!) met de halve warmteweerstand $R_{th\ g}$.

$$R'_{th\ g} = \frac{R_{th\ g}}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ grd/W}$$

$$R_{th\ t} = \frac{T_j - T_o}{P_{tot}} = \frac{90 - 60}{4} = 7,5 \text{ grd/W}$$

$$R_{th\ k} = R_{th\ t} - R'_{th\ g} = 7,5 - 2 = 5,5 \text{ grd/W}$$

Uit curve I (afb. 5) kan men dan het koeloppervlak $A = 150 \text{ cm}^2$ aflezen. Koellichaam A3 of B2 komt hier in aanmerking.

Deze methode garandeert dat het berekende koelvlak ook dan voldoende is, als beide transistors praktisch naast elkaar zijn bevestigd. Daarom is het aan te bevelen van deze methode gebruik te maken.

Een belangrijk kleiner koelvlak wordt verkregen als men A voor iedere transistor apart berekent.

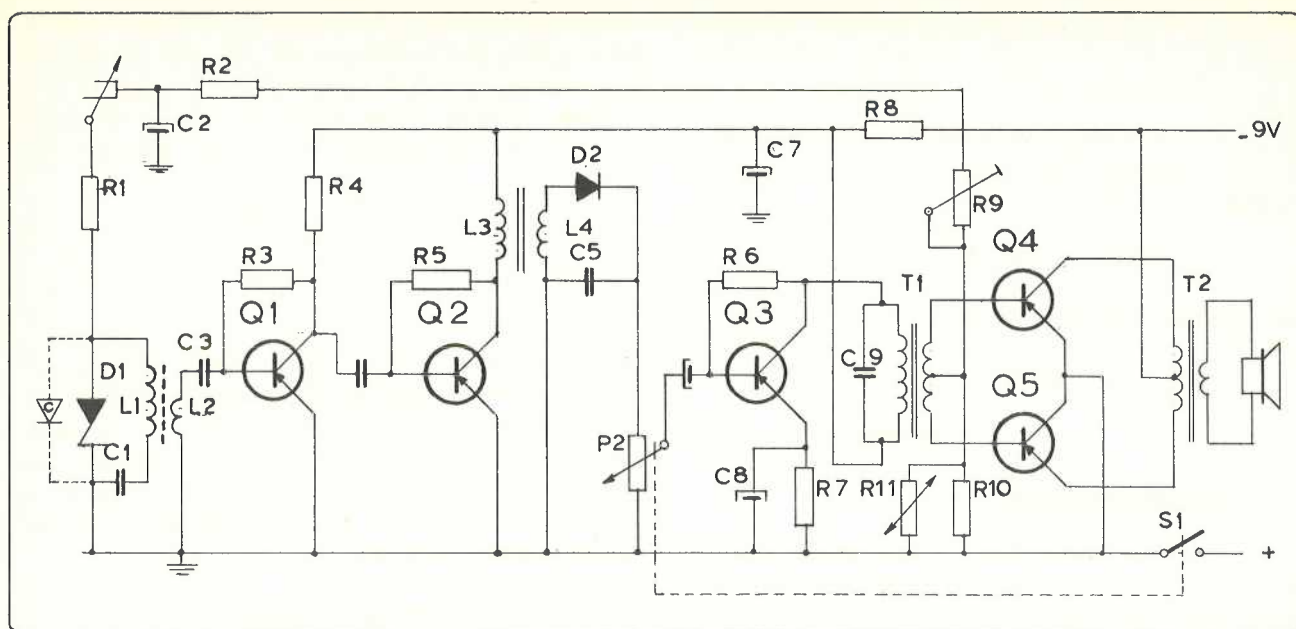
$$R_{th\ t} = \frac{T_j - T_o}{P_{tot}} = \frac{90 - 60}{4/2} = 15 \text{ grd/W}$$

$$R_{th\ k} = R_{th\ t} - R_{th\ g} = 15 - 4 = 11 \text{ grd/W}$$

Uit curve I afb. 5 vinden we dan $A = 55 \text{ cm}^2$.

In vele gevallen is het echter niet voldoende dit oppervlak voor twee transistors te verdubbelen, omdat bij een dicht bij elkaar plaatsen de warmteafvoer naar één zijde van elke transistor apart werkzaam is, maar bovendien warmtetoevoer van de andere transistor optreedt

Literatuur: Siemens Techn. Mitt.: Wärmeableitung bei Transistoren.
Motorola Powertransistor Handbook.



BAH EEN ZAKONTVANGER MET ELEKTRONISCHE AFSTEMMING

De capacitieve diode, in de wandeling ook wel BAH genoemd, door de indicatie BA 101, leent zich niet alleen voor automatische afstemming in TV- en FM-ontvanger, maar kan ook als elektronische afstemming worden benut, waardoor de afstemcondensator wordt ver-

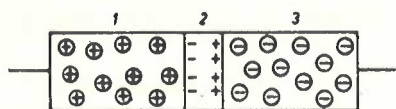


Fig. 1. Schematische opbouw van een diode.

vangen door een potentiometer en zo'n bedoelde BAH.

Een normale diode bestaat uit drie lagen, namelijk een p- en een n-laag met daartussen een sperlaag. In deze laag bevinden zich zeer weinig positieve of negatieve ladingdra-

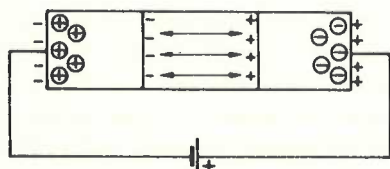


Fig. 2. Verbreiding van de sperlaag door in de sperrichting aangebrachte spanning.

gers en ze bezit daardoor een hoge elektrische weerstand.

Legt men nu aan deze diode een spanning aan in de sperrichting, dan worden de respectievelijke ladingdragers (gaten, dan wel elektronen) naar de uiteinden getrokken, zodat de eigenlijke sperlaag verbreed wordt.

Bij normaal gebruik van de diode wordt dit verschijnsel, dat tot een nog hogere elektrische weerstand leidt, gebruikt b.v. voor gelijkrichting, omdat immers bij het aansluiten van een spanning in de doorlaatrichting het spergebied en daarmee de weerstand kleiner wordt. Indien we echter de p- en n-laag als de twee platen van een condensator beschouwen en de sperlaag als dielektricum, dan zal de diode zich als een variabele condensator gedragen, indien een variabele spanning in de sperrichting wordt aangebracht.

Immers hoe hoger de spanning, des

te groter zal de afstand tussen de „elektroden” worden.

Hoewel in principe elke diode hiervoor geschikt is, zullen alleen siliciumdioden en met name zenerdiodes voor afstemming worden gekozen, vanwege de hoge elektrische weerstand, die immers de kwaliteit van het dielektricum moet innemen. Speciaal ontwikkeld voor dit doel

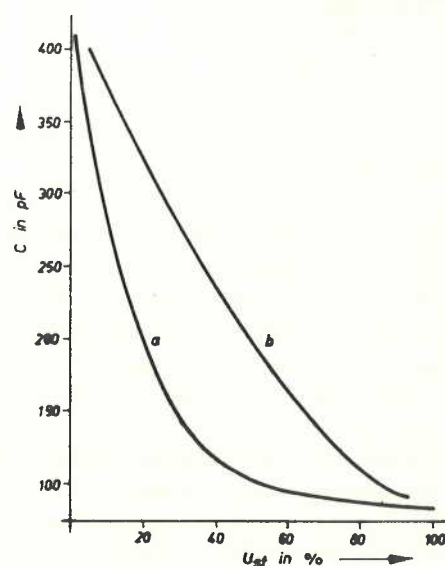


Fig. 3. Principeel verloop van de capaciteit van een diode afhankelijk van de stuurspanning, met a) een lineaire en b) een logarithmische potentiometer.

zijn de varicaps of capacitieve dioden.

Een belangrijk nadeel van de BA is wel, dat de eigencapaciteit niet tot nul kan worden teruggebracht.

Weliswaar hebben zenerdioden met zeer lage zenerspanning een hogere eind- en begincapaciteit dan die met hoge zenerspanning, maar ze zijn niet voor elk frekwentiegebied geschikt.

De capaciteitsverandering van een BA is niet lineair en ligt in een gebied tussen 0 en -2 volt. In figuur 3 is het verloop van de kromme getekend bij het gebruik van een lineaire (a) en een logarithmische potmeter bij de spanningsregeling.

In figuur 4 is de principiële schakeling van een capacitieve diode getekend.

Door de hoge sperweerstand kan het energieverbruik worden verwaarloosd. Wel is het nodig om in serie

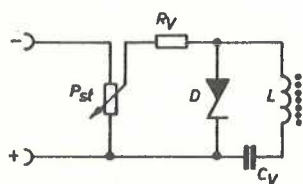


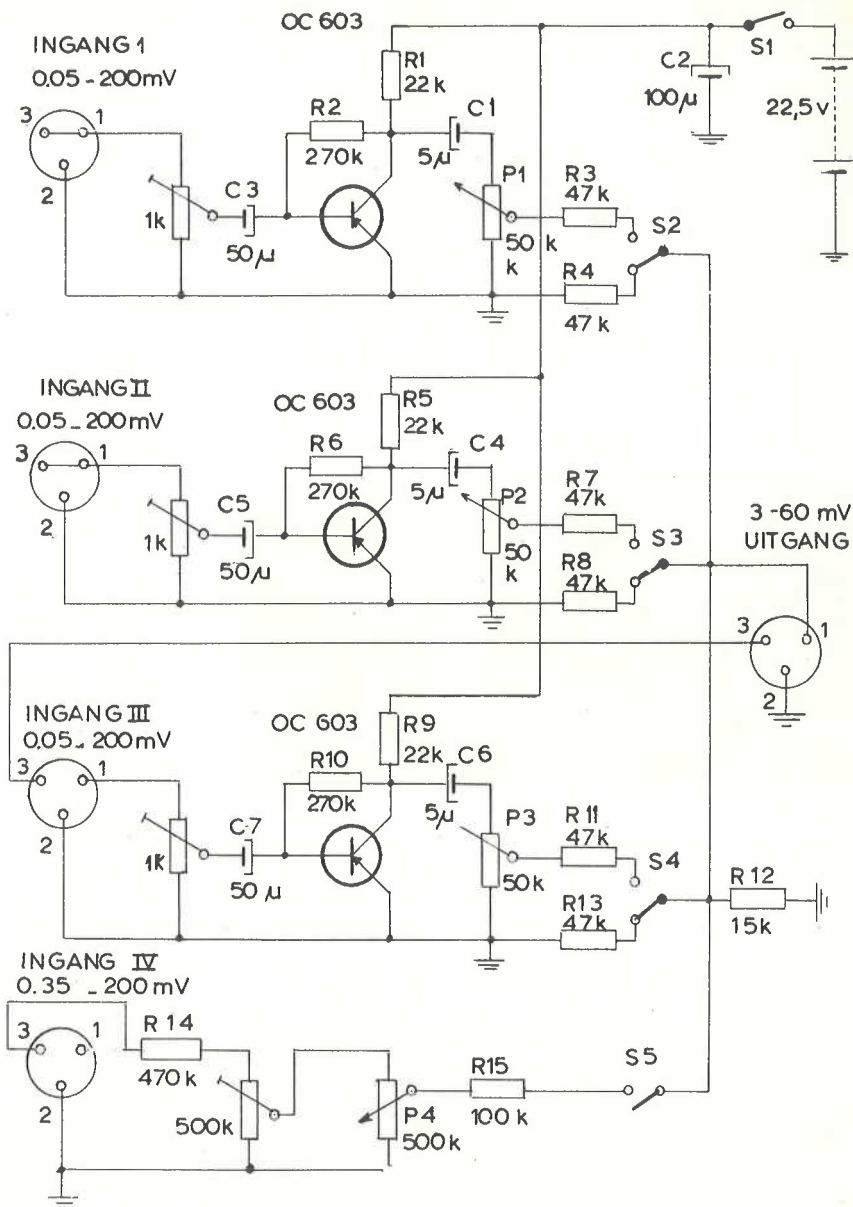
Fig. 4. Principeschakeling een capacitieve diode in een afstemkring.

met de aangelegde spanning een weerstand RV op te nemen om te voorkomen, dat de kring gedempt wordt. De condensator Cv verhindert gelijkstroomkortsluiting door de spoel.

Het bezwaar van de BA is wel de grote strooiing in begin- en eindcapaciteit. Deze ligt ongeveer tussen 50 en 300 pF, maar de begincapaciteit kan ook in de buurt van 30 pF liggen.

Het ontwerp, dat ontleend is aan het oost-duitsse blad Radio und Fernsehen (met Russische bronvermelding), leent zich zowel voor toepassing van laagspanningszenerdioden als voor capacitieve dioden. De eerste zullen een afstembereik van één, de BA een afstembereik van twee oktaven (b.v. 150-600 meter) mogelijk maken.

Achter de kring met elektronische



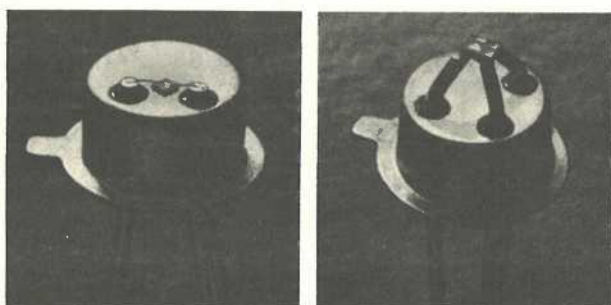
UNIVERSEEL MENG-PANEEL

Dit mengpaneel maakt het mogelijk vier geluidskanalen onafhankelijk van elkaar in- of uit te schakelen, dan wel in te faden. Hiertoe dienen de schakelaars S2 t.m. S5 en P1 t.m. P4.

