

# K R O N E

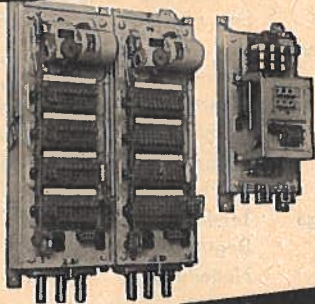
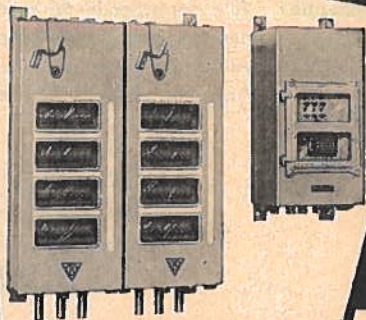
KOMMANDITGESELLSCHAFT  
BERLIN - ZEHLENDORF



**Automatische en/of afstand-  
bediende omschakelaars  
met motoraandrijving  
t.b.v. telefoonkabels.**

*Bovendien fabriceren wij:*

- Eindsluitingen en montage-  
materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers  
in automatische- en handbe-  
diende centrales
- Telefoon toestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparaatuur
- Gereedschap voor onderhoud  
van automatische telefooncent-  
ralen
- Luchtbehandelingsinstallaties  
voor automatische telefooncent-  
ralen
- Meerpolige stekkers en door-  
verbindingsapparaatuur voor  
telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenlei-  
dingdoorverbindingsappara-  
tuur voor opstijpunten
- Eindsluitingen voor sterk-  
stroomkabels



## Isollectra

R O T T E R D A M

# STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Apeldoornselaan 108, Den Haag, Telefoon 39 19 54.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- Abonnement:** F 4.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.  
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Apeldoornselaan 108, Den Haag.

## IN DIT NUMMER VINDT U

A. Mink	De werking van de bel- en signaalmachine	Blz 322
—	Een nieuw telefoonsysteem met gebruik van transistors	„ 325
A. C. v. Leeuwen	The Grey Wall	„ 326
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 329
C. M. M. v. d. Vorst	Waarom geeft de opgeroepene geen antwoord?	„ 331
P. de Boer	Laagfrequent versterkers van groot vermogen (slot)	„ 333
C. L. Quint	Droge batterijen met lange levensduur	„ 339
P. Bolhuis	Werktuigkunde	„ 341
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika XI	„ 344
Redactie	Beginnersrubriek	„ 350
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 350

De foto op de voorpagina werd beschikbaar gesteld door Philips Telecommunicatie Industrie.



# De werking van de Bel- en Signaalmaschine

door

A. Mink

54-091

Bij onze dienst zijn verschillende fabriekten bel- en signaalmachines in gebruik, welke echter in principe gelijk zijn, nl voor wat het belstroomgedeelte betreft: éénanker-omvormers. Nu zijn er twee soorten éénankeromvormers en wel met gemeenschappelijke- en gescheiden wikkeling.

Beschouwen we nu eens een machine met gemeenschappelijke wikkeling, omdat verreweg de meeste bel- en signaalmachines van dit type zijn. De gelijkspanning, waarop deze machine draait, kan bijv 60 V zijn en het belstroomvermogen 8 VA.

De gelijkspanning wordt toegevoerd aan de borstels van het anker, waarop parallel de veldwikkeling is aangesloten. De machine loopt dus als shuntmotor, wat een nagenoeg constant toerental waarborgt tussen nul en vollast. Dit constante toerental is gewenst i.v.m. de opgewekte frequenties, welke recht evenredig zijn met het toerental.

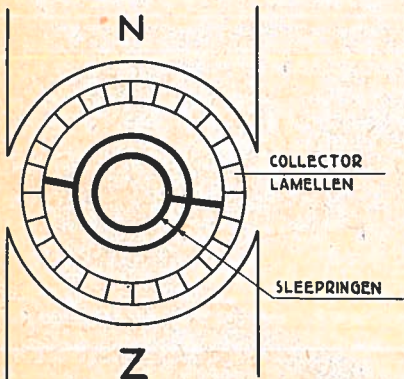


Fig 1

Voor de belspanning zijn van de collector twee overstaande lamellen ( $180^\circ$ ) afgetakt en met twee sleepelingen verbonden, zie fig 1.

De tegen-emk, welke tijdens het draaien in de wikkelingen van het anker wordt opgewekt, kan nu via de sleepelingen worden afgenomen.

De frequentie van deze belspanning is, zoals gezegd, recht evenredig met het aantal omwentelingen van het anker. Daar de machine 1500 omw/min. maakt en 2-polig is, zal deze frequentie 25 Hz zijn.

De grootte van de maximum waarde van deze belspanning is gelijk aan de aangelegde gelijkspanning, dus in dit geval 60 V. De effectieve waarde is dan

$$\frac{E_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{60}{\sqrt{2}} = 42 \text{ V.}$$

Daar deze spanning te laag is voor het gebruik in automatische centrales, wordt via een belstroomtrafo, de spanning getransformeerd tot 70 V.

Bij een machine met gescheiden wikkeling wordt deze spanning direct verkregen door een passend aantal windingen van de belspanningswikkeling op het anker.

Het vermogen van deze belspanning wordt uitgedrukt in VA (schijnbaar vermogen), hier dus 8 VA.

Behalve de belspanning zorgt de machine ook nog voor de lage kiestoon (150 Hz) en de hoge kiestoon (450

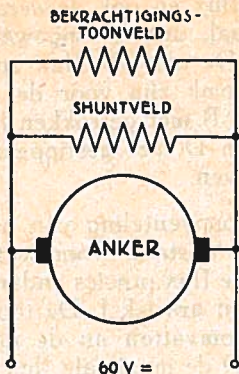


Fig 2

Hz), welke een vermogen hebben van 0,2 VA.

Het opwekken van deze spanningen geschiedt anders en wel met behulp van twee toonraderen, voor elke spanning één. Deze twee raderen zijn van dynamoblik vervaardigd en gelamelleerd om de wervelstromen tegen te gaan.

Het rad bestemd voor de 150 Hz heeft 6 uitsparingen, terwijl het rad voor de 450 Hz er 3 maal zoveel heeft, dus 18. Deze raderen zijn op de as van het anker bevestigd en draaien in een zgn bekrachtigingsveld. Het bekrachtigingsveld bestaat uit twee veldspoelen (Noord- en Zuidpool), die in serie geschakeld zijn en parallel aan de borstels van het anker verbonden, dus ook parallel aan het shuntveld, zie fig 2.

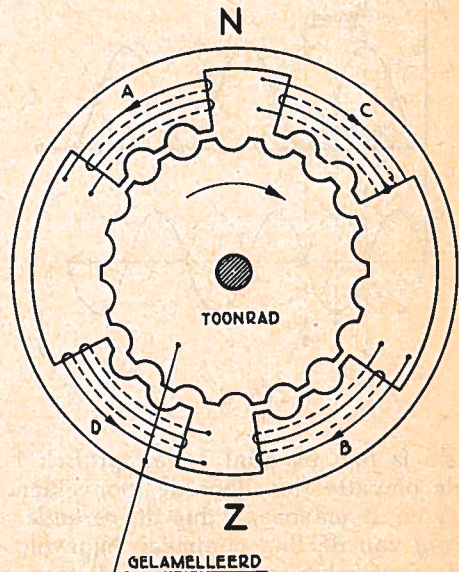
Het veld, dat door deze spoelen wordt opgewekt, is constant N-Z, immers het wordt gevoed met gelijkstroom. Binnen deze veldspoelen van het bekrachtigingsveld bevinden zich de zgn toonvelden voor de 150 Hz en 450 Hz. De poolschoenen van de toonvelden hebben overeenkomstige uitsparingen als de

toonraderen en zijn eveneens gelamelleerd, zie fig 3.

In deze figuur is schematisch weergegeven het toonrad met de bijbehorende toonvelden voor de 450 Hz.

De hoge kiestoon van 450 Hz wordt nu als volgt opgewekt.

Het veld van het bekrachtigingsveld wordt voorgesteld door N-Z. In de getekende stand is de magnetische flux afkomstig van het bekrachtigingsveld en omvat door de toonvelden A en B maximaal. Daarentegen van de toonvelden C en D, minimaal. (Let op de stand van de uitsparingen in toonrad en poolschoenen). Draait nu het toonrad in de aangegeven pijl-richting, dan zal na 1/36 omwenteling de toestand precies andersom zijn. Toonvelden A en B omvatten nu bijna geen en de velden C en D het maximale aantal krachtlijnen. Gedurende deze 1/36 omwenteling wordt in de velden A en B een emk van inductie opgewekt, met een zo-



F.g 3

danige richting, dat getracht wordt het verdwijnende veld op sterkte te houden. (Wet van Lenz). In de velden C en D wordt ook een emk van inductie opgewekt, echter met een zodanige richting, dat het sterker wordende veld wordt tegengewerkt, zie getekende pijlen. Tijdens de volgende  $1/36$  omwenteling zullen in de toonvelden A en B zowel als in C en D de emk'n van richting omdraaien. In A- en B wordt nu het sterker wordende veld tegengewerkt en in C en D getracht het verdwijnende veld op sterkte te houden. De grootte van de omvatte flux en van de opgewekte emk'n is weergegeven in fig 4.

In grafiek I is de flux uitgezet als functie van de omwentelingen van het toonrad.  $\phi = f(n)$ . In grafiek II is uitgezet de opgewekte emk overeenkomende met de verschillende standen van het poolrad.  $E = f(n)$ .

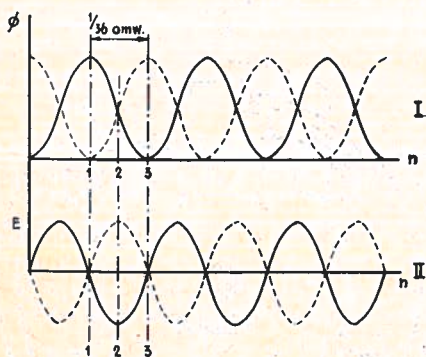


Fig 4

Zo is bijv bij punt 1 van grafiek I de omvatte flux door de toonvelden A en B maximaal, dus de *verandering* van de flux minimaal, bijgevolg de opgewekte emk nul. Voor de toonvelden C en D geldt bij punt 1: de

omvatte flux en ook de *verandering* is minimaal, dus de opgewekte emk ook nul. De omvatte flux en de opgewekte emk zijn voor de toonvelden A en B met getrokken lijnen en voor C en D met gestippelde lijnen weergegeven.

Na  $1/36$  omwenteling van het toonrad is de toestand, voor wat betreft de omvatte flux precies andersom, zie punt 3 van grafiek I. De toonvelden A en B omvatten nu de minimale en C en D de maximale flux. De opgewekte emk'n in de toonvelden A en B en eveneens in C en D zijn nu weer nul, want de *verandering* van de omvatte flux is het kleinst, punt 3 van grafiek II.

Tussen de punten 1 en 3 vindt (op  $1/72$  omwenteling) de grootste *verandering* van de omvatte flux plaats.

De nokken van het toonrad bevinden zich dan precies tussen de uitsparingen en nokken van het toonveld in, zie fig 5. Dit is punt 2 van grafiek I voor wat betreft de omvatte flux en punt 2 van grafiek II voor de opgewekte emk'n. Het blijkt dus, dat in  $1/36$  omwenteling de omvatte flux van de toonvelden A en B is veranderd van maximum tot minimum en van C en D van minimum tot maximum.

De opgewekte emk'n hebben elk in deze  $1/36$  omwenteling een *halve periode* doorlopen, zij het dan in tegengestelde richting. Het is dus duidelijk, dat na  $2/36$  of  $1/18$  omwenteling de emk'n 1 periode doorlopen.

Bij één omwenteling van het poolrad wordt dit dus 18 perioden. Daar de machine, zoals gezegd 25 omw/sec draait, wordt dit  $25 \times 18 = 450$  perioden/sec.

Daar de 2 paren toonvelden (A-B)

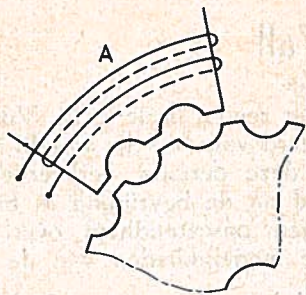


Fig 5

en (C-D) in serie verbonden zijn, zou de som van de twee opgewekte emk'n op elk tijdstip nul zijn, volgens grafiek II van fig 4. Immers ze zijn precies  $180^\circ$  in fase verschoven. De toonvelden worden echter zó in serie verbonden, dat de opgewekte emk'n elkaar versterken. Het resultaat is, dat de grootte van de spanning van 450 Hz ongeveer 6 V is (effectieve waarde).

Op gelijke wijze wordt de 150 Hz verkregen, echter zal hier bij  $1/12$  omwenteling een  $1/2$  periode ontstaan. Bij 25 omw/sec dus  $25 \times 12 \times 1/2 = 150$  Hz.

De uitvoering van de machines is zeer verschillend, hetwelk zijn oorzaak vindt in het type centrale. Zo heeft bijv alleen de huistelefoon o.a. machines met een vermogen van 2,5 VA. Deze machines bezitten echter alleen de 25 Hz en 450 Hz en verder een zgn onderzoekverdelers, welke de machines voor de telefooncentrales weer missen.

De vermogens zijn ook zeer uiteenlopend: 2,5 VA — 5 VA — 8 VA — 15 VA en 60 VA, van de fabrieken Siemens en EMI voor 24 V en 60 V.

