

# STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

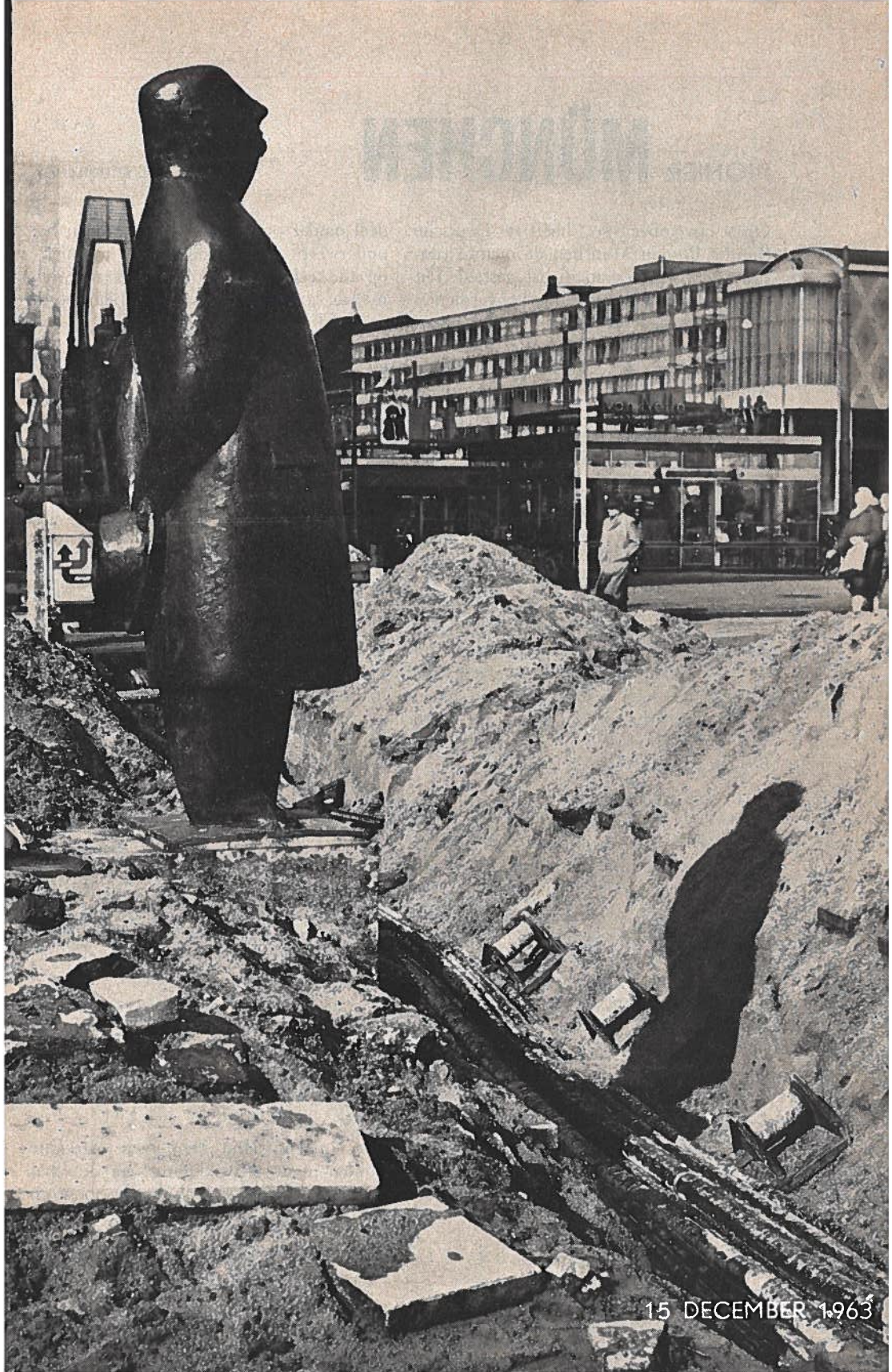
- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, S. J. Geerlings ing. en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement** F 5 — per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.  
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag

---

## IN DIT NUMMER VINDT U

J. H. Schuilenga	Pionier München	Blz.	354
W. F. Brok	Transistors en Kristaldiodes in de schakeltechniek	„	361
C. L. Quint	Het weerbericht	„	366
A. H. Körmeling	Het Telefoonsysteem UR 49a	„	370
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„	375
M. V. Dalen	Herhalingsoefeningen	„	376
	Van het examen II	„	377
Redactie	Boekbespreking	„	380
„	Klapper 1963	„	381

---



15 DECEMBER 1963

Op 9 november 1962 heeft de Deutsche Bundes Post in München de nieuwe centrale *Färbergraben* in dienst gesteld. Dit feit zou nauwelijks aandacht verdienen — immers dagelijks gaan in enige plaatsen ter wereld nieuwe centrales in bedrijf — ware het niet, dat in deze de stad München wederom een telefoonprimeur kreeg, namelijk een centrale van een type, dat als tussenvorm van de elektromechanische en elektronische kan worden gezien.

Aangezien de huidige stand van de techniek van de halfgeleider nog geen economisch verantwoorde oplossing geeft voor volledige elektronische centrales — hoewel er in dikwijls grote stijl wordt geëxperimenteerd en ook hier te lande de eerste verschijnselen waarneembaar zijn — ontwikkelde Siemens en Halske spoedshalve een elektronisch gestuurd systeem, waarbij gebruik gemaakt werd van onder invloed van magneetvelden bewogen bladveerschakelaars.

Zoals gezegd was de centrale München-Färbergraben de eerste centrale voor openbaar verkeer waarbij dit ESM-systeem — Elektronisch gestuurd Systeem met Magneetveldkoppellementen — werd toegepast, al is ook dit object nog als proefneming te beschouwen. Alvorens in te gaan op de details hiervan, willen wij hier de betekenis van München in de historie van de ontwikkeling van de telecommunicatie belichten.

De ontwikkeling van de techniek moge dan merendeels geleidelijk gaan, zij kent toch hoogtepunten en de kennis daarvan is voor de technicus belangrijk. Het heden immers ontleent zijn waarde aan het verleden; de moeizame klim is nog te weinig bekend, helaas voor een groot

deel omdat om onbegrijpelijke reden het onderwerp „Geschiedenis der techniek” op alle technische scholen, ongeacht welk niveau, zorgvuldig uit het leerplan wordt geweerd.