Er zijn vier ingangen, die met de regelweerstand van 1K op een zelf te bepalen gevoeligheid worden ingesteld. De eerste drie ingangen zijn identiek aan elkaar voor laagohmige microfoon, idem pickup etc., terwijl ingang IV speciaal voor hoogohmige signaalbronnen bedoeld is. Indien men het paneel uit een voedingsapparaat voedt, kan het aanbeveling verdienen dubbelpolige schakelaars te nemen, zodat ook een signaallampje kan worden gebruikt.

$R1 = 1M$	$C8 = 10 \mu F$
$R2 = 27k$	$C9 = 10 nF$
$R3 = 150k$	$C10 = 360/500 pF$
$R4 = 4,7k$	$P1 = 250k \log.$
$R5 = 150k$	$P2 = 5k \log.$
$R6 = 150k$	$L1 = 80 \text{ wind. litze}$
$R7 = 560$	$L2 = 8 \text{ wind. litze}$
$R8 = 560$	<i>of emaille op 10 cm ferrietstaaf 8 mm.</i>
$R9 = 25k \text{ (pot)}$	$L3 = 200 w. 0,1 mm$
$R10 = 400$	$L4 = 100 w. 0,1 mm$
$R11 = 400 NTC 4\%$	<i>in pothorn D 18/12</i>
$C1 = 10 nF$	$T1 = \text{balansingang}$
$C2 = 5 \mu F$	$T2 = \text{balansuitgang}$
$C3 = 10 nF$	$Q1 = Q2 = AF 115$
$C4 = 10 nF$	$Q3 = AC 107, AC 125$
$C5 = 10 nF$	$Q4 = Q5 = AC 128$
$C6 = 5 \mu F$	$D1 = BA 103 \text{ of zenerdiode (zie tekst)}$
$C7 = 25 \mu F$	$D2 = OA 85 \text{ o.i.d.}$

afstemming is een hoogfrequent versterker opgenomen (twee trappen, terwijl na detectie een eenvoudige LF-versterker is geplaatst. Gebruikt men een zenerdiode, die vaak al goedkoop verkrijgbaar is, dan kan het nodig zijn het aantal windingen van L1 kleiner te maken. Door verkleining van het aantal windingen van L2 en L4 wordt de selectiviteit beter, maar de gevoeligheid kleiner.



BSY 95

Nieuwe Planar transistor-fabrikatie voor halve prijs.

STC, de Britse deelnemer aan het ITT-concern heeft een nieuwe transistortechniek openbaar gemaakt, die enkele belangrijke voordelen heeft, maar vooral belangrijk is door halvering van de fabricagekosten.

De BSY 95 is een silicon epitaxiale planar transistor, die thans aangeboden wordt voor de prijs van een germaniumschakeltransistor.

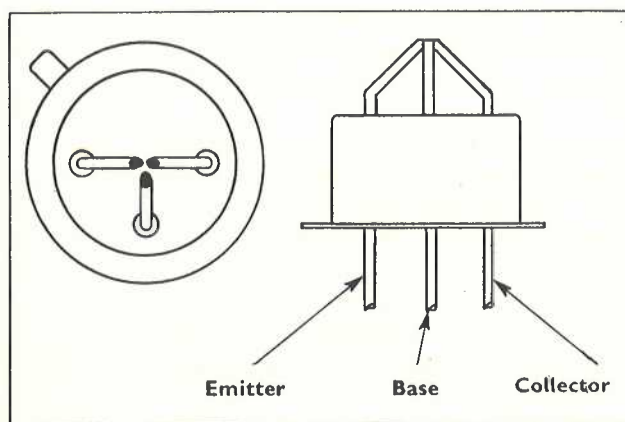
De hoofdzaak van de nieuwe konstruktie is duidelijk op de beide foto's te zien. Bij het tot nu uitgevoerde proces wordt het bewerkte plakje germanium (silicium) bevestigd op de bodem van het huis en worden twee

ragfijne draden met mikroskoop en mikroskopische soldeerbout aan de basis en emitter bevestigd en daarna aan de verhoudingswijze dikke uitvoerdraden. Bij de nieuwe techniek worden (zie fig. 2) de uitvoerdraden in een bepaalde hoek opgesteld, zodat ze elkaar raken, waarna ze worden afgeslepen tot een glad vlak met drie los van elkaar staande vlakjes, waarop het bewerkte halfgeleider-plakje ondersteboven wordt gelegd. Dit plakje heeft nu natuurlijk nu ook de collectorverbinding aan dezelfde kant als de basis- en emitteraansluiting. De plaat van de drie verbindingsvlakken is zo gekozen, dat direkt bij het plaatsen van het plakje op de tripode de transistor al gereed is.

Door deze nieuwe werkwijze kan gemakkelijker een automatische fabricage worden gerealiseerd; in ieder geval zijn dure mikroskopen, speciale voorzieningen t.a.v. luchtreiniging, soldeertemperatuur en omgevingswarmte veel minder kritisch.

Ondanks de lage prijs heeft de BSY 95 de volgende eigenschappen.

Bij overbelastingsproeven werd onder andere een vermogen van 350 mW continu aangelegd bij een omgevingstemperatuur van meer dan 250 graden Celsius.



ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Power Dissipation

PCM 150 mW

Voltage

V_{CBM} 20 V

V_{CEM} 15 V

V_{EBM} 5 V

Current

I_{CM(1)} 100 mA

I_{CM(2)} 200 mA

Temperature

T_{JM} 140°C

T_{stg} -35°C to 140°C

Transient Characteristic

(I_c = 10mA)

t_s Storage time 50 ns



Afbeelding van de magneetspoel met links de stalen tank die als omhulling tegen explosie dient en die een binnentank bevat voor koeling met vloeibare stikstof.

Magneet voor hoge velden te Amsterdam

Enige tijd geleden is men er op het natuurkundig laboratorium van de Universiteit van Amsterdam in geslaagd een magneetveld met een intensiteit van 200 kilo-oersted op te wekken en dit veld gedurende 0,3 seconde binnen 0,5 pct. constant te houden. Bij vele gebieden van de moderne fysica, zoals kernfysica, vaste stoffenfysica, plasmafysica en lage-temperaturenfysica zijn er tegenwoordig zeer intense magneetvelden nodig. Deze velden zijn hierbij zelf geen object van onderzoek meer; men gebruikt in al deze gevallen het veld om het onderzoeksobject op een bepaalde manier te beïnvloeden.

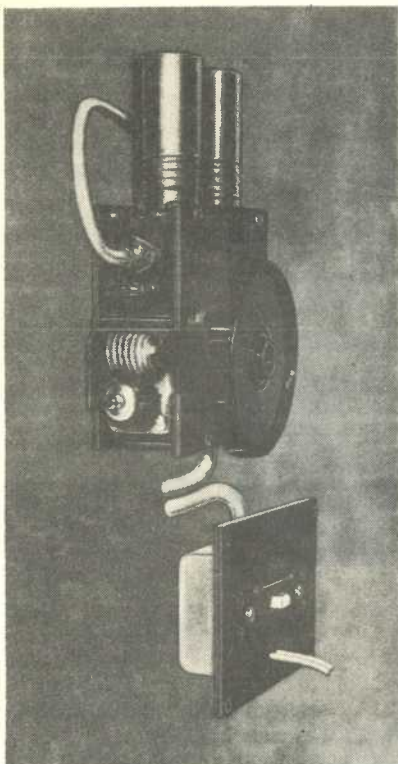
Velden tot een intensiteit van ongeveer 35 kilo-oersted zijn betrekkelijk eenvoudig op te wekken met elektromagneten met een ijzeren kern en poolstukken; deze magneten vindt men dan ook in vrijwel alle laboratoria. De magnetisering van het ijzer verhoogt hier het veld tussen beide polen aanzienlijk. Deze magnetisering bereikt evenwel een verzadiging, zodat de bijdrage van dit effect tot het veld nooit veel groter kan worden dan ongeveer 21 kilo-oersted. De rest van het veld moet direct van de stroomvoerende windingen komen.

Voor hogere velden is het daarom voordelig het ijzer weg te laten, daar dit hier een relatief kleine bijdrage geeft, en de vrijgekomen ruimte te gebruiken om de windingen effectiever om de veldruimte heen te leggen. Op deze wijze kan men velden tot ongeveer 100 kilo-oersted continu bereiken met een z.g. ijzer-vrije magneet, die dus niets anders is dan een spoel.

Deze magneten nemen een schrikbarend groot elektrisch vermogen op, dat bovendien stijgt evenredig met het kwadraat van de veldsterkte die bereikt wordt. Om in een volume van enige kubieke centimeters een veld van 100 kilo-oersted te bereiken zijn reeds enkele miljoenen watts nodig. Dit vermogen hangt samen met de elektrische weerstand van de koperen stroomgeleiders.

Als er een materiaal bestond dat 1000 keer beter geleidde dan koper, zou het benodigde vermogen voor dit veld ook duizend keer lager zijn. Het hanteren van deze hoge vermogens, die in een vorm van gelijkstroom moeten worden gebracht, geeft reeds moeilijkheden. Het grootste probleem bij deze magneten is, dat dit gehele vermogen in een betrekkelijk kleine ruimte in warmte wordt omgezet: er is geen vermogen nodig om een magneetveld in stand te houden. De bovenstaande grens van 100 kilo-oersted wordt dan ook door de warmte-ontwikkeling gegeven. Het is technisch vrijwel onmogelijk de bij hogere velden ontwikkelde warmte snel genoeg af te voeren. Dit soort magneet wordt dan ook langzamerhand vervangen door de suprageleidende magneet, een ontwikkeling van de laatste jaren. Hiervan bestaan de windingen van de spoel uit draden van een niobium-zirkoon- of niobium-tinlegering, die, wanneer zij op de temperatuur van vloeibaar helium worden gebracht (-269 gr. C) in het geheel geen elektrische weerstand meer hebben.

Deze magneten nemen dan ook als het veld eenmaal



binnen 10 minuten

maakt U ieder TV-toestel geschikt voor de ontvangst van het

2e TV-PROGRAMMA!

De OREGA

universele UHF-inbouw-converter

is geen omgebouwde duitse tuner, maar een echte converter met 12 dB versterking, speciaal voor Nederland ontworpen en gefabriceerd door de Orega-fabrieken te Parijs/Genlis.

- Eén UHF-converter voor ALLE bestaande TV-toestellen maakt het in voorraad houden van vele typen inbouw-tuners van verschillend fabrikaat overbodig.
- Supersnelle inbouw (binnen 10 minuten) bij de klant aan huis. Uw jongste leerling-monteur kan het, in een handomdraai, zonder soldeerbout, zonder vakkennis.

PRIJS F. 110.-

Gebruikelijke handelskorting met belangrijk kwantumrabat. *)

Technische gegevens:

Frequentiebereik 450-860 MHz. (Band IV V)
Uitgangsfrequentie 58 MHz. (kanaal 3)
Uitgangsaanpassing 300 Ohm symmetrisch
Antenne-aanpassing 300 Ohm symmetrisch
Spanningsversterking ca. 12 dB.

Buis PC 88: UHF-versterker in cascode
Buis PC 86: zelf-oscillerende mengtrap
Afstemming met grof- en fijnregeling
Voorzien van antennebussen voor VHF
Straling kleiner dan 90 μ V/m en UHF

*) Levering UITSLUITEND aan de handel

Aanvragen van particulieren worden onbeantwoord terzijde gelegd.

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ MALCHUS

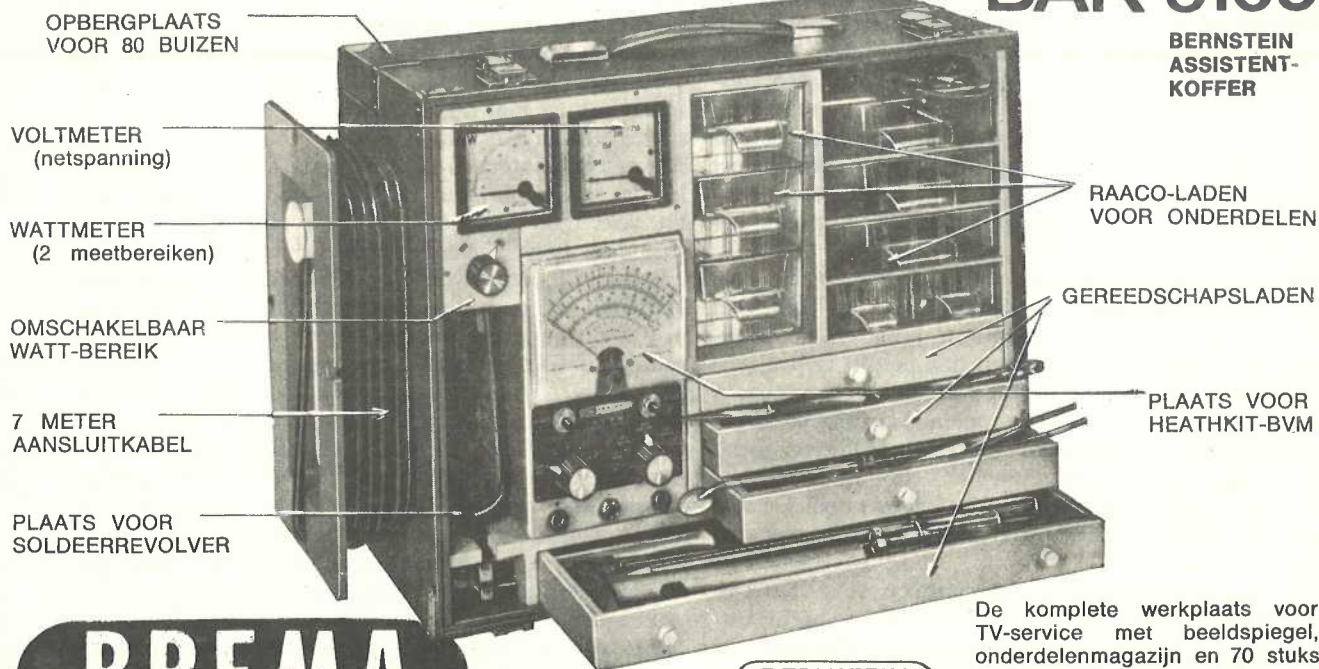
SCHIEDAMSESINGEL 187 — ROTTERDAM-2 — TEL. 010 - 13 65 34

(5 lijnen)

de draagbare werkplaats

BAK 5100

**BERNSTEIN
ASSISTENT-
KOFFER**



BREMA

BERNSTEIN

VALERIUSSTR. 114 - AMSTERDAM - TELEFOON 020 - 72 07 52

De complete werkplaats voor TV-service met beeldspiegel, onderdelenmagazijn en 70 stuks Bernstein gereedschappen. De ideale assistent voor de „buitendienstman” die met de BAK vertrouwen schept bij uw client.