\* \* \*

## Een nieuw telefoonsysteem met gebruik van transistors

54-092

Volgens een bekendmaking van de Bell Telephone Laboratoria, d.d. 11 Maart 1954, is een ruimere en betere telefoonservice mogelijk, zonder meer telefoonlijnen te gebruiken door toepassing van een nieuw telefoonsysteem, dat nu voor onderzoek wordt geïnstalleerd in Americus, Georgia. Door het gebruik van transistors, maakt het nieuwe systeem het, zonder tussenkomst van personeel, mogelijk om vele gesprekken gelijktijdig over een paar telefoonlijnen te voeren. Het systeem is geschikt gebleken

voor afstanden welke korter zijn dan 5 mijl.

De Georgia-proefneming, waaraan de Bell - Telephone and Telegraph Company medewerkt, zal de eerste telefooncentrale zijn, waarin transistors worden toegepast. Meer dan 300 transistors zullen bij dit onderzoek worden toegepast.

Er zal vooral voordeel getrokken worden uit het feit, dat de transistor zulke kleine afmetingen heeft en zij zo weinig vermogen vereisen. Dit laatste is, behoudens bij het schaken (vervolg blz 338)

# The Grey Wall

A. C. v. Leeuwen

54-093

„Wat is radar, vader?“, luidt de vraag, welke de zoon van Ir Philip Jackson zijn vader stelt in de film *The Grey Wall*, welke door de bekende cineast Otto van Neyenhof, in opdracht van de Philips Telecommunicatie Industrie, werd vervaardigd.

„Wat is Radar?“ De vraag is simpel gesteld, doch voor velen is radar nog in nevelen gehuld en even mistig als de mist, waarvan men de gevaren met radar tracht te bestrijden. De film *The Grey Wall* geeft U er een populair antwoord op, waarbij vooral de grote economische voordelen van radar naar voren gebracht worden, bij haar toepassing bij de havens.

Radar heeft gedurende de wereldoorlog onschatbare diensten bewezen aan de geallieerde strijdkrachten te

land, ter zee en in de lucht. Volledig geïsoleerd van de vrije wereld gedurende deze periode, verkeerde Nederland na de bevrijding in bijkans volslagen onwetendheid over deze nieuwe mogelijkheden van de electronica.

Het belang van dit technisch hulpmiddel voor de toepassing in de civiele sector werd echter al spoedig door de overheid en het bedrijfsleven ingezien en zonder veel tijd te verliezen, verdiepte men zich dan ook in deze materie, hierbij uitgaande van de op dit terrein beschikbare gegevens.

In 1946 werd op een te Londen gehouden conferentie, de I.M.R.A.M., een vreedzame toepassing van de nieuwe radio-technische hulpmidde-

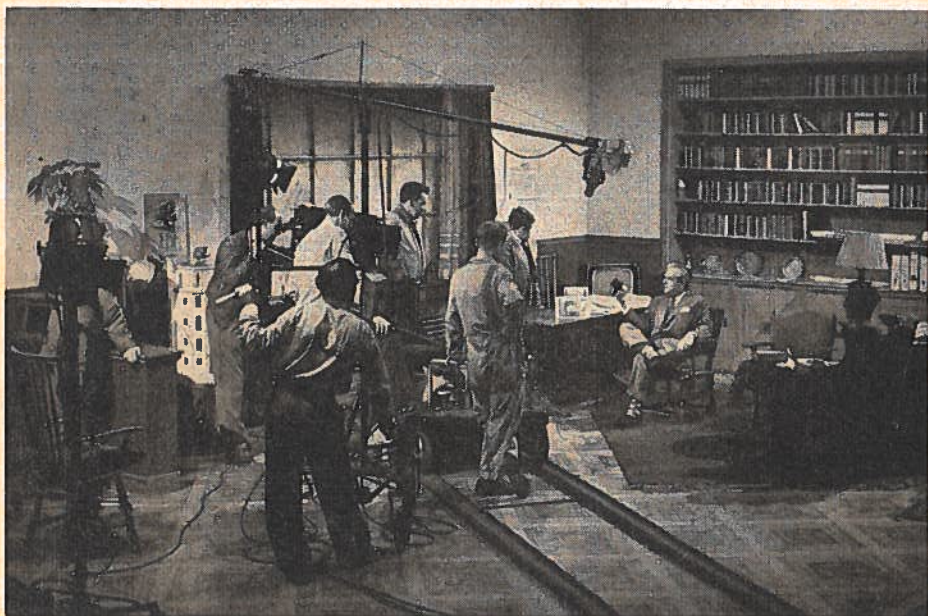


Fig 1, tijdens de opnamen van *The Grey Wall*.



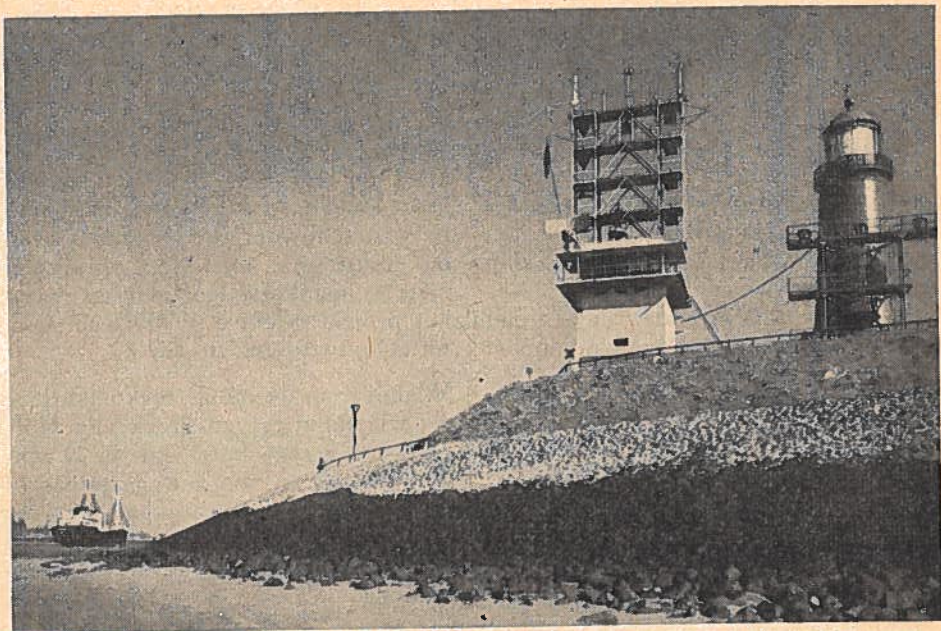


Fig 2, in het gebouw van de Semafoor bij de haveningang te IJmuiden is de radarpost ondergebracht.

len voor navigatie, Radar, Decca en Loran bestudeerd. De mogelijkheden van het gebruik van radar voor de beveiliging van druk bevaren routes en haveningangen werden op deze bijeenkomst voor het eerst ter sprake gebracht. Als uitvloeisel hiervan riep de Nederlandse regering kort hierna de Staatscommissie *Onderzoek Radiotechnische Hulpmiddelen* voor de navigatie in het leven.

Reeds in 1947 gaf deze commissie een rapport uit over de mogelijkheid van toepassing van havenradar voor de Nieuwe Waterweg. Bovendien kreeg het Nederlands Radar Proefstation opdracht van de gemeenten Amsterdam en Rotterdam tot het uitwerken van plannen en het opstellen van technische specificaties voor de uitrusting van beide havensteden met de modernste hulpmiddelen op radiotechnisch gebied.

In 1951 werden de inspanningen van Rijksinstanties, gemeentelijke en particuliere instellingen beloofd met de in bedrijfstelling van de havenradarinstallatie te IJmuiden, zie fig 2.

Dit was de primeur voor Amsterdam, dat daarmee als eerste haven op het continent werd uitgerust met havenradar. Dat dit geen overbodige luxe was, moge blijken uit het feit, dat in de periode October 1952 tot September 1954 7,5 % van deze tijd het weer zó mistig was, dat het zicht minder dan 1500 m bedroeg, zodat in diezelfde tijd 6,5 % van alle binnenkomende schepen radarassistentie vroeg. Dit houdt dus in, dat 86 % van de schepen, welke binnenkwamen bij een zicht van minder dan 1500 meter gebruik maakten van de radarinstallatie.

Als we ons nu realiseren, dat bij het ontbreken van radar de schepen

meestal lange wachttijden moeten maken vóór zij voldoende zicht hebben om de haven binnen te lopen, dan kunt U zich het belang van havenradar duidelijk voorstellen. Te meer als we bedenken, dat bijv in de maand Februari van dit jaar het zicht gedurende 370 uur minder dan 3000 m was en 176 uur minder dan 1500 m en dat in die maand 22 % van alle binnekomende schepen met behulp van radar binnengeloodst werden.

Gedurende 1952 werden in Londen 24 836 schepen met behulp van radar binnengebracht, terwijl deze aantallen voor resp New York en Rotterdam 8916 en 15 443 bedroegen. Deze laatste getallen geven tevens een indruk van de mistigste streken.

Radar biedt bij het binnenbrengen van schepen alleen assistentie, door het regelmatig opgeven van de juiste positie van het betreffende schip, terwijl tevens de mogelijkheid bestaat om schepen, die dicht bij elkaar komen, voor elkaars nabijheid te waarschuwen. Voortbouwend op de ervaringen, inmiddels verkregen met de installatie te IJmuiden, werd het project *Nieuwe Waterweg* definitief ontworpen, zie fig 3.

Wanneer in de nabije toekomst deze radarinstallaties van Hoek van Holland tot in het hart van de Maasstad in dienst worden gesteld, zal Nederland wederom een primeur hebben; nl het gereedkomen van 's werelds eerste keten van 7 radarstations.

### Hoe radar „Nieuwe Waterweg” zal werken.

Van Hoek van Holland aan de kust tot de Parkkade in het hart van Rotterdam zullen zeven radarstations worden ingericht. Fig 4 geeft U een

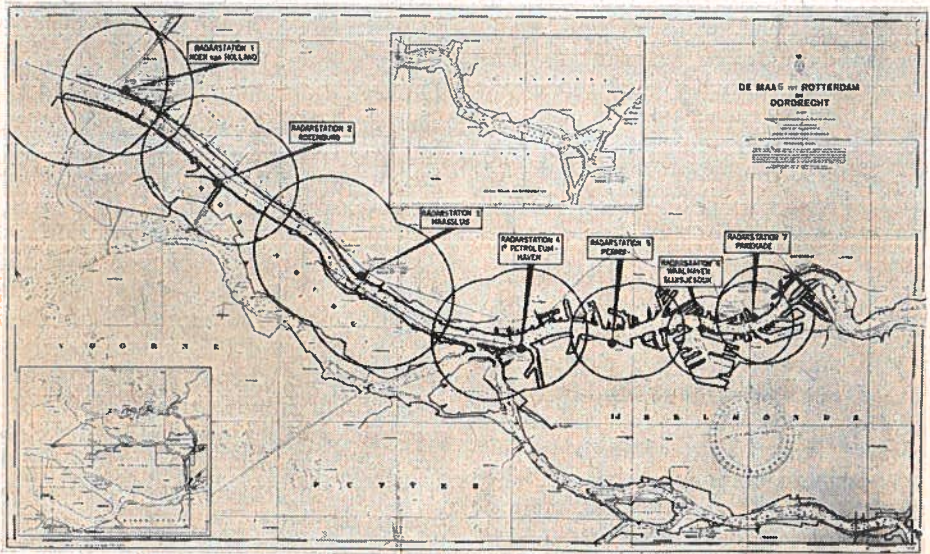
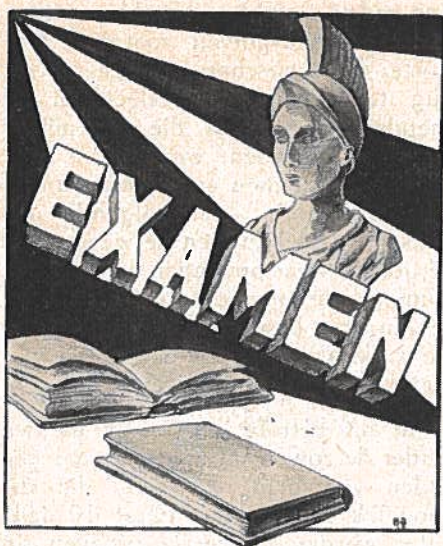


Fig 3, overzicht van het plan Radar Nieuwe Waterweg.



54.094

## EXAMENVRAGEN.

### Vraag 1.

Een hoeveelheid electriciteit van 20 Ah is in 1 kwartier door een geleider gevloeid. De spanning is 72 volt.

Gevraagd te berekenen:

- de geleverde energie in kWh en in joule,
- het vermogen van die stroom.

### Vraag 2.

Gedurende 12 minuten vloeit door een weerstand van 65 ohm een stroom van 3,25 A.

Gevraagd wordt te berekenen:

- de hoeveelheid elektrische energie, welke aan de weerstand wordt toegevoerd in joule en kWh.
- de hoeveelheid warmte, welke in die tijd wordt ontwikkeld,
- de doorgestroomde hoeveelheid electriciteit,
- het vermogen van de elektrische stroom,
- de spanning aan de uiteinden van de weerstand.

### Vraag 3.

Een motor neemt bij 220 V een stroom op van 12 A. Wanneer het rendement van de motor 0,72 bedraagt, hoe groot is dan het nuttig, op de as afgegeven, vermogen?

### Vraag 4.

Een motor met een rendement van 0,78 geeft op de as 12 pk af. Wanneer de motor is aangesloten op een spanning van 440 V, hoe groot is dan de opgenomen stroom?

foto van de ontworpen radarposten. De architect, die deze radarposten heeft ontworpen, is er in geslaagd een zodanige vorm te vinden, dat bij goed zicht de gebouwen als duidelijke landmerken zullen fungeren.

