

15 JANUARI 1966

Een voorspoedig 1966

Wij, de redactie van het „Studieblad PTT” bieden al onze lezers in Nederland en daarbuiten onze beste wensen aan voor het aangevallen jaar.

Dit geldt eveneens voor onze correspondenten, de vaste medewerkers, de dames en heren van de administratie, alsmede de directie en medewerkers van de N.V. Wieringa waar ons blad gedrukt wordt.

15 maart 1966 bestaat het „Studieblad door en voor technisch personeel PTT” 20 jaar.

Direct na de bevrijding van ons land toen er een mogelijkheid bestond, zijn wij met het eerste nummer gestart na het overwinnen van diverse moeilijkheden. Het papier bijv. kon alleen verstrekt worden na overleggen van een urgentieverklaring, in ons geval afgegeven door de directeur-generaal van de PTT. Onze toenmalige Drg, te weten Dr. L. Neher, gaf ons zijn volle medewerking, terwijl de drie Bonden van PTT-personeel achter ons stonden.

Zo werd dan een toewijzing verkregen voor het aanschaffen van papier d.w.z. voor 16 pagina's per maand; meer mocht niet.

De kwaliteit van het papier kon de vergelijking met het tegenwoordige courantenpapier zeker niet doorstaan.

Maar ons Studieblad was er en dat was het belangrijkste; die zorgen zijn dan ook verleden tijd.

In de afgelopen 20 jaar is de techniek met rasse schreden vooruit gegaan en er is ontzettend veel veranderd.

Het was eigenlijk niet alleen de noodzaak, het is ook een sport geworden te trachten deze snelle ontwikkeling van de techniek bij te houden.

Hiervoor moesten wij telkens nieuwe bronnen aanboren, m.a.w. schrijvers zien te vinden voor gespecialiseerde gebieden van de techniek. Met vreugde hebben wij kunnen constateren, dat een aantal collega's steeds weer bereid was hun vrije tijd hiervoor beschikbaar te stellen en copy te leveren, die de technische vooruitgang op de voet volgde.

Hiervoor betuigen wij onze dank!

Het wordt echter op prijs gesteld als ook uit de kring van de jongere collega's copy wordt gezonden.

In verband hiermede richten wij wederom een oproep tot hen en verwachten, dat zij de geleerden van de vaste medewerkers komen aanvullen en versterken. De redactiecommissie zal ze gaarne terzijde staan, zodat zij zich er tevens op kunnen voorbereiden de taak van ons t.z.t. over te nemen.

Devies blijft toch te allen tijde, dat het „STUDIEBLAD” moet blijven bestaan, niet het minst in het belang van de groep jonge technici bij ons mooi PTT-Bedrijf!

de Redactie.

(Vervolg van bl. 368, jrg. 1965)

De toevoeging over de ontvangst van het Amerikaanse station Tuckerton (zie afbeelding op blz. 369, jrg. 1965) doet onwillekeurig de vraag rijzen hoeveel stations er in Europa werkzaam waren.

Hiervan kunnen we ons een goed beeld vormen met behulp van de NVVR-prospectus, uitgegeven ter gelegenheid van een in maart 1918 in de Haagse Dierentuin gehouden Radiotentoonstelling.

De eerste wereldoorlog woedde nog in alle hevigheid, hetgeen blijkt uit het lijstje van in Nederland hoorbare telegrafiestations van alle oorlogvoerende landen. (Afbeelding 12).

De gebezigde golflengten variëerden van 400 tot 6300 meter, terwijl de kraakvonk al bij verschillende stations verbeterd was tot fluitvonk, muzikale toon of zelfs bi-tonaal geluid.

Iedere oorlogvoerende mogendheid zond legerberichten uit; het station Wenen bijv. (roepletters FML, golflengte 1260 meter) maakte het Oostenrijks legerbericht bekend.

De mededeling over de Philips-Ideezet „gloeilampdetector”, dat een 1000-voudige versterking bereikt werd door enige lampen in KASKADE te schakelen (= achter elkaar, waarbij de 2de lamp de spanning van de 1ste versterkt enz.) is de moeite waard te onderzoeken.

Nu dienen we hierbij in het oog te houden, dat men alle verschijnselen hiervan in 1918 nog niet doorgrondde. Dit geschiedde pas in 1922 door de duitse professor Barkhausen; de naam van deze onderzoeker blijft verbonden aan de alles beheersende „formule van Barkhausen” waarmee hij voor het eerst aantoonde

welke eigenschappen de mate van versterking bepalen.*)

In de eerste plaats is dit de STEILHEID ofwel de anodestroomverandering per volt roosterspanningsverandering. Een grotere steilheid betekent meer versterking.

Ook de INWENDIGE WEERSTAND is zeer belangrijk; deze wordt berekend (volgens de wet van Ohm) door een anodespanningsverandering van bijv. 30 volt te delen door de anodestroomverandering welke daarvan het gevolg is.

In formulevorm: $\frac{\Delta V_a}{\Delta I_a}$ Hoe hoger de

R_i , des te meer versterking is er mogelijk.

Nu bepaalt de beroemde „formule van Barkhausen” dat vermenigvuldigen van steilheid en Inwendige Weerstand de zogenaamde *versterkingsfactor* oplevert.

Deze ligt bij moderne triodebuizen tussen 20 en 60 en bij pentoden tussen 300 en 1000.

De praktische betekenis van de versterkingsfactor is vooral dat een buis, in een schakeling geplaatst, onder de meest gunstige omstandigheden een versterkingsgraad kan leveren, bijna gelijk aan de versterkingsfactor.

Een grotere versterking dan deze factor is theoretisch onmogelijk.

Wanneer we de constructie van de IDEEZET-lamp eens onder de loep nemen, dan is al spoedig duidelijk dat we onze verwachtingen niet hoog mogen stellen. De massieve gloeidraad van wolfram heeft een totale lengte van slechts twee centimeter, zodat het emitterend vermogen gering moet zijn.

Het stuurrooster bevindt zich op vrij grote

*) H. Barkhausen, Elektronen-Röhren, 1e uitg., Dresden, okt. 1922.

Geregelde seintijden der belangrijkste in Nederland te hooren stations.

Tijd	Station	Letter	Golflengte	Aard der telegrammen
V.M.				
8.—	Den Helder	P C B	400 flv.	—
8.20	Lyon	I J N	5300 muz.	persberichten
9.20	Nauen	P O Z	5500 flv.	..
9.50	Poldhu	M P D	2800 muz.	war-warning
10.14	Parijs	F L	2500 muz.	tijdslein tot 10.20
10.20	K. Wusterhausen	L P	5500 flv.	met E G C (Madrid)
10.30	Budapest	H B	3500 flv.	met E A B (Barcelona)
11.04	Parijs	F L	2500 muz.	tijdslein tot 11.09
11.20	Nauen	P O Z	3900 flv.	persberichten
11.20	K. Wusterhausen	L P	5500 flv.	met E G C (Madrid)
11.20	Duitsch in België	K B U	2000 flv.	aan Alle Schiffe
11.35	Scheveningen-haven	P C H	1800 kr.v.	weerbericht
12.—	Den Helder	P C B	400 flv.	—
N.M.				
12.14	Nauen	P O Z	3900 flv.	tijdslein tot 12.20
1.20	Nauen	P O Z	3900 flv.	Duitsch legerbericht
1.50	Poldhu	M P D	2800 muz.	war-warning
2.20	Nauen	P O Z	5500 flv.	persberichten
3.20	Parijs	F L	2500 muz.	Fransch legerbericht
4.—	Nauen	P O Z	6300 onged.	Transocean Press
4.20	Duitsch in België	K B U	2000 flv.	aan Alle Schiffe
4.50	Coltano	I C I	6000 muz.	persbericht
5.30	Budapest	H B	3500 flv.	met E A B (Barcelona)
Avond				
6.20	Lyon	I J N	5300 muz.	persbericht
7.50	Nauen	P O Z	3900 flv.	avondlegerbericht
8.—	Den Helder	P C B	400 flv.	—
8.20	Weenen	F M L	1260 flv.	Oostenrijksch legerbericht
8.20	Nauen	P O Z	5500 flv.	persberichten
8.20	Lyon	I J N	5300 muz.	..
9.20	Coltano	I C I	6000 muz.	..
9.50	Poldhu	M P D	2800 muz.	War-warning
9.50	Duitsch in België	K B U	2000 flv.	aan Alle Schiffe
10.20	Nauen	P O Z	3900 flv.	persberichten
10.20	K. Wusterhausen	L P	5500 flv.	met E G C (Madrid)
10.20	Cleethorpes	B I J B	3500 bit.	code
11.35	Scheveningen-haven	P C H	1800 kr.v.	weerbericht
11.50	Parijs	F L	2100 kr.v.	wetenschappelijk tijdslein
11.50	Poldhu	M P D	2800 muz.	Marconi Press
Nacht				
12.04	Parijs	F L	2500 muz.	tijdslein tot 12.09
12.10	Parijs	F L	2500 muz.	avondlegerbericht
12.14	Nauen	P O Z	3900 flv.	tijdslein tot 12.20

flv. fluitvonnk; kr.v. kraakvonnk; muz. muzikaal; bit. -- bitonaal;
onged. ongedempt.

Afbeelding 12. Bladzijde uit de prospectus NVVR, maart 1918 van de tentoonstelling in den Haag. Lijst van in Nederland te beluisteren telegrafiestations.

**$I_a - V_g$ KARAKTERISTIEKEN VAN
IDEEZET GLOEI-LAMPDETECTOR (1918)**

$R_i = 80 \text{ k}\Omega$

$\lambda = 0.06 \text{ mA/v}$

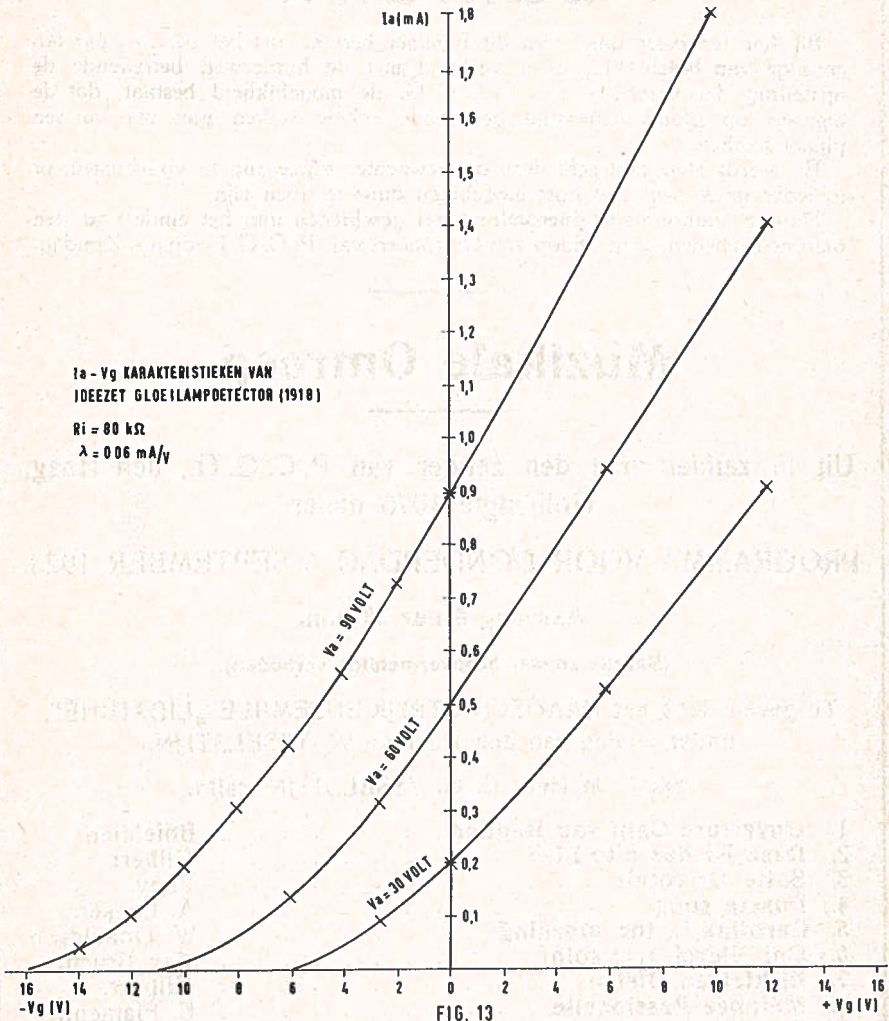


FIG. 13

BERICHT.