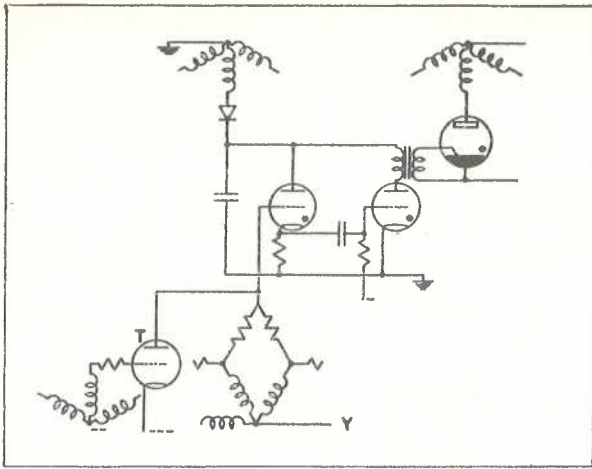


Fig. 2 a. Ontsteekschakeling voor één ignitron uit de bruggelijkrichter. De buis T bepaalt de ontsteektijd, waarmee een snellere of langzamer opbouw van de stroom te regelen is. Daarmee kan de stroom binnen een groot gebied geregeld worden.

tot stand is gebracht, geen vermogen meer op en ze hoeven ook niet verder gekoeld te worden. Alleen moet de lage temperatuur in stand worden gehouden. Door de eigenschappen van suprageleidende draden die in een zeer hoog veld hun suprageleiding verliezen, ligt ook bij die magneten het maximaal bereikbare veld ongeveer bij de 100 kilo-oersted.

Het probleem van de afvoer van de ontwikkelde warmte kan omzeild worden als men de spoelmagneet slechts zeer kort bekrachtigd. De windingen stijgen dan in die korte tijd in temperatuur en deze warmte kan gedurende een veel langere tijd afgevoerd worden. Hierna is de magneet weer gereed voor de volgende puls. De ontdekker en grondlegger van deze techniek is de Russische natuurkundige P. Kapitza, die in 1931, toen hij werkzaam was in Cambridge,

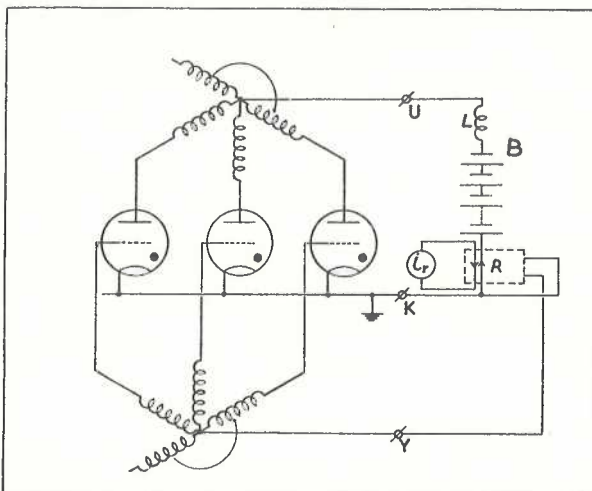


Fig. 2 b. Vereenvoudigde schakeling van de gelijkrichter waarin K = de gekombineerde kathode (positief aan massa) en V de negatieve pool. Y = de leiding naar de hulptrafo, waarmee de ignitroningen geregeld worden.

Engeland, magneetvelden bereikte tot 300 kilo-oersted gedurende enkele duizendsten van een seconde.

Het benodigde vermogen is bij deze techniek wel zeer hoog, maar men mag dit verminderen door de magneet voor de puls tot een zeer lage temperatuur af te koelen, waarbij de weerstand van het koper aanmerkelijk daalt. Daar de tijd van opwarmen kort is, is de totale hoeveelheid energie nog redelijk hanteerbaar.

Meestal slaat men deze energie geleidelijk op, hetzij als elektrische energie in een grote condensatorenbatterij, hetzij als mechanische in een roterend vliegwiel, hetzij als chemische energie in opgeladen accu's. Dan laat men deze energie in één klap vrijkomen.

Met condensatorontladingen bereikt men tegenwoordig magneetvelden tot 400-500 kilo-oersted gedurende tijden van een paar miljoenste tot ten hoogste een honderdste seconde. Bij nog hogere velden ontploft de magneet ten gevolge van de enorme elektrodynamische Lorentzkrachten die hierbij optreden. Daar men tegenwoordig de beschikking heeft over elektronische apparatuur voor het meten en registreren van zeer snel verlopende verschijnselen, kunnen met pulsmagneten zeer veel belangrijke onderzoeken worden gedaan.

In het nieuwe natuurkundig laboratorium van de Universiteit van Amsterdam doen de wetenschappelijke staf en studenten die zich voorbereiden op hun doctoraalexamen of promotie onderzoeken op het gebied der vaste stoffenfysica. Ze houden zich hierbij speciaal met metalen bezig.

Vooraf voor onderzoek aan verschijnselen die samenhangen met de magnetische eigenschappen, zijn hoge magneetvelden een belangrijk hulpmiddel; tot voor kort beschikte men evenwel niet over hogere velden dan 35 kilo-oersted.

Helaas kunnen de eerder genoemde pulsmagneten niet worden gebruikt voor onderzoeken aan metalen. Bij een specimen van zuiver metaal, met afmetingen van enkele millimeters, duurt het enige honderdste seconden voordat het veld in het inwendige van het specimen kan doordringen. Aanvankelijk wordt het veld namelijk tegengewerkt door wervelstromen in het metaal.

Daar een pulsmagneet een snel veranderend veld geeft, is de veldsterkte in het metaal nooit homogeen, wat de meeste metingen onmogelijk maakt; voor betrouwbare metingen aan metalen heeft men een veld nodig dat gedurende ten minste een tiende seconde constant is.

De Universiteit van Amsterdam heeft nu in samenwerking met de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (F.O.M.) een installatie gebouwd, die hierin voorziet. Deze magneet is te beschouwen als een kruising tussen een continu werkende magneetspoel en een pulsmagneet; met de eerstgenoemde heeft hij de constante stroomvoorziening gemeen, met de laatstgenoemde het feit dat de ontwikkelde warmte niet tijdens het bekrachtigen wordt afgevoerd.

Vóór het bekrachtigen wordt de hele magneet met vloeibare stikstof afgekoeld tot -200 gr. C. Dan wordt hij aangesloten op een stroombron van hoog vermogen. Een vermogen van 2500 kilowatt is beschikbaar dank zij de medewerking van het Gemeen-

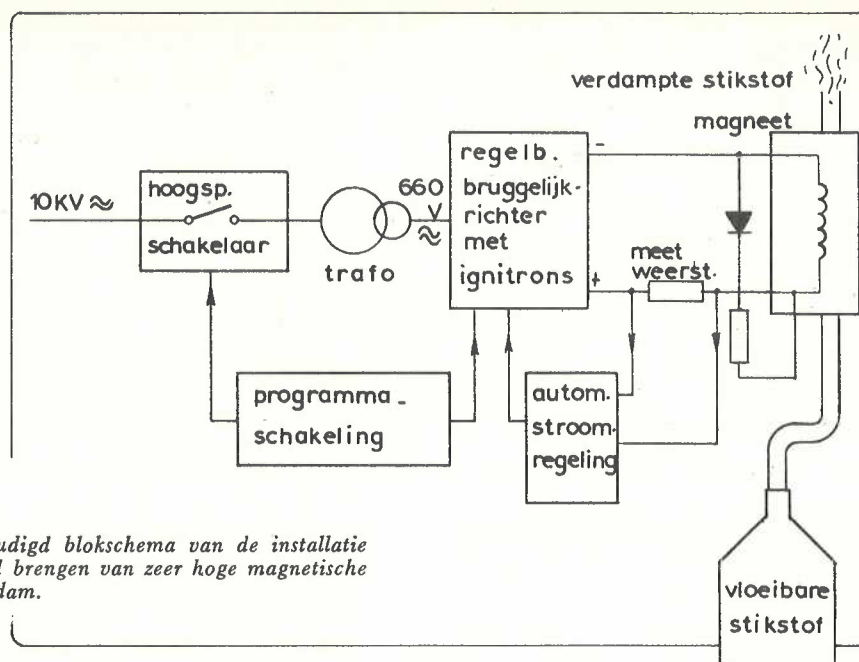


Fig. 1. Vereenvoudigd blokschema van de installatie voor het tot stand brengen van zeer hoge magnetische velden te Amsterdam.

telijk Energiebedrijf. Na afloop van het experiment is de temperatuur gestegen tot -100 gr. C.

Daar de elektrische weerstand van het koper van de magneet in dit temperatuurtraject ongeveer verviervoudigt, moet de spanning over de magneet zeer goed en snel geregeld kunnen worden om de stroom binnen nauwe grenzen constant te houden.

Dank zij een vernuftige elektronische schakeling, ontworpen door prof. dr. F. A. Muller, is dit mogelijk. Met de thans gereedgekomen installatie, waaraan dr. L. W. Roeland, dr. R. Gersdorf en de instrumentmaker P. H. M. van Berge Henegouwen, een aantal jaren hebben gewerkt, kan een veld van 200 kilo-oersted gedurende 0,3 seconde binnen 0,5 pct. constant worden gehouden. Er bestaan plannen om met een andere spoel, o.a. door koeling met vloeibare waterstof tot -250 gr. C. en nog meer vermogen te gebruiken, in de toekomst een ongeveer twee keer zo groot veld gedurende 0,1 sec. op te wekken.

Er wordt nu een begin gemaakt met het uitvoeren van een uitgebreid meetprogramma met deze magneet: Dit programma omvat o.m. het meten van magnetisaties in hoge velden van vele metalen en legeringen en het meten van magnetische kristalanisotropie en magnetostrictie (kleine lengteveranderingen samenhangend met de magnetisatie) als functie van het magneetveld van ferromagnetische metalen en legeringen.

Men hoopt in sommige gevallen overgangen in de atomaire magnetische toestand te weeg te brengen met het aangelegde veld. Het is de vraag of dit lukt, want de energieën die van nature in het atoom een rol spelen bij het bepalen van de magnetische toestand, zijn veel groter dan de energie die het bereikbare magneetveld kan afgeven; voor evenwicht hier-tussen zijn in de meeste gevallen enige duizenden kilo-oersted nodig.

Bij alle metingen met dit unieke instrument gaat het

erom, door het meten van macroscopische grootheden, zoals inductie-spanningen, verlengingen en verdraaiingen, meer te weten te komen over de atomaire structuur van de materie.

TECHNISCHE GEGEVENS HOGE-VELDEN INSTALLATIE

A. VERMOGEN

Het vermogen wordt onttrokken aan een 10 kV hoogspanningsleiding van het Gemeente Energie Bedrijf. In deze aftakking zit een COQ-ventielschakelaar met een afschakelvermogen van 100 MW, die automatisch bediend wordt.

Hierna komt een transformator, die de hoogspanning omzet in een 660 V draaistroom. Deze transformator heeft een nominaal vermogen van 825 kVA, maar mag gedurende maximaal 3 seconden tien maal overbelast worden.

Direkt na de transformator komt de gelijkrichter, die bestaat uit zes ignitrons, type PL 5555, in een volledige brug geschakeld. Deze ignitrons worden gestuurd op het ontsteek-ogenblik en leveren daardoor in deze schakeling een gelijkspanning, regelbaar van 0-850 V, en een stroom van 600 A continu, overbelastbaar tot 8800 A gedurende $\frac{1}{2}$ seconde.

B. MAGNEET

De magneet is een dicht gewikkelde spoel, bestaande uit 992 windingen van koperband van 6x1 mm. De inwendige diameter van de spoel is 2,25 cm, de uitwendige diameter 17,4 cm, hoogte 8,6 cm. De windingen zijn van elkaar geïsoleerd door glasdoek gesinterd met teflon, dikte 0,08 mm. Om te verhinderen

dat de magneet door de optredende Lorentz-krachten explodeert, is hij omgeven door een pantser van roestvrij staal, uitwendige diameter 33 cm, dat een druk van 2500 atmosfeer kan houden. Aan het begin van de puls is de temperatuur van de magneet -196°C ., en de weerstand 0,11 Ω ; aan het eind van de puls is de temperatuur opgelopen tot -11°C en de weerstand tot 0,49 Ω .

Op bijgaande grafiek staat het verloop van de stroom en de spanning als functie van de tijd tijdens een puls aangegeven. Het magneetveld is evenredig met de stroom; de magneet levert ongeveer 100 oersted/ampere.

Uit deze figuur volgt, dat we de gelijkrichter met deze magneet nog maar op een kwart van de toegestane stroom belasten.

C. REGELING

Door een elektronisch systeem wordt de stroom constant gehouden.

De magneetstroom wordt door een kleine meetweerstand geleid; de spanning hierover, een paar tienden volts, wordt vergeleken met een instelbare spanning. Het verschil wordt versterkt en beïnvloed vervolgens de ontstekmomenten van de ignitrons. Als de stroom te laag is, wordt daardoor de ontsteektijd van het volgende ignitron vervroegd, waardoor de gelijkspanning stijgt en dus ook de stroom; en omgekeerd.