Hoogtepunten in de korte geschiedenis der automatische telefonie bijv. kent ons land evenzo. Ook daar is er een plaats, waar vele vindingen „voor het eerst” aan de zware test, die de bedrijfssituatie is, werden onderworpen. Deze plaats is *Arnhem*, naam zowel voor stad als district. De activiteiten aldaar zijn ter gelegenheid van het gereedkomen der automatisering op 22 mei 1962 in enkele onzer periodieken nog weer eens belicht: de eerste toepassing van het Siemens en Halske-systeem in een Rijkstelefoonnet (Amsterdam in 1911 immers was een gemeentelijke centrale), het eerste automatische districtsverkeer, het eerste wisselstroom- zowel als het eerste toonfrequentieverkeer, de introductie van de tijdzone-overdrager, het verkeer met speciale diensten en daarenboven de eerste onbewaakte eindcentrale, de knooppuntcentrale, het 3-muntcelstelsel. Talrijke technici hebben daar als „instrumentmaker” hun eerste indrukken opgedaan en hun „automatische scholing” gekregen.

Het is intussen niet onze bedoeling Nederlands’ telefoonhistorie (nogmaals) te belichten, maar Arnhem is een goed uitgangspunt voor de stap naar onze oostelijke buurman, wiens ideeën en de vormgeving daarvan in dit opzicht van veel invloed zijn geweest op de situatie in het vooroorlogse nederlands telefoonbestel.

Ook in Duitsland kent men markante punten in de ontwikkeling van de schakelingen, de transmissie en de bouw en

ook daar hebben zich vele zaken voor de eerste maal in één bepaalde plaats voltrokken, nl. in München in Beieren, nu een stad van thans bijna 1 miljoen inwoners.

De telefoon deed, als handbedrijf, er zijn intrede in de tachtiger jaren van de vorige eeuw, voorafgegaan door Berlijn in 1881, en daarbij dus gelijke tred houdende met verscheidene grote steden in Europa. Een eerste onderscheiding komt in 1895, wanneer een 6 000'er in bedrijf gaat met oproepsignalen, die na beantwoording van de oproep automatisch in de ruststand terugspringen: de eerste van dat type in Europa. Ook had München de europese primeur van de centrale met lampsignalering: een centrale voor 10 800 nummers in 1899.

Dan begint „de automaat” zijn carrière. Na de successen in Amerika, waar in 1892 de eerste automatische centrale ter wereld het levenslicht zag — La Porte in Indiana — werd in 1898 in Londen een tentoonstelling gehouden, waar de Strowger-apparatuur werd gedemonstreerd. Dit maakte ook op de Duitsers indruk en alras werd in Berlijn een proefautomaat voor 400, later nog een voor 1 500 nummers geïnstalleerd. Deze dienden nog niet voor publiekverkeer, die eer was voorbehouden aan Hildesheim (Nedersaksen) in 1908, waar op 10 juli van dat jaar een centrale met een capaciteit voor 900 nummers in dienst werd gesteld. Alzo moge deze primeur aan München voorbij zijn gegaan, feit is dat nog in hetzelfde jaar Ministerial Direktor Von Bredauer, hoofd van de Technische Dienst van het Ministerie van Communicatie in Biereren, een verdrag met Siemens ondertekende voor levering van centrales in München tot een gezamenlijke capaciteit van 100 000 nummers. Niet, dat de stand van de techniek reeds zodanig was dat aan een dergelijke omvangrijke opdracht geen risico was ver-

bonden. Zijne Excellentie zei bij het neerleggen van de penhouder: „Dat is dat; of het is goed, in welk geval alles gaat, of het is niet goed, in welk geval ik ga”.

In 1909 komt de eerste centrale van dit project in bedrijf: de 5 000-er van München's stadsdeel Schwabing en tal van nieuwe zaken treden in de openbaarheid: toepassing van de voorkeuze, eerste belstroomstoot, automatische gesprekkentelling, verbindingslijnen naar de andere (hand-)centrales, centraalbatterijsysteem. Wij willen voorbijgaan aan de stormen, die met deze indienststellingen gepaard gingen. Ook „indienststellingen” hebben hun geschiedenis, en hun ontwikkeling. Niettemin is de invloed van München op de ontwikkeling in ons land onmiskenbaar; Amsterdam gaat in 1911 over op automatisch bedrijf en kiest het systeem van Siemens en Halske.

Een grote stap brengt ons in *Weilheim*, 45 km zuidwestelijk van München en nog steeds in het gebied Beieren, waar in 1923 als eerste ter wereld een „netgroep” bestaande uit de automatische centrale Weilheim en 6 ondercentrales werd gevormd. Het verkeer tussen deze centrales en het net München was volautomatisch, met inschakeling van tijdzone-overdragers, meervoudige gesprekkentelling en omschakelkiesers in de ondercentrales ten behoeve van de locale verbindingen. Hiermede werd de grondslag gelegd voor het landelijke automatische verkeer. Meer nog: deze netgroep heeft als voorbeeld gediend voor het landelijke automatiseringsplan in Nederland; de sector met knooppunt- en eindcentrales is aan het voorbeeld Weilheim ontleend.

In 1925 werd ter gelegenheid van de omvangrijke verkeerstentoonstelling in München — waarbij o.a. van de zijde van de Reichspost aandacht werd gevraagd voor het daarvoor tot stand gekomen automatische interlocale verkeer met de netgroep

Weilheim — geïntroduceerd een automatische huistelefooninstallatie met mogelijkheid om uit het openbare net de aangesloten (huis-)toestellen te bereiken.

Deze zgn. SANA, afkorting van Selbst-Anschluss Nebenstellen Anlage, was ontwikkeld door Prof. Martin Hebel, wiens „Selbstanschluss-technik” als studieboek ook bij onze technici tot de veel-geraadpleegde lectuur heeft behoord.

Wanneer deze gang van zaken ook in ons land normaal zal zijn en daarmee in het automatische wereldverkeer de laatste menselijke tussenkomst zal zijn verdwenen, moge men bedenken, dat het novum dateert uit het jaar, dat hier te lande de eerste automatische Rijkscentrale in dienst werd gesteld en dat dit feit zich dan meer dan 40 jaar geleden zal hebben voltrokken.