Bij het ter perse gaan van dit nummer bereikt ons het bericht, dat ten gevolge van beschikkingen in verband met de hinderwet, betreffende de opstelling der machines van P. C. G. G. de mogelijkheid bestaat, dat de omroep op Donderdagavond gedurende enkele weken niet zal kunnen plaats hebben.

Er wordt naar gestreefd deze onverwachte stopzetting te voorkomen, of in ieder geval van zoo kort mogelijken duur te doen zijn.

Nadere aankondiging hieromtrent zal geschieden aan het einde van den omroep op heden, of na afloop van het concert van P. C. G. G. op a.s. Zondag.

Muzikale Omroep.

Uit te zenden met den zender van P. C. G. G., den Haag.
Golflengte 1070 meter.

PROGRAMMA VOOR DONDERDAG 6 SEPTEMBER 1923.

Aanvang 8 uur 30 n.m.

(Nadruk zonder bronvermelding verboden).

Te geven door het HAAGSCH STRIJK-ENSEMBLE „LIDADIHÉ”,
onder leiding van den Heer G. W. YSSELSTIJN.

Solist: de Heer C. G. YSSELSTIJN, cello.

- | | |
|--|---------------|
| 1. Overture Calif van Bagdad | Boieldieu. |
| 2. Dasz ist das alte Lied | Gilbert. |
| 3. Suite Orientale | Popy. |
| 4. Puszta song | A. Loeser. |
| 5. Caroline in the morning | W. Donaldson. |
| 6. Col Nidrei, (cel solo) | Max Bruch. |
| 7. In kleinen Dielen | Gilbert. |
| 8. Mélopée Passionelle | E. Flament. |
| 9. Faust (Opéra fantasie). | Gounod. |
| 10. Jubileum Tango | R. Benatszky. |
| 11. Virginia Rose | A. Loeser. |
| 12. Silver Dollars | H. de Bozi. |

Afbeelding 14. Advertentie van Idzerda uit weekblad „Radio Express” van 1 september 1923. De omvormer, welke de hoogspanning leverde voor PCGG veroorzaakte burengerucht.

afstand van de gloeidraad (bij moderne buizen is dit teruggebracht tot enkele tienden millimeters). Ook het aantal windingen van het stuurrooster om de gloeidraad heen is gering. Het resultaat van enkele metingen aan de IDEEZET-lamp uit 1918 is te zien in afbeelding 13.

Hieruit blijkt dat de steilheid 0,06 milli-ampère per volt bedraagt en de inwendige weerstand 80 kilo-ohm.

Volgens Barkhausen is de versterkingsfactor is dan $0,00006 \times 80000 = 4,8$.

De maximale versterkingsgraad van een praktische schakeling met dit type lamp zal nooit hoger dan 4 geweest kunnen zijn.

Dit impliceert, dat voor een 1000-voudige versterking vijf IDEEZET-lampen nodig waren, want 4 tot de vijfde is 1024.

De bewering van Idzerda moeten we dus zó verstaan dat men zich in 1918 voor $5 \times f 12,50 = f 67,50$ een 1000-voudige versterking kon aanschaffen! Het was niet bepaald een koopje, want in die tijd betekende een dergelijk bedrag nogal iets. In dit verband is het interessant te bedenken dat anno 1965 met twee versterkerbuizen (bijv. pentoden EF 80) gemakkelijk een 5000-voudige versterking is te bereiken tegen één vierde van de kostprijs van 1918.

De activiteiten van Philips' Eindhoven op radiogebied waren in het begin van de twintiger jaren niet opvallend. Dit blijkt heel duidelijk uit de catalogi van die tijd: in 1921 geeft Philips een boekje uit van 35 pagina's (uiteraard over gloeilampen) waarin 53 soorten verlichtingslampen worden opgesomd.

Slechts één pagina (de laatste!) vermeldt de fabricage van radiolampen; in totaal worden 3 typen gemaakt, waaronder nog het type IDEEZET met schroefhulzen aan weerszijden van de glasballon.

In 1924 verschijnt een speciale catalogus over radiolampen, bevattende 13 pagina's met 11 typen.

Pas in 1925 (wanneer Idzerda al is geëindigd met uitzenden) is Philips er werkelijk „iets aan gaan doen”, want uit die tijd dateert een uitstekend gedocumenteerd boekje van 64 pagina's met gegevens van 20 verschillende typen. Alle eigenschappen worden genoemd en van vrijwel alle typen worden karakteristieken afgedrukt.

Een toonaangevend tijdschrift op het gebied van radiotelegrafie en radiotelefonie in de twintiger jaren was „Radio-Nieuws”, uitgegeven door de „Nederlandse Vereniging van Radio-amateurs (NVVR).

Ook hieruit blijkt dat niet eerder dan in 1926 begrippen als steilheid, inwendige weerstand, negatieve roosterspanning enz. enz. voldoende beschreven werden. Ook ziet men dan onderscheid tussen spanningsversterking en energieversterking voor luidsprekers.*)

In het eerste geval bedraagt de anodestroom enkele milli-ampères, maar bij energie-versterking (met „eindbuizen”) werkt men met 20 à 30 milli-ampère en zijn natuurlijk sterker emitterende gloeidraden noodzakelijk.

Idzerda als zenderbouwer.

Keren we terug naar 1919, het jaar waarin Idzerda begon met zijn zendactiviteiten. Uit zijn handelingen blijkt dat reeds omstreeks 1918 bij hem dit idee gerijpt moet zijn; hij begreep heel goed dat luisteren naar telegrafiezenders nooit een liefhebberij zou worden, een groot publiek aansprekend.

Aangenomen kan worden dat Philips' Eindhoven door hem is overreed proeven te nemen op de jaarbeurs te Utrecht in februari 1919.

Op maandag 24 februari 1919 werd namelijk voor het eerst in ons land door

*) Ir. H. Mak, Lampenkeuze, in: Radio Nieuws (1926), blz. 61.

Nederlandse firma's radiotelefonie gedemonstreerd en wel tussen Philips op het Vreeburg en Idzerda op het Lucas Bols-werk.

De zendlampen waren op initiatief van Idzerda door Philips ontworpen. Voor de stand van de techniek op dat moment is het kenschetsend dat 10 watt gloeidraadvermogen nodig was om in de anodekring der zendlampen 9 watt gelijkstroomvermogen opgenomen te krijgen. Hoeveel daarvan hoogfrequent in de antenne terecht kwam en werd uitgestraald op de gebezigde golflengte van 700 meter is niet bekend. Maar over de resultaten met dat minime vermogen tussen de stands van Idzerda en Philips werd betrouwbaar gedemonstreerd.

Koningin Wilhelmina behoorde tot diegenen die hiervan getuige waren.

Eerst meldde iemand uit IJsselstein (afstand 10 km) goede ontvangst.

Dit gaf moed aan verder wonende amateurs en er volgden ontvangstrappen uit Den Haag, Amsterdam, Arnhem, Nijmegen en Ginneken; meer dan 60 km afstand bleek overbrugd te zijn.*)

Idzerda vroeg reeds op 7 februari 1919 een zendmachtiging aan en verkreeg deze op 14 augustus 1919, tezamen met Philips Eindhoven.

Op 6 november 1919 ging het eerste officiële radioprogramma de lucht in onder de bekende roepletters PCGG.

Hoewel niet gezegd kan worden dat Idzerda het principe van de radiotelefonie heeft uitgevonden, is het een onweerlegbaar feit dat er omstreeks 1919 vele — vooral praktische — problemen moesten worden opgelost, voordat Idzerda er in slaagde met zijn PCGG uit te zenden.

Er was bijv. geen fabriek die omvormers of gelijkrichters kon leveren voor de be-

nodigde anodespanning van 1000 volt; Idzerda heeft een dynamo van bekend fabrikaat zelf overgewikkeld, hoewel de fabrikant volhield dat de isolatie tussen de windingen nooit aan zijn eisen kon worden aangepast.

Idzerda's prestatie op dit punt was fenomenaal: 45 jaren na zijn eerste uitzending werkt de hoogspanningsdynamo nog steeds feilloos!

Wel is de machine gedurende enkele weken „aan de ketting” gelegd vanwege het doordringend geluid waar burens zich over beklagden. In een programma-aankondiging van 6 september 1923 in Radio-Expres is dit feit terug te vinden. (Afbeelding 14).

Ook deze moeilijkheid wist Idzerda op te lossen: hij plaatste de omvormer op kussens, waardoor het hinderlijke geluid voldoende werd gesmoord.

Ook microfoons, geschikt voor modulatie van een telefoniezender, waren niet leverbaar. Er zat voor Idzerda niets anders op dan te spreken voor een normale koolmicrofoon zoals door PTT voor telefoniedoeleinden gebruikt werd.

Op afbeelding 15 zien we Idzerda via een dergelijke microfoon zijn engelse luisteraars toespreken.

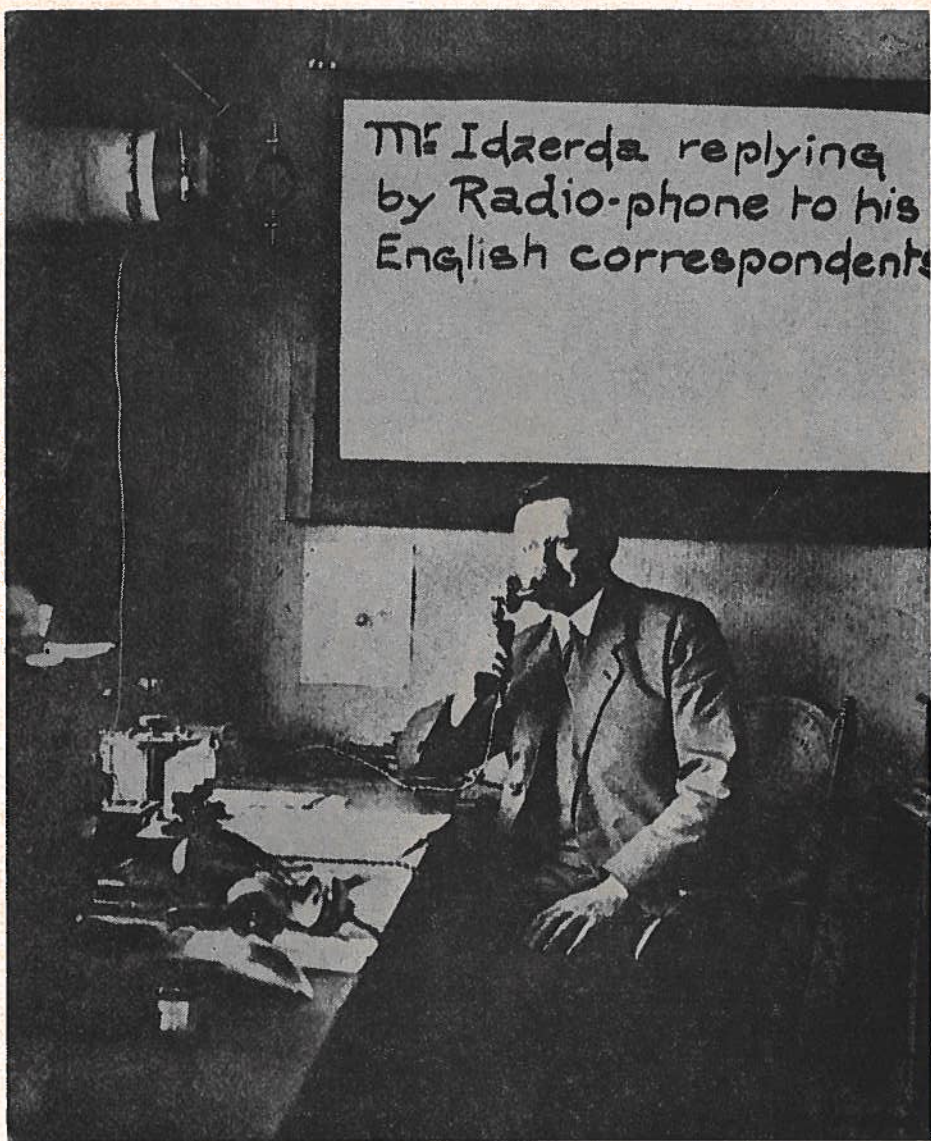
De door hem gebruikte pathefoon voorzag hij eveneens van een soortgelijke microfoon, waardoor de opgewekte geluidstrillingen werden omgezet in elektrische impulsen, waarmee de modulatortrap van zijn zender kon worden gestuurd.