(In feite werkt deze schakeling veel ingewikkelder, waardoor een korte herstelltijd na veranderingen mogelijk is, zie artikel).

D. KOELING

De magneet wordt gekoeld met vloeibare stikstof, kookpunt -196°C , dat op het Natuurkundig Laboratorium zelf geproduceerd wordt door de stikstof uit de lucht af te koelen. Aan het begin van een serie metingen moet de magneet plus pantser van kamertemperatuur tot -196°C afgekoeld worden, wat ongeveer 30 liter stikstof kost. Daarna is voor iedere puls nog ongeveer 3 liter nodig, om de Joule-warmte weg te koelen. Om weinig last van warmtelek te hebben, is de hele magneet geïsoleerd opgesteld.

E. MEETRUIMTE

In het gat van de spoel bevindt zich de meetruimte van 17,8 mm diameter, die door een vacuum-ruimte gescheiden is van de magneet, zodat metingen bij temperaturen tussen vloeibaar helium-temperatuur, -269°C , en kamertemperatuur verricht kunnen worden, onafhankelijk van de temperatuur van de magneetspoel.

F. AUTOMATISCH PROGRAMMA

Daar alles zich tijdens de puls binnen het korte tijdsbestek van minder dan een seconde afspeelt, kan de experimentator niet zelf ingrijpen als er wat mis

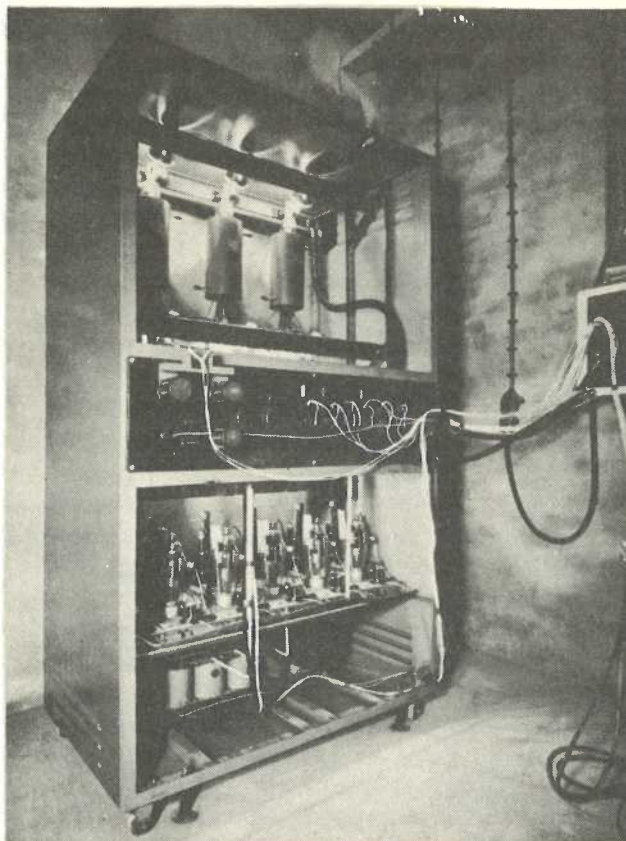


Fig. 4. De automatisch regelbare gelijkrichter voor 600 A continu en 8800 A gedurende een halve seconde. Drie van de zes ignitrons PL 5555 zijn zichtbaar. De lampen dienen om de ignitrons op temperatuur te brengen. Onderin de regelschakeling voor het sturen van de ignitrons.

mocht gaan. Een automatische schakeling bewaakt de installatie, die, als hij gestart is, de volgende handelingen verricht:

- 1). Inschakelen van de hoogspanning op de primaire van de transformator; wachten gedurende 1,5 sec. tot het inschakelverschijnsel van deze transformator verdwenen is; waarna
- 2). Starten van de automatische registratie-apparaat, waarop de meetresultaten vastgelegd worden; 0,3 seconde hierna:
- 3). Vrijgeven van de ontstekingen van de ignitrons; de puls begint.
- Na een bepaalde, instelbare tijd:
- 4). Blokkeren van de ontstekingen van de ignitrons, de stroom daalt nu snel naar nul;
- 5). Uitschakelen van de hoogspanning;
- 6). 0,3 seconde later: uitschakelen van registratie-apparaat.

7). Indien er iets mis mocht gaan, waardoor enig deel van de installatie in gevaar mocht komen: onmiddellijk blokkeren van de ontstekingen van de gelijkrichter en eventueel ook afschakelen van de hoogspanning. Dit volledig geautomatiseerde proces heeft in de praktijk zeer goed voldaan en zal naar het zich laat aanzien ook de proefnemingen met nog hogere velden mogelijk maken.



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





Kwarts kristallen
volgens MIL-C-3098-C.
DEF-5271-A - IEC-122, of Uw fabrieks specificatie.

Frequentie controle eenheden
Kristal gestuurd, elke frequentie van 50 kHz - 1 Hz., voor motor controle, automatisering e.d.

Ovens
voor kristallen en componenten „thermostats” en „proportionalcontrolled”.

Oscillators
Kristal gestuurd, plug-in type met of zonder oven.

voor industrie amateurs
defensie laboratoria



STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

ELVABE STAND 61

Technische produkten die Nederland niet en altijd nodig zijn om internationaal mee te blijven doen, werden sinds lang op de markt gebracht door

MIJNSSSEN & CO.

INGENIEURS

AMSTERDAM

OPGERICHT 1865

MIJNSSSEN-ELEKTRONICA brengt specialiteiten van onderstaande WERELDCONCERNS

GENERAL ELECTRIC COMPAGNY IGE EXPORT DIVISION NEW YORK U.S.A.

Electronenbuizen voor zend-, ontvang-, industriële- en militaire doeleinden.

Halfgeleiders als diodes, tunnel diodes, signal diodes, silicon controlled switches, liglaser liodes, light emitting devices, planar passivated, planar epitaxial passivated transistors ook in epoxy huis, micro-miniaturisation, functional components, reference amplifiers, choppers, darlington, gages, bridges, sensors, unijunction transistors, silicon controlled rectifiers, selenium rectifiers, controlled avalanche rectifiers, capacitors, electronic relays, reed switches, neon lamps, copper clad textolite for printed circuits.

Electronische toepassingen voor de industrie in de meest uitgebreide vorm.

Societe Europeenne des Semiconducteurs (S E S C O), Parijs

Microphotodiodes, Junction diodes, LF Transistors, VHF Transistors, PEP Transistors, PLANEPOX Transistors, POWER Transistors, Unijunction Transistors, Thyristors, Microcircuits - Field effect Transistors.

THOMSON-ITALIANA, Paderno Dugnano
VHS diodes - Zener Diodes - Varicaps
Verkoop voor Nederland van

THE BENDIX CORPORATION U.S.A.

Bendix Leaf Silicon PEP Transistors
Bendix diffused Mesa NPN Power Transistors

Bendix Single Junction Diffused Power Rectifiers

Bendix Si Power Varactor Diodes
Bendix Diffused Alloy Power Switching Transistors

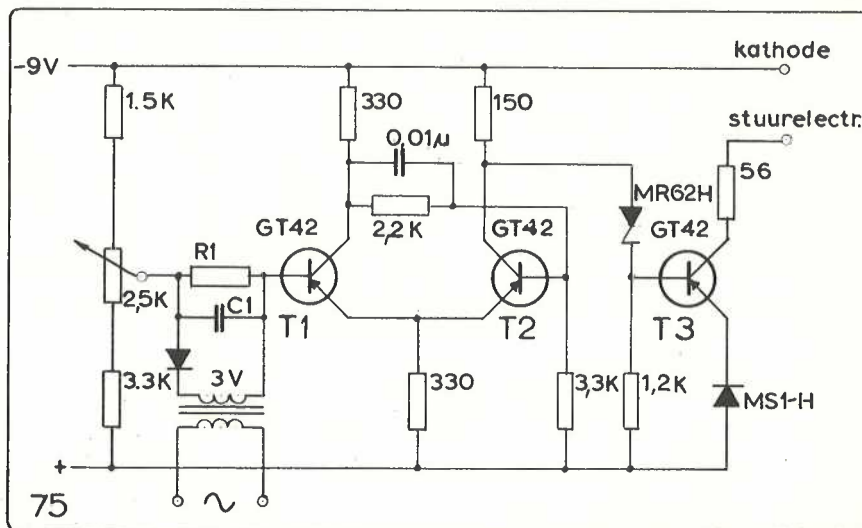
Bendix High Power PNP Alloy Transistors

Het steeds groeienvanMIJNSSSEN-ELEKTRONICA, grotere specialisatie, vraagt commercieel meer contact. Daarom staan wij op de ELVABé 1964.

A. M. Bijvoet

Ontsteekschakelingen.

In afbeelding 75 is een ontsteekschakeling getekend. De ontsteekhoek wordt geregeld door het gelijkstroomniveau in te stellen met de 2,5 k Ω potentiometer. Aan dit gelijkstroomsignaal wordt een gesynchroniseerde gelijkspanning toegevoegd. De zaagtandspanning wordt verkregen door het laden van de condensator C₁ via de diode MS 1H gedurende de positieve halve golf van de transformatoruitgangsspanning, en vervolgens de ontlading via de weerstand R₁ gedurende de negatieve halve golf. Het totale signaal wordt dan aan de Schmitt trigger toegevoerd, welke ontsteekt als de basis van T₁ een kritische negatieve spanning bereikt. De fase van dit ontsteekpunt hangt af van het gesuperponeerde gelijkstroomniveau van het signaal. De Schmitt-trigger slaat om, als de basis van T₁ positief wordt, door het laden van C₁. De output van het triggercircuit is onvoldoende om een stuurdiode te ontsteken zonder versterking; dit gebeurt dan ook door T₃. De zenerdiode verandert het gelijkstroomniveau van de collector van T₂ tot een bruikbare waarde voor de basis van T₃. De stuuerelektrode van de stuurdiode dient in serie met de collector van de laatste transistor T₃ geschakeld

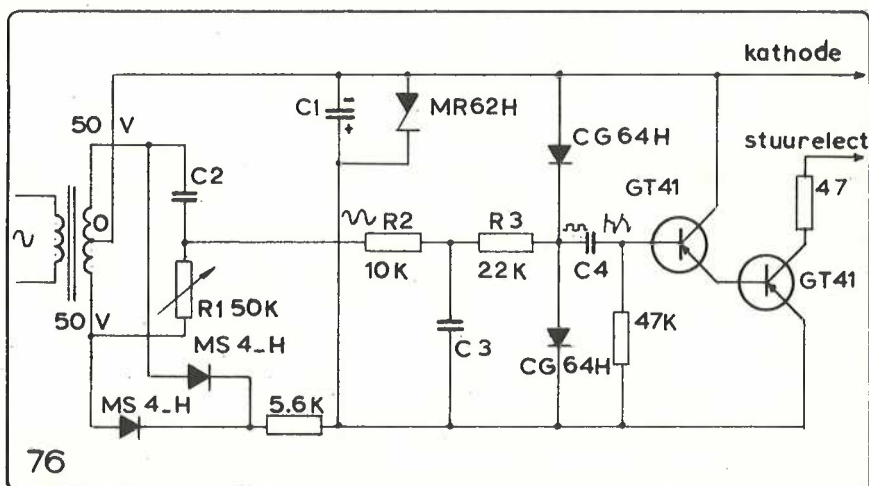


te worden. Eveneens in serie hiermee staat een weerstand van 56Ω . Wordt een geïsoleerd ontsteekcircuit verlangd, dan kan een uitgangstransformator gebruikt worden om

het collectorcircuit van T_3 met de stuur elektrode te verbinden. De schakeling kan toegepast worden tot 2400 Hz. In afbeelding 76 is een schakeling getekend, welke korte

Fig. 75: Ontsteekschakeling met Schmitttrigger.

Fig. 76: Ontsteekschakeling met fasebrug.



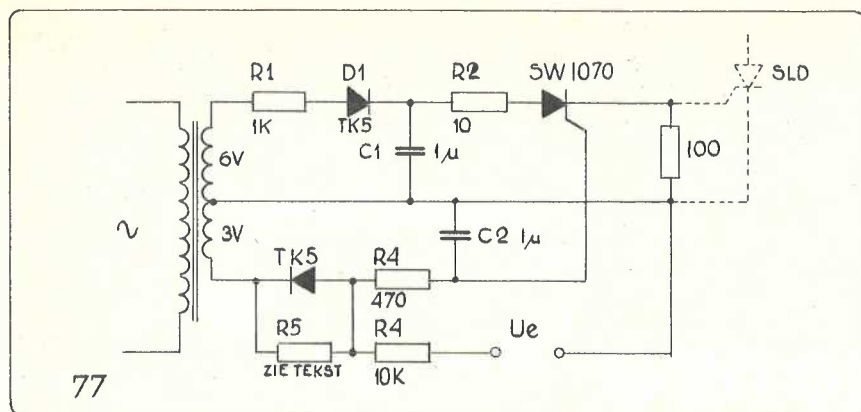


Fig. 77: Eenvoudige ontsteekschakeling.