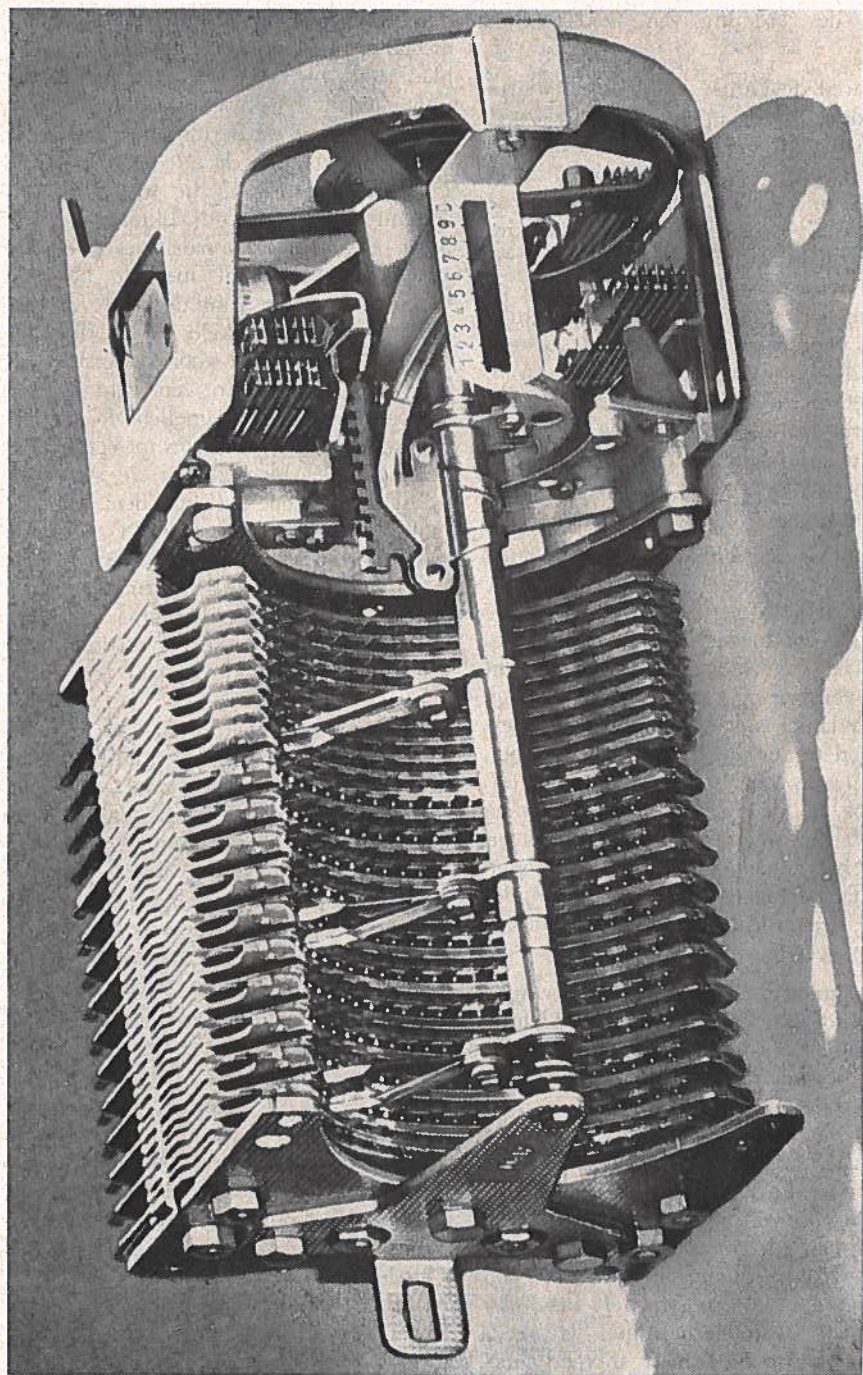
Intussen had de vorm van de hefdraaikiezer zich drastisch gewijzigd. De jaren 1924-1925 brachten de zgn. Viereckwähler, de vierhoekkiezer, welke zijn naam ontleent aan de wijze waarop de armen bij het instellen en vrijgeven van de kiezer hun baan beschrijven: verticaal omhoog - horizontaal indraaien tot het gewenste contact - na vrijgeven even de weg voortzettend - aan het einde van de laag omlaagvallend - horizontaal terugverend naar de beginstand. Een beweging die de jongste vakman na zijn eerste dag in een onzer direct-systeem-centrales kent en nooit meer vergeet, maar die opmerkelijk afwijkt van de tot de jaren '24 alom gebruikte Strowger-kiezer, welks armen na vrijgeven gelijk Klein Duimpje nauwkeurig de weg-van-instelling terugnemen. De bedoelde hefdraaikiezer, die niet op enig spectaculaire wijze zijn intrede deed — zelfs niet in München ditmaal — maar geleidelijk via de toepassing in huiscentrales in de grotere, publieke belangstelling verscheen, had enige opmerkelijke voordelen boven 't Strowger-type, dat door Siemens sinds 1908, en in iets

verbeterde vorm sinds 1910, werd gebruikt. Een uitschakelmagneet ontbrak, zodat met hef- en draaimagneet kon worden volstaan. Hij nam een derde minder ruimte in beslag, zijn gewicht was driekwart van het vroegere model, de draaisnelheid was groter. De fabrikant construeerde eenheidsrekken, waarin plaats was voor 15 dezer kiezers van het model „26”. Deze kiezers zijn ook hier te lande nog in gebruik geweest. Maar reeds in 1927 kwam het model op de markt, waarmee wij beter vertrouwd zijn: het model van iets kleinere afmeting dan zijn voorganger en nog slechts de helft in grootte zowel als in gewicht van het type 1910. In de ons zo bekende „kolom” was plaats voor 20 van deze kiezers. Het waren deze, die Beieren in zijn nieuwe Post-systeem-26 opnam.

Volledigheidshalve zij vermeld, dat ook de voorkiezer zijn ontwikkeling had doorgemaakt; een vermageringskuur had deze van 1 kg in 1910 teruggebracht tot 250 gram in 1926 (de ons thans bekende vorm met onderliggende magneet), terwijl de hoogte van 10 tot  $7\frac{1}{2}$  cm en de breedte van 5 tot 3 cm was verkleind.

Na 1930 doet een nieuwe verschijning zijn intrede. De ontwikkeling van het lange-afstandsverkeer vroeg om steeds nauwkeuriger dimensionering van schakel- en transmissiemiddelen en bovendien om een grotere draaisnelheid voor het zoeken van vrije lijnen uit grote bundels.