De waarnemingen, die door de radarposten worden gedaan, zullen worden doorgegeven aan de loodsen op de schepen, die daartoe zijn uitgerust met draagbare zenders en ontvangers. Bij proefnemingen is reeds gebleken, dat geoefend personeel in staat is aan passerende sche-

pen met grote nauwkeurigheid de positie op te geven.

De procedure bij het binnenloodsen tijdens perioden met slecht zicht, zal als volgt verlopen. Zolang een schip binnen de actieradius van één der radarposten is, wordt het door de waarnemer van dit station voortdurend op de hoogte gehouden van de positie en de situatie op de verdere route. Voor het schip het gebied zal verlaten, wordt telefonisch de zorg overgedragen aan de volgende post.

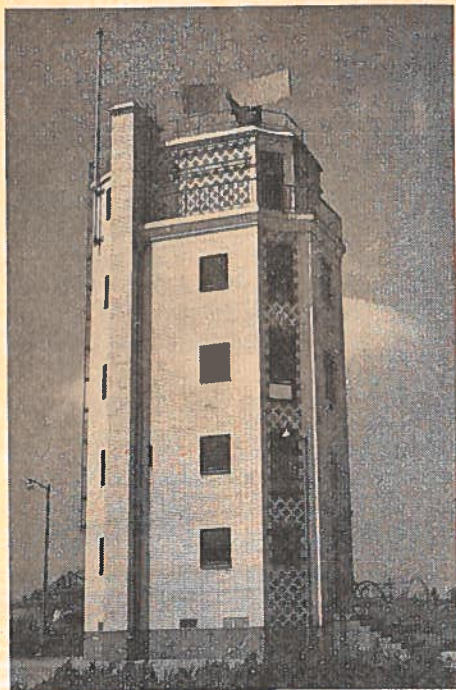


Fig 4, ontwerp van een der radarposten welke tussen Rotterdam en Hoek van Holland zullen worden geplaatst.

De loods aan boord kan, na het overschakelen van de frequentie van zijn radio-installatie, rechtstreeks in contact komen met deze volgende radarpost.

Door het gebruik van verschillende frequenties voor de afzonderlijke stations kunnen dus verscheidene gesprekken gelijktijdig worden gevoerd en ondervinden schepen in een bepaald rayon dus geen hinder van de gesprekken, gevoerd met loodsen elders langs de route. Het spreekt vanzelf, dat ook aan de telefonische verbindingen tussen de zeven radarstations, die door PTT zullen worden aangelegd, hoge eisen worden gesteld.

In de film *The Grey Wall* ontsluit Ir Philip Jackson zijn zoon de werking

van radar op eenvoudige klare wijze. Doordat radio-golven, vooral de zeer korte, de eigenschap bezitten om terug te kaatsen op reflectoren of metalen voorwerpen, die zich mijlen ver weg bevinden, werd radar mogelijk. Zendt men een stralenbundel van zeer korte opeenvolgende impulsen uit en kan men de weerkaatste golven weer opvangen en de tijdsduur tussen uitzending en opvang meten, dan beschikt men over gegevens, waarmede men de positie van het voorwerp kan bepalen.

Wat dit betreft is er niets nieuws onder de zon, want reeds 30 jaar geleden voorspelde Marconi, dat dit mogelijk moest zijn. Eerst 10 jaar later werden de eerste proeven op dit gebied genomen.

Het zenden van de trillingen geschiedt met zeer snel opeenvolgende impulsen van zeer korte golflengte door een zender vanuit de waarnemingspost. De golven weerkaatsen op de schepen of vliegtuigen en eventueel andere in de omgeving aanwezig zijnde voorwerpen en worden weer opgevangen in de ontvanger, waarop zij na versterkt te zijn op de beeldbuis zichtbaar worden. Daar het radarscherm draaibaar is opgesteld en dus de gehele omgeving over een gewenste afstand wordt afgezocht, reflecteren ook de huizen en gebouwen in de omgeving de golven en krijgt men dus tevens een beeld van de haven e.d. Door de snelheid van het aftasten en de traagheid van het licht op de buis, blijft het beeld constant zichtbaar. Met behulp van radiografisch contact tussen schip en waarnemer, kan het betreffende schip worden *binengepraat*.

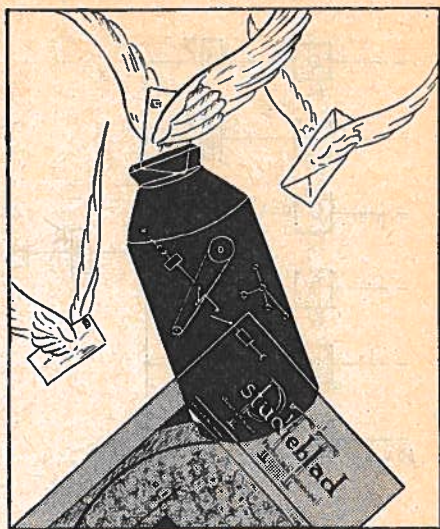
vervolg pag 338

# UIT DE BUS MET EEN GOED IDEE

Waarom geeft de opgeroepene  
geen antwoord?

C. M. M. v. d. Vorst

54-095



In eindcentrales kunnen zich onder bepaalde omstandigheden complicaties voordoen, die aanleiding tot bovenstaande klacht geven.

In het signaalraam is een wikkeling van het R-relais van 150 ohm aanwezig, welke aanleiding kan geven tot ongewenste complicaties. Nemen we het werkingsschema van een eindkiezer en een signaalraam, bij Tfc 323 P 20 resp Tfc 351 P 80, dan zien we het volgende.

Een eindkiezer wordt door een abonné op een bepaald nummer ingesteld.

Het P-relais onderzoekt of de betreffende abonné-aansluiting vrij is en als dit het geval is, kan de eerste belstroomstoot uitgaan. Het volgende circuit komt tot stand, zie fig 1.

Het wr1-contact is een maakcontact van de relaiskiezer in het signaalraam, dat iedere 5 seconden gedurende 1 seconde sluit. Dit heeft tot gevolg, dat het V-relais in de eindkiezer een stroom voert van

$$\frac{60\ 000}{60 + 650 + 150} = \approx 70\ \text{mA.}$$

Volgens de relaietabel moet het V-relais aantrekken als door de wikkeling 4-5 een stroom vloeit van 57 mA. Het V-relais komt dus op en zorgt met zijn contacten voor het uitzenden van de belstroom.

In centrales met een druk telefoonverkeer en maximum 400 abonné's gebeurt het vaak, dat gedurende de spitsuren 5 of 6 eindkiesers gelijktijdig belstroom moeten uitzenden. De V-relais van de eindkiesers krij-

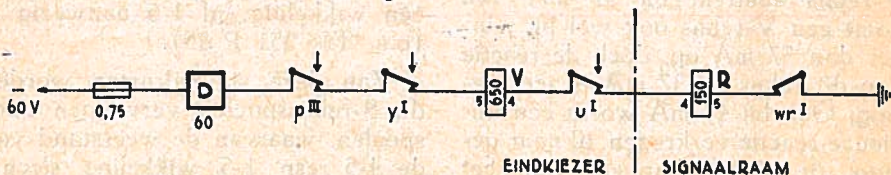


Fig 1

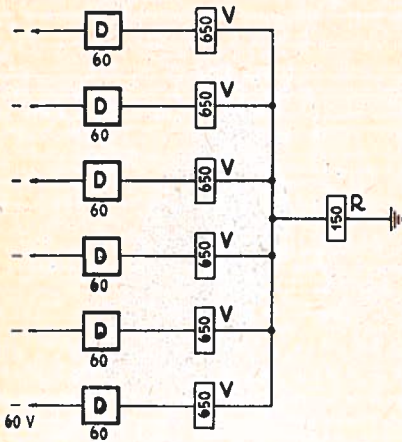


Fig 2

geen een stroom, die eerst door de gemeenschappelijke weerstand R 150 voert. De situatie uit fig 2 ontstaat nu.

De vervangingsweerstand van de 6 parallel geschakelde V circuits is

$$\frac{60 + 650}{6} = 118 \text{ ohm.}$$

De totale weerstand wordt dus  $150 + 118 = 268$  ohm. De totale stroomsterkte is dan

$$\frac{60\,000}{268} = \approx 37 \text{ mA.}$$

De stroomsterkte wordt bij 5, 4, 3 en 2 oproepen respectievelijk 41, 46, 52 en 59 mA.

Reeds eerder zagen we, dat het V-relais aantrekt bij 57 mA. Nu komt een V-relais ook wel bij minder dan 57 mA op, doch de reactie van dit relais bij 37 mA is zeer gering. Ook bij 41 mA wordt een dubieuze reactie verkregen, al naar gelang de eigenschappen van het relais. Het gevolg is, dat de eind-

kiezers geen belstroom meer uitzenden.

In het signaalraam komt wel het R-relais op. Het rI-contact legt 450 Hz aan de vrijtoendraad, zodat de oproepers wel de vrijtoon horen, hetgeen de indruk geeft, dat bij het gekozen nummer wel de bel overgaat.

Om de bovenomschreven onregelmatigheden te ondervangen zijn er twee oplossingen mogelijk, al naar gelang het type signaalraam.

a. Voor de signaalramen waar op het R-relais ook nog een 1-2 wikkeling van 50 ohm aanwezig is, welke echter niet gebruikt wordt (o.a. Tfc 351 P 80 en Tfc 551 P 100). Hier wordt de 1-2 wikkeling parallel geschakeld aan de 4-5 wikkeling.

We krijgen nu

$$R_v = \frac{50 \times 150}{50 + 150} = 37,5 \text{ ohm.}$$

De stroomsterkte bij 6 oproepen wordt dan

$$\frac{60\,000}{118 + 37,5} = 386 \text{ mA. Iedere V-}$$

wikkeling krijgt nu  $\frac{386}{6} = 64 \text{ mA.}$

b. Voor de signaalramen, waar op het R-relais wel een 1-2 wikkeling aanwezig is, doch die voor de eerste belstroomstoot gebruikt wordt (o.a. Tfc 351 P 140) en voor de signaalramen, waar op het V-relais slechts één wikkeling, nl 1-5 aanwezig is (o.a. Tfc 351 P 85).

Van deze signaalramen worden de S-relaisspoelen vervangen door spoelen, waarvan de weerstand van de 4-5 resp 1-5 wikkeling slechts 35 ohm is.

# Laagfrequent versterkers voor groot vermogen (slot)

door

P. de Boer

54-096

Bij de moderne schakelingen van balansversterkers vindt men nog zelden een ingangstransformator toegepast. Deze transformator, welke meestal een verhouding 1:1 heeft, behoort secundair uit twee gelijke wikkelingen te bestaan, zodanig gewikkeld, dat de spanningen aan de uiteinden tegengesteld van polariteit zijn, zie fig 1.

Het is niet zo heel vreemd, dat deze ingangstransformator weinig toepas-

tend met behulp van weerstanden en condensatoren het gewenste effect wordt bereikt. Hiervoor is nodig een zgn *fazekeerbuïs*, want aan de voorwaarde, dat de roosterspanningen van de eindbuïzen in tegenfase moeten zijn, mag niet worden getornd.

Een uitstekende methode is hiervoor een triode-hexodebuï (bijv. ECH 21) te gebruiken, fig 2, want bij dit type zijn in één ballon twee systemen ondergebracht.

Het ingangssignaal wordt normaal versterkt en naar het stuurrooster van de eerste eindbuï B3 gebracht. Tevens wordt een gedeelte van deze spanning verbonden met het stuurrooster van het triode-gedeelte B2. De versterkte spanning hiervan gaat naar het stuurrooster van de tweede eindbuï (B4).

De benodigde tegengestelde polariteit is nu verkregen, wat blijkt uit het volgende: positieve spanning op stuurrooster B1 veroorzaakt daling van de anodespanning B1 en dus een negatief signaal op de eindbuï B3.

Een gedeelte van deze negatieve spanning gaat naar het rooster B2 en veroorzaakt een stijging van anodespanning (door vermindering van de anodestroom).

Deze hogere positieve spanning gaat naar het stuurrooster van de eindbuï B4. Met deze schakeling is dan de ingangstransformator overbodig geworden, terwijl het aantal benodigde versterkerbuïzen gelijk blijft. Er bestaan verschillende schakelingen, waarmee dit effect kan worden bereikt, o.a. met de moderne

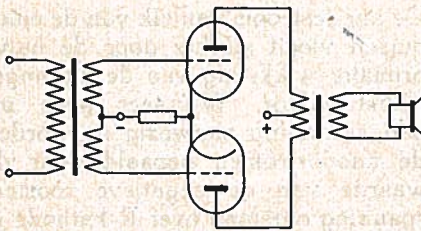


Fig 1

sing meer vindt; er kleven nogal wat bezwaren aan. Ten eerste is het niet bepaald een goedkoop onderdeel. Het frequentiebereik moet behoorlijk lineair zijn van 30 tot 15 000 Hz, terwijl de capaciteit van de wikkelingen niet te groot mag worden. Dit houdt in, dat een goede soort zachtstaal moet worden gebruikt.

Ook is het gevaar altijd groot, dat hierin brom wordt geïnduceerd van de voedingstransformator.