De samenstelling en uitvoering van de programma's vereisten veel zorg. Ter afwisseling introduceerde Idzerda in 1920 een „strijkje”; zie afbeelding 16.

Uit afbeelding 17 moge blijken hoe op het huis Beukstraat 12 te Den Haag de zendantenne was geconstrueerd.

De activiteiten van Idzerda trokken ook buiten onze grenzen grote aandacht, vooral in Engeland waar men ontevreden was

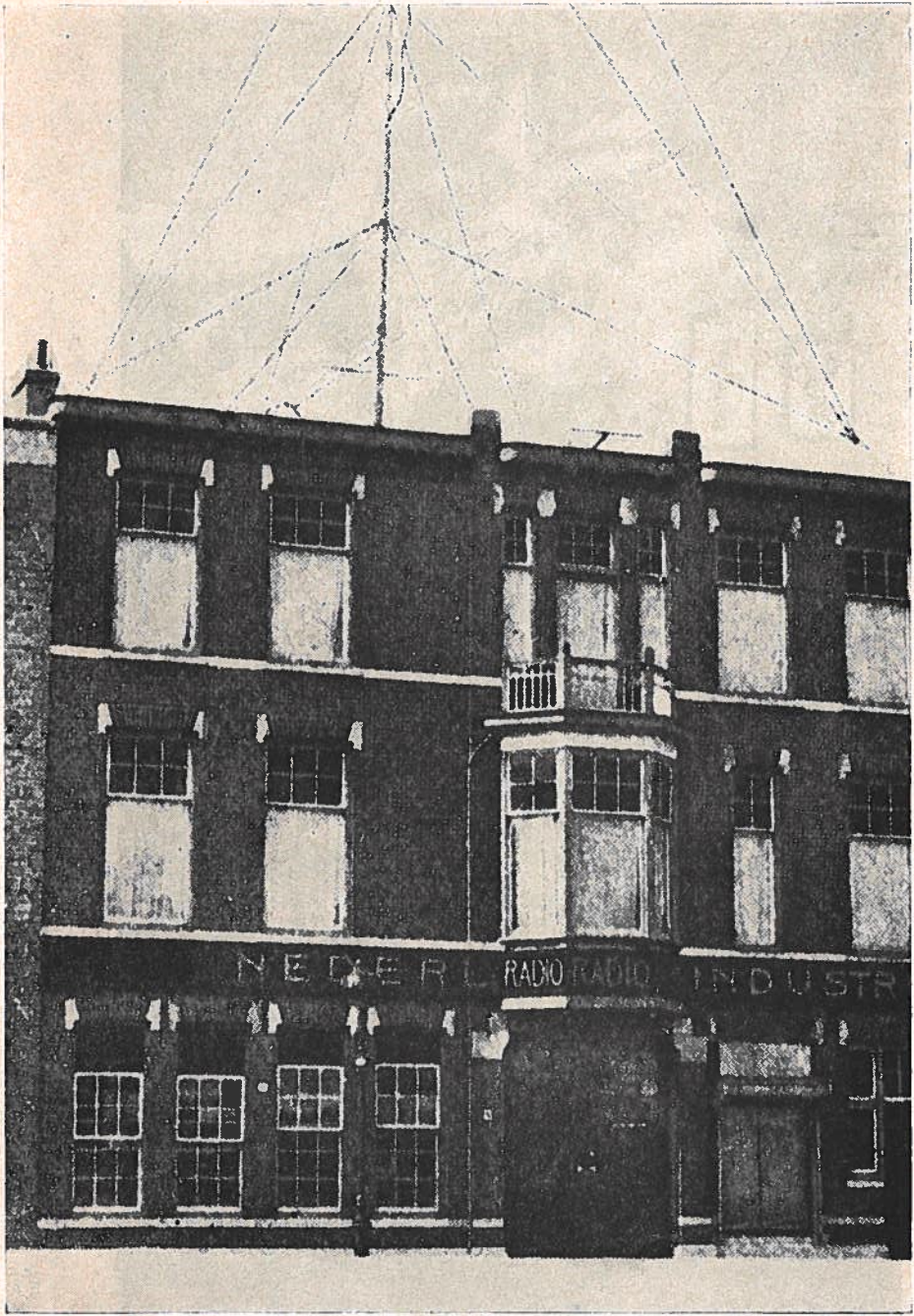
*) Zie J. Corver: „Hoe het begin van de Radio is geweest”, Bussum 1956, blz. 23 en 24.



Afbeelding 15. Idzerda als omroeper in 1922.



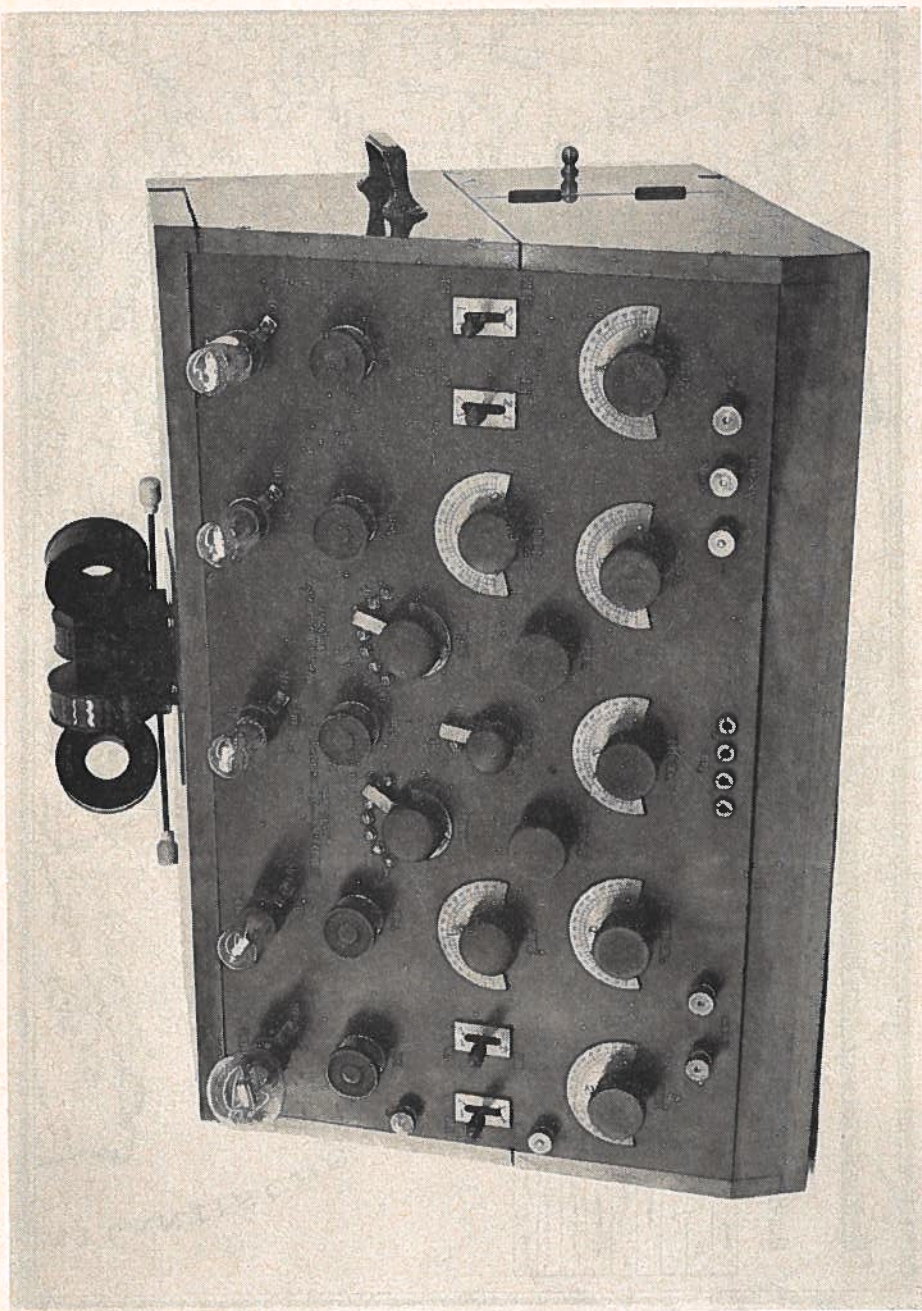
Afbeelding 16. Strijkje van PCGG uit 1920-1922. Van links naar rechts: A. van Dongen, P. Verhagen, D. Voorhuyzen, J. Berkhout