Het bleek, dat de voorhanden herfdraaikiezer de wensen in dat opzicht niet geheel kon vervullen. Het 4-draadsverkeer had zich alreeds een vaste plaats verworven en vroeg om 4-draads-doorschakeling. De nieuwe verschijning dan was een 1-dimensionale kiezer met 100 uitgangen, tot maximum 10 armen en met individuele aandrijving door een motor: de *motorkiezer*. De gebruiker is hierbij bovendien niet meer gebonden aan een starre indeling-per-laag-van-10, maar is



Afb. 1. De Edelmetaal-Motor-Koördinatenkiezer (EMK)

vrij in de verdeling van de 100 contacten.

Het waren de Duitse Spoorwegen die in 1930 deze kiezer opnamen in de grote (spoorweg-)knooppuntcentrales München en Nürnberg. Voor zoveel nodig zij er aan herinnerd, dat in Nederland de motorkiezer eveneens verscheen: als instelorgaan in de Tzo en in het interdistrictsverkeer. In Duitsland zelf ging de DRP eerst in 1938 over tot het op enige schaal beproeven van de motorkiezer. Door de oorlogsomstandigheden kwam het niet tot meer uitgebreide toepassing dan proefnemingen in enige openbare centrales: de gehele productie van Siemens richtte zich op de voorziening voor de Spoorwegen.

De motorkiezer bleek een succes, niet alleen door de grote instelsnelheid, maar bovenal door de geruisloze, soepele gang waardoor het kiezergeruis werd verminderd. Het streven was nu verder gericht op de verbetering van het contact tussen arm en lamel, o.a. om hier het onedele materiaal te vervangen door edel metaal, het principe van het verende relaiscontact ook bij de kiezer toe te passen en tenslotte de constructie, waarbij de armen tijdens het draaien vrij langs de lamellen of contacten lopen en eerst te verlangder plaatse tegen de corresponderende lamel worden gedrukt.

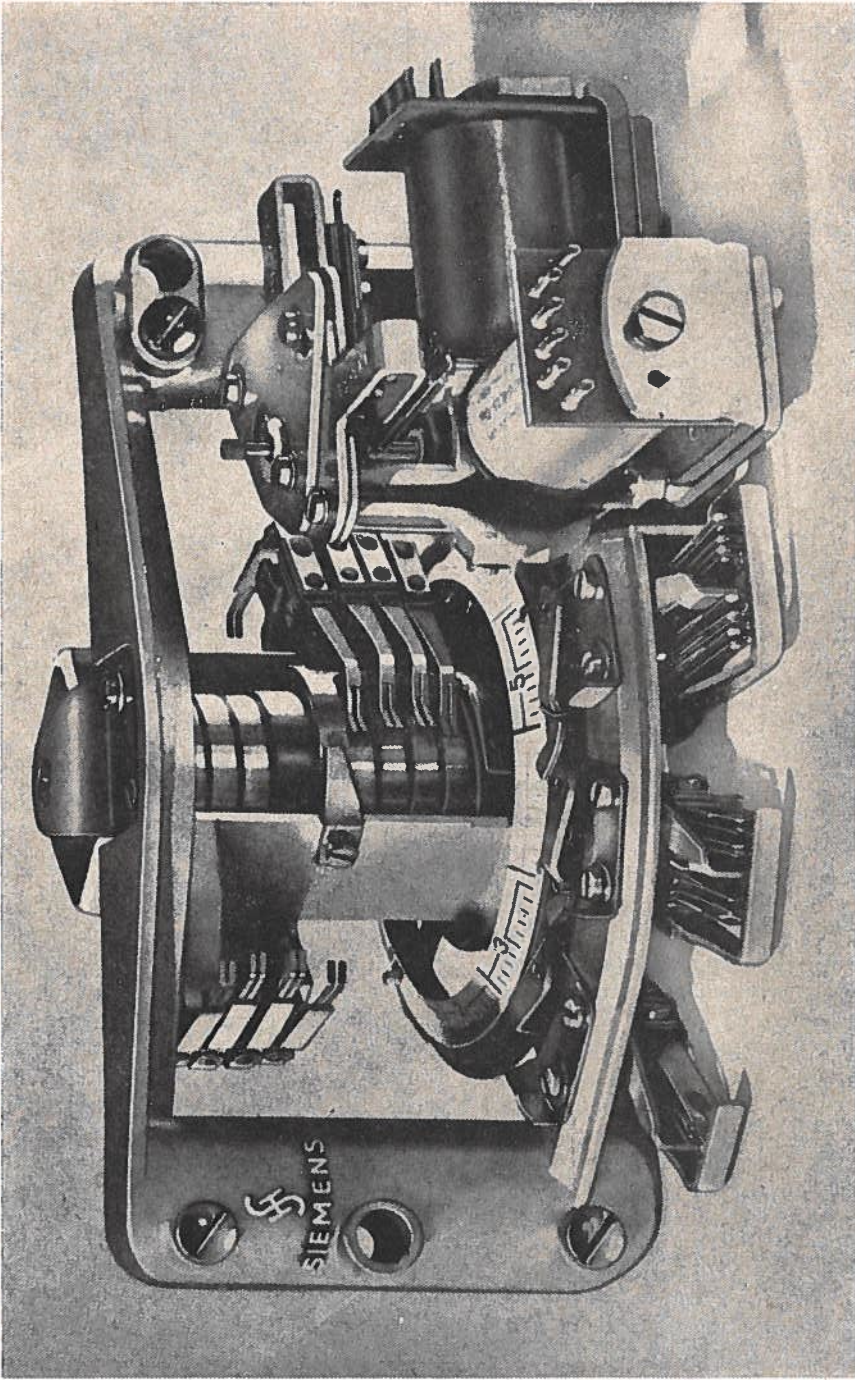
Een en ander leidde tot twee uitvoeringen van de motorkiezer: De ene is de Edelmetaal-Motor-Koördinaten kiezer (EMK), die te beschouwen is als een ontwikkeling van de vroegere hefdraaikiezer door gebruik van de individuele motor inplaats van het magneet-pal-rad mechanisme, door uitbreiding van het aantal armen en — en dat is wel het voornaamste — toepassing van edel metaal (zilver) voor de contactplaatsen. Deze kiezer met zijn merkwaardig en constructief bijzonder interessant instelmechanisme, is reeds vroeger in dit tijdschrift uitvoerig be-

schreven (zie J. H. Schuilenga: De Edelmetaal-Motor-Koördinatenkiezer. Studieblad 1953, blz. 195-199). De eerste centrale met dit type was er een van 5 000 nummers in West-Berlijn, mei 1952.