Zoals tegenwoordig bij alle l.f. versterkers, waar de ingangstransformator is verdwenen en vervangen door een weerstandkoppeling, wordt ook in balansversterkers gebruik gemaakt van een schakeling, waarmee uitslui-

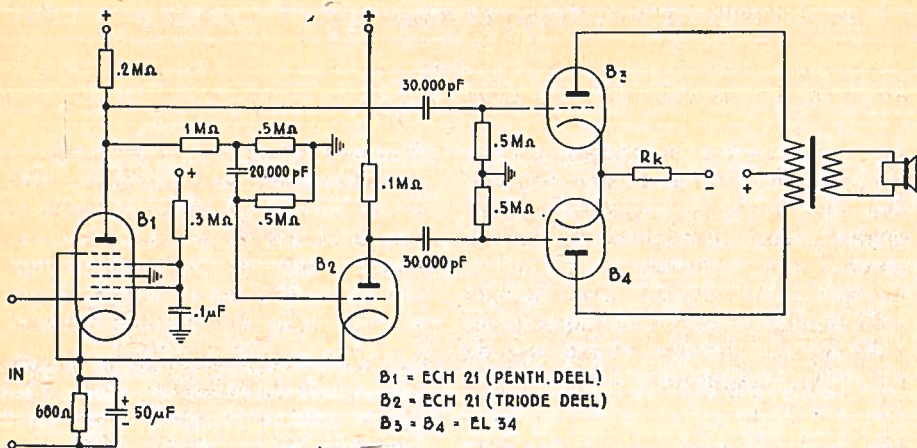


Fig 2

dubbeltriode-buis ECC 40. In wezen verschillen deze schakelingen echter weinig.

De uitgangstransformator kan onmogelijk worden gemist. Hiervoor is ook minder reden, omdat tenslotte altijd aanpassing nodig is van de eindbuis-impedantie aan die van het luidsprekerspoeltje.

Maar de belangrijkste functie van de uitgangstransformator is om het wisselstroomvermogen van de eindbuizen, dat in de beide primaire helften ontstaat, te combineren tot het totale vermogen. In fig 3 wordt nog eens precies aangegeven hoe een en ander in zijn werk gaat.

Hier zijn de Ia-Vg karakteristieken van de beide eindbuizen getekend, waarbij stilzwijgend aangenomen is, dat beide karakteristieken volkomen gelijk zijn. Duidelijk is zichtbaar, dat een bijv. positieve impuls in de ene buis de anodestroom doet stijgen en in de andere buis in gelijke mate doet dalen. Dit is dan de klasse A-balansschakeling, waarbij het gehele rechte gedeelte van de Ia-Vg karakteristiek wordt benut.

De anodestroom van elk van de eindbuizen vloeit slechts door de halve primaire winding van de uitgangstransformator. Wanneer geen ingangsspanning aanwezig is, worden de anodestromen bepaald door de waarde van de negatieve rooster spanning ontstaan over R-kathode in fig 2.

Deze anodestromen zijn tegengesteld gericht in de primaire (halve) windingen en vormen daardoor geen resulterend veld. Dit is een groot voordeel van de balansschakeling; er treedt nl geen voormagnetisatie van de kern op. Hierdoor behoeft deze kern slechts berekend te zijn op het opgewekte wisselstroomvermogen, dat naar de secundaire windingen moet worden overgedragen, zodat de afmetingen naar verhouding klein zijn. De grootte van de inductiespanningen in de secundaire winding zal bepaald worden door de som van de anodestroomverandering van buis 3 en 4 te samen.

Bij de getekende balansschakeling klasse A is de afgenomen gelijkstroom uit het voedingsgedeelte na-



genoeg constant; wanneer de anodestroom in buis 3 toeneemt, zal deze in buis 4 ongeveer in gelijke mate afnemen. Dit is constructief gezien een voordeel. Bij deze nagenoeg constante belasting behoeft geen bijzondere aandacht besteed te worden aan het voedingsgedeelte. Het is wel aan te raden als gelijkrichter een gasgevulde buis te gebruiken vanwege de geringe inwendige weerstand.

Gebruikt men op deze plaats een gewone vacuumbuis, dan ontstaat bij de benodigde totale stroom van bijna 200 mA een groot spanningsverlies, wat weer door de voedingstransformator extra geleverd moet worden.

Het verschil tussen een klasse A en B balansversterker is goed te zien, wanneer we de figuren 3 en 4 vergelijken. Bij de A versterker wordt het gehele rechte gedeelte van de karakteristiek benut; de energie voor één halve periode wordt geleverd door veldveranderingen in beide primaire helften van de transformator.

Bij de klasse B-versterker daarente-

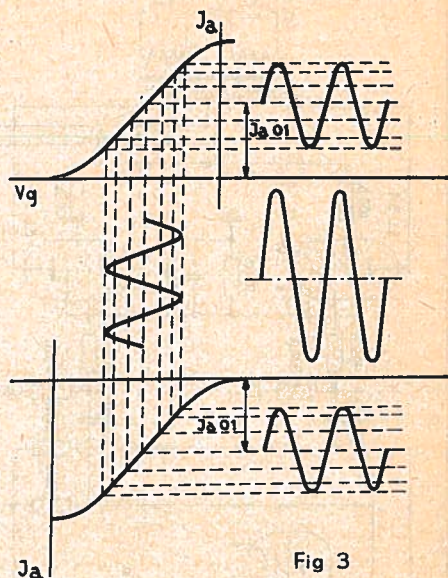


Fig 3

gen wordt de energie voor elke halve periode door één buis geleverd; de andere wordt dan *dichtgeknepen*. De uitgangstransformator zorgt dat deze stroomveranderingen als een zuivere sinusvorm van de secundaire wikkeling kan worden afgenomen.

Bijzonder interessant is het probleem, bij welke schakeling we het grootste rendement kunnen verwachten?

Het antwoordt luidt zeer beslist: bij de klasse B-schakeling. Het is niet bijzonder moeilijk, dit te verklaren. Hiertoe gaan we er vanuit, dat de *anodedissipatie* — dat is het product van de aangelegde anodespanning en de stroom door de buis — niet overschreden mag worden.

Voor de buis EL 34 bijv is deze 25 watt. Dit moet worden opgevat als het vermogen, dat continu aan de anode in warmte mag worden omgezet. Maar..... 25 watt continu mag ook zijn 50 watt gedurende de helft van de tijd.

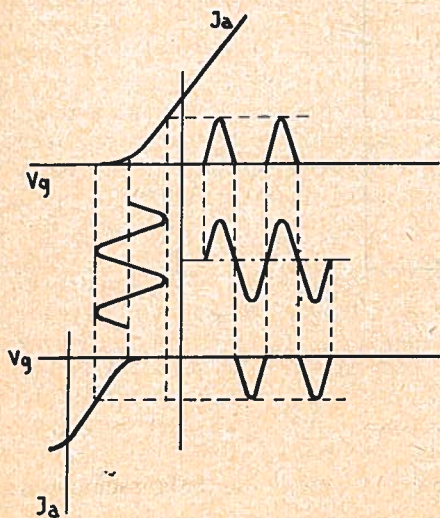


Fig 4

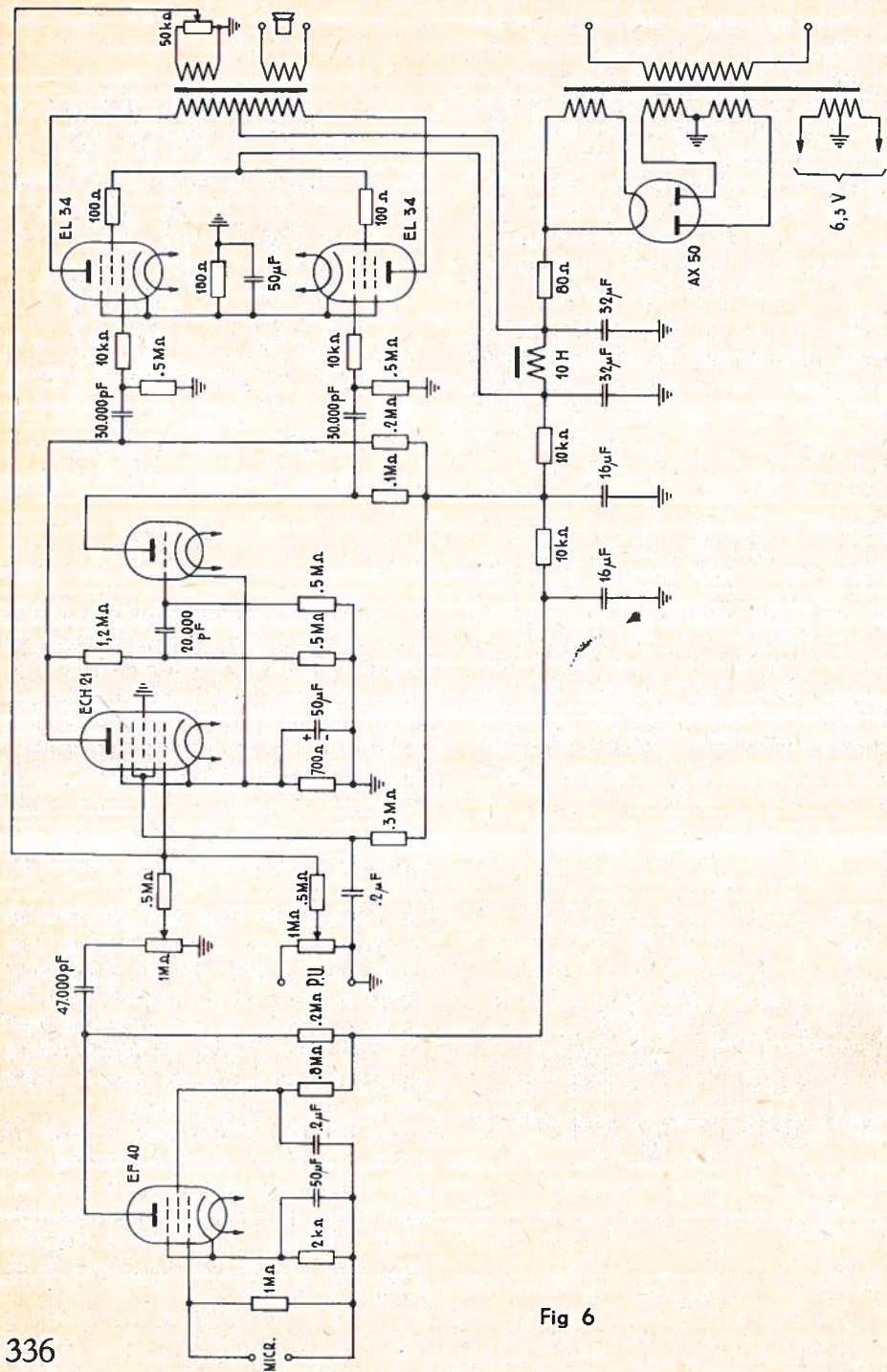


Fig 6

M.a.w. in de buis mag gedurende een halve periode — halve tijdsduur — gerust het dubbele van de toelaatbare energie worden aangewend. Hetzelfde geldt natuurlijk voor de andere buis in de balansschakeling; ook deze werkt slechts gedurende de helft van de tijd. In werkelijkheid is de toestand echter nog veel gunstiger; bij spraak of muziek zijn altijd, naar verhouding aanzienlijke rustpauzes aanwezig, gezien over een langere tijd. Het is dan ook toelaatbaar de uitsturing gedurende korte tijd op te voeren tot 70 watt dissipatie per buis.

Het is daardoor mogelijk, wanneer het voedingsgedeelte aan speciale eisen voldoet, uit een balansschakeling klasse B met 2 buizen EL 34 een vermogen van 100 watt te halen. Om dit vermogen te bereiken is het noodzakelijk, dat de anodestroom van de eindtrap varieert van  $2 \times 20$  mA in rust tot  $2 \times 96$  mA bij volle uitsturing; de anodespanning dient ongeveer 850 volt te bedragen. Het is duidelijk, dat deze wisselende belasting zware eisen stelt aan het voedingsapparaat, want de anodespanning moet ook bij grote stroomafname behoorlijk constant blijven.

Dit kan bereikt worden door twee i.p.v. één gelijkrichtbuis (met parallelgeschakelde anoden) toe te passen en tevens door gebruik te maken van een zgn regelsmoorspoel. Deze heeft de eigenschap een veranderlijke zelfinductie te bezitten voor de nog niet afgevlakte gelijkstroomdoorgang en wel zodanig, dat de schijnbare weerstand afneemt bij stroomtoename. Hierdoor ontstaat het effect alsof bij grotere gelijkstroom evenredig minder weerstand in het circuit is opgenomen, waardoor een stabiliserende werking ontstaat, zie fig 5.

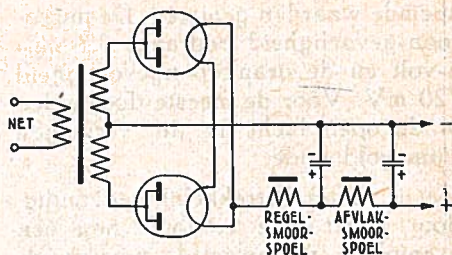


Fig 5

Het is bij een klasse B-versterker niet toelaatbaar de negatieve rooster spanning van de eindtrap te verkrijgen via een kathodeweerstand, want genoemde negatieve rooster spanningen moeten zeer constant blijven en niet veranderen tijdens de grote anodestroomvariaties van 20 tot 96 mA.

Vereist is daarom een apart gelijkrichtertje, dat deze spanning ( $\approx -44$  volt) levert.

Het zal duidelijk zijn, dat het bouwen van een dergelijke 100 watt-versterker geen eenvoudige zaak is.

Het is dan ook niet de bedoeling van dit artikel hierop verder in te gaan.

Veeleer was het de bedoeling het hoe en waarom van de theoretische grondslagen te verduidelijken. Wie het boekje *Electronenbuizen voor l.f.-versterkers* van E. Rodenhuis aanschaft, zal hierin een schat van praktische gegevens aantreffen, zowel wat betreft geschikte buistypen als complete versterkerschema's.

Met toestemming van de schrijver van dit boekje wordt hierbij een schakelschema voor een 35 watt versterker afgedrukt. Deze versterker kan 35 watt leveren bij een vervorming van slechts 3,5 %, zie fig 6.