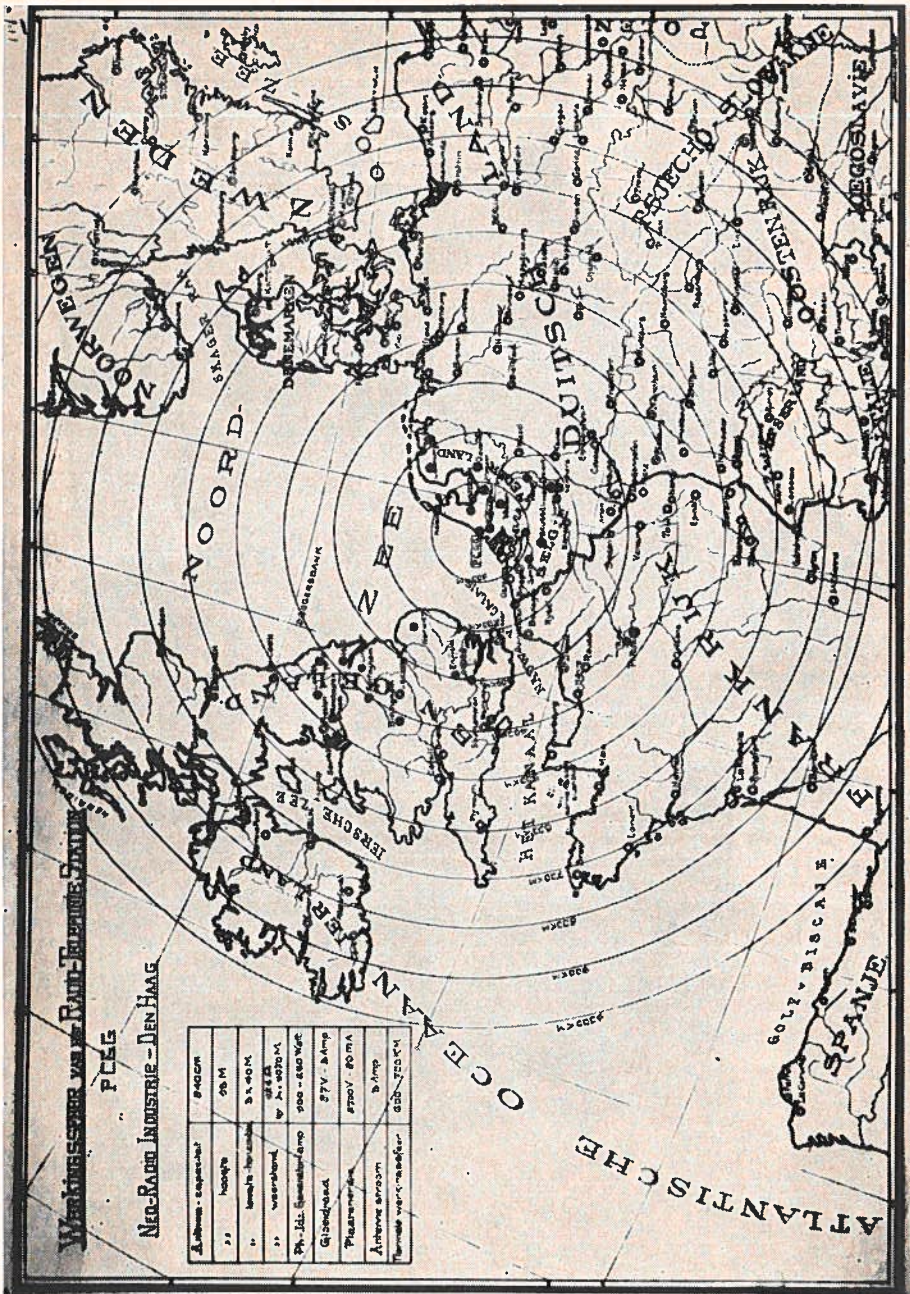
Afbeelding 17. Beukstraat 10-12 te Den Haag. Op de begane grond was de fabriek van Idzerda gevestigd; 1e etage was woonhuis en op de 2e etage stond de zender PCGG.



Afbeelding 18. Tekening uit de Illustrated London News, juni 1922.
Een engels gezin luisterend naar de „Haagse concerten” op zondagmiddag, terwijl een lid van het gezin het radiotoestel afstemt „door enkele eenvoudige handelingen”.



Abbeelding 19. Een 5-lampsontvanger Idzerda 1922 met 21 bedieningsknoppen.



Abbeelding 20. Kwart van Europa met werkingssfeer van PCGG (1922 ≈ 650 km).

HET ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1966

Zo juist ontvingen wij van de uitgeverij „de Muiderkring” te Bussum het elektronisch jaarboekje 1966 ter recensie.

Gaarne voldoen wij aan het verzoek onze mening, over dit 224 pagina's tellende boekje te geven.

Het formaat van dit jaarboekje is handig; om steeds bij U te hebben. Door de verschillende op snee aangebrachte kleuren, is het te zoeken onderwerp gemakkelijk te vinden:

Algemene elektronische gegevens	Oranje
Schema's en schakelingen	Groen
Vergelijkingstabel voor transistoren en dioden	Geel
Radio, KG, FM, TV, Antennes enz.	Rood
Audio-Geluidsregistratie	Blauw
Kalender	} Wit
Diversen	
Inhoud	

De in dit jaarboekje voorkomende schema's, grafieken, bouwtekeningen enz., zijn ondanks het kleine formaat van dit boekje toch buitengewoon duidelijk en prettig te lezen.

Wij zijn dan ook van mening, dat als men zich dit elektronisch jaarboekje aanschafft, men een waardevol vademecum in zijn bezit krijgt!

Het bestelnummer is 400, de prijs f 4,95, adres: Uitgeverij „de Muiderkring” N.V. te Bussum.

de Redactie

over het uitblijven van omroepprogramma's.

Het invloedrijke tijdschrift „The Illustrated London News” van juni 1922 wijdde een volle pagina aan „the broadcasting of the Dutch concerts”.

Amusant is de tekening (zie afbeelding 18) van een engels gezin, luisterend naar PCGG.

Het toestel op de tekening vertoont enige gelijkenis met een type door Idzerda in

1922 onder de naam „Deka Superieur” in de handel gebracht. Dat wel iets meer nodig was dan genoemde „eenvoudige handelingen” zal duidelijk worden bij het aanschouwen van Idzerda's schepping met zijn 21 knoppen! (Afbeelding 19).

De zin om alles punctueel te doen blijkt uit de kaart van Europa (met PCGG als middelpunt) welke Idzerda liet maken door de bekende tekenaar Van Pelt; zie afbeelding 20.

Slot volgt.

Elektronica in de telefooncentrale

66-004

door A. J. VELDHUIJZEN

De electronica heeft van het prille begin af in ons bedrijf een grote rol gespeeld. Het duurde evenwel vrij lang voordat elektronische schakelingen ook in de telefooncentrales werden toegepast. Pas door de ontwikkeling van de halfgeleiders werd dit op verantwoorde schaal mogelijk.

In het UR-systeem bijvoorbeeld worden in ruime mate kristaldiodes toegepast, als middel om circuits te ontkoppelen: schakelingen, waarin anders ettelijke relais meer zouden moeten worden opgenomen.

Ook in andere systemen worden de mogelijkheden, die halfgeleiders ons bieden, gretig geaccepteerd. Tot nu toe werd echter slechts op zeer beperkte schaal gebruik gemaakt van transistors.

In het UR-systeem kwam de transistor in het begin alleen maar voor in de toewijzer. Hieruit is hij echter later weer verdwenen.

Het enige „voelectronische” apparaat in de telefooncentrale was de elektronische tijdpulsgever (ETIG) als opvolger van de mechanische tijdpulsgever (TIG). Deze laatste bestond uit een synchronomotortje met impulschijf.

De indienststelling van de ETIG's kan worden gezien als een op proef invoeren van de halfgeleider-electronica in de telefooncentrale. Die eerste ETIG's (4 per knooppuntcentrale) werden nauwlettend bewaakt, door periodiek het aantal per tijdseenheid afgegeven impulsen te controleren.

De dag- resp. nacht-ETIG verzorgde voor A, B en C-tarief de impulsafgifte. Dit was mogelijk doordat tussen, A, B en C-tarief een vaste verhouding bestaat in het aantal impulsen per tijdseenheid.

De behoefte werd evenwel gevoeld het A-, B- en C-tarief onafhankelijk van elkaar te kunnen bepalen.

Hiertoe is het noodzakelijk voor elk tarief, zowel dag- als nacht, een afzonderlijke elektronische generator ter beschikking te hebben. Ook is een methode ingevoerd van volledig elektronische bewaking der impulsafgifte. Het is tevens mogelijk geworden bij storingen elektronisch „tijdloos” om te schakelen op de reserve units van het gestoorde tarief.

Zo ontstond de bewakings- en overschakeleenheid voor tijdpulsgevers, tezamen met de 12 generatoren en tweedelers gehuisvest in het rek voor tijdpulsgevers.

Deze rekken, die op korte termijn in alle districts- en knooppuntcentrales in dienst werden gesteld, stellen hoge eisen aan het personeel, dat met het onderhoud belast is.

Niet alleen bij de indienststelling, doch ook bij het onderhoud en de storingsopheffing is een gedegen inzicht in de werking onontbeerlijk.

Toch is hiermee nog maar slechts de eerste stap gezet op de weg naar verdere toepassing van electronica in de telefooncentrale.

We zullen eens nagaan welke delen der telefooncentrale zich in eerste instantie verder lenen voor „electronificatie”.

Bij de electronisch geregelde gelijkrichters, die tot nu toe met buizen werden uitgerust, is ook de halfgeleider in opmars. Op het gebied der spanningsbewaking heeft de contactvolmeter in de knooppuntcentrale lange tijd een belangrijke functie gehad. Momenteel is volledig electronische bewaking der batterijspanning mogelijk met de electronische spanningsbewakingsinrichting. Deze zal op korte termijn in alle centrales worden geïnstalleerd.

Tot nu toe werd nl. slechts het ontbreken der netspanning in de eindcentrale gesignaleerd, doch wanneer in de gelijkrichter zelf een onderdeel defect raakt, kan het voorkomen dat de batterijspanning in de eindcentrale langzaam daalt zonder dat dit tijdig wordt gesignaleerd in de knooppunt- of districtscentrale.

In een telefooncentrale is verder de bel- en toonmachine een eenheid, die zich uitstekend leent om vervangen te worden door toongeneratoren met eindversterkers. In huisautomaten van het type UH en UB komen deze schakelingen reeds voor.

Ook voor de openbare centrales is het ontwikkelingsstadium bijna achter de rug en zullen dergelijke units stellig binnen afzienbare tijd worden geïntroduceerd.

De eerste electronische centrale zal in Utrecht worden gebouwd en beproefd. In de komende jaren zullen verbeterde en grotere eenheden kunnen worden getoetst aan de praktijk.

Nu en in de naaste toekomst zal electronica op grote schaal worden toegepast in de telefooncentrale. Het personeel, dat deze techniek moet beheersen zal de ontwikkeling op de voet moeten volgen om te voorkomen dat de opgelopen achterstand niet meer in te halen is.

In een reeks artikelen zal in ons Studieblad dan ook aandacht worden besteed aan onderwerpen als:

Electronische meetapparatuur.

Electronische spanningsbewakingsinrichting.

Electronische tijdpulsgever.

Electronische bewakings- en overschakelapparatuur voor TIG's.

Het lezen van schakelingen IX

66-005

(Vervolg van blz. 361, jrg. 1965)

J. C. BRAKEL

45. Beperkt interlokaal verkeer.

Wanneer bepaalde aansluitingen ingericht moeten worden voor beperkt interlokaal verkeer, dan moet in elk extern orgaan een blokkeerschakeling voor interlokaal verkeer worden gemonteerd. Tevens moeten de omschakelpunten 1-2 en 6-7 worden doorverbonden en de e-contacten van

deze aansluitingen op de NS met aarde verbonden.

De blokkeerschakeling bestaat uit twee dubbelrelais (SP1, SP2, SP3 en V2h), en drie weerstanden van 100 ohm.