De andere versie is de *Edelmetaal-Motor-Draaikiezer* (EMD), die in rechte lijn afstamt van de motordraaikiezer en derhalve een 1-dimensionale kiezer is. De aandrijving geschiedt met de bekende kleine motor, die voor de eerste motorkiezer werd ontwikkeld. Voor de contactenbank werd hier voor de eerste maal gebruik gemaakt van een veld zonder soldeerplaatsen. De lamellen en de bijbehorende multipeling zijn tot een geheel verenigd, waarbij het naar de zijde van de schakelarmen gerichte deel van de multipelstrip als tegencontact voor de arm fungeert. Wat de spreekweg betreft is dit deel evenals de arm van een plaatje edel metaal (zilver-palladium) voorzien. De lamellen staan derhalve verticaal, hetgeen het vrij blijven van stof ten goede komt.

De wijze van uitvoering laat een eenvoudig onderbreken van het multipel voor het vergroten van het aantal uitgangen toe. Ook het herstel is eenvoudig. Een bank bevat tot maximum 57 stroken, waarvan er 56 kunnen worden aangesloten. Deze stroken behoeven niet alle bij eerste installatie te worden gemonteerd; het is mogelijk het multipelveld uit minder dan het maximum aantal te laten bestaan en dit bij opkomende behoefte uit te breiden.

Het roterende deel van de kiezer is uiterst met 4 of 8 dubbele armen; de stellen zijn  $180^\circ$  t.o.v. elkaar verschoven. De 4-armige dienen bij 2-draads en de 8-armige bij 4-draadsdoorschakeling, beide voor ten hoogste 112 uitgangen. Tijdens het draaien raken de contactarmen van de spreekweg de lamellen niet; eerst na het tot stand komen worden de armen zowel aan de stroomtoevoerzijde als aan de contactzijde aangedrukt.



Afb. 2. De Edelmetaal-Motor-Draaikiezer (EMD) met 4 dubbele armen



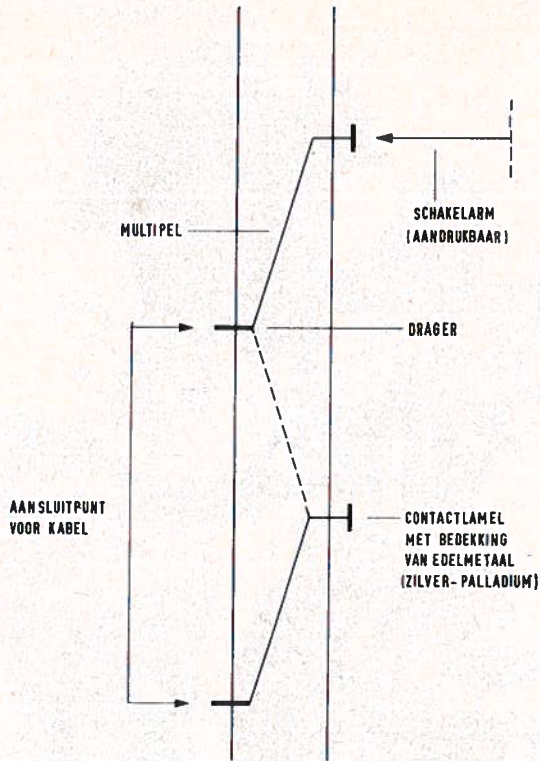


FIG. 3 SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN HET CONTACTENBANK - MULTIPEL VAN DE EMD-KIEZERS.

Deze kiezer, die alle goede eigenschappen van het motorkiezerprincipe in zich verenigt, eindpunt — althans voorlopig — als hij is van een veeljarige ontwikkelingsgang, heeft een uitgebreide toepassing gevonden en zou uit dien hoofde in deze kolommen een alleszins bredere beschouwing verdienen (iets waartoe schrijver dezes op verzoek gaarne bereid is). De eerste centrale die geheel met EMD-kiezers was uitgerust, was in . . . München, in 1954 in het voormalige hoofdkantoor aan de Max Joseph

Platz. De locale toepassing werd op de voet gevolgd door het gebruik in de interlocale verbindingswegen (kiestrappen, richtingkiezers met 4-draads-door-schakeling) en de EMD-kiezer vond spoedig zijn weg naar andere landen; in 1963 waren reeds meer dan 1 000 locale centrales in 22 landen met dit type uitgerust. In Duitsland zelf werd de 50e EMD-centrale in augustus 1958 geïnstalleerd. Haast overbodig te zeggen, dat dit in München was en wel in de voorstad Moosach.

(wordt vervolgd).

# Transistors en Kristaldiodes in de schakeltechniek

door W. F. BROK

(Vervolg van blz. 322)

63-076

## 8.6. Digitaal-analoog conversie.

De decimale tellers worden ingezet op plaatsen waar de telresultaten bedoeld zijn voor menselijke interpretatie, terwijl de zuiver binaire tellers uitsluitend toepassing vinden in meet- en regelsystemen waarin de teluitkomsten een elektronische verwerking ondervinden.

Een interessant voorbeeld van een dergelijk regelsysteem is beschreven door J. A. Haringx e.a. in een artikel getiteld: „Een contourfreesbank met numerieke besturing” in het Philips Technisch Tijdschrift nr. 10 van 1962. Hierin wordt uiteengezet hoe een frees automatisch tot op  $2 \mu\text{m}$  nauwkeurig bestuurd kan worden door o.a. gebruik te maken van binaire tellers, schuifregisters en logica-schakelingen.

De slede, waarop de freesspil is gemonteerd, wordt verplaatst door een hydraulische servomotor. Deze wordt bestuurd door een regelschuif waarvan de stand automatisch wordt ingesteld met een elektromagneet. Tijdens het frezen wordt de bekrachtigingsstroom van de elektromagneet zo geregeld, dat de slede de verplaatsingen uitvoert die nodig zijn om het werkstuk de juiste vorm te geven.

De gegevens over de vorm van het werkstuk krijgt het elektronische besturingsstelsel in binaire cijfervorm op een ponsband toegevoerd. De verplaatsing van de slede wordt optisch gemeten en de resultaten van de meting worden eveneens in binaire cijfervorm aan het elektronische systeem overgedragen. Uit deze twee gegevens wordt de noodzakelijke verplaatsing van de slede berekend en de uitkomst binair vastgelegd in een register. De gelijkstroomversterker voor de elektromagneet van de regelschuif moet nu een spanning toegevoerd krijgen waarvan de grootte evenredig is met de waarde van het binaire getal in het register. Deze opgave is te verwezenlijken met een zogenaamde *digitaal-analoog-converter*.