Deze versterker is door schrijver dezes beproefd en inderdaad zijn ge-

noemde waarden gemeten. De microfoon-gevoeligheid bedraagt 3,3 milli-volt en de gramfoongevoeligheid 720 mV. Voor de meeste doeleinden in de open lucht is dit vermogen ruim voldoende.

Het is echter betrekkelijk eenvoudig, door naast elke eindbuis nog een exemplaar van hetzelfde type parallel te schakelen, het nuttige vermo-

gen op te voeren tot 70 watt. Vanzelfsprekend moet het voedingsgedeelte hiervoor worden aangepast.

In het eerste geval dient de voedingspanning 375 volt bij totaal 176 mA te bedragen; om 70 watt nuttige energie te verkrijgen moet het voedingsgedeelte 375 volt bij 350 mA kunnen leveren.

\* \* \*

---

vervolg van blz 330

Veel aandacht wordt in de film geschonken aan het belang van radar.

We zien bijv. dat niet alleen de schepen zonder radar lange wachttijden moeten maken, maar ook dat het gereedstaande transport op de wal vele nutteloze uren verliest. Het kan zelfs voorkomen, dat een financieel nadeel van f 50 000 ontstaat, wanneer een schip één dag later binnenkomt dan oorspronkelijk de bedoeling was. Daarnaast krijgen we ook een indruk in de fabrieken en de productie van radarapparatuur, dank zij een reeks opnamen in de fabrieken van de P.T.I. in Hilversum en Huizen. Naast de montage en werkvoorbereiding, zien we ook de duurproef en tropenonderzoek.

Wij kunnen U niet anders dan aanbevelen om deze film, zodra zich daarvoor een gelegenheid voordoet, te gaan zien. Hoewel de film, zoals de benaming *The Grey Wall* (de grijze muur) aangeeft, in de Engelse taal wordt gesproken en geen verklarende tekst wordt gegeven, is hij, tengevolge van duidelijke uitspraak en suggestieve beeldkeuze (nergens overheerst het gesproken woord) toch voor een ieder goed te volgen.

vervolg van blz 325

len, ongeveer één tiende deel van het vermogen, dat nodig zou zijn bij het gebruik van vacuumbuizen en de daarbij behorende apparaten.

Het meest opvallende punt in de bekendmaking is echter wel, dat men dank zij deze eigenschappen van de transistor er in is geslaagd voor zulke korte afstanden een economisch verantwoord systeem te ontwikkelen.

In het systeem behoeven de transistors zó weinig electrisch vermogen, dat batterijen de benodigde stroom kunnen leveren. Deze batterijen worden, gelijk met de transistors in de telefoonpalen gemonteerd.

Het experimentele systeem wordt thans ook reeds geprobeerd over een tweetal lijnen, met resp afstanden van 11,5 en 15 mijl. Beide lijnen zijn verbonden met de telefooncentrale te Americus.

(Telecommunications Reports)

\* \* \*

# Droge batterijen met lange levensduur?

54-097

De meesten onzer zijn in de loop der jaren wel vertrouwd geraakt met de zgn droge elementen. Voldoen deze bij onderzoek niet aan de gestelde voorwaarden, dan worden ze in het vuilnisvat gedeponeerd. Volgens de „Wireless World” worden hierdoor per jaar voor enorme bedragen aan zink weggegooid. De Heer R. W. Hallows heeft nl een

lossing vervangen door een waterhoudende pasta. Meestal is dit bindmiddel stijfsel. Hierdoor is het element niet vrij van water, maar het bevat geen vloeibare substantie. Het element bestaat uit een zinken bus gevuld met een pasta als electrolyt, waarin in het midden een koolstaaf is geplaatst. De koolstaaf is omgeven door een depolarisator.

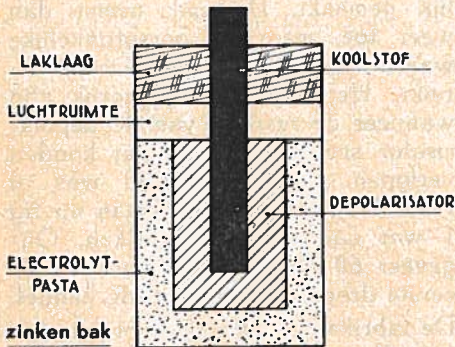


Fig 1

nieuwe samenstelling van het droge element gelanceerd, waarbij niet alleen een drastische besparing van zink wordt bereikt maar tevens een betere batterij.

Een droge batterij is strikt genomen niet absoluut *droog*, maar is een variant op het klassieke Leclanché element nl zink in een salmiakoplossing met een koolstaaf en een depolarisator. Vroeger jaren was dit het element voor de elektrische krachtbron van huistelefoon, centraalposten, elektrische bellen enz.

Uitgaande van het Leclanché element is men gekomen tot het *droge* element. Men heeft nl de salmiakop-

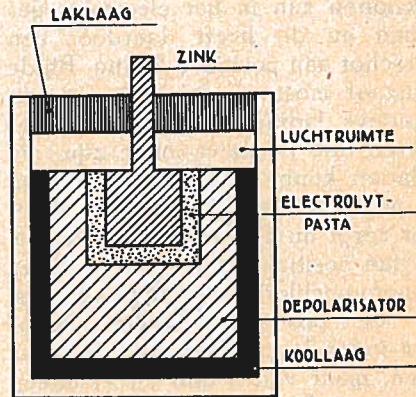


Fig 2

Het geheel is luchtdicht afgesloten met lak. Het electrolyt is salmiak (ammoniumchloride) zoals we hiervoor reeds opmerkten, maar dit is niet geheel juist, want elke fabrikant heeft daarvoor zijn eigen samenstelling, hetgeen meestal een fabrieksgemeen is.

Het electrolyt bevat dus vaak andere zouten (chloride). We zullen voor onze beschouwingen maar aannemen, dat het bestaat uit salmiak (ammoniumchloride). Wanneer het element zich ontlad, treden er zeer gecompliceerde scheikundige reacties op. Om toch enig inzicht te krijgen in de werking van het element zullen

we trachten dit op enigszins eenvoudige wijze aannemelijk te maken. Zink behoort tot de onedele metalen. Wanneer de zink-atomen overgaan in zink-ionen zal er energie vrijkomen. De zink-ionen gaan naar het electrolyt. De negatieve lading blijft in het zink en dit krijgt daardoor een negatieve potentiaal. Wanneer we nu tussen de zinkplaat en de koolstaaf een weerstand schakelen, zal de negatieve lading via de weerstand naar de koolstaaf vloeien. Dit is ook mogelijk, want de positieve zink-ionen zijn in het electrolyt gekomen en dit heeft daardoor een overschot aan positieve lading. Bij de koolstaaf moet gelegenheid zijn een negatieve lading af te geven. Hier moeten dan positieve-ionen zijn, die ontladen kunnen worden en daarbij een negatieve lading opnemen. Hiervoor zorgt nu de pasta, want deze is rijk aan positieve-ionen, aangezien er ammoniumchloride aanwezig is, dat de positief geladen ammonium-ionen levert. Deze worden ontladen, maar vallen dan direct uiteen in ammoniak en waterstof.

Van de ammoniak hebben we niet de minste hinder, want deze lost gemakkelijk op in water dat in voldoende mate aanwezig is in de pasta. De waterstof is minder aangenaam. Deze lost zeer slecht in water op, maar wordt gemakkelijk door de kool geabsorbeerd. Blijft de waterstof daar aanwezig, dan zal het element spoedig geen stroom meer leveren, hetgeen merkbaar is aan een snelle daling van de emk. We dienen dus de waterstof onschadelijk te maken en dit gebeurt nu door de depolarisator. Bij de samenstelling van het element hebben we gezien, dat de koolstaaf omgeven is door een depolarisator. Deze bestaat uit bruinkool.

De bruinkool oxydeert nu de waterstof tot water en gaat daarbij zelf over tot een andere stof nl mangaanoxyde. Deze reacties vragen echter vrij veel tijd d.w.z. ze verlopen bij lange na niet zo snel als de ionenreacties.

Ontnemen we nu aan het element een sterke stroom, dan kan de depolarisator het niet bolwerken en er ontstaat dus een opeenhoping van waterstof met gevolg, dat de emk daalt. Wordt de stroom verbroken en laten we het element enige uren geen stroom leveren, dan wordt de gevormde waterstof weer onschadelijk gemaakt. De emk neemt dan weer toe, maar de oorspronkelijke waarde wordt niet geheel meer bereikt. Het zou dus belangrijk zijn wanneer de reacties van de depolarisator sneller en vollediger konden verlopen. Dit verschijnsel was al reeds lang bekend. We gaan nu fig 1 wat nauwkeuriger bekijken. Ongeveer 60 jaar geleden kwamen de eerste droge elementen in de handel. De fabrikanten hadden toen het zink niet alleen dienst laten doen als electrode maar tevens aangewend als houder voor het element. Het zink was toen vrij goedkoop en het had weinig zin hierop te bezuinigen. Tegenwoordig is dit anders en men vindt het niet verantwoord, 70 à 80 procent van het zink te verspillen.

Daarbij komt nog, dat van een uitgewerkt element de koolstaaf en de depolarisator nog goed bruikbaar zijn.

Een veel voorkomende kwaal bij de droge elementen van de huidige samenstelling is, dat een bepaalde plek in het zink uiteindelijk snel wordt weggevreten, de zogenaamde „perforatie”. Er komt dan een opening in

vervolg blz 349

# Werktuigkunde

door

P. Bolhuis

54-098

Zoals toegezegd in het vorige artikel zal eerst nog enige aandacht geschonken worden aan de krachteenheid *dyne*.

We weten al, dat er tussen het gewicht van een lichaam en de versnelling van de zwaartekracht een constante verhouding bestaat, die we de *massa* van het lichaam noemen. Deze massa is onafhankelijk van de plaats op aarde, in tegenstelling tot het gewicht, dat wel verschillend is. Daar waar echter het gewicht groter is, zal ook de versnelling van de zwaartekracht groter zijn en wel in dezelfde verhouding. De versnelling is immers evenredig met de aantrekkingskracht van de aarde, de zwaartekracht.

Nemen we nu eens 1 cm<sup>3</sup> zuiver water van 4° C. Het gewicht hiervan is 1 gram. Passen we de formule

$$K = \frac{G}{g} \times a \text{ toe, en vragen we ons}$$

af hoe groot *K* moet zijn om die cm<sup>3</sup> water een versnelling te geven van 1 cm/sec<sup>2</sup>, dan vinden we

$$K = \frac{1}{g} \times 1 = \frac{1}{g} \text{ gram}$$

(*g* was de versnelling van de zwaartekracht). Deze kracht noemt men nu een *dyne*.

$$1 \text{ dyne} = \frac{1}{g} \text{ gram.}$$

Hier in Nederland zal dit  $\frac{1}{981,3}$  gram

zijn, omdat *g* hier gelijk is aan 981,3 cm/sec<sup>2</sup>.

*Vervolg van: Samenstellen van krachten.*

We hebben reeds geleerd hoe we enige krachten, welke in één punt aangrijpen, konden samenstellen tot één kracht, de resultante. Niet altijd echter zullen de betreffende krach-

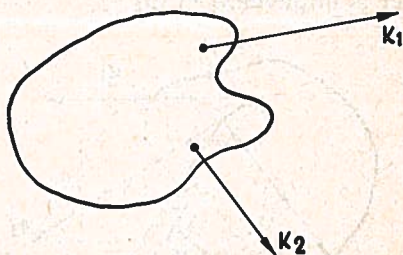


Fig 29

ten in één punt aangrijpen en in het hiernavolgende zullen we zien hoe dan moet worden gehandeld.

Stel, dat we de situatie hebben van fig 29. Een lichaam is onderhevig aan de invloed van 2 krachten. De vraag is nu hoe groot de resultante is en waar deze aangrijpt.

Om dit te kunnen bepalen gaan we de krachten verschuiven in hun eigen werkklijn, totdat de aangrij-

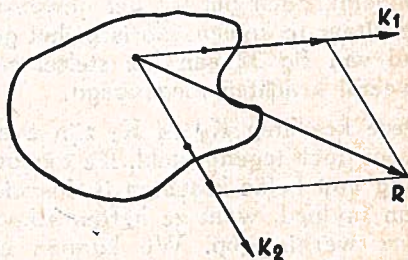


Fig 30

pingpunten samenvallen. Daarna op de bekende wijze  $R$  bepalen. Een en ander is in fig 30 uitgevoerd.

De grootte en de werklijn van  $R$  zijn dan bepaald. Waar precies het aangrijpingspunt genomen moet worden is in dit geval niet zo belangrijk. Ook  $R$  mag in z'n eigen werklijn verschoven worden.

Zijn er meer krachten, dan bepalen we eerst van 2 krachten de resultante,  $R_1$ . Vervolgens de resultante van deze  $R_1$  en de 3e kracht. Een en ander is uitgevoerd in fig 31.

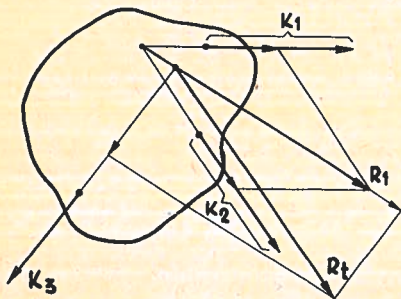


Fig 31

### Evenwijdige krachten.

Wanneer op een lichaam een aantal evenwijdige krachten werken, is het niet mogelijk door verschuiving een gemeenschappelijk aangrijpingspunt te vinden. Evenwijdige lijnen snijden elkaar niet. Er zijn echter andere mogelijkheden om tot het gewenste resultaat te komen. Zo is in het geval van fig 32 aan het stelsel een tweetal krachten toegevoegd.