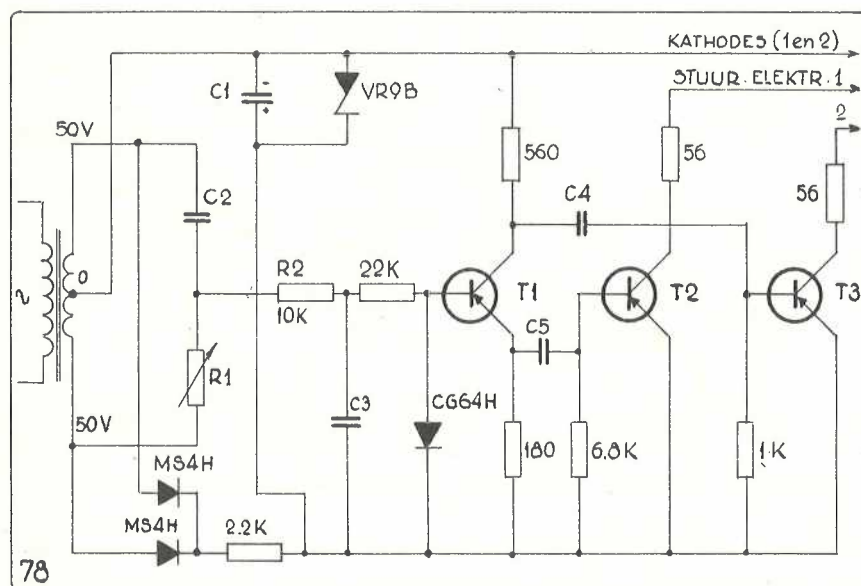


Fig. 78: Ontsteekschakeling voor ontsteking gedurende beide halve perioden.

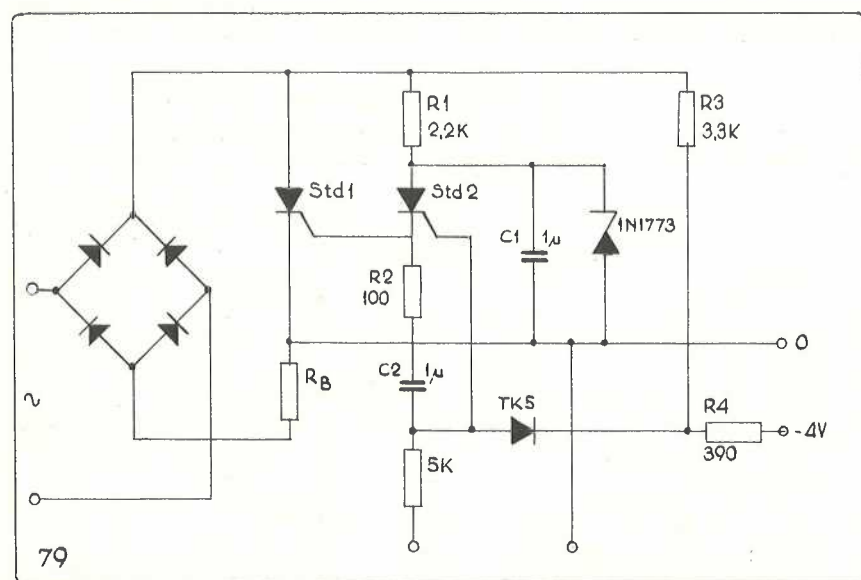


Fig. 79: Ontsteekschakeling voor ontsteking gedurende beide halve perioden; hoek regelbaar tussen 20° en 160° .

impulsen geeft gedurende elke positieve halve golf en waarmee de fase regelbaar is. De faseverschuiving is met een regelbare weerstand instelbaar, welke in een conventionele fasebrug geschakeld is. De schakeling produceert op uiterst eenvoudige wijze een stuursignaal. De grootste onnauwkeurigheid van de ontstekehoek bedraagt 5° en dit is onder normale omstandigheden zonder meer tolereerbaar.

De voedingsspanning moet ontkonden worden aan een 2×50 Volt transformator. De voeding is conventioneel, dubbelfasig met RC vlakking, waarbij de uitgangsspanning gestabiliseerd wordt met de MR 62 op 6 Volt. Terwijl het werkelijk opgenomen vermogen van de schakeling gering is, heeft elke impuls een betrekkelijk groot vermogen. C_1 is daarom zo gekozen dat zij groot genoeg is om de benodigde pulsenergie te leveren. C_2 en R_1 vormen een faseverschuifcircuit, waarvan de uitgangsspanning sinusvormig is met variabele fase t.o.v. de uitgangsspanning. Zoals de schakeling getekend is, kan de ontstekingshoek over 160° gevarieerd worden, en het beginpunt kan door C_3 ingesteld worden.

Zoals C_3 in de schakeling gedimensioneerd is, komt het ontsteekbereik in het midden van de positieve golf te liggen, d.w.z. van 10° tot 170° . De sinusvormige spanning wordt door de twee diodes GG 64 H in een blokvorm omgezet. Dit signaal wordt dan door C_4 en de $47\text{ k}\Omega$ weerstand gedifferentieerd, zodat er afwisselend positieve en negatieve impulsen ontstaan. De negatieve impulsen maken de transistor T 1 geleidend, waardoor een impuls veroorzaakt wordt die de stuurdiode ontsteekt. De faseverschuiving welke geproduceerd wordt door R_1 te variëren, is niet evenredig met de weerstand en niet lineair als een lineaire potentiometer toegepast wordt. Een lineaire verschuiving kan verkregen worden door een omgekeerd logarithmische potentiometer toe te passen.

Een eenvoudiger schakeling is in fig. 77 getekend. Gedurende een halve

periode wordt de stuurdiode niet ontstoken. Deze periode wordt nu benut om C_1 via D_1 tot een spanning van ca. +8,5 Volt en C_2 via D_2 tot ca. +4,2 Volt op te laden. De controlestroom, verkregen via de spanning V_c door R_4 , herlaadt C_2 totdat de spanning over C_2 de doorbreekspanning van de stuurdiode bereikt. De stuurdiode wordt geleidend en de lading van C_1 kan via de lage impedantie naar de stuur-elektrode van de te ontsteken stuurdiode gaan. De ontsteekhoek is van 0° tot 160° te regelen. Door R_5 worden de primaire spanningsvariaties zo veel mogelijk uitgebannen. Om een lineair verband te krijgen tussen de controlespanning van V_c en de ontsteekhoek α , moet de weerstand R_4 , welke 10 k Ω is, in bepaalde verhouding met de ontsteekhoek mee variëren. In de meeste gevallen kan dit echter wel achterwege blijven. De stuurdiode SW 1070 is een zeer kleine uitvoering, welke in een TO 5 huis ondergebracht is. Daar deze speciaal voor snelle schakeldoelinden ontwikkeld is, is de dissipatie uiterst gering. In afb. 78 is een schakeling getekend voor het ontsteken gedurende de beide delen van de sinusvormige spanning. Eigenlijk is de schakeling min of meer identiek met die van fig. 76. De uitgangsspanning is echter verhoogd tot -9 Volt en de voedingsunit heeft een groter vermogen om een voldoende grote outputspanning te verkrijgen. Om twee 180° ten opzichte van elkaar verschoven uitgangsspanningen te verkrijgen, is het noodzakelijk eerst de fasen te splitsen. De in fase verschoven sinusgolf wordt door de diode CG 64 H en de basis-emitter junction van T 1 omgevormd; de resulterende blokform wordt dan versterkt en in fase gesplitst om uitgangsspanningen te verkrijgen die in tegenfase zijn.

Fig. 81: Ontsteekschakeling met multivibrator welke in speciale gevallen toe te passen is (zie tekst).

Deze twee signalen worden dan verder gevormd en gescheiden versterkt tot de uiteindelijke ontstekingsimpulsen. De 50-0-50 Volt wisselspanningsvoeding heeft geen bijzondere voorzieningen; het enige dat nodig is, is dat de spanning hoog moet zijn t.o.v. de -9 Volt, die voor de transistoren nodig is, om een redelijke blokform te verkrijgen, als het signaal door de CG 64 H en de basis-emitter junction bewerkt is. De impedantie van het faseverschuifelement is zo hoog mogelijk gemaakt om de waarde van C_2 klein te houden. De limiet wordt bepaald door het criterium dat slechts twee versterkertrappen zijn toegestaan.

Bij frequenties boven de 1600 Hz. neemt de grootte van de ontsteekhoek iets af; de fase vertragende condensator C_3 mag weggelaten worden en de weerstanden R_2 en R_3 mogen vervangen worden door een weerstand van 33 k Ω . De stijgtijd van de impuls is omgekeerd evenredig met de werkfrequentie. Eveneens een schema voor ontsteking gedurende beide delen van de sinus toont fig. 79. De ontstekingshoek is regelbaar tussen 20° en 160° . In deze schakeling wordt de geleidende periode van de stuurdiode gebruikt om de stuur-elektrode-condensator van std 2 via de weerstand van 390 Ω en de diode TK 5 te laden.

Ingeval geen -4 Volt voorhanden is, kan deze spanning verkregen worden uit de uitgangsspanning. Een en ander zoals getekend in figuur 80.

Vermeldenswaard is beslist een scha-

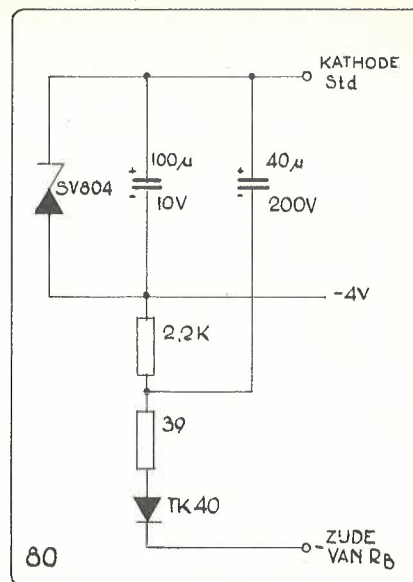
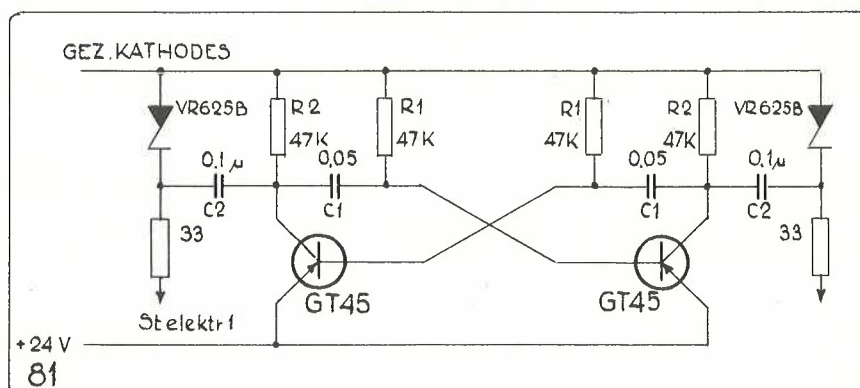


Fig. 80: Schakeling ter verkrijging van -4 Volt.

keling welke in speciale gevallen goed toegepast kan worden. De schakeling bestaat uit een conventionele multivibratorschakeling waarin de transistoren een vaste en een variëerbare belasting hebben. De vaste collectorbelastingen zijn de weerstanden van 4,7 k Ω en de variëerbare belastingen de condensatoren van 0,1 μ F in serie met 33 Ω weerstanden en de stuur-elektroden van de stuurdiodes.

Wanneer een betreffende transistor „in” gaat, vloeit er een laadstroom door de 0,1 μ F condensator en de betreffende stuur-elektrode. Dit laadt de condensator op en ontsteekt de stuurdiode. Als de transistor „uit” schakelt, ontladst de condensator door de zenerdiode VR 625 B. De zenerdiode zorgt er voor dat de



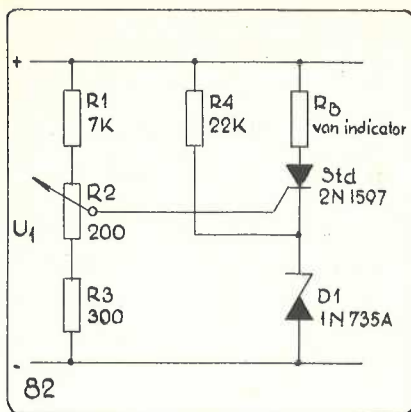


Fig. 82: Stuurdiode toegepast in signaleringscircuit.

stuurspanning beneden een bepaalde waarde blijft. De getekende schakeling (afb. 81) is geschikt voor 300 Hz, maar als R_1 en C_1 gemodificeerd worden, zijn ook andere frequenties mogelijk. In dat geval dient de volgende formule gehanteerd te worden.

$$F = \frac{1}{1,4 \cdot R_1 \cdot C_1}$$

Ingeval deze andere waarden worden toegepast moet men er echter wel rekening mee houden, dat $R_1 C_1 > R_2 C_2$, dus dat C_2 volledig ontladen is na elke halve periode. De schakeling werkt zowel bij 24 als bij 12 Volt =.

Stuurdiodes voor signalering

De mogelijkheid van een stuurdiode om een hoge spanning en een hoge

belastingsstroom te schakelen met slechts een gering stuursignaal kan bijzonder goed toegepast worden. De gevoeligheid van een dergelijke schakeling maakt het mogelijk verschillende transistoren en een relais te vervangen door slechts één stuurdiode. De eerste schakeling (fig. 82) schakelt een indicator in de anode „in” als de spanning U_1 een bepaalde waarde overschrijdt; namelijk zo spoedig als de spanning op de loper van de potentiometer R_2 de zener-spanning van D_1 plus de ontsteekspanning van de std bereikt. Het inschakeltijdstip kan met R_2 worden ingesteld. Als de schakelspanning 130 Volt is en de in het schema getekende onderdelen worden toegepast, dan is de nauwkeurigheid beter dan + 4 Volt bij een temperatuur tussen -20°C en $+75^\circ \text{C}$. Een schakeling welke geschikt is om een wisselstroom te signaleren is in fig. 83 getekend. Het spanningsver-

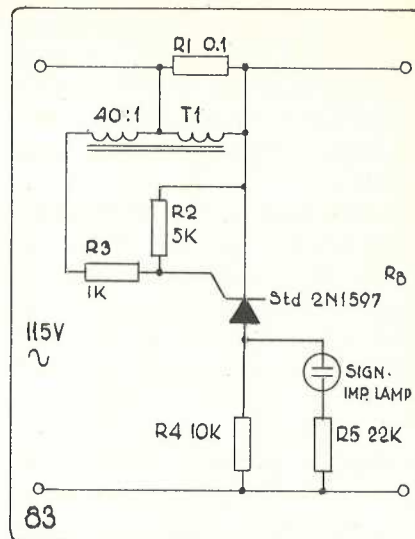


Fig. 83: Signaleringsschakeling voor wisselstroom.

lies over R_1 wordt over T_1 (40:1) omhoog getransformeerd. Onmiddellijk als de piekspanning groter dan de ontsteekspanning wordt, zal de stuurdiode stroom voeren gedurende de positieve halve golf, de signaleringslamp licht dan op.