*Informaties in cijfervorm noemt men digitale informaties en informaties in de vorm van een zekere instelling van een fysische grootte, zoals bijv. een elektrische spanning, analoge informaties.*

In de digitaal-analoog-converter wordt digitale informatie omgezet in analoge informatie. Bestaat de digitale informatie uit een binair getal van bijv. 5 cijfers, dan kan de omzetting naar een analoge spanningswaarde plaatsvinden met het weerstanden-netwerk volgens figuur 80.

De vijf weerstanden worden elk verbonden met een accent-uitgang van een flip-flop in het register. Van deze uitgangen nemen we aan, dat ze, ondanks de

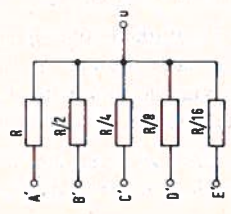
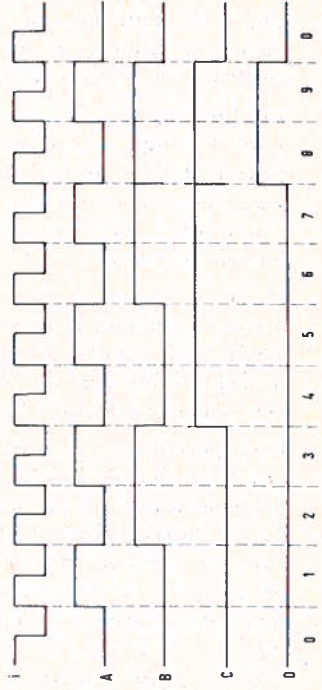
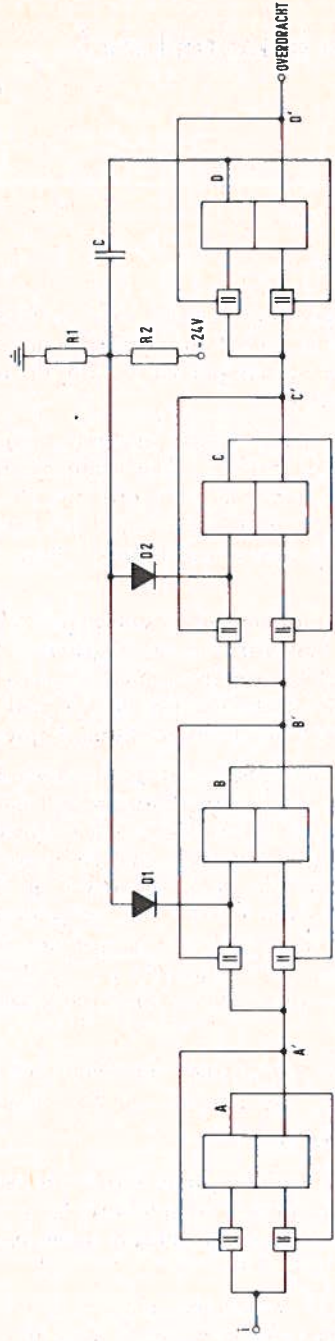
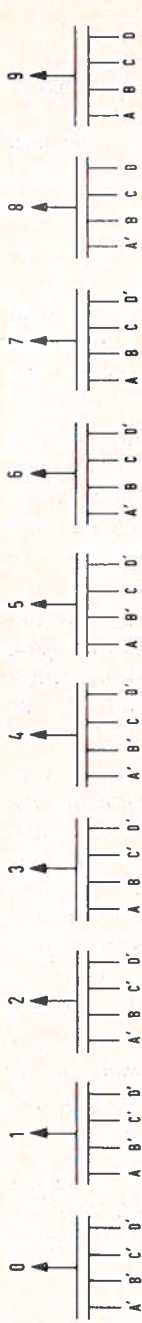


FIG 80

FIG 81

belasting door het netwerk, spanningen voeren van precies 0 V en -12 V in respectievelijk de 0- en 1-standen van de flip-flops.

De spanningen op de respectievelijke uitgangen noemen we  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ,  $U_D$  en  $U_E$ . Met de wetten van Kirchoff is dan eenvoudig af te leiden, dat voor de spanning op de uitgangsklem  $U$  van het netwerk geldt:

$$U_U = \frac{U_A + 2U_B + 4U_C + 8U_D + 16U_E}{31}$$

Gelet op de mogelijke waarden van de flip-flopuitgangen kunnen we ook schrijven:

$$U_U = \frac{n}{31} \times -12 \text{ V}$$

Hierin heeft  $n$  een waarde die overeenkomt met de waarde van het binaire getal in het register, zodat  $U_U$  inderdaad steeds een waarde heeft die evenredig is met het binaire getal in het register.

Digitaal-analoog convertors vinden toepassing in tal van meet- en regel-systemen, zoals bijv. in de zogenaamde digitale voltmeters.

### 8.7. Decimaal-binaire tellers.

Tellingen waarvan de resultaten bedoeld zijn voor menselijke interpretatie, kunnen beter in het decimale stelsel uitgevoerd worden, daar de mens slechts gewend is te denken in dit talstelsel. In de decimale tellers kunnen we echter nog tot enige materiaalbesparing komen als we de cijfers 0, ....., 9 aangeven in binair gecodeerde vorm nl.:

0 = 0000	5 = 0101
1 = 0001	6 = 0110
2 = 0010	7 = 0111
3 = 0011	8 = 1000
4 = 0100	9 = 1001

Aldus zijn slechts 4 inplaats van 5 flip-flops nodig, zoals in de laatst beschreven decimale teller. Met een dergelijke codering werkende tellers noemt men *decimaal-binaire tellers*.

Voeren we de dekade uit in de vorm van vier achter elkaar geplaatste tel-eenheden, dan moeten maatregelen genomen worden om, na het bereiken van de stand  $9 = 1001$ , niet automatisch in de stand  $10 = 1010$  te geraken, maar in de stand  $0 = 0000$ . Dit wordt bereikt in de schakeling volgens figuur 81. Aan de uitgang D van de laatste flip-flop is de condensator C verbonden. Zodra op deze uitgang de spanning van -12 V naar 0 V gaat, dat is dus tijdens de overgang van stand 7 in stand 8, wordt op het knooppunt van C, R1 en R2 een positieve impuls gevormd waarmee, via de diodes D1 en D2, de flip-flops B en C in de 1-stand worden gedwongen. De oorspronkelijke codering voor de stand  $8 = 1000$  wordt hierdoor veranderd in  $8 = 1110$ , de binaire schrijfwijze voor 14. De teller slaat hierdoor de 6 standen 8 t/m 13 over, waardoor

het oorspronkelijke aantal van 16 mogelijke code-combinaties, bij het doorlopen van een gehele cyclus, wordt teruggebracht tot 10, nl.:

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

### 8.8. Som- en vershiltellers.

Het bepalen van de som van niet gelijktijdig optredende pulsen op een klem a en een klem b kan op eenvoudige wijze geschieden door de klemmen a en b,

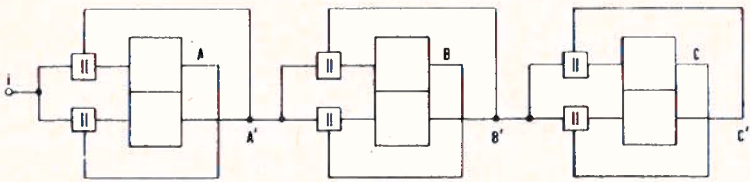


FIG 82

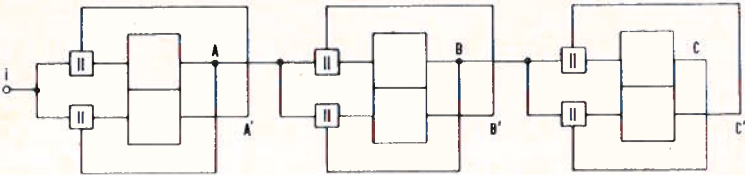


FIG 83

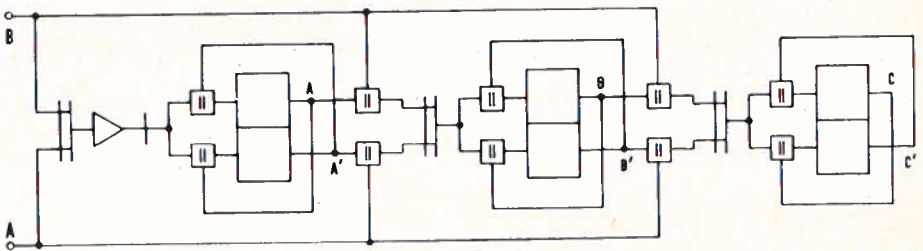


FIG 84

via een ofpoort, te verbinden met de ingang van één van de beschreven tel-systemen. Het bepalen van het verschil tussen het aantal pulsen op a en die op b gaat minder eenvoudig. Daarvoor moet in de tellers zelf ingegrepen worden.

Als voorbeeld behandelen we een verschilvorming met behulp van een binaire teller. Dit doen we aan de hand van de figuren 82, 83 en 84.

De schakeling volgens figuur 82 is een normale binaire teller met de drie teleenheden A, B en C. Bij het toevoeren van telpulsen doorloopt de teller achtereenvolgens de volgende standen:

	C	B	A
0:	0	0	0
1:	0	0	1
2:	0	1	0
3:	0	1	1
4:	1	0	0
5:	1	0	1
6:	1	1	0
7:	1	1	1

In de schakeling volgens figuur 83 worden de overdrachten tussen de telelementen afgeleid van de andere flip-flopuitgang, waardoor het volgende telverloop ontstaat:

	C	B	A
0:	0	0	0
7:	1	1	1
6:	1	1	0
5:	1	0	1
4:	1	0	0
3:	0	1	1
2:	0	1	0
1:	0	0	1

Door het verplaatsen van de overdrachten hebben we bereikt, dat de teller achteruit telt. Als we nu bij het optreden van een telpuls op het punt A de overdracht laten plaatsvinden, zoals in figuur 82 en bij telpulsen op B volgens figuur 83, dan zal de teller bij elke puls op A een stap vooruit doen en bij een puls op B een stap achteruit, waardoor in de teller het verschil wordt gevormd tussen het aantal pulsen op A en B.

Dit principe is verwezenlijkt in de schakeling volgens figuur 84. Uit de twee mogelijke overdrachten tussen de telelementen wordt een keus gemaakt met behulp van een paar extra pulspoorten. Bij het optreden van een puls op het punt A vindt de overdracht plaats vanuit de accent-uitgangen van de flip-flops en bij pulsen op B vanuit de accentloze uitgangen. Om voldoende tijdruimte open te laten voor de keuzevorming van de overdrachten wordt de eigenlijke telling pas ingezet door de achterflanken van de pulsen op A en B. Daartoe worden de telpulsen geïnverteerd alvorens ze naar de ingang van het eerste telelement worden gevoerd. (wordt vervolgd)

# HET WEERBERICHT

63-077

C. L. Quint

(Vervolg van blz. 345)

Zoals reeds in het voorgaande is gebleken zorgen de relais U1 en U2 voor het omschakelen van de circuits naar de koppen bestemd voor band 1 of band 2.

Alvorens nu de opnieuw ingesproken machine in bedrijf te stellen en de in bedrijf zijnde machine in te spreken wordt het ingesproken bericht op beide banden gecontroleerd.

De sleutel 0 wordt in de stand „controle weergave (kwg)“ gezet en sleutel 2 in stand „opname“. Daarna wordt de starttoets gedrukt. Het gevolg hiervan is, dat de WBM gaat draaien en het geheel verloopt zoals dit ook het geval is wanneer de machine in bedrijf staat echter met dit verschil, dat het „bedrijf“ hier vertegenwoordigd wordt door een luidspreker en de machine aan het eind van het weerbericht op de tweede band automatisch stopt, omdat het startcircuit niet continu is ingeschakeld. Het geheel verloopt dus als reeds eerder beschreven bij „Weergave“. Ter verduidelijking zullen we in grote lijnen nog even het verloop volgen.

De relais GL, G, B2 en K zijn op; lamp FL gloeit.

Wanneer de starttoets is gedrukt worden de relais X en H bekrachtigd. Door H komt relais A op; A brengt A1 en H1 op. De remkoppen BR1 en BR2 zijn ingeschakeld. De motoren draaien; de banden draaien van motor 1 naar motor 2. Nokkencontact C1 wordt gesloten en C2 geopend; relais B1 komt op en hierdoor K1. Weergavekop WK1 wordt ingeschakeld. Relais K valt af. Lamp FL dooft en de lampen Gn en Bd1 gloeien.

Door het in de stand kwg brengen van sleutel 0 wordt een controle-luidspreker ingeschakeld (kwg<sup>I</sup> en kwg<sup>II</sup>). Sleutel 2 zorgt in stand „opname“ voor het bekrachtigen van relais P, hetwelk o.a. het circuit van de luidspreker aan de versterker schakelt.