In figuur 34 is de blokkeerschakeling weergegeven. Zodra een extern orgaan in beslag wordt genomen komt relais V1 op

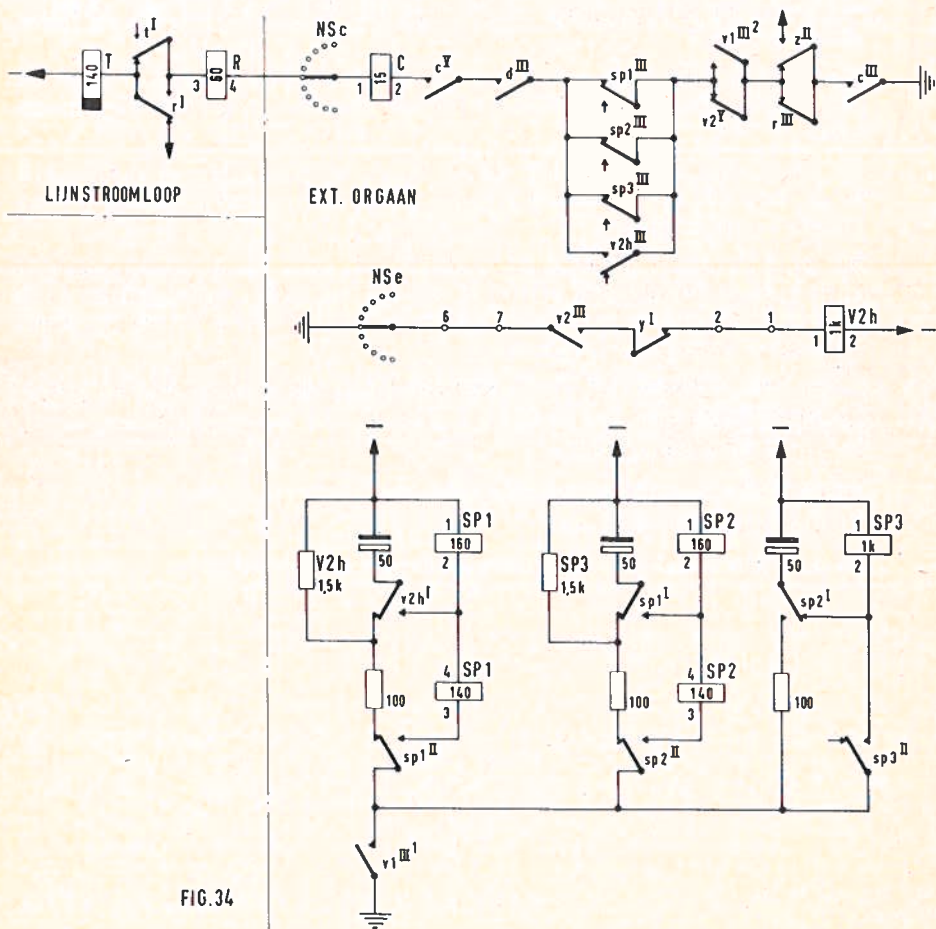


FIG. 34

en via contact $v1^{III}$ wordt de elektrolyt van $50 \mu F$ van het 1e element geladen. Hierbij wordt aangenomen, dat de schakeling van relais SP1 het 1e element, van relais SP2 het 2e element en van relais SP3 het 3e element is.

Tijdens het kiezen via het externe orgaan komt relais V2 op en betreft het in deze een aansluiting welke voor beperkt interlokaal verkeer is ingericht, dan komt na relais V2 ook relais V2h op en wel over contact $v2^{III}$ en de aarde via de arm NSe en het e-contact van de betreffende aansluiting. Zodra relais V2h opkomt, wordt bij het omleggen van contact $v2h^I$ de geladen elektrolyt van $50 \mu F$ op relais SP1 (wikkeling 1-2) geschakeld. De elektrolyt zet dus spanning op de wikkeling 1-2 van relais SP1, waardoor relais SP1 opkomt. Voordat de elektrolyt ontladen is wordt contact $sp1^{II}$ omgelegd, zodat wikkeling 1-2 stroom blijft voeren, al is het dan via de wikkeling 3-4 van relais SP1. Als na de 1e-impulsserie relais V2h afvalt en contact $v2h^I$ wordt teruggelegd blijft relais SP1 op, ook al is het opgewekte veld van wikkeling 3-4 tegengesteld aan dat van wikkeling 1-2. De stroom loopt nl. door wikkeling 3-4 van laag naar hoog en door wikkeling 2-1 van hoog naar laag. Het gaat er in deze dus om, dat het aantal AW van wikkeling 2-1 zoveel groter moet zijn dan die van wikkeling 3-4, zodat relais SP1 toch opblijft. Dit is inderdaad het geval.

De stroom door beide wikkelingen in serie is $24 : 300 = 0,08A$. Het aantal AW van wikkeling 2-1 is $0,08 \times 3300 = 264$ AW, terwijl dit van wikkeling 3-4 is $0,08 \times 2150 = 172$ AW. Het aantal AW van wikkeling 2-1 is dus $264 - 172 = 92$ AW groter dan die van wikkeling 3-4. Dit is ruim voldoende om relais SP1 op te houden. Bij het terugleggen van contact $v2h^I$ wordt de nog gedeeltelijk geladen elektrolyt over de weerstand V2h van 1500 ohm ontladen. Met het opkomen van relais SP1 is ook contact $sp1^I$ omge-

legd, waardoor de elektrolyt van het 2e element wordt opgeladen.

Bij de inlciding van de 2e impulsserie komt relais V2h weer op, tengevolge waarvan ook weer contact $v2h^I$ wordt omgelegd. Zoals hiervoor reeds is vermeld, is de elektrolyt in dit geval ontladen en zal via wikkeling 3-4 weer geladen worden. In eerste instantie echter heeft de elektrolyt schijnbaar geen weerstand, waardoor wikkeling 2-1 van relais SP1 als het ware wordt kortgesloten. Het gevolg hiervan is, dat door het zgn. kortsluiten van wikkeling 2-1, het magnetisch veld hiervan sterk zal verzwakken en het tegenveld van wikkeling 3-4 zal vergroten. Dit laatste wordt veroorzaakt door het zgn. kortsluiten van de weerstand (160) van wikkeling 2-1 door de elektrolyt. Het aantal AW van wikkeling 3-4 wordt dan zo groot, dat het relais SP1 wordt omgepoold en afvalt. Door het terugleggen van contact $sp1^{II}$ wordt de stroomloop voor relais SP1 uitgeschakeld en kan dus niet weer opkomen.

Met het terugleggen van contact $sp1^I$ wordt de reeds geladen elektrolyt van het 2e element, parallel op relais SP2 geschakeld, waardoor het relais opkomt en op dezelfde wijze, zoals reeds is beschreven voor relais SP1, over contact $sp2^{II}$ wordt gehouden. Na de 2e impulsserie is dus relais SP2 op en relais SP1 af. Bij de 3e impulsserie komt relais SP1 weer op en wordt met contact $sp1^I$ de elektrolyt van het 2e element ontladen over de weerstand SP3 (1500). Relais SP2 blijft echter gehouden over het nog omgelegde contact $sp2^{II}$. Intussen is ook de elektrolyt van het 3e element geladen en wel over contact $sp2^I$. Na de 3e impulsserie zijn dan beide relais SP1 en SP2 op. Zodra de 4e impulsserie wordt ingeleid, valt eerst relais SP1 af, omdat met contact $v2h^I$ de wikkeling SP1 (2-1) wordt kortgesloten met de ontladen elektrolyt en direct daarna relais SP2. Dit laatste geschiedt door het terugleggen van contact

sp¹, waardoor eveneens wikkeling 2-1 van relais SP2 wordt kortgesloten door de ontladen elektrolyt. Door het terugleggen van contact sp² wordt de inmiddels geladen elektrolyt op relais SP3 geschakeld, waardoor SP3 opkomt en wordt gehouden over contact sp³. Na de 4e impuls serie zijn dus de relais SP1 en SP2 afgevallen en is relais SP3 opgekomen.

Het verloop van de 5e, 6e en 7e impuls serie is, wat betreft de relais SP1 en SP2, hetzelfde als bij de 1e, 2e en 3e impuls serie. Bij de 5e impuls serie relais SP1 op, 6e impuls serie relais SP1 af en SP2 op, 7e impuls serie relais SP1 en SP2 op. Het enige verschil tussen de 1e, 2e, 3e en de 5e, 6e, 7e impuls serie is, dat in de laatste drie series ook relais SP3 op is. In figuur 35 is het achtereenvolgens opkomen en afvallen van de relais SP1, SP2 en SP3, tijdens de diverse impuls series, duidelijk weergegeven.

Na de 7e impuls serie wordt het verbreken van de c-draad van de NS voorbereid, omdat — zoals ook uit figuur 35 blijkt — alleen bij de 7e impuls serie alle drie relais, SP1, SP2 en SP3 tegelijkertijd op zijn; alle contacten sp in de c-draad zijn dus verbroken. De c-draad wordt eerst dan geopend, als ook relais V2h is afgevallen en contact v^{2h} is teruggelegd. Tengevolge van het verbreken van de c-draad wordt de lijnstroomloop van de oproeper in de vangstand geschakeld en hoort de oproeper de bezettingtoon.

Door het openen van de c-draad valt ook relais C af, waardoor het externe orgaan naar de ruststand wordt teruggebracht. Na relais C vallen immers achtereenvolgens de relais S en V1 af. Na het openen van contact v¹, vallen ook de relais SP1, SP2 en SP3 af. Weliswaar zal direct na het afvallen van relais S, met contact s^v relais V2 en daarna relais V2h nog worden ingeschakeld en zelfs door het omleggen van contact v^{2h} relais SP1 waarschijnlijk nog tot afvallen worden

SP3

	V2	V2h	SP1	SP2	SP3
1 ^e IMPULS	+	+	+	—	—
EINDE	—	—	+	—	—
2 ^e IMPULS	+	+	—	+	—
EINDE	—	—	—	+	—
3 ^e IMPULS	+	+	+	+	—
EINDE	—	—	+	+	—
4 ^e IMPULS	+	+	—	—	+
EINDE	—	—	—	—	+
5 ^e IMPULS	+	+	+	—	+
EINDE	—	—	+	—	+
6 ^e IMPULS	+	+	—	+	+
EINDE	—	—	—	+	+
7 ^e IMPULS	+	+	+	+	+
EINDE	—	—	+	+	+
			VERBREKEN VAN DE C-DRAAD		

FIG. 35

gebracht, doch contact c^v is al geopend voor dat relais S is afgevallen, zodat het terugleggen van contact sp¹ geen moeilijkheden kan opleveren.

De motivering, dat de c-draad eerst dan verbroken mag worden, als contact v^{2h} wordt geopend is de volgende. Wanneer de c-draad nl. verbroken wordt bij de aanvang van de 7e impuls serie, waarbij relais SP1 opkomt (de relais SP3 en SP2 werden reeds opgebracht en gehouden in respectievelijk de 4e- en 6e- impuls serie), dan is het mogelijk, dat er nog impulsen worden uitgezonden, terwijl de lijnstroomloop van de oproeper in de vangstand is geschakeld.

In voornoemde situatie is de kiesschijf van het toestel verbonden met relais T van de lijnstroomloop. Zodra de volgende impuls wordt losgelaten op relais T, dan valt dit relais af, omdat het niet impuls-traag is. Tengevolge van het afvallen van relais T worden na het weer sluiten van het impulscontact de relais R en GR ingeschakeld, waardoor dus een vrij intern orgaan in beslag kan worden genomen. Weliswaar worden bij de volgende impuls de relais R en GR weer uitgeschakeld, doch daarna wordt toch de stroomloop voor deze relais weer tot stand gebracht. Op deze wijze is het mogelijk, dat ten slotte de OZ op de aansluiting van de oproeper wordt ingesteld en enkele impulsen door het interne orgaan worden opgenomen. Aan het eind van de 7e-impulsserie wordt dan naar de aansluiting, waarop de EK toevallig terecht is gekomen, belstroom gezonden. De oproeper heeft tijdens het uitzenden van de impulsreeks geen bezetton of kiestoon gehoord, ook al omdat de spreek- en hoorinrichting van het toestel is kortgesloten tijdens het terugdraaien van de kiesschijf. De oproeper blijft dus wachten of kiest de volgende cijfers van de gewenste interlokale verbinding. Het is dus mogelijk, dat de oproeper op een gegeven moment het beantwoorden van de niet gewenste opgeroepene verneemt. Hierdoor ontstaat dan een situatie, waarvan noch de oproeper, noch de opgeroepene iets begrijpen.

Ook is het mogelijk, dat de lijnstroomloop helemaal niet in de vangstand wordt geschakeld. Indien toevallig bij het verbreken van de c-draad het impulscontact geopend is, zal relais T niet worden opgevangen door het toestel en afvallen, voordat het impulscontact weer wordt gesloten.

Door de c-draad pas te verbreken na de 7e-impulsserie en wel door het openen van contact v2h^{III}, worden de hiervoor omschreven moeilijkheden voorkomen.