Wegens ruimtegebrek was het niet mogelijk het volledige slot van dit artikel op te nemen. Het definitieve slot zal nu in het volgende nummer verschijnen.

Elektronika wereld

NIEUW ADRES:

Redactie:

Vondellaan 10

**IJSSELSTEIN
(zenderstad)**

Tel: 03478 · 2088

professioneel

EW



PRECISIE-FAZE-METER

Een zeer stabiel en betrouwbaar instrument voor het vaststellen van de fazehoek tussen twee wisselspanningen waarbij geen instelling van nul, amplitude of frequentie nodig is. De meter wijst de fazehoek direct aan (17 cm schaal). In het gehele bereik zelfs van enkele graden is meting mogelijk tot kleine delen van een graad. De werking van het instrument berust op het omvormen tot een blok golf van elk der beide ingangssignalen. De meter is in drie typen voor 8-40 k, 8-300 k en 1-40 kHz leverbaar met een nauwkeurigheid van 0,25 graad.

Fabrikaat AD-YU-Electronics (C. N. Rood N.V.).

BEPALING VAN HET VOCHTGEHALTE MET BEHULP VAN MIKROGOLVEN

Door Philips is een meetapparaat ontworpen waarmee met behulp van microgolvenenergie het vochtgehalte van korrelvormige stoffen continu kan worden gemeten. Met dit apparaat, dat onder typenummer PP4730X in het programma elektronische meetapparaten is opgenomen, wordt een nauwkeurigheid van 0,05% H_2O bereikt. Speciaal het continu meten van het vochtgehalte speelt bij de vervaardiging van sommige materialen en vooral bij de automatisering van productieprocessen een grote rol. Met een dergelijk meetsysteem is het mogelijk een terugkoppel- en regelsysteem te ontwerpen, waardoor een eindproduct ontstaat dat aan de gestelde eisen voldoet en dat zo economisch mogelijk is verkregen.

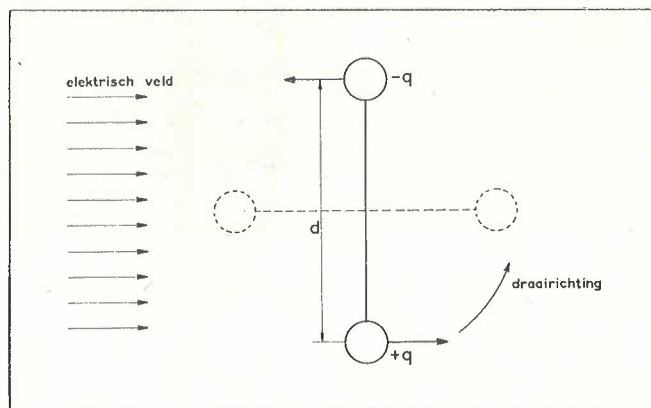
De continu meetmethode is gebaseerd op die kenmerkende eigenschappen van het produkt, die een functie zijn van het vochtgehalte. Dit kan op verschillende manieren worden verwezenlijkt. Tegenwoordig wordt de voorkeur gegeven aan de methode waarbij gebruik

wordt gemaakt van de kenmerkende eigenschappen van de stof in een elektromagnetisch veld dat wisselt met een microgolffrequentie. Bij deze methode beweegt het materiaal, waarvan het vochtgehalte moet worden vastgesteld, zich voort op een lopende band en passeert daarbij de zend- en ontvanthoorn van de meeteenheid zonder er elektrisch contact mee te maken. Het gebruikte elektromagnetische vermogen (circa 20 mW) is dermate klein, dat er geen verandering in het materiaal plaatsvindt, zelfs niet indien het zich blijvend tussen de hoorn bevindt. De toegepaste golflengte van 3 centimeter wordt ook veelvuldig in radar- en telecommunicatietechniek gebruikt, zodat bovendien van de ervaring, in deze technieken opgedaan, kan worden geprofiteerd.

Fysisch principe

Als gevolg van een asymmetrische opstelling van de samengestelde atomen bezitten bepaalde stoffen een permanent elektrisch veld. De moleculen van deze stoffen gedragen zich dan als elektrische dipolen, gevormd door twee gelijke doch tegengestelde ladingen die zich op een bepaalde afstand van elkaar bevinden. Komt een dergelijke dipool in een elektrisch veld, dan

Afb. 1. Draaiing van een dipoolmoment in een elektrisch veld.





AKG - dynamische studio-microfoon D-12

Jaren reeds is deze studio-microfoon de grote favoriet van bands en studios.

En met reden!

Rechte weergave-kurve, gunstige richtingsgevoeligheid, in hoge mate ongevoelig voor akoestische terugkoppeling, allemaal eigenschappen van een klasse-microfoon.

Frequentie-omvang

30 15000 Hz

Impedantie 200 ohm

Richtkromme niervormig

Voor: achter ca. 18 db

Gevoeligheid, onbelast

0.16 mV/ u bar

Kabel: 5 m 2-aderig

Gewicht: ca 650 g

Statief-aansluiting:

3/8" 1/2" 5/8"

Prijs f. 205



Vertegenwoordiging
voor Nederland:

REMA ELECTRONICS

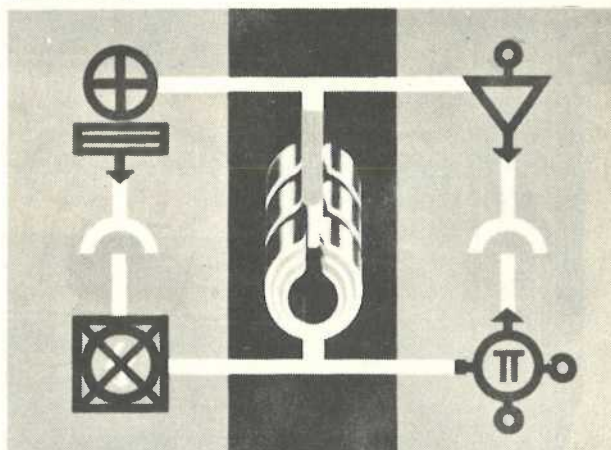
tijdelijk adres

St. Pietershalsteeg 3, Amsterdam-C.

Telefoon 22.27.45



TUCHEL-KONTAKT



AUTOMATIE ?

„PLUG IN” door middel van Tuchel kontakten maakt variabele automatische programmering mogelijk.

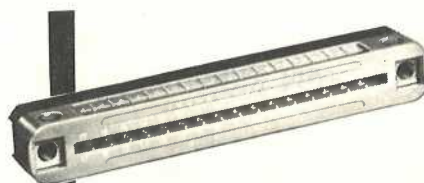
Het TK-principe met zijn zelfreinigend, meer-voudig kontaktsysteem van verliesarme, trillings-vaste weerbestendige konstruktie, leidt tot bedrijfszekere apparatuur van hoge kwaliteit.

„PLUG IN” betekent technische vooruitgang, gezien vele technische en economische problemen slechts met insteekbare elektronische bouwgroepen op te lossen zijn.

Waar „PLUG IN” toe te passen? Op bijna alle terreinen der techniek.

Wanneer „PLUG IN” toe te passen? Reeds bij het begin van de konstruktie-planning, zodat uw op groter schaal te gebruiken is, daardoor concurrerend en de service vereenvoudigd wordt. Wat „PLUG IN” te maken? O.a. elektronische bouwelementen en bouwgroepen van b.v. grote machine installaties.

Hoe „PLUG IN” te maken? Met het TK- principe en de hulp van onze technische adviseurs.



T 2780

kontaktstrook voor gedrukte bedrading

17 en 34 polen

max. stroom: 5 A

bedrijfsspanning: 500 V ~

Robuuste kontaktstrook in precisie-uitvoering voor het „PLUG IN” maken van gedrukte schakelingen.

Documentatie op aanvraag bij de alleenvertegenwoordiging:

**N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ
BLESSING-ETRA**

GROENENDAAL 221 - ROTTERDAM-1

TELEFOON 11 34 55 - TELEX 22322

ZEKERHEID DOOR HET **TK** PRINCIPE

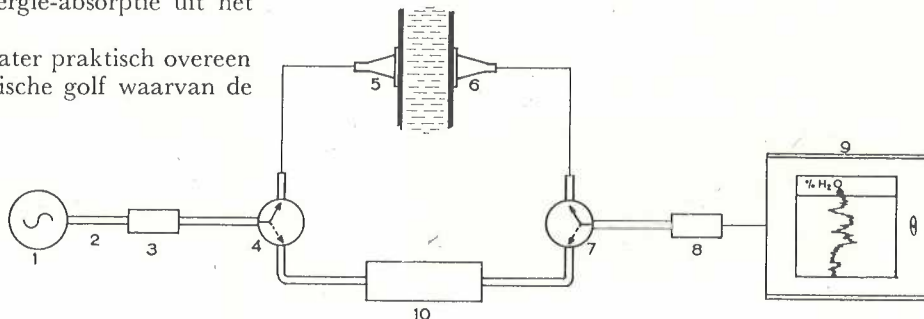
BEZOEKT ONS OP FIAREX EN ELVABÉ

zal ze zich in de richting van het veld willen opstellen. De hiervoor benodigde tijd heet relaxatietijd. De relaxatietijd is afhankelijk van het moment van de dipool, van de vorm en de massa van het molecuul, alsmede van de viscositeit van de omringende stof. Wordt in plaats van een continu elektrisch veld een wisselend veld aangelegd, dan vertonen de dipolen de neiging te gaan oscilleren. Indien de duur van een wisseling van het veld kleiner is dan de relaxatietijd, dan zullen de dipolen zich niet volledig kunnen richten voordat het wisselend veld weer van richting verandert, met als gevolg een energie-absorptie uit het wisselend veld.

Nu komt de relaxatietijd van water praktisch overeen met die van een elektromagnetische golf waarvan de

- microgolf generator (1)
- systeem van rechthoekige golfpijpen (2)
- verzwakker (3)
- zend- (5) en ontvanghoorn (6).
- golfpijpschakelaars (4) en (7)
- kristalhouder (8).
- potentiometrische schrijver (9)

Afb. 2. Overzicht van de meetopstelling.



frequentie in het microgolfgebied ligt. Dus wanneer microgolff energie door een hoeveelheid materiaal wordt gestuurd is de demping van deze energie, afhankelijk van de hoeveelheid water in dit materiaal. Op deze wijze is het mogelijk onmiddellijk en continu een indicatie te verkrijgen van het in het materiaal aanwezige percentage water.

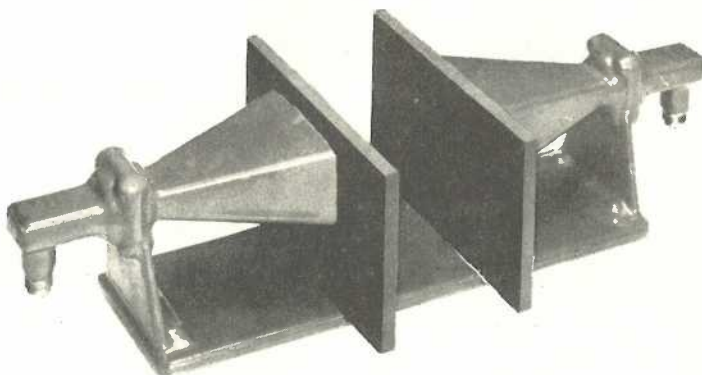
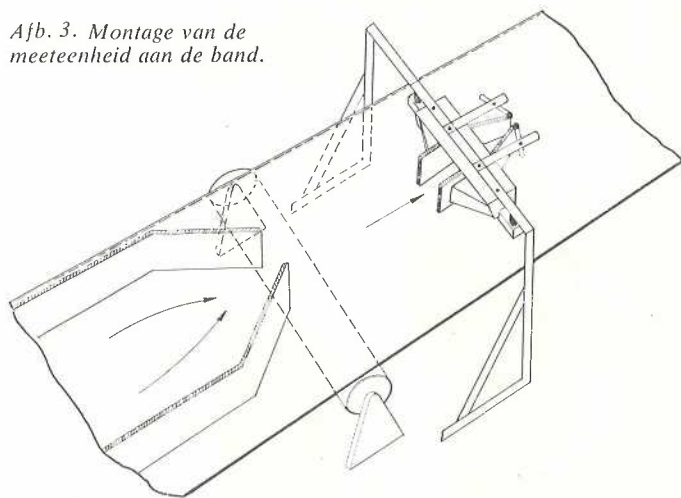
Meetopstelling

De elektromagnetische energie wordt opgewekt door een microgolfgenerator, waarin een reflexklystron type 2K25 als zendbuis fungeert. De voor deze buis benodigde spanning wordt door een gestabiliseerd voedingsapparaat geleverd. De door de generator opgewekte golf wordt via een golfpijpensysteem en een verzwakker, waarmee het niveau van het microgolfsignaal geregeld kan worden, toegevoegd aan de meeteenheid. Deze laatste bestaat uit een zend- en een ontvanghoorn. Afhankelijk van het vochtgehalte van het materiaal dat de beide hoorns passeert, wordt het signaal min of meer verzwakt doorgegeven aan een halfgeleiderdiode, die het ontvangen signaal detecteert. De zo verkregen gelijkspanningscomponent wordt geregistreerd op een potentiometerschrijver, waarvan de schaal direct gecalibreerd is in procenten H_2O .