Deze krachten  $K_3$  en  $K_4$  zijn even groot doch tegengesteld. De toevoeging van beide krachten is dus niet van invloed, want ze heffen elkaanders werking op. We kunnen nu echter  $K_1$  en  $K_3$  tot  $R_1$  en  $K_2$  en  $K_4$

tot  $R_2$  samenstellen.  $R_1$  en  $R_2$  lopen niet evenwijdig en daarvan is dus  $R_t$  te bepalen.

Nu even in de meetkunde gedoken,

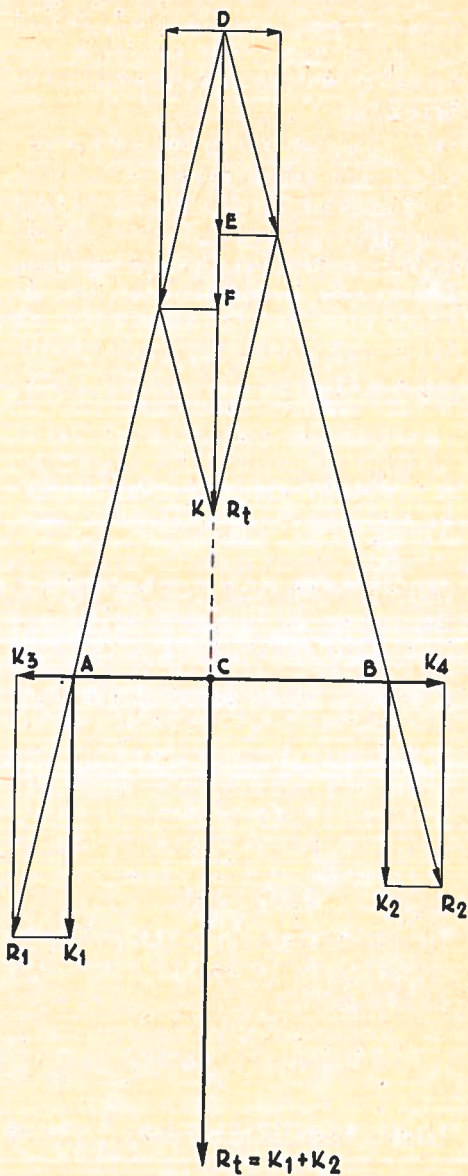


Fig 32



waarbij het niet moeilijk valt te bewijzen, dat  $Rt (= DK)$  gelijk is aan  $K_1 (= DF) + K_2 (= DE)$ . Probeer U dit eens. Ook is het gemakkelijk aan te tonen, dat  $AC : BC = K_2 : K_1$ ; d.w.z., dat de afstanden van de krachten tot het aangrijpingspunt van  $Rt$  zich omgekeerd evenredig verhouden met de krachten. (Ook dit is een poging waard.)

Dit laatste zullen we t.z.t. ook eenvoudig kunnen aantonen, wanneer we aan de momentenstelling bezig zijn. Bovengenoemde evenredigheid geeft ons echter een middel in de hand om op een iets eenvoudiger wijze de plaats van  $R$  te bepalen, nl. zoals fig 33 laat zien.

De figuur spreekt voor zich zelf.  $K_1$  en  $K_2$  zijn verwisseld, terwijl één van de krachten (in dit geval  $K_2$ )

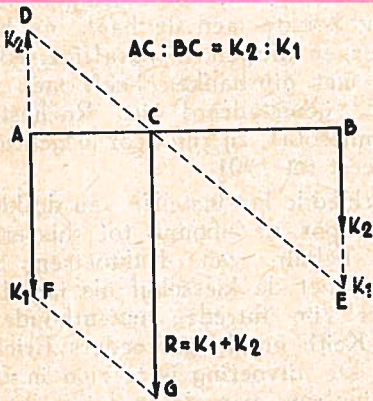


Fig 33

## TEKENSYMBOLLEN

In overleg met de redactie van het studieblad kunnen de, door de Opleidingsdienst van de PTT overgenomen tekensymbolen, aangevraagd worden aan de centrale magazijn-

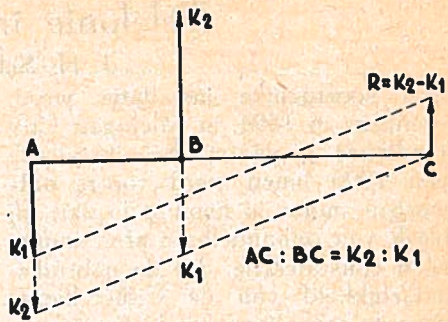


Fig 34

tevens van richting is omgedraaid.  $DF = K_1 + K_2 = R$ , zodat de lijn uit  $F$  evenwijdig aan  $DE$  ons helpt bij het vinden van punt  $G$ .  $CG$  is dan eveneens  $K_1 + K_2 = R$ .

Fig 34 geeft een dergelijk geval weer, doch hierbij zijn de krachten tegengesteld. Het recept is hetzelfde. Krachten verwisselen en één van de krachten (het geeft niet welke) van richting omdraaien. Fig 34 geeft meteen de oplossing. Hier valt het aangrijpingspunt van  $R$  dus op het verlengde van  $AB$ , doch dit is geen enkel bezwaar.

Een zeer bijzonder geval doet zich voor indien de krachten van fig 34 even groot zijn. Probeer U zelf eens tot welk resultaat de constructie voert. Zo'n stelsel van 2 evenwijdige krachten, even groot doch tegengesteld gericht, noemt men een *koppel*. Voorbeelden hiervan zijn: stuurwiel van een auto, snij-ijzer e.d.

(Wordt vervolgd)

dienst, Binckhorstlaan 36—38 te 's-Gravenhage onder hoofdstuk 99 nr 7964.

De kosten bedragen per exemplaar f 0,30.

de redactie

# Telefonie in Amerika XI

J. H. Schuilenga

54-099

Een soortgelijke installatie werd, eveneens in 1894, in Michigan City (Indiana) geplaatst. Een installatie van 1000 lijnen werd voorts ontworpen, maar is nooit gebruikt; zij bleek van onhandelbare afmetingen. Men constateerde, dat de gebruiksmogelijkheid van de Cither-kiezer beperkt zou blijven tot kleine installaties, zodat men terugkeerde tot Strowger's eerste idee van een instrument met veel rijen van veel contacten. Met gebruikmaking van alle inmiddels opgedane ervaring construeerde men een kiezer voor 100 lijnen, waarvoor patent werd aangevraagd op 16 December 1895, dat verleend werd op 5 December 1899 onder nummer 638.249. De Cither-kiezers in La Porte werden in Juni 1895 vervangen door het nieuwe type; een maand later gebeurde dit eveneens in Michigan City, waar echter kiezers voor 200 uitgangen werden geplaatst. Uit fig 32 ziet men, dat deze kiezer van een vorm is, die tot op de huidige dag is gehandhaafd, zij het dat de afmetingen thans kleiner zijn.

Een contactbank bestaat uit 10 lagen van 10 contacten, in boogvorm, en met electrose als isolatiemateriaal in een frame geklemd. De as staat verticaal en kan verticaal bewogen worden en gedraaid. De as kan van meer dan één borstel voorzien worden; er kunnen in dat geval ook meer banken aangebracht worden, zodat de kiezer dan voor 100, 200, 300 of zelfs meer uitgangen ingericht kan worden. De juiste borstel moet vooraf met een hulpschakelaar gekozen worden (keuze van het honderdtal). De hefmagneet wordt bekrachtigd door impulsen

over één draad tussen toestel en kiezer, de draaimagneet over een tweede draad.

Strowger Exchange gebruikte als verbinding hardgetrokken koperdraden; er was bovendien nog een derde draad van zacht koper met aftakkingen naar alle toestellen en waarover signaalstroom werd toegevoerd. Deze wijze van verbinding werd toegepast tot  $\approx$  1900. Er waren nog enkele nadelen aan de uitvoering verbonden; schakeltechnisch was het een onvolkomenheid, dat in de spreekweg 4 magneetspoelen in serie opgenomen waren; mechanisch was er dit, waardoor grote wrijving in de borstelbeweging optrad. Dit heeft men verbeterd door het gebruik van gips als isolatiemateriaal: ter voorkoming van het indringen van vocht kookte men de bank, na het gieten en drogen, in paraffine. Kiezers met gipsbanken heeft men in 1895 geïnstalleerd in Rochester (Minnesota), zij zijn daar in gebruik geweest tot 1901.

Geschiedde het instellen van de kiezers door de abonné tot dusverre met behulp van druktoetsen, in 1896 doet de kiesschijf als impulsgever zijn intrede; patenthouders zijn Keith en de gebroeders Erickson. De uitvoering is te zien in fig 33; inplaats van de in latere constructies gebruikelijke gaten zijn vingergrepen aangebracht. Cijfer nul is aangeduid als X, in de betekenis van Exchange (centrale), kennelijk reeds bestemd voor een verbinding met de telefoniste. Bij het draaien werd een veer gespannen, welke de kracht leverde voor de terugloop, die gecontroleerd werd door een échappement. Bij de terugloop werd

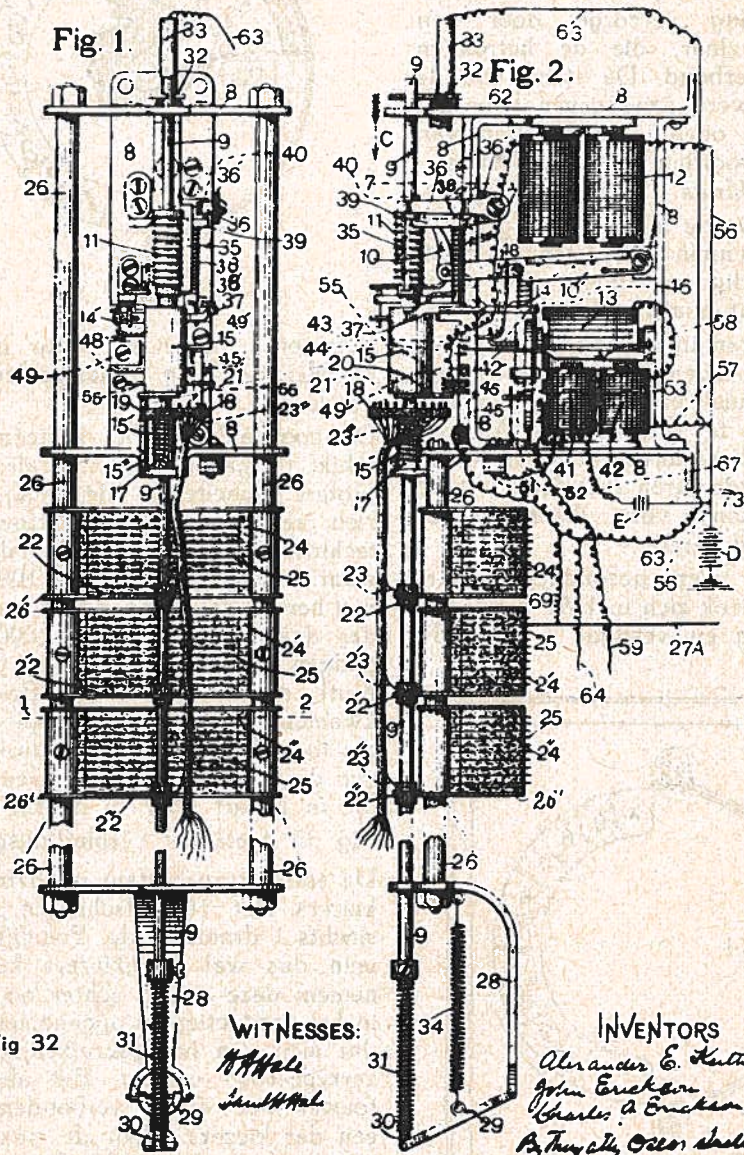
A. E. KEITH & J. & C. J. ERICKSON

ELECTRICAL EXCHANGE

Application filed Dec 10 1895

No Model

5 Sheets Sheet



een met het cijfer overeenkomend der impulsdraden en wel bij de eer-

aantal malen aarde gelegd aan een ste keuze (honderdtal) aan de

draai-draad, bij de tweede keuze (tientallen) aan de hef-draad en bij de derde keuze (eenheden) wederom aan de draai-draad. Zoals reeds werd opgemerkt, werd de honderdtal-instelling verzorgd door een hulpschakelaar, die de betrokken borstel verbond. De stand van de opbouw werd aangegeven door het voor een opening verschijnen van een der woorden Tel - Hund (reds) - Tens - Units - Out, zie fig 34. Deze indicatie is niet lang gehandhaafd, evenmin als het échappement, dat spoedig vervangen werd door een centrifugaal-regulateur.

Kiesschijven in bovengenoemde uitvoering werden het eerst toegepast in de huistelefoonautomaat in het Raadhuis te Milwaukee (Wisconsin). De kiesschijven naderen dan in de volgende jaren geleidelijk tot de thans bekende vorm, die feitelijk in 1909 werd bereikt.

Strowger, wiens gezondheid achteruit ging, trok zich in 1897 uit de zaken terug en vestigde zich in St.