Dit geldt echter alleen maar voor de 7e-impulsserie, want als de oproeper na de 7e-impulsserie de bezetton niet hoort, omdat hij bijv. de microtelefoon niet aan zijn oor heeft tijdens het kiezen, of na het kiezen van de 7e-impulsserie maar ruw weg doorgaat met het kiezen van de volgende cijfers, dan treedt voornoemd euvel toch ook op. Want bij de eerste de beste onderbreking van de 8e-impulsserie valt dan toch in de vangstand relais T af, waardoor aan de hiervoor aangegeven ongewenste mogelijkheid niet wordt ontkomen.

In ieder geval is met deze voorziening bereikt, dat bij normaal kiezen van de oproeper, deze niet op een gegeven moment met een van de interne aansluitingen wordt verbonden.

Waarom is een blokkeerschakeling voor interlokaal verkeer, ingericht voor het verbreken van de verbinding na het kiezen van zeven cijfers?

Het is noodzakelijk, dat het aantal te kiezen cijfers voor het verbreken van een verbinding, tenminste een cijfer groter is, dan het maximum aantal te kiezen cijfers dat nodig is voor het tot stand brengen van een lokale verbinding. Dit maximum is 6 cijfers. Een aantal van 7 cijfers voor de blokkering levert dus voor het tot stand brengen van een lokale verbinding geen bezwaar op.

Van de andere kant mag het ook niet mogelijk zijn, dat met het kiezen van 7 cijfers een abonnee van bijv. een kleine eindcentrale bereikt kan worden. Dit is uitgesloten, omdat er na het netnummer van 5 cijfers voor de kleinste eindcentrale toch nog 3 cijfers gekozen moeten worden. Dit maakt een totaal van 8 cijfers. Een centrale met 2 cijfers zou ook nog kunnen, omdat toch na het kiezen van het 7e cijfer de verbinding wordt verbroken. Het bezwaar hiervan is echter, dat de mogelijkheid aanwezig is, dat voordat de verbinding geheel is verbroken er belstroom naar de gekozen aansluiting ge-

zonden wordt, met alle gevolgen van dien. De netnummers met 3 cijfers, o.a. 010, 020, 030 en 070 respectievelijk voor de netten Rotterdam, Amsterdam, Utrecht en Den Haag leveren ook geen bezwaar op, omdat na de 3 cijfers voor het netnummer altijd nog 5 of 6 cijfers moeten volgen voor het bereiken van een aansluiting. Het is alleen jammer, dat in het algemeen bij het kiezen van 7 cijfers er zoveel interlokale apparatuur in beslag wordt genomen, voordat de verbinding wordt verbroken.

46. Blokkering interlokaal verkeer PTD.Gv.

Voor het inrichten van bepaalde aansluitingen voor beperkt interlokaal verkeer is in de Teka BB, welke geplaatst worden in het net van de PTD te Den Haag, een blokkeerschakeling voor interlokaal verkeer in elk van de externe organen ingebouwd. Een aansluiting van de auto-

maat wordt ingericht voor beperkt interlokaal verkeer, door het e-contact van de aansluiting op de NS met aarde te verbinden.

De schakeling die betrekking heeft op het blokkeergedeelte is weergegeven in figuur 36. Zodra een aansluiting, ingericht voor beperkt interlokaal verkeer, met een extern orgaan wordt verbonden, komt relais IS op en wel over:

Minus, We3, v2^I, h^I, u^I, IS1000, y^I, v1^{III}, NSe-arm, contact, NSe-boog, aarde. Contact is^{IV} is nodig om tijdens het kiezen, als contact v2^I verbreekt, toch relais IS op te houden.

Met contact is^{II} wordt parallel aan contact s^{II}1 een gelijkrichtcel geschakeld. Voor het tot stand brengen van een interlokale verbinding moet eerst een 0 worden gekozen, om in de centrale aan te geven, dat een interlokale verbinding gewenst wordt. Daarna wordt het eigenlijke netnummer van de gewenste plaats gekozen.

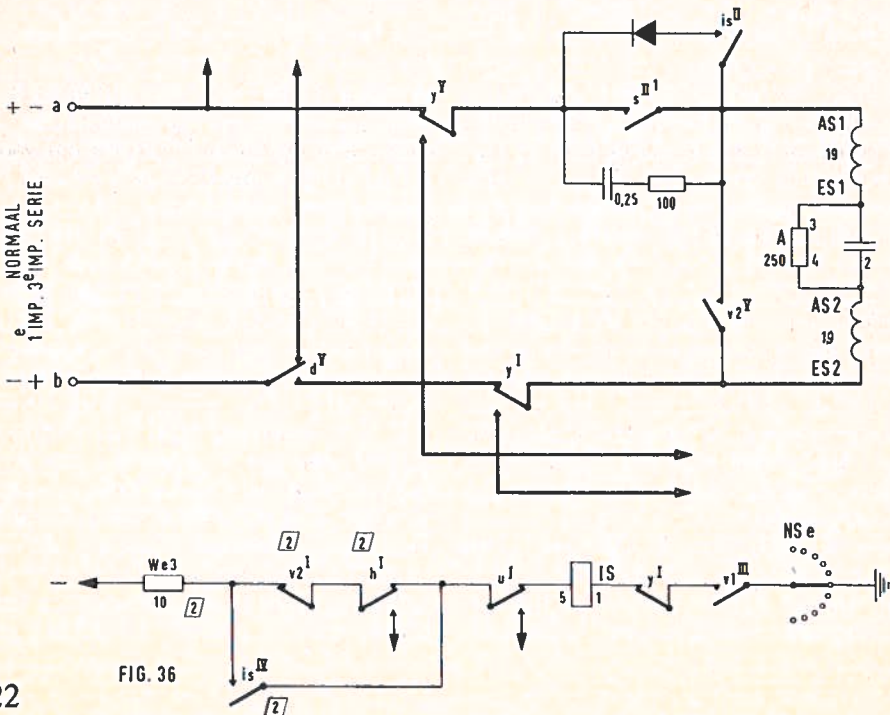


FIG. 36

Bij het kiezen van het 3e cijfer — de 0 inbegrepen — wordt direct bij de eerste opening van contact $s^{II}1$ het impulsrelais in de centrale tot afvallen gebracht. Na het afvallen van voornoemd impulsrelais wordt in de centrale een ander relais (bijv. AR) op de lijn naar het externe orgaan geschakeld, waarbij eveneens de polariteit van de lijn in de centrale wordt gedraaid. De a-aansluiting van het externe orgaan is dan verbonden met minus en de b-aansluiting met aarde.

In dit geval wordt dus aangenomen, dat vanaf een toestel voor beperkt interlokaal verkeer is gekozen, zodat de gelijkrichtcel parallel met contact $s^{II}1$ is geschakeld. Het voornoemde relais AR in de centrale wordt dan bekrachtigd over: aarde (relais AR in de centrale), b-lijn, b-aansluiting extern orgaan, d^V , y^I , $v2^V$,

is^{II} , gelijkrichtcel, y^V , a-aansluiting, relais AR in centrale, minus.

Tengevolge van het opkomen van relais AR in de centrale wordt bezettoon op de lijn naar de automaat geschakeld en de oproeper wordt er aan herinnerd, dat hij niet gerechtigd is een uitgaande interlokale verbinding zelf tot stand te brengen.

In de gevallen, dat een aansluiting op het externe orgaan wordt geschakeld, welke is ingericht voor onbeperkt verkeer, komt relais IS in het externe orgaan niet op. De gelijkrichtcel overbrugt dan niet contact $s^{II}1$ en bij de inleiding van de 3e-impulsserie komt ook relais AR in de centrale niet op, zodat het kiezen van de gewenste verbinding normaal voortgang kan vinden.

(wordt vervolgd).

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN..



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1965 aan te schaffen.



U kunt dit doen door uw bestelling op te geven aan uw correspondent ter plaatse.



Is u geen correspondent bekend, dan kunt u bestellen door storting op gironummer 4073 t.n.v. Studieblad PTT, 's-Gravenhage

De prijs bedraagt f 1,-

Wij hebben nog een beperkte voorraad banden vanaf 1961.



Indien u een bepaald exemplaar wenst te ontvangen dan gelieve u deze eveneens op vorenaangegeven wijze te bestellen.

ADMINISTRATEUR

Het instellen van groepkiezers

66 006

In het artikel „De telefonie in moderne banen” werd geschreven, dat een groepkiezer was te beschouwen als een verkeersplein, dat men vanuit 1 richting kan naderen, doch vanwaar men een keus heeft uit 10 uitvalswegen.

In aansluiting hierop zal er wellicht belangstelling bestaan te weten, hoe in sommige moderne centrales de gewenste uitgang wordt gevonden.

Het verkeer, dat op een normale rijweg kan worden verwerkt, wordt bepaald door de breedte ervan: een autobaan (4-baans) kan veel meer verkeer verwerken dan een normale 2-baans-weg.

Over een telefoonweg kan maar één gesprek tegelijk gevoerd worden. Terwijl dus op bovenbedoeld verkeersplein maar 1 weg aankomt, lopen er in elk van de 10 richtingen 10 wegen naast elkaar weg; een groepkiezer heeft nl. normaal 100 uitgangen, hoewel we er nu ook kennen met 200.

Bij de S&H-hefdraaikiezer (fig. 1) is het onmogelijk, het getal van 100 anders te verdelen dan in 10 x 10. Er liggen nl. 10 bogen, elk met 10 contacten boven elkaar. Kiest men een 5, dan worden de contactarmen 5 stappen omhoog getild, waarna ze in de bank draaien om een vrije lijn in deze 5e richting (laag) te zoeken.

Wanneer op een CGK van een knooppuntcentrale 10 eindcentrales verbonden zijn, dan is het duidelijk, dat een net van 4000 abonnees veel meer lijnen nodig heeft dan een net met slechts 100 aangesloten. Op de ene laag heeft men er aan 10 vaak veel te weinig, op een andere heeft men over, doch men moet ze dan ongebruikt laten liggen. Bovendien zijn er maar weinig sectoren, waarbinnen 10 eindcentrales liggen. Zijn het er bijv. 6,

dan blijven 4 lagen van de CGK geheel ongebruikt.

Hierin is voorzien door de constructie van draaikiezers, waarbij de 100 of 200 uitgangen in één boog achter elkaar liggen. Men kan het 100-tal nu naar believen verdelen in 10 x 10, 5 x 20, 40 + 4 x 15 enz.

Het begin van een „laag” — dat dus geen echte laag meer is, maar een serie contacten voor eenzelfde richting achter elkaar — moet dus gemarkeerd worden, terwijl een instelstroomloop de kiezer naar de gewenste laag brengt. Deze draaikiezers kunnen zowel in het directe als in het indirecte systeem worden toegepast.

Dit markeren van een bepaald contact geschiedde tot nu toe door op de zgn. *markeerboog* een gelijkspanning te brengen op de betreffende uitgang. Na uit de

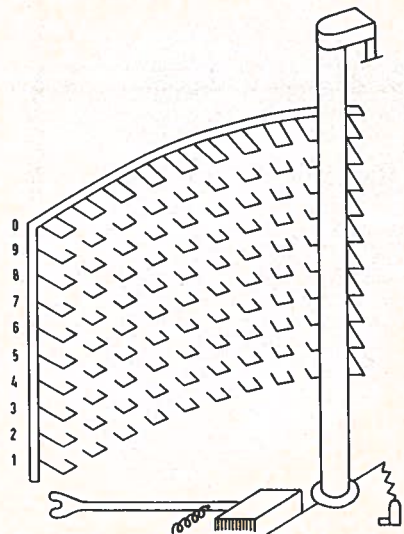


FIG. 1 HEFDRAAIKIEZER

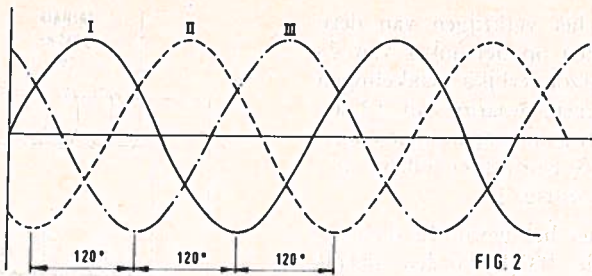


FIG. 2

0-stand te zijn gestart, stopt de kiezer dan op deze uitgang door het opkomen van een relais.