Door het omzetten van een schakelaar is het ook mogelijk het microgolfsignaal niet via de meeteenheid maar via een geijekte verzwakker te sturen. Op deze wijze is onmiddellijk herijking van de schaal mogelijk. In de potentiometerschrijver zijn voorts voorzieningen aangebracht, die de aanwijzing kunnen omzetten in een commandosignaal, een signalering of een alarm-signaal, zodra een bepaald vochtpercentage wordt bereikt of overschreden.

Hoewel een vochtbepaling volgens de methode Karl Fisher nauwkeuriger is, zijn de voornaamste voordelen van deze meetopstelling, zoals de mogelijkheid om direct en continu het vochtgehalte te bepalen, de bereikte arbeidsbesparing en de mogelijkheid tot continu controle van het eindprodukt, voor vele productieprocessen van doorslaggevend belang.

Afb. 3. Montage van de meeteenheid aan de band.



Afb. 4. Meeteenheid bestaande uit een zend- en een ontvanghoorn.



DUCATI

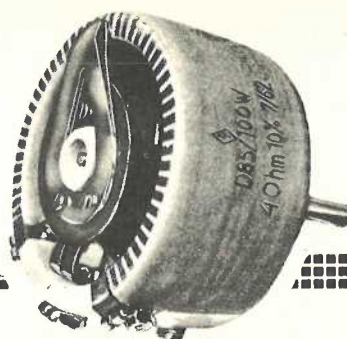
elektrolyten: hoogspannings-, laagspannings-, miniatuur-
 en aanloopcondensatoren
 oliegevulde condensatoren voor TL, motoren en cos
 verbetering
 polyestercondensatoren
 variabele- en meetcondensatoren
 relais

DUCATI



Handelsonderneming W. HAGEN

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



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN
DRAAIWEERSTANDEN
 VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR,
 MEETAPPARATUUR EN ANDERE
 LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN
 SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED,
 WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE
 WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN
 VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
 UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA

VALERIUSSTRAAT 114 · AMSTERDAM
 TELEFOON 020-720752



TYPE	B7S1-7 cm-scherm	f 45,—
TYPE	B4S2-4 cm-scherm	f 40,—

INCLUSIEF BUISHOUDER EN MU-METALEN AFSCHERMING.

KATHODESTRAAL-BUIZEN

THANS WEER BEPERKT LEVERBAAR

RFT IMPORT

RHOON

DUO REFLEX-WEERGAVE

De geluidskwaliteit van een radiotoestel wordt in belangrijke mate bepaald door de kwaliteit van de luidspreker en het aantal luidsprekers dat is ingebouwd. Met het aantal luidsprekers neemt evenwel de prijs van de radio aanzienlijk toe.

In het akoestisch laboratorium van Van der Heem werd van dit probleem een grondige studie gemaakt. Het resultaat was dat de laboratorium technici er in slaagden de z.g. Duo-reflex weergave te realiseren.

Het principe van deze nieuwe techniek berust op het volgende. In de linker zijwand van het radiotoestel bevindt zich een bijzonder gevoelige concertluidspreker en aan de rechter zijkant is de reflex luidspreker gemonteerd. Deze laatste wordt door de hoofd luidspreker akoestisch in trilling gebracht. Het resultaat hiervan is een versterking van het toonspektrum. Hierdoor wordt niet alleen een warme, zuivere klank verkregen, maar bovendien een ruimtelijk effect, dat nog wordt bevorderd door de geluidsoeningen boven in het front. Het nieuwe Erres radiotoestel, waarin deze bijzondere vinding voor het eerst wordt toegepast, is het type RA 644, dat onlangs in de handel gebracht is.



AM-SIGNAALGENERATOR

De AM-generator PM 5300 wordt als meetzender toegepast in de banden I en II, waarin alle omroepbereiken en TV-middenfrequenties liggen; hij is in eerste instantie geschikt voor de controle en afregeling van AM-, FM- en TV-ontvangers. De generator leent zich door zijn uitgebreid frequentiegebied bijzonder voor toepassing in laboratoria en als demonstratie-apparaat bij het technisch onderwijs op scholen. De amplitude van de draaggolf wordt bij de PM 5300 gemoduleerd tot een diepte van 30 %. De uitgangsspanning is maximaal 50 mV; de uitgangsimpedantie bedraagt voor alle meetgebieden 75 Ohm. De frequentie-onnauwkeurigheid is kleiner dan 1 %. (Philips n.v.)



RATE METER

Voor het bepalen van alle soorten straling is door EMI (Intechmij - Den Haag) een telsnelheidsmeter RM2 ontwikkeld met een ingebouwde hoogspanning tot 1300 volt.

Zowel GM-buizen, als scintillatieopnemers kunnen op het nieuwe instrument worden aangesloten.

Door de ingebouwde batterijvoeding is het apparaat zelfstandig te gebruiken.

ABSOLUUT PLUISVRIJ MATERIAAL

Met 't voorbeeld van o.m. Engeland en Duitsland voor ogen gaan ook in ons land steeds meer laboratoria en andere research-centra er toe over bij de verzorging van hun kostbare instrumenten en het uitvoeren van proefnemingen papieren doekjes in te schakelen.

De voordelen van dit papieren materiaal, dat van een fluweelzachte, maar stevige en sterkabsorberende celstof is gemaakt, resulteren in een volkomen hygiënische en efficiënte methode van werken.

Bovendien betekenen ze — in vergelijking met de vanouds gebruikelijke textieldoeken — een belangrijke kostenbesparing, b.v. bij werkzaamheden waar zuren aan te pas komen.

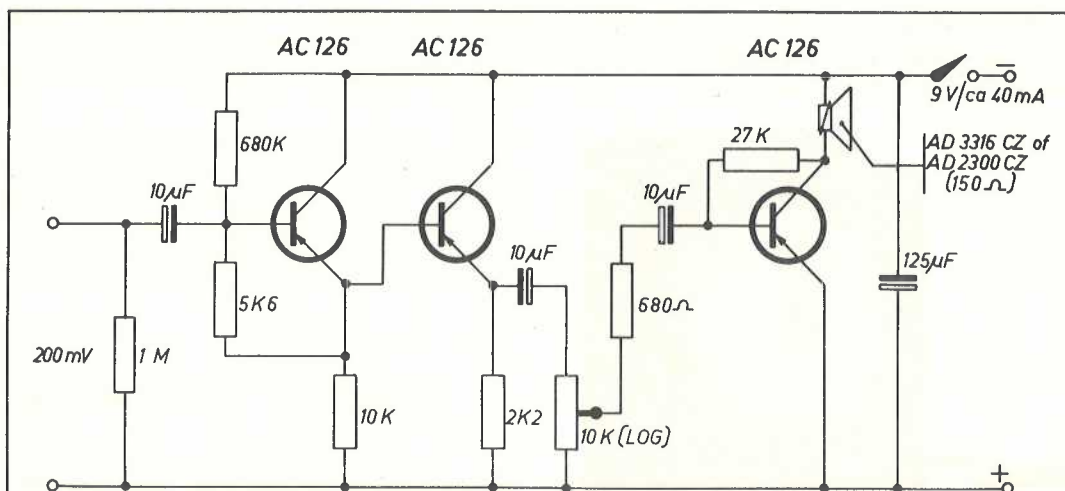
Het allerbelangrijkste echter is, dat deze zogenaamde „Kimwipes” het eerste materiaal zijn, dat volkomen stof- (d.w.z. pluis-) vrij is om mee te werken, hetgeen vooral van groot belang is bij de verzorging van en het werken met gevoelige, glasheldere lenzen, brandschoon glaswerk en met name alles, wat met de kernenergie te maken heeft.

(Kimberly-Clark, Holland N.V.)

Wie zegt dat transistors alleen via een condensator mogen worden gekoppeld?

In dit Philips schema zijn de twee ingangstransistors direct aan elkaar gekoppeld, zonder koppelcondensator. Dat kan... maar alleen met deze Philips kwaliteitsonderdelen die nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd. Mist u de uitgangstransformator? Ook dat kan... als u gebruik maakt van een speciale hoogohmige Philips luidspreker (met Z-karakteristiek voor minimale ruis).

Bijzondere onderdelen hebben bijzondere mogelijkheden. Daar is dit schema van een miniatuur grammofoonversterker een sprekend voorbeeld van. Eén voorbeeld uit vele! Hebt u zich al verzekerd van de toezending van Philips' Documentaties voor Amateurs? Eén briefkaartje aan Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit B 1, Eindhoven, is voldoende.



Grammofoonversterker met een uitgangsvermogen van 65 mW. Ingang voor kristal toonopnemer.

Onderdelen

Condensatoren:

10 μ F - 16 V

100 μ F (of 125 μ F) - 16 V

Potentiometer:

16 mm diam. met enkelpolige schakelaar.

Luidspreker:

Impedantie 150 Ω

Typenummer

Philips C 426 AR/E 10

Philips C 426 AR/E 125

Philips E 088 CA/20 B 29

Philips AD 3316 CZ of AD 2300 CZ

Alle weerstanden, Philips opgedampte koolweerstanden tot en met 220 k Ω : min. 1/8 W; overige weerstanden: min. 1/4 W.



PHILIPS

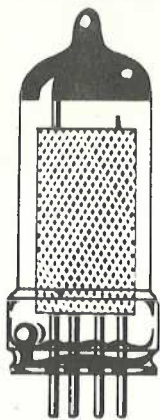
onderdelen voor elektronica

7791c

PRECISIE...



**BEELDBUIZEN
ELEKTRONENBUIZEN
HALFGELEIDERS**

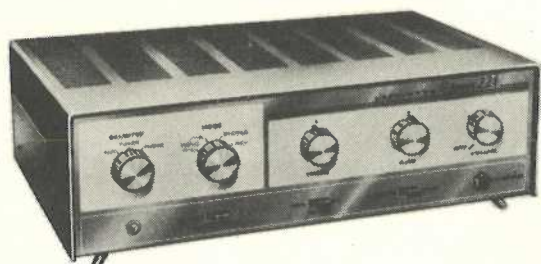


Technische perfectie in elektronica. Dat is de basis voor de goede naam van Pope beeldbuisen, elektronenbuisen en halfgeleiders. Pope is het vertrouwde kwaliteitsmerk, waar u als vakman op bouwen kunt. Achter die naam staat een wereldorganisatie, welke u kan en wil steunen bij uw verkoop! Pope: voor kwaliteit, sortering en... service!

**RADOMA N.V.
AMSTERDAM**

HOUDT U VAN ÉCHTE HI-FI?

Maar hebt u er geen grote bedragen voor over?
Bekijkt u dan eens **Lafayette Hi-Fi apparatuur**
die zo **verbazingwekkend goed** is voor zulk
een **lage prijs!**



Lafayette LA-224 18 Watt Stereoversterker f 299,-
Complete Stereovoer- en eindversterkers op één chassis.
Frequentiebereik 20-25,000 Hz bij 1W, 50-50,000 Hz bij 12W.
Afzonderlijke hoge en lage tonen regeling voor beide kanalen,
(dubbele gekoppelde balans en volumeregeling, inschakelbaar
rumble filter, normal-reverse fase schakelaar).
Vier dubbele ingangen o.a. voor magnetische pick-up met
4 1/2 mV gevoeligheid. Buizen 3x ECC83, 4x ECL 86, GZ34,
fraaie metalen kast 35 1/4 x 13 x 21 1/2 cm.

Verdere gegevens op aanvraag.

Importeur: TUCAR - ROTTERDAM

Verkoop via de handel

4+27

Fesa 8 RL



Hirschmann

**Combinatie-antenne
voor 1e en 2e programma
Lopik kanaal 4 en 27**

**Ook antennes leverbaar
voor het
REM programma**



**N.V. v/h Claessen & Co
Lijnbaansgracht 282 - 283
Amsterdam-C -**

Tel. 0 20-249102

PRIJSVERLAGING - Nu nog goedkoper naar het tweede programma

De beste en goedkoopste

UHF SUPER SNELINBOUW CONVERTER-TUNER

fabrikaat Schwaiger. W.-Did.

(speciaal als converter-tuner gebouwd en afgeregeld), geheel compl.
met meerdere bev. mogelikh. Inb. ter plaatse, door Uw jongste mon-
teur, gegar. binnen 15 minuten, in elk toestel.
daar geen soldeerwerk, geheel inbouwbaar bedraad.

Prijs f 71,50 bruto met schijfknop, zonder indicatie

Prijs f 74,50 bruto met orig. knop met cijfervenster (zie afb.)

Zeet hoge handelskorting.

UHF TUNER (UNIVERSEEL)

fabrikaat Schwaiger, voor elk toestel geschikt. Compl. met schijfknop
of orig. knop met venster, omschakelaar VHF/UHF, verlengas, bev.
platen voor horizontale en verticale inbouw.

Prijs f 71,50 bruto met schijfknop, zonder indicatie

Prijs f 74,50 bruto met orig. knop met cijfervenster (zie afb.)

Zeet hoge handelskorting.

UHF TRANSISTOR-CONVERTER

(inmiddels alom bekend om zijn kwaliteit)

2 transistoren AF 139, de beste Converter, welke in de EEG gemaakt
wordt, (unanieme mening van de TV-handel) door de veel en veel
grotere ontvangstgevoeligheid. Handige kleine afm. 138 x 78 x 40
mm met indicatieschaal.

Prijs f 109,- bruto

Zeet hoge handelskorting

orig. knop met vertraging, fijnregeling en cijfervenster

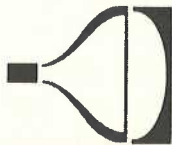


- * geschikt voor het gehele ontvangstbereik
3e en verdere programma's.
- * met buizen PC 86 en 88 (Philips).
- * met gebruiksaanwijzing en schema.
- * 1 jaar garantie.
- * door zeer grote, regelrechte import, de laagste prijs
en toch
- * met eigen technische dienst, de grootste service.