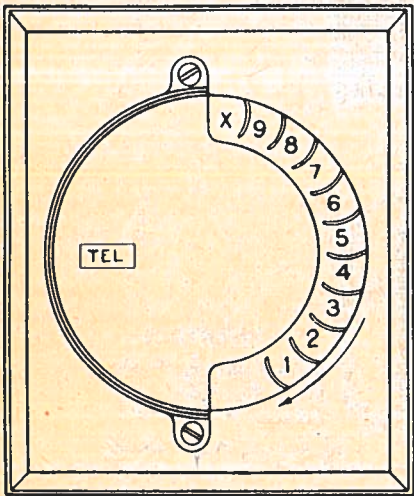


Fig 33

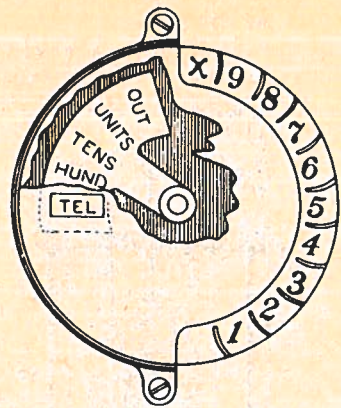


Fig 34

Petersburg (Florida), waar hij op 26 Mei 1902, op 62-jarige leeftijd, overleed.

De noodzaak om het systeem geschikt te maken voor centrales van grotere capaciteit — de vraag deed zich reeds voor — deed Strowger's technici omzien naar een schakeling waarin een capaciteit van 1000 lijnen bereikt zou kunnen worden zonder daartoe kiezers met 1000 uitgangen behoeven te construeren. Keith en de gebroeders Erickson kwamen tot de volgende oplossing, die toegepast werd bij het inrichten van de centrale Augusta (Georgie), die in Maart 1897 in bedrijf ging. Fig 35 geeft het verbindingsplan.

De eerste trap bestaat uit hefdraaikiezers met 10 hefschreden, doch slechts 1 draaischrede. Feitelijk had men dus wel draaikiezers kunnen nemen; deze waren echter nog niet in het productieplan opgenomen, zodat men van het gebruikelijke kiezertype-1895 uitging. Elk abonnétoestel was direct verbonden aan een der kiezers. Voor de maximum capaciteit in het 1000-plan waren dus 1000 1e kiezers of selectors nodig, verdeeld in 100 groepen, elk

van 10 in multipel geschakeld. De 2e trap bestond uit 1000 kiezers (connectors), elk voor 100 uitgangen en verdeeld in 10 groepen van 100 in multipel geschakeld. Uit fig 35 is te zien, dat de  $100 \times 10$  uitgangen van de selectors zodanig met de  $10 \times 100$  ingangen van de connectors verbonden zijn, dat elke abonné toegang heeft tot alle velden van 100 der connectors. Abonné 213, aangesloten aan selector 213 (dat is de 3e kiezer uit de 21e groep) kan dus bijv abonné 456 bereiken door keuze van 4; de selectorarm gaat 4 stappen omhoog en draait automatisch 1 stap in, waarna de abonné verbonden is met de 21e connector van connectorgroep 4. Aan de 100 gemultipelde uitgangen van deze groep zijn de abonné's 400—499 verbonden. Instelling van de connector op verticaal-5 en horizontaal-6 completeert dus de verbinding. Voor ons, hedendaagse knappe lieden, zeer simpel, in de 90-er jaren echter een fenomenale oplossing, hoewel ... de schakeling niet geheel nieuw was, want reeds Smith had in 1892 dit trunking-principe in zijn telegraafcentrale systeem gelegd. De capaciteit van de centrale Augusta was 400 nummers, zodat daar dus 400 selectors en 400 connectors nodig waren.

Men mag bij deze schakelwijze dan al aan de moeilijkheid van het construeren van een 1000-delige kiezer ontkomen zijn, het brengt mede dat men  $2 \times$  zoveel kiezers nodig heeft.

Men speurde dus verder naar een methode om het aantal kiezers te verminderen. Dit leidde in Juni 1897 tot de eerste proeven met het automatisch zoeken van vrije lijnen (maar alweer: Smith had in 1892 de primeur!). Als kiezer voor de 1e

trap nam men de normale 100-delige hefdraaikiezer (10 lagen van 10 contacten elk); de 10 contacten van een laag werden verbonden met 10 connectors van een bepaald 100-tal abonné's. Dit principe is ons zeer vertrouwd; een schets kan dus achterwege blijven. Geheel automatisch was de keuze van de vrije lijn nog niet; eerder zou men van een gedwongen keuze kunnen spreken. Na het kiezen van het honderdtal (verticale instelling van de selector) diende de oproeper *nul* te draaien; de selectorarm draaide dan onder invloed van deze impulsserie in, doch stopte automatisch op het eerste vrije contact dat gevonden werd; de overige nog inkomende impulsen van deze nul-serie beïnvloedden noch de selector, noch de inmiddels in beslaggenomen connector. Daarna volgde instelling van tiental en eenheid. Abonné no 237 was dus in de gids vermeld als 2037. Een dergelijk systeem is o.a. in gebruik geweest in een proefautomaat in Berlijn in 1899.

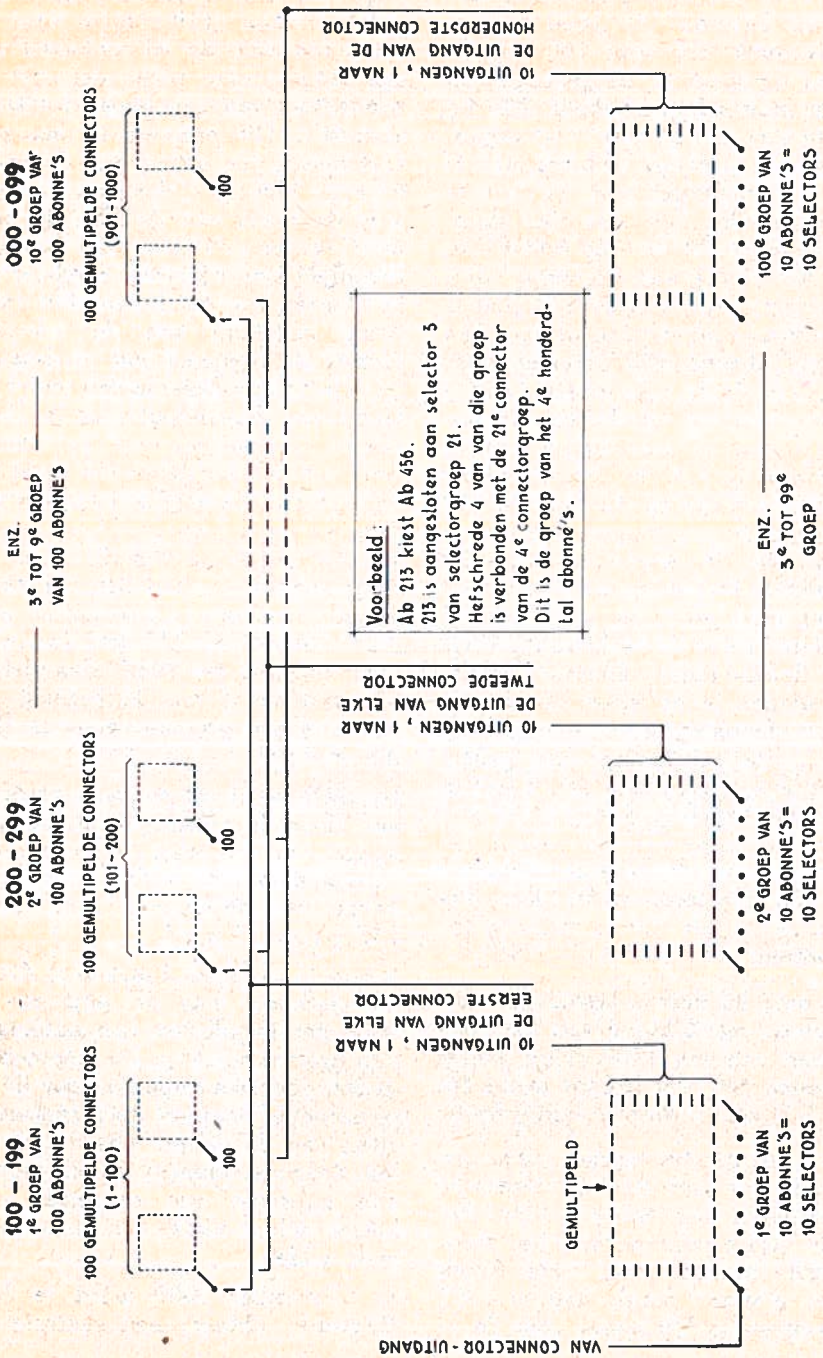
In 1899 werd dit systeem verdrongen door de volledige automatische keuze van een vrije lijn; een interuptor nam het werk van de nulkeuze van de abonné over, zodat 237 weer 237 werd.

Eenmaal vertrouwd met deze *trunking*-methode, was de weg nu vrij voor het installeren van automaten van grotere omvang. De theoretische grens, voordien bepaald door de uit constructief oogpunt maximum-capaciteit van de kiezer, was nu vervalLEN, daar men immers zoveel trappen, alle uitgerust met eenzelfde type kiezer, achter elkaar kon plaatsen als men wilde.

In November 1900 werd te New Bedford (Mass) een centrale ge-

Fig 35

10 GROEPEN VAN 100 ABONNE'S = 1000 ABONNE'S



100 GROEPEN VAN 10 ABONNE'S = 1000 ABONNE'S

installeerd voor 10.000 nummers maximum-capaciteit, uitgerust voor 3600 nummers. Zij was voorzien van 1e en 2e groepskiezers (selectors) en eindkiezer (connector). Het automatisch zoeken van een vrije lijn werd verkregen door middel van een interruptor met motor-aandrijving; de bezetpositie van een lijn werd aangegeven door een negatieve spanning. Werde geen vrije lijn gevonden, dan volgde bezettoon uit de betrokken groepskiezer; bezet-zijn van de opgroepene werd eveneens door bezettoon aangegeven. De kiezers werden nu automatisch in de ruststand gebracht, wanneer door het opleggen der telefoons beide impulsdraden aan aarde werden gelegd. Een nadeel bleef ook nu nog de slechte verstaanbaarheid, doordat zich niet minder dan 8 relais in serie in de lijn bevonden. De batterijspanning was 100 volt.

Het jaar 1901 is, behalve door de bouw van enige belangrijke objecten, gekenmerkt door de oprichting

van de Automatic Electric Company te Chicago. Deze maatschappij verkreeg van de Strowger Automatic Telephone Exchange het alleenrecht voor de fabricage en de verkoop van Strowger-apparatuur voor de Verenigde Staten; Strowger Exchange bleef zich uitsluitend bemoeien met het beheer van de patenten, tot Automatic Electric in 1908 alles tot zich trok.

De Automatic Electric Company heeft zich ontwikkeld tot een der vooraanstaande telefoonfabrieken in Amerika en heeft haar belangen geleidelijk over de gehele wereld uitgebreid. Behalve de automatische apparatuur omvat haar productieschema ook het gehele handbedrijf. Op enige van de overige producenten van telefoonapparatuur, zoals Kellogg, Leich, North, Stromberg-Carlson en anderen zal later worden teruggekomen. Het is ter wille van een goed overzicht, beter eerst de ontwikkeling van het Strowger-systeem even te vervolgen.

(wordt vervolgd)

---

vervolg van blz 340

de zinken bus, waardoor de electrolyt-pasta er uit seipelt en het element uitdroogt. Hierdoor wordt de inwendige weerstand sterk vergroot, zodat de emk belangrijk daalt.

De oorzaken hiervan kunnen bijv zijn, een te hoge salmiak-concentratie tengevolge van een lek in de laklaag, de zinken bus is niet overal even dik, mechanische spanningen enz.

De Heer Hallows komt nu met het ingenieuze idee naar voren de samenbouw van het droge element radicaal te wijzigen. Inplaats van de

koolstaaf vormt nu het zink de kern van het element, terwijl de houder van plastic is vervaardigd, waarvan de binnenkant met een laag kool is bekleed.

Zie fig 2.

Men verwacht hiervan:

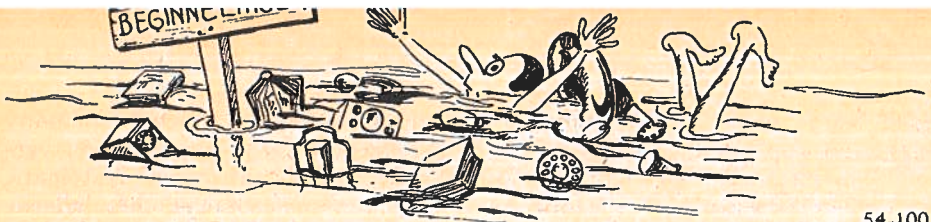
Minder verspilling van zink

Onmogelijkheid van perforatie

Een viervoudige vergroting van het oppervlak van de depolarisator.

Dergelijke elementen zouden reeds in Amerika worden gefabriceerd.

Gegevens ontleend aan  
„Wireless World”



### BEGINNERSRUBRIEK.

Vraagstukken voor het onderzoek A1, B1, C1, D1, E1, Ga1, Gb1, Ha1, Hb1, Hc1, Hd1, He1, Ka1, Kb1, Ll en Na1.

Bezit van het diploma adsp VEV-B geeft vrijstelling hiervan.

1.  $3,14 + 15,0016 + 5,666 + 0,785 =$

2.  $370,8562 - 94,3018 =$

3.  $8 \times 6 : 3 - 2 \times 5 + 9 \times 4 - 17 =$

4.  $4 \times \{ (4 - 2) \times (6 - 3) + 1 \} + [2 \times \{ (3 + 2) \times (3 - 1) - 1 \}] : 4 =$

5.  $46908 \times 5682347 : 5213 =$

6.  $(12 - 4\frac{1}{2}) + (16 - 9\frac{7}{12}) -$

$(6 - 4\frac{1}{6}) =$

7. Een trottoir is 90 m lang en 1,50 m breed. Het wordt geplaveid met tegels van  $30 \times 30$  cm. Hoeveel tegels worden er verwerkt?

8. Een elektrische bel wordt aangesloten op een spanning van 6 V. De weerstand van de bel is 48 ohm. Hoe groot is de stroomsterkte?