N.B. Realiseert U zich even, dat de UR-kiezer 300 stappen per seconde maakt en dus elke $3\frac{1}{3}$ milliseconde moet nagaan, of hij op het goede adres is. Het relais, dat dit moet bepalen, heeft dan ook een opkومتijd van slechts 1,2 msec.

In de 7E- en 7EN(nieuw)-centrales van de BTM worden de groepkiesers ingesteld door middel van zgn. *fase-markering*.

Van de draaistroom hebben we geleerd, dat deze wordt opgewekt in een wisselspanning-generator, waar in plaats van één wikkeling, er drie op het anker liggen, die — langs een cirkelomtrek van 360° — dus $360 : 3 = 120^\circ$ onderling verschoven zijn. De hierin opgewekte 3 fasespanningen zijn getekend in fig. 2.

Voor het instellen van groepkiesers op 10 lagen zouden we willen beschikken over 10 fasen; voor de symmetrie zijn het er 12, welke dus 30° onderling verscho-

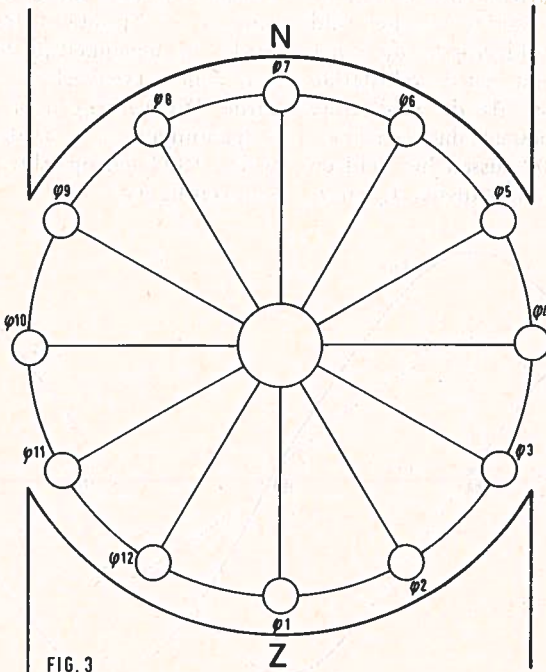


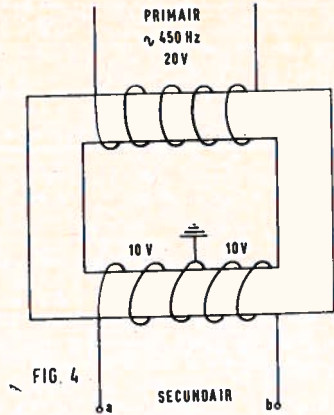
FIG. 3

ven zijn. Voor het verkrijgen van deze 12 fasen zou men op het anker van de generator 12 afzonderlijke wikkelingen kunnen aanbrengen, waarin dan 12 afzonderlijke, doch gelijke spanningen worden opgewekt. Ze zijn echter telkens 30° in fase verschoven; fig. 3.

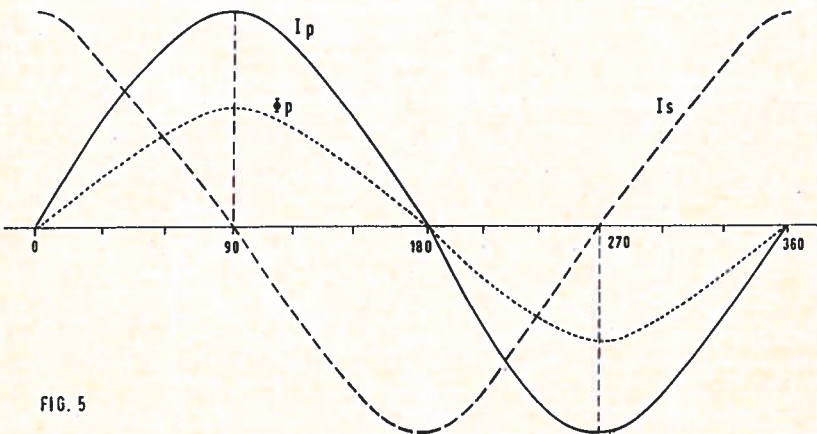
Dit is echter niet het geval. In de fase-machine van de BTM worden slechts 3 fasen opgewekt, echter met een frequentie van 450 Hz. Op welke wijze kunnen hiermede evenwel 12 fasen worden verkregen? Daarvoor bezien we het volgende geval.

In fig. 4 is een transformator getekend. Sturen we door de primaire wikkeling een wisselstroom I_p , dan wordt in de secundaire een wisselspanning E_s geïnduceerd. Het door de stroom I_p opgewekte magnetisch veld Φ_p is in fase met de stroom, zoals blijkt uit fig. 5.

Bij de theorie hebben we geleerd, dat de geïnduceerde emk afhankelijk is van de verandering van de sterkte van het veld per seconde. Deze veldverandering is het grootst op het moment, dat de veldsterkte 0 is en het kleinst, als de veldsterkte maximum is. Er bestaat dus een faseverschuiving van 90° tussen het veld en de emk E_s en dan ook tussen I_p en I_s



(een evt. verschuiven tengevolge van de $\cos \varphi$ laten we hier buiten beschouwing). In fig. 4 is het midden van de secundaire wikkeling met aarde verbonden. De in de gehele wikkeling opgewekte spanning van 20 V wordt dus in twee helften, elk van 10 V geknipt. Wanneer we een moment aannemen, dat de secundaire stroom van a naar b vloeit, dan is de potentiaal van punt $a +$ (positief) ten opzichte van aarde en tegelijkertijd is de potentiaal van punt b evenveel $-$ (negatief) t.o.v. aarde. We verkrijgen op deze wijze dus 2 spanningen: $a -$ aarde en $b -$ aarde, welke 180° ten opzichte van elkaar verschoven liggen.



3-FASEN GENERATOR

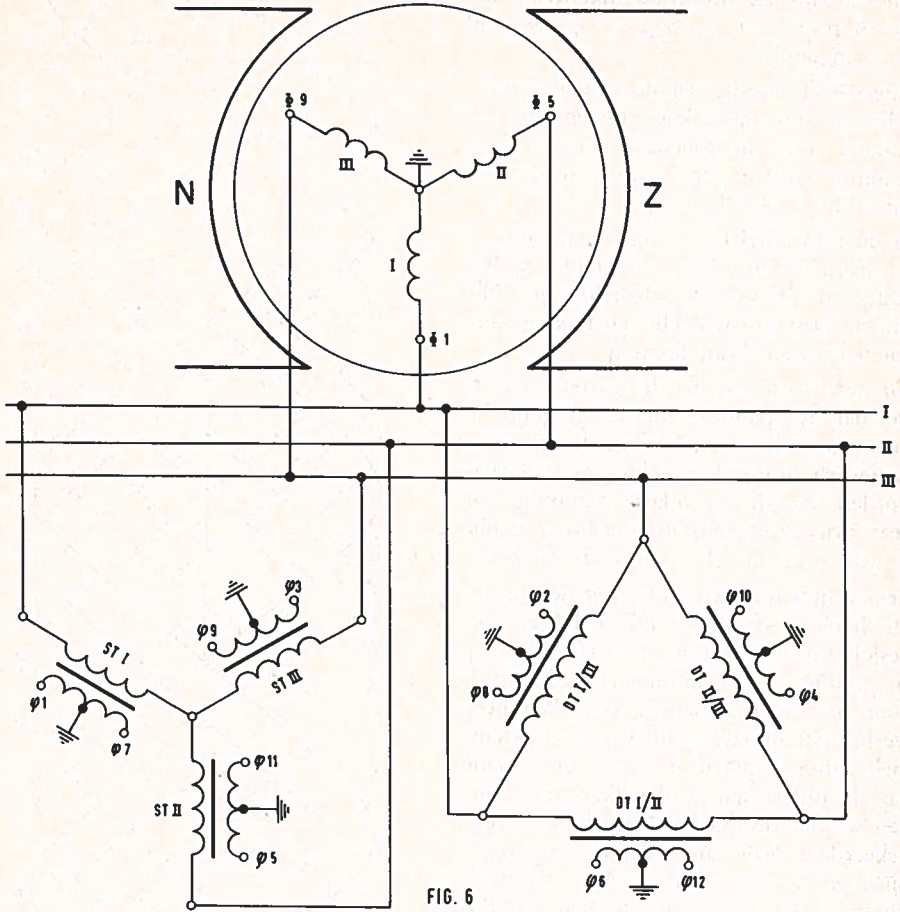


FIG. 6

Zouden we op een bepaalde manier — *in ster* — op elk van de 3 fasen van de machine een dergelijke transformator

ST aansluiten, dan krijgen we de beschikking over $3 \times 2 = 6$ verschillende fase-spanningen, welke onderling 60° ver-

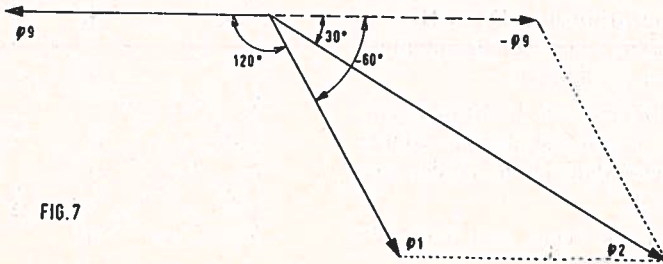


FIG. 7

schoven zijn. Ze zijn in de linkerhelft van fig. 6 resp. met $\varphi_1, \varphi_3, \varphi_5, \varphi_7, \varphi_9$ en φ_{11} aangeduid.

Opgemerkt wordt, dat de primaire wikkelingen zijn aangesloten tussen fase en nulpunt van de generator en dus een spanning voeren, gelijk aan de in de fase-wikkeling opgewekte emk.

In de rechterhelft van fig. 6 zijn ook 3 transformatoren *DT* getekend, welke echter in *driehoek* geschakeld zijn. Nu zijn de primaire wikkelingen telkens verbonden tussen 2 van de fasen.

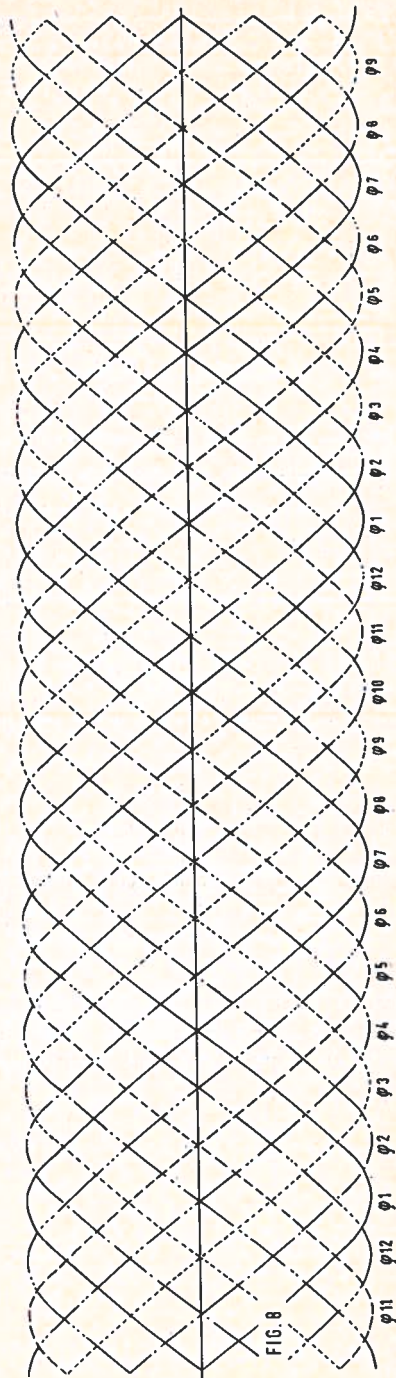
Uit de theorie van de draaistroom weten we, dat de spanning hiertussen gelijk is aan $\sqrt{3}$ x de fasespanning; de transformatieverhouding kan echter zò gekozen worden, dat de secundaire spanning van deze drie *driehoekstransformatoren* gelijk is aan die van de *stertransformatoren*.