**a
b
f**

amsterdamsche beeldbuizenfabriek

Van Eeghenstraat 59-60 - Tel. (020) 79 04 65 (2 lijnen)
(Afd. Import) Amsterdam



RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55, AMSTERDAM (W.)

Tel. 020 - 8 53 15 en 8 72 89.

Bij geen gehoor 02959 - 1 46 17.

Verzendingen onder rembours.

Boven f 50.- franco rembours. Postgiro 466928.

Leuke **TRANSISTOR bandrecorder**. Met kool mic. en koptelefoon. Versneld terugspoelen. Met ingeb. voorversterker f 29.75 zonder batterijen. Batterijen f 1.20.

GRUNDIG BANDRECORDER type TK 14. Met garantie. Compleet met band en mic. opname snoer. **NIEUW in DOOS**. Nu f 298.-.

ROBUK BANDRECORDER. Engels fabriikaat met 3 motoren. 3 toeren f 4,75+9,5+19 cm.; teller, tructoets; 2 spoor; meeluister monitor bij opname ook regelbaar; compleet met 540 M band op 18 cm. spoel en microfoon f 398.-.

Nieuwe 2e **PROGRAM INBOUWTUNERS**. Metz. met schema f 60.-.

2e PROGRAM converters f 44.75.

LET OP. TRANSISTOR BANDRECORDER ingeb. spaeker, complete versterker. Met band, kristal mic. telefoonadaptor (opname telefoon-gesprekken) Geheel compleet met batterijen f 69.-.

Heron. TRANSISTOR ONTVANGER, midden- en lange golf. In leren etui f 55.-.

JENNEN COMMUNICATIE ONTVANGER. JR 102. Dit is een al wave ontvanger van 10 meter tot 600 meter en 2 meter band. Kristal oscillator. Beat oscillator; storing begrenzer, avc aan uit. S meter. Voeding 220 V. Speelklaar f 625.-.

EDMEX. Een **PRIMA BAND!** 600 meter op 18 cm. spoel f 14.75.

SHAMROCK BAND. 270 M op 13 cm. f 7.50; 360 meter op 15 cm. f 11.-. 540 M. op 18 cm. f 12.50.

PHILIPS MICROFOON-RADIO-P.U. BANDREC.

Mengkastje. Vier regelingen f 39.50.

DYNAMISCHE HAND MICROFOON. Hoogohm. f 15.-

JENA EEN SUPER KLASSE RADIO. In houten kast. 3 banden met F.M.; afstemoog; P.U.-aansl. Noval serie buizen (6,3 V). Toonregelaar. Uitgevoerd met druktoetsen. Mooi geluid f 169.-.

JENNEN MICROFOON, P.U. of gitaar versterker. Hoog-laag regeling. Vermogen 6 watt. In plat modern model metalen kast f 95.-.

ALLE LAFAYETTE PRODUCTEN LEVERBAAR.

B.V. **STEREO VERSTERKER** 2 x 24 Watt f 398.-. 2 x 12 Watt f 298.-. Klasseversterkers!

NIVICO 11 TRANSISTOR 7 BANDEN TRANSISTOR PORTABEL. Een prima communicatie ontvanger ook voor zeevarenden van 10 meter tot lange golf. S meter, telescoop antenne. Grote namenschaal f 268.75.

NIEUWE PLATEN SPELER MET INGEBOUWDE VERSTERKER. 2 saffier P.U. 4 toeren motor. In mooie koffer f 79.75.

WEBCOR BANDRECORDER INBOUW CHASSIS. Gebruikt. 2 motoren. Links en rechts opname weergave. 2 toeren. 9, 5 en 19 cm. Voor amateur f 199.-.

NIEUWE P.E. INBOUW WISSELAAR. Type 1965. 4 toeren. **STEREO** f 89.75.

B.S.R. BANDRECORDER DEK. 2 spoor. Met koppen en motor f 99.-.

Zelfde met 4 sporen f 155.-. Versterker hiervoor f 83.- (bouwdoos).

LGS 10 MEETZENDER. VOOR RADIO en TV en FM ontvangers van 110 Khz-260Mhz. Grote schaal. Afleesbare frequenties. In en output regeling. 400 per. modulatie. Met 220 V voeding in metalen kast f 129.75.

LGS 11. Zelfde frequenties als LGS 10. Deze heeft kristal oscillator. Ook aansluiting om uitwendig kristallen te meten. Prijs f 185.-.

RADIO ROTOR, KINKERSTRAAT 55, AMSTERDAM (W.),



STUUT en BRUIN professioneel materiaal

Koud Kathode buizen (Triggers)

Z 70 U voor tellers etc.	f 6.35
Z 70 W "	f 6.35
Z 71 U "	f 14.30
Z 803 U voor tijdschakelingen	f 15.-
Z 804 U schak. grotere stromen	f 11.50
Z 805 U (GR 16) relaisbuis 220 V	f 9.50
Z 300 T/PL 1267 relaisbuis 220 V	f 12.-
Z 900 T 5823 relaisbuis 127 V	f 10.50

STABILISATOR (spanningsreferentiebuizen)

75 C 1- spreiding	75- 81 V = 2 -60 mA	f 9.-
83 A 1 "	83- 84,5 V 3.5- 6 mA	f 15.-
85 A 1 "	83- 87 V 1 -8 mA	f 8.-
85 A 2 "	83- 87 V 1 -10 mA	f 7.-
90 C 1 "	86- 94 V 1 -40 mA	f 6.-
150 A 1 "	144-164 V 1- 8 mA	f 7.50
150 B 2 "	146-154 V 5-15 mA	f 7.50
150 C 1 P "	144-164 V 5-40 mA	f 8.-
150 C 1 K "	dito Octalvoet	f 8.-
4687 "	85-100 V 10-40 mA	f 6.-
7475 "	90-110 V 1- 8 mA	f 6.50
OA 2 "	144-160 V 5-30 mA	f 6.50
OB 2 "	106-111 V 5-30 mA	f 6.50
ZZ 1000 (min) "	80,1-81,9 V 2- 4 mA	f 5.-
Speciale aanb. G 2 S 9-180 V ign-155 V stab		f 2.75

N.T.C. weerstanden (Thermistors) (25°)

Ph. type B8 320 01 P/4-50-130-500-1300 Ω	f 1.10
B8 320 02 P/1K	f 4.50
B8 320 03 P/1K-2K2-4K7-6K8-10K-22K-47K-68K-100K-220K-330K	f 4.50
B8 320 05 P/1K-2K2-3K3-10K-22K-47K-100K-330K	f 6.75
B8 320 07 P/150-470-1K5-4K7-15K-47K-150K	f 4.50
B8 320 08 P/1K5-4K7-15K-150K	f 4.50
B8 320 09 P/150-470-1K5-4K7-15K	f 4.50

Stantel A15 - A25 - A55 f 6.-

Voor bescherming projectielamp (220 V)

CZ 9 A 150-200 Watt	f 1.20
CZ 11 250-300 Watt	f 2.25
CZ 12 500 Watt	f 3.25

KSB DG7/32-01- f 65.- Orig. Muscherm f 18.75
DH3/91 f 45.-

PTC weerstanden (positief coëfficiënt wst). 25°-100°

E 220ZZ/01 rood 50-8000 Ω	
E 220 ZZ/02 oranje 30-55000 Ω	
E 220 ZZ/03 geel 50-15000 Ω	
E 220 ZZ/04 groen 40-55000 Ω	
	f 4.15 per stuk

Alle Neondecadebuizen van Philips

ZM 1020-1030-1040-1050-1080 v.a. f 15.- tot f 21.50

ZM 1022-1042-1021-1023

Neon schakelbuisjes. f 1.50

Z 1000-1001-1002-1003-10004

15 verschill. LDR (CdS) cellen v.a. f 1.05 tot f 21.-

Regeltrafo's miniatuur en normaal (inbouw)

Telbuizen o.a. E1T = GM buizen o.a. 18503 etc.

Kleine zendbuizen SQ - Amerikaanse.

Vraagt en wij leveren!

Tel.: 604993
Prinsegracht 34

Giro 283062
's-Gravenhage

eldorado voor de radioamateur

pb250



WETENSCHAPPELIJK

ADMINISTRATIEF

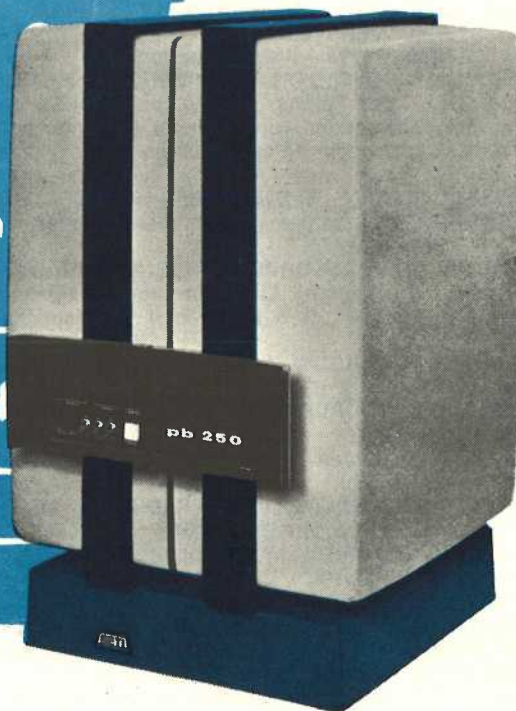
TECHNISCH

MILITAIR

REKENEN

- ★ Eenvoudige programmering
- ★ Uiterste betrouwbaarheid
- ★ Hoge rekensnelheden
- ★ Gemakkelijke uitbreidbaarheid

ONS PB-250 REKENCENTRUM verricht technisch en wetenschappelijk rekenwerk in afzonderlijke opdrachten tegen zeer concurrerende prijzen. Ter kennismaking met dit rekencentrum bestaat de mogelijkheid kleine eerste programma's gratis uit te voeren.



METERFABRIEK DORDRECHT
POSTBUS 42 - TEL. (01850) 31 41

CELESTE

KEF

KABOUTER LUIDSPREKER

Alléén de revolutionnaire
Celeste verwezenlijkt al Uw
eisen in één elegant ontwerp:

- werkelijk hi-fi
(42-18.000 Hz weergave-
bereik!)
- werkelijk compact
(45 x 27 x 17 cm diep!)
- werkelijk betaalbaar
(f. 348.- compleet!)

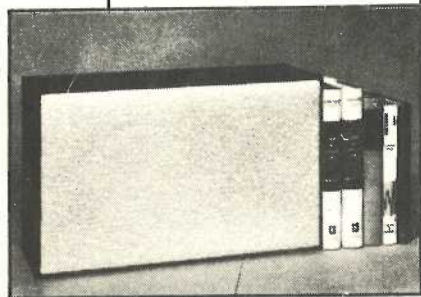
Levering uitsluitend via de handel.

Nadere inlichtingen bij:

TransTec Rotterdam



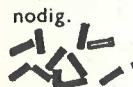
Witte de Withstraat 7
Telefoon 13.06.45
Molenlaan 218
Telefoon 16.71.70



BETROUWBAARHEID

Mischke buisjes bundelen litzedraad voor buskontakten.
Ze bieden zoveel voordelen, dat het 'vertinnen' achterwege
moet blijven.

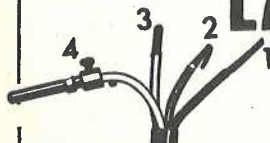
Mischke buisjes bundelen tot een soepele eenheid. Voor
Mischke buisjes zijn geen bijzondere gereedschappen
nodig.

 **Tijdbesparing**

Door een speciale alliage kunnen de buisjes tijdens het
vast Schroeven niet knappen, waardoor meermalige
montage (zoals bij experimenten) mogelijk is.

Door het aansluiten met behulp van Mischke buisjes wordt
een volledige stroomdoorgang mogelijk, hetgeen de be-
drijfszekerheid en het rendement verhoogt.

LAGE KOSTEN



Mischke buisjes verkrijgbaar vanaf f 4,50 per honderd
voor litzedraad 0.5 tot 16 mm², in buislengten van 8-12 en
20 mm.

Voor schroefkontakten natuurlijk Mischke oogjes vanaf
f 4,50 per honderd voor schroeven M2 tot M8.



"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

INTERESSE VOOR ELEKTRONISCH ORGELS?

Eminent zoekt voor spoedige indiensttreding

TECHNICUS

VOOR DE AFDELING EINDCONTROLE

Gegadigden voor deze zeer belangrijke schakel in
ons productieproces dienen de volgende capaci-
teiten te bezitten:

- * diploma N.R.G. radiomonteur of gelijk-
waardige opleiding (het gaat ons niet
om papieren maar wel om kennis).
- * behoorlijk ontwikkeld verantwoordelijk-
heidsgevoel.

Sollicitaties te richten aan:

n.v. eminent

**fabriek van elektronische orgels,
WILHELMINASTRAAT 33 - TEL. 01726-2340
BODEGRAVEN**

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



Volledig bouwplan van de SLECHTSTE EN LELIJKSTE TV-ONTVANGER

Een samenvatting van de verschenen artikelen in
1962, aangevuld met waardevolle tips voor
ontvangst in België met een volledige
bouwtekening zowel voor DG7/32 als CV1525 in

FRAAIE BLAUWDRUK

Stort f 2.25 op giro 35.88.60 t.n.v. Technipress-Am-
sterdam en u hebt een tv-ontvanger met 6 (7) buizen

PAPIER EN POLYESTER CONDENSATOREN



TANTAAL CONDENSATOREN



**OPGEDAMPTE KOOL-, MEET-, METAALFILM-
EN PRECISIEDRAADGEWONDEN-WEERSTANDEN**



ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN



**KERAMISCHE CONDENSATOREN
DRAADGEWONDEN-WEERSTANDEN
FERRIET MATERIAAL**



K.S.DJIE N.V.

**VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN**

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-162 22