9. 6 droge elementen zijn in serie geschakeld en leveren een stroom van 450 mA. Hoe groot is de weerstand in de keten? Een droog element heeft een emk van 1,5 V.

10. Door een zilverdraad vloeit een stroom van  $3\frac{1}{3}$  A, wanneer deze is aangesloten op 120 V spanning. Hoe groot is de weerstand?

Voor de antwoorden zie blz 352

## NEDERLANDS

P. v. d. Leest

54-101

### STEL- EN STIJLOEFENINGEN

Praatjes vullen geen gaatjes. Elk huis heeft zijn kruis. Hoe kaler, hoe royaler. Soms rijmt in uitdrukkingen het laatste deel van twee woorden. Dit heet *Eindrijm*.

#### Oefening.

Hij heeft zijn reis in geuren en ..... verteld. Het spreekwoord zegt: Zo gewonnen, zo ..... Als je alles op haren en ..... zet, kun je nog slagen. Die jongen sprong in zijn opstel van de hak op de ..... Er is op heel zijn handel en ..... niets aan te merken.

De verkenners waren verdwaald: ze wisten heg noch ..... De zieke moest zijn melk tegen heug en ..... opdrieken. Op het zolderkamertje zat de student hoog en ..... Zo'n uitstapje was spekje voor zijn ..... Men moet de tering naar de ..... zetten. De professor was wijd en ..... bekend. De verkenners zwoeren hou en ..... aan hun vlag. Het polshorloge was klein maar ..... Boontje komt om zijn ..... Met pak en ..... trokken de Zigeuners de grens over. Hij moet met slaven en ..... zijn kost verdienen.



## Oefening.

### *Vul een passend werkwoord in.*

De vlegel heeft zijn ouders al heel wat leed ..... Door de hagel hebben veel tuinders schade ..... Omdat het maar bleef regenen, werd de wedstrijd ..... Om 11 uur zou de parade een aanvang ....., maar het werd half twaalf, voordat het eerste hoorngeschal ..... Als de kassier het tekort ....., wordt er geen rechtzaak van ..... De politie zal maatregelen ....., om het verkeer in goede banen te ..... Bij harddraverijen worden steeds weddenschappen ..... Laat je door zijn brutaliteit maar geen schrik ..... Vlak voordat het hotel afbrandde, had de eigenaar een verzekering ..... Hij moet zich heel wat moeite ....., om dat werk tot een goed einde te ..... De waakhond spitst de oren; zou hij onraad ..... Toen het ledental te sterk terugliep, werd de vereniging ..... De zuster wilde de zieke de thermometer ....., maar de man sliep nog. De weg is opgebroken, omdat er een nieuwe riolering ..... moet worden. Waarom zou hij een andere mening ..... zijn dan wij? De laatste storm heeft ontzaglijke schade .....

### *Stafrim of Letterrijm.*

Die mensen leven altijd in *twist* en *tweedracht*. Het hele gebouw stond in *vuur* en *vlam*. In uitdrukkingen beginnen dikwijls twee woorden met dezelfde letter(s).

*Vul de volgende uitdrukkingen eens in:*

Zijn liefste werk was rijden en .....  
De jongen bracht de hele klas in rep en ..... Als puntje bij ..... komt, zal hij toch doen, wat ik zeg.  
De notaris moet paal en ..... stel-

len aan de verkwistingen van zijn studerende zoon. De gasten konden aan het rijk voorziene buffet te kust en te ..... gaan. De oude mensen praatten samen over koetjes en .....  
De jongen is een kerel als een .....  
Hij had zijn werk in een half uur kant en ..... Ze stuurden me met de boeken van her naar ..... Hij is zijn hele hebben en ..... kwijtgeraakt door zijn spelen. Wij zijn van morgen al voor dag en ..... opgestaan. De arbeiders werkten met man en ..... om klaar te komen. Hij heeft heel de middag boe noch ..... gezegd. Het is buigen of ....., maar doen zal hij het. De jongens sloegen elkaar bont en ..... De man is met bed en ..... vertrokken. Jaren lang had hij wel en ..... met zijn vriend gedeeld. Zonder blikken of ..... zat de jongen te liegen, alsof het gedrukt stond. Na lang wikken en ..... werd er eindelijk een besluit genomen.

## SYNONIEMEN.

*Ongeverfd* — *verveloos*.

De ..... deuren van het verlaten huis boden een triestige aanblik. De schilder zette de ..... deuren van het nieuwe huis in de grondverf.

*Tijdig* — *tijdelijk*.

Mijn broer heeft een ..... aanstelling bij de posterijen. Zorg, dat je ..... hier bent.

*Kostelijk* — *kostbaar*.

Bij de juwelier lagen ..... sieraden in de vitrine. De hongerige wandelaars vonden de boerenkool met worst een ..... maal.

*Bruikbaar* — *geschikt*.

Het vochtige hout bleek toch ..... om een vuur aan te leggen. Maar droog rijshout is daartoe bij uitstek .....

*Slank — mager.*

Fier zat de jockey op het ..... paard. Minachtend keek hij naar de ..... knol, die voor een bakkerswagen stond.

*Uitvoerig — wijdlopig.*

De spreker verveelde zijn toehoorders met het ..... verslag van zijn bevindingen. Allen luisterden geïnteresseerd naar het ..... verslag van de secretaris.

*Levendig — levend.*

Die ..... kinderen kunnen geen ogenblik stilzitten. „..... paling” riep de visboer.

*Vrijmoedig — vrijpostig.*

Wees nooit ..... maar wel .....

*Beroemd — berucht.*

De marechaussees organiseerden een drijfjacht in het bos en wisten zo de ..... stroper te arresteren. Sven Hedin is een ..... Zweeds ontdekkingsreiziger.

*Sluw — slim.*

Op ..... wijze wist de geraffineerde oplichter zijn slag te slaan. Je moet hem geen kool willen stoven. Hij is veel te ..... om er in te lopen.

*Buigzaam — buigbaar.*

Had jij gedacht, dat zo'n dikke staaf ..... was? De taaie rotanstengels zijn zeer .....

*Vertrouwelijk — vertrouwd.*

Je moet niet overbrieven, wat je in een ..... gesprek gehoord hebt. Ook niet aan een ..... vriend, met wie je ..... omgaat.

*Oefening.*

*Vul een passend voorzetsel in:*

De dokter stelde de ouders gerust ..... de verzekering, dat de ziekte van hun kind niet ernstig was. De patroon stond er verbaasd over, dat de jongste bediende al zo ver-

trouwd was ..... de schrijfma-  
chine. Toen ik mijn vriend bezig zag  
..... zijn hengel, kreeg ik ook zin  
..... het vissen. De bengel had ont-  
zag ..... de mattenklopper van zijn  
moeder. De kloek had twaalf kuikens  
te verzorgen, maar had weinig ont-  
zag ..... het gele volkje. Ik wist mijn  
broertje ..... een zoet lijntje van de  
vechtende jongens weg te krijgen.  
Houd mijn broer even ..... het lijn-  
tje; dan pak ik zijn fiets en ben in  
een ommezien ..... mijn boodschap  
klaar. De jager kon de haas maar  
niet ..... schot krijgen. Met zo'n  
kwakkelwinter lijden veel mensen  
..... griep. Zusje zit met haar kleine  
knuistjes overal aan; niets is veilig  
..... haar. De stilte werd plotseling  
verstoord ..... een ratelende don-  
derslag. De schoolkinderen bezoch-  
ten de dierentuin ..... leiding van  
het onderwijzend personeel. De ou-  
ders wijden al hun zorgen ..... de  
opvoeding van hun kinderen. Die  
eenvoudige man behoort ..... de  
hoogste standen der maatschappij:  
hij is leiendekker. Op Uw verzoek  
kan ik volstaan ..... dit korte ant-  
woord. „Neen”.

---

*Antwoorden van de vraagstukken  
op blz 350.*

1. 24,5926
2. 276.5544
3. 25
4. 32,5
5. 51141123
6.  $12\frac{1}{12}$
7. 1500
8. 125 mA
9. 20 ohm
10. 36 ohm

## WIJ MERKTEN OP:

### Rectificatie.

Op blz 226 staat NERA d.m.z. Nera (Nederhorst den Bergradio)

Op dezelfde bladzijde staat bij het overzicht telegrafie

Verreschrijver 200 Boud  
TOM 50 Boud

d.m.z.

Verreschrijver 50 Boud  
TOM 200 Boud

Op blz 227 staat: kortgezegd: ingangsimpedantie, d.m.z. ingangsspanning.

Op blz 228 staat links boven, 10 Mvz, d.m.z. MHz.

Op dezelfde blz staat b. Ruis in de eerste buis (hoger effect) d.m.z. (hagel effect), terwijl in de 3e alinea staat oxtode, d.m.z. octode.

Op blz 229, d. Storingsbuis moet zijn storingsruis, terwijl in de 3e alinea 20 kHz moet zijn 20 MHz. Tot slot moet op blz 229 bij Versterking  $75 \times 10^{-7}$  gewijzigd worden in  $75 \times 10^7$ .

In het artikel: De vorkschakeling met spanningsbegrenzer bij toonfrequentoverdragers, is een gedeelte van een zin weggefallen, waardoor het geheel aan waarde heeft ingeboet.

Het betreft hier blz 261 linker kolom regel 11. De zin moet luiden:

De hierboven beschreven spanningsbegrenzers worden toegepast in de toonfrequentoverdragers van het directe systeem. In de nieuwste BTM-toonfrequentoverdragers is de spanningsbegrenzer alleen aangebracht op de tweedraadszijde, zie fig 3.

### Het is niet zó goedkoop.

Bij de behandeling van Tariieven heeft onze medewerker als aansluittarief opgegeven f 25,— en voor het verplaatsen van een toestel f 7,50. Helaas heeft dit artikel wat lang op plaatsing moeten wachten, zodat inmiddels deze bedragen resp f 40,— en f 10,— zijn geworden. De opmerkers onze dank.

### Ontbrekende nummers.

Zolang de voorraad strekt zijn bij de administratie, Laan Copes van Cattenburch 10 te 's-Gravenhage, de volgende nummers gratis verkrijgbaar. (geen complete jaargangen)

Hebt U binnen een week na aanvraag het (de) *ontbrekende* nummer(s) niet ontvangen, dan moet U aannemen, dat onze voorraad uitgeput is.

Indien U dubbele exemplaren in Uw bezit hebt, wilt U ze ons dan toezenden? Wij kunnen er andere collega's een dienst mee bewijzen.

### Jaargang

### Nummers

1946: April, Mei, Juni, Juli, Augustus, September, Oct, Nov, Dec.

1947: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9 - 10 - 11 - 12.

1947: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9 - 10 - 11 - 12.

1949: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12.

1950: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12.

1951: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11.

1952: 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 12.

1953: 1 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12.

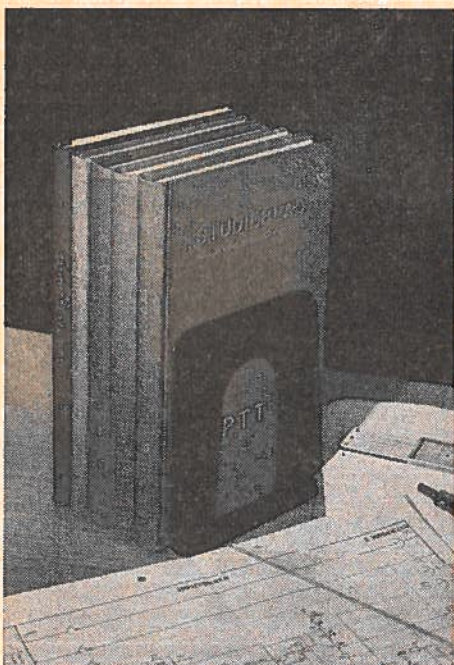
### Isolatiemateriaal voor Bougies.

Onder de naam Hylumina heeft de KLG Sparking Plugs Ltd, een verbeterd isolatiemateriaal voor bougies op de markt gebracht, dat een belangrijke stap vooruit betekent. Het product bestaat voor 95% uit aluminiumoxyde en bevat voorts 3% siliciumoxyde en 2% van een speciaal bindmiddel. Het materiaal is sterk, heeft goede isolerende eigenschappen, is goed bestand tegen thermische schokken en is vooral bestendig tegen tetra-aethyllood en de afbraakproducten hiervan. De voor de oorlog toegepaste micaisolatie voldeed alleen in loodvrije benzine. In de oorlog gebruikte men gesinterd korund, maar ook dit product was nog niet voldoende tegen inwerking van loodverbindingen bestand.

Het nieuwe materiaal is om zijn bijzondere eigenschappen direct in gebruik genomen voor gasturbines (straalmotoren).

Een interessante bijzonderheid van dit materiaal is nog zijn grote hardheid, waarom men het ook gebruikt voor beetelpunten, speciaal voor het bewerken van plastics.

(Bedrijf en Techniek)



**Een ingebonden jaar-  
gang telt voor twee!!!**

***Heeft U reeds een linnen  
omslag besteld ? ? ? ? ?***

**ZO NIET,**

doe het dan nog heden.

Wendt U tot Uw correspondent of stort f 0,75  
op giro 47 11 t.n.v. Administratie Studieblad PTT  
den Haag.

**ATTENTIE :**

*In verband met een gebleken technische onvolkomenheid aan de in ons vorig nummer  
aangekondigde opbergmappen, acht de administratie het niet gewenst deze in de handel  
te brengen. U kunt dus uitsluitend onze bekende linnen omslagen bestellen tegen de prijs  
van f 0,75 per exemplaar. In verband met spoedige levering, niet wachten tot morgen  
als u nu heden-nog kunt bestellen!!!!*