Er is echter nog een ander feit het geval! Driehoektransformator *DT I/III* is aangesloten tussen de fasen I en III, resp. φ_1 en φ_9 . Deze fasespanningen zijn in fig. 7 door de vectoren aangegeven. Wanneer we het potentiaalverschil tussen de klemmen willen bepalen, d.w.z. de ene vector van de andere willen aftrekken, dan kunnen we het resultaat vinden door de omgekeerde waarde van de ene vector ($-\varphi_9$) bij de andere (φ_1) op te tellen. De hoek tussen φ_1 en $-\varphi_9$ is 60° . Stellen we deze samen, dan vinden we als resultante φ_2 , welke de hoek middendoor deelt en dus 30° verschoven is ten opzichte van φ_1 ; fig. 7.

Evenals bij de stertransformatoren is het midden van de secundaire wikkeling van de driehoektransformator *DT I/III* met aarde verbonden, zodat aan de uiteinden de fasen φ_2 en φ_8 ontstaan.

Door de combinatie van de 3-fasen-generator met de 6 transformatoren kunnen dus de 12 benodigde fasen worden verkregen zie fig. 8.

In fig. 5 van ons eerste artikel op blz.



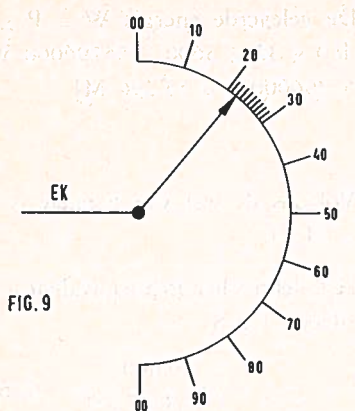


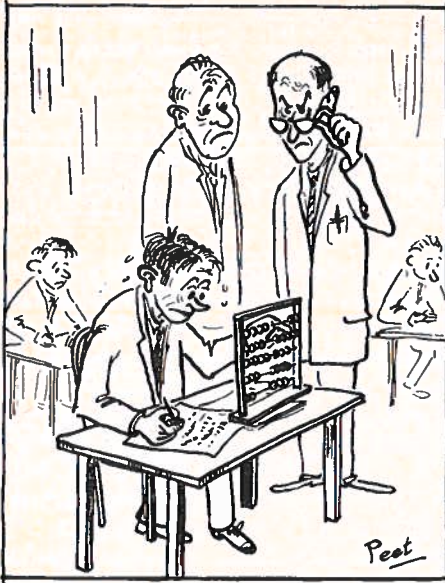
FIG. 9

377 in jrg. 1965 vinden we de eindkiewzer EK als laatste kiewzer in het lokale verbindingsschema. Hierop zijn 100 abonnees verbonden; de kiewzer wordt door de laatste 2 cijfers van het abonneenummer ingesteld. Na de instelling van de „laag”, dat is het tiental, moet het cijfer van de eenheden de gewenste abonnee daarin bepalen, bij deze kiewzer dient dus zowel het begin van het tiental door een fase te worden gemarkeerd, als daarna het eenhedencontact. In plaats van 20

fasen toe te passen — waarbij het verschil van 15° wel erg klein wordt — gebruikt men de 10 fasen met 2 verschillende spanningen, nl. met 10 V en met 6 V. Daartoe zijn op de secundaire wikkelingen van de transformatoren nog 2 aftakkingen gemaakt: de buitenste leveren de spanning van 10 V, de binnenste van 6 V.

We schreven hierboven, dat een draaiende kiewzer met een door een bepaalde fase gemerkte testarm op zoek gaat naar een contact van de kiewzerboog, waaraan dezelfde fase is verbonden; fig. 9. Is het gewenste contact bereikt, dan is het potentiaalverschil tussen arm en contact gelijk aan 0 V en hierop reageert een buisshakeling, waarna een gelijkstroomcircuit nagaat of het contact vrij of bezet is.

Wanneer men in fig. 8 op een bepaalde plaats — bijv. daar waar φ_1 maximum negatief is — een verticale lijn trekt, dan kan men de potentiaalverschillen met de andere fasen bepalen. Deze zijn het kleinst voor twee naast elkaar liggende fasen, bijv. φ_1 en φ_2 . Bij de fasen van 6 V is dit kleinste verschil 1,75 V.



Examenantwoorden 66-007

1. De emk van de batterij $E = 24 \times 2 = 48 \text{ V}$.

Het vermogen $P = E \times I = 48 \times 10 = 480 \text{ W}$.

De batterij levert gedurende 32 uur stroom van 10 A.

De geleverde energie $W = P \times t = 480 \times 32 \times 3600 = 55296000 \text{ Ws} = 55296000 \text{ J} = 55,296 \text{ MJ}$.

2. Volgens de wet van Faraday is $G = \alpha \times I \times t$.

Het elektrochemisch equivalent α voor zilver = 1,118

$$I = \frac{G}{\alpha \times t} = \frac{20.000}{1,118 \times 7200} = 2,5 \text{ A}$$

3. $P_n = P_s \times \cos\Phi = 50 \times 0,5 = 25 \text{ W}$.

4. $R_w = R_k \{ 1 + \alpha (t_w - t_k) \}$

$$R_w = 10 \{ 1 + 0,0015 \times 35 \}$$

$$R_w = 10 \times 1,0525 = 10,53 \Omega$$

5. $P = I^2 \times R$

$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{1600}{400} = 4 \Omega$$

door P. v. d. Leest

Les 10. Grammatica. (vervolg)

Werkwoordsoefening:

Gelijkluidende vormen.

Bij het bespreken van de verleden tijden van de werkwoorden hebben we gezien, dat die vorming op verschillende manieren plaatsvindt: bij de sterke werkwoorden door klinkerverandering in de stam, bij de zwakke werkwoorden door achter de stam de(n) of te(n) te voegen. We hebben daar in de regel weinig moeite mee, omdat we meestal kunnen horen, hoe het gebeurt: ze *leerden* hun les, ze *werkten* hard. Er zijn echter ook heel wat werkwoorden, waar we het niet kunnen horen: Toen we hem zo zagen lopen, vermoedden we al dat er iets niet in orde was. Hier moeten bepaalde tijdsbepalingen (*toen*) of andere werkwoorden (*zagen*) aangeven, dat het werkwoord in de verleden tijd moet staan.

Vul nu de juiste vorm der werkwoorden in.

Even nadat de brand uitgebroken was (*branden*) de stallen en (*vluchten*) de koeien het erf op. De man deed heel gewoon en wij (*vermoeden*) nog niets. Gisteren kwam de trein veel te laat aan; we (*wachten*) al een uur en (*zuchten*) toen we nog niets zagen. De schrijver schreef een boeiend boek en (*verluchten*) het eigenhandig met tekeningen.

Toen we de boot zagen aankomen, (*baasten*) we ons naar de steiger.

De leraren (*belasten*) ons met een flinkedosis huiswerk. Ik ben gisteren voor het eerst naar een circus geweest; de acrobaten (*verrichten*) halsoverbrekende toeren en (*oogsten*) een daverend succes.

Door de dichte mist moesten we langzaam rijden en (*missen*) de trein naar de hoofdstad, waar het ook zo (*misten*). De nieuw benoemde burgemeesters werden beëdigd en (*aanvaardden*) hun ambt. Als we straks klaar zijn (*rusten*) we een poos; toen het echter zover was (*rusten*) we helemaal niet en gingen voetballen. De inbrekers schijnen een goede slag geslagen te hebben, maar de kranten (*melden*) niet of de daders gevat waren.

De leerlingen hadden aardig wat verdiend, maar sommigen (*verkwisten*) het verdiende geld aan allerlei prutsdingen.

Hij besteedt een deel van zijn zakgeld aan grammofonplaten; in onze jeugd (*besteden*) wij ons geld aan andere dingen. We (*richten*) ons tot de inlichtingendienst en vroegen wanneer de eerste trein (*gaan*). Toen de directeur afscheid nam (*verblijden*) de arbeiders hem met een borstbeeld.

Alles zag er in de keuken vies uit en toen (*lusten*) we geen erwtensoepp.

Hij beloofde koeien met gouden horens, maar daar (*bechten*) we geen waarde aan.

Toen de bergbeklimmers de top naderden, (*ondervonden*) ze enorme tegenstand, maar ze (*volharden*) en slaagden. Omdat de voorstelling begon, (*verkleeden*) de spelers zich en precies op tijd (*kunnen*) ze beginnen.

Stijl.

Om de betekenis van bijvoeglijke naamwoorden en bijwoorden te verscherpen, gebruikt men ze vaak in een vergelijking.

Als men wil zeggen, dat iemand erg slim is, zegt men bijv.: „*Hij is zo slim als een vos*”.

Vul in:

zo als gras	zo als sneeuw
zo als vuur	zo als roet
zo als saffraan	zo zoet als
zo bitter als	zo zuur als
zo hard als	zo zwaar als

Zet in een vergelijking:

erg doof;	erg krom;
erg sterk;	erg vlug;
erg dun;	erg lang;
erg blank;	erg listig;
erg dik;	

Bij het woord *jagertje* denkt men tegenwoordig aan een kleine man die jaagt. Maar het heeft ook een andere betekenis. Het is ook een man die het jaagpaard ment.

Ook *jaagpaard* is zo'n woord. Als je niet anders weet denk je dat het een paard is om mee te jagen; maar dat noemen we een jachtpaard; een jaagpaard is een paard dat gejaagd, aangedreven wordt, om de schuit voort te trekken.

Elke kring heeft zijn eigen taal en woorden met een eigen betekenis.

Oefening.

Verklaar in het volgend stukje de kringtaalwoorden.

De auto moet het van warmte hebben. Zijn motor is een verbrandingsmachine, die zijn kracht ontleent aan de verbranding van benzine. De daardoor ontstane hitte doet de druk van het gas in de zorgvuldig afgesloten verbrandingsruimte oplopen tot ruim dertig atmosferen. En die atmosferen hebben we nodig om de *krukas* te doen draaien. Nu zou men kunnen vragen, waarom de auto dan niet door samengeperste lucht wordt *aangedreven*. Dan konden *ontsteking* en *carburateur* worden gemist en we zouden geen last kunnen hebben van benzine- en uitlaatgasluchtjes, geen *corrosie-misère* geen olieverdunning, geen ergernissen over *zuigerverven* of *aankoecken* van *kleppen*, om nog niet te spreken van de *accu*, die dan niet zou kunnen worden *leeggestart*. Kringtaalwoorden zijn dus woorden, die alleen worden gebruikt en begrepen door mensen, die in die kring thuis zijn. Andere mensen begrijpen zulke woorden niet.

Vrouwen hebben doorgaans een andere technische belangstelling dan mannen, waardoor vrouwen technische mannenkringtaalwoorden en mannen vrouwenkringtaalwoorden vaak niet begrijpen.