Bij het einde van het bericht opent C5. Dientengevolge vallen de relais B2, H, H1, X en K af.

De motoren stoppen, de weergavekop WK1 wordt uitgeschakeld, de lampen Gn en Bd1 doven. De relais R1, U1 en U2 komen op. De motoren lopen, de banden draaien van motor 2 naar motor 1 en er is omgeschakeld van WK1 naar WK2. Bij het einde van het bericht wordt nokkencontact C3 weer gesloten, B2 komt op en daarna K1. Weergavekop WK2 wordt ingeschakeld. K valt af. Lamp FL dooft en de lampen Gn en Bd2 gloeien. Het bericht van band 2 wordt nu weergegeven.

Einde 2e bericht. C1 opent en C2 sluit. R en B1 vallen af. D en K komen op en K1 valt af. Weergavekop WK2 uitgeschakeld. Lampen Gn en Bd2 doven. Relais R1, A, U1, U2, R, A1 en H1 vallen af. WK2 is omgeschakeld naar WK1. De motoren zijn stroomloos; remmen BR1 en BR2 zijn elektrisch ontkoppeld. De sleutels 1 en 2 in de normaalstand.

Is de ingesproken tekst in orde bevonden, dan wordt deze WBM in bedrijf gegeven. Sleutel 1 en sleutel 4 worden nu in stand „weergave“ gezet. Nu moet

gewacht worden tot de lamp (wit) boven sleutel 2, dooft. De lamp (wit) boven sleutel 2 (van ingesproken machine) gaat gloeien. De machine 1 kan nu worden ingesproken. Door het omzetten van sleutel 4 in stand „machine 2” wordt omgeschakeld van machine 1 naar machine 2. De omschakelinrichting zal apart worden besproken.

Het inspreken van machine 1 geschiedt op geheel overeenkomstige wijze.

Na afloop hiervan wordt sleutel 1 in de ruststand geplaatst en sleutel 2 in de stand „weergave”.

### IJken.

De opnamekoppen, die de staalband in het rythme van de modulatie moeten magnetiseren, hebben een gelijkstroomvoormagnetisatie nodig. Voor het instellen van deze voormagnetisatie is in de versterker een oscillator voor 1000 Hz ingebouwd. Deze frequentie wordt gelijktijdig met de voormagnetisatiestroom aan de opnamekop toegevoerd, wanneer de sleutel op het machinerek in de stand „ijken” wordt gezet. De voormagnetisatie wordt daarbij zolang veranderd, tot bij de weergave, aan de uitgang van de versterker, de 1000 Hz-toon met maximale spanning verschijnt. Deze spanning kan op de modulatiemeter worden afgelezen.

De machine welke we ijken willen zal over het algemeen in rust zijn. De automatische spanningsschakelaar wordt ingedrukt, daarna de schakelaar Hs. Het geheel verloopt nagenoeg op dezelfde wijze als bij het in bedrijf stellen van de machine. Na het omzetten van Hs wordt de sleutel IJK in stand IJK geplaatst.

Aangezien door het sluiten van de HS-contacten de wisselspanning en de gelijkspanning aan de machine worden geschakeld komen de relais GL, K, G en B2 op. De lamp FL gloeit. SP1 komt op door de aarde van ijk2<sup>II</sup>. De generator wordt aan de opnamekop gelegd door ijk1<sup>III</sup> en ijk1<sup>IV</sup>. De uitwiskop LK1 wordt ingeschakeld door sp1<sup>III</sup> en de a-b draden geopend door sp1<sup>v1</sup> en sp1<sup>v2</sup>. De starttoets wordt gedrukt. De relais X, H, A, H1 en A1 komen op. De remkoppen BR1 en BR2 worden ingeschakeld (ontkoppeld). De motoren draaien; de banden draaien van motor 2 naar motor 1. Het nokkencontact C1 wordt gesloten en C2 geopend. B1 komt op en daarna M1, M3 en K1, terwijl K afvalt.

De opnamekop SK1 en de weergavekop WK1 worden ingeschakeld. Lamp FL dooft, de lampen Gn en BD1 gloeien. De looptijdmeter is ingeschakeld.

Band 2 wordt geijkt. Na het einde van de band (band 1) sluit het nokkencontact C4. De lamp FL gloeit en gaat 30 seconden voor het einde van de band flikkeren. Nokkencontact C3 opent. De relais B2, H, , H1, A, M1, M3 en FL vallen af. De motoren stoppen. R, R1, U1, IJ2 en K komen op. Weergavekop WK1 wordt uitgeschakeld; opnamekop SK1 eveneens. De weergavekop WK2 en de opnamekop SK2 worden ingeschakeld. De motoren draaien weer; de banden draaien van motor 1 naar motor 2. Nokkencontact C3 sluit en C4 opent. B2, M2 en K1 komen op; K valt af. Lamp FL dooft. De lampen Gn en BD2 gloeien.

Band 2 wordt geijkt.

Bij het einde van de band (band 2) opent nokkencontact C2. Relais FL komt op, lamp FL gloeit. C2 opent; R, B1, K1 en M2 vallen af. D, K en H1 komen



op. De koppen worden uitgeschakeld, de motoren stoppen. Relais R1, A, U1, U2, D, H1 en A1 vallen af. De motoren zijn stroomloos. Remkoppen BR1 en BR2 zijn uitgeschakeld (remmen). IJK-sleutel in normaalstand. Generator en uitwiskop LK1 zijn uitgeschakeld.

#### **Omschakel-overdrager.**

De omschakelinrichting heeft ten doel WBM1 en 2 naar believen op het „net” te schakelen en voorziet het automatisch omschakelen, wanneer de indienst zijnde WBM defect raakt.

Tevens wordt van hieruit een aardimpuls gegeven aan het einde van elk weerbericht voor het inleiden van het verbreken van de verbinding, alsmede de inleiding voor de blokkeer- en de deblokkeerimpuls. Een en ander verloopt als volgt. Zie figuur 10 in het novembernummer op blz. 344.

#### *Omschakelen door middel van de omschakeltoets (OTS) op de bedienplaats.*

Dit omschakelen geschiedt iedere keer wanneer een nieuw weerbericht moet worden ingesproken. Zoals reeds eerder vermeld, wordt eerst de machine die bedrijfsklaar staat ingesproken en daarna omgeschakeld op het „net”, zodat de indienst zijnde machine vrij komt voor inspreken. Stel, machine 1 staat in bedrijf; machine 2 bedrijfsklaar. Door het omleggen van OTS wordt aarde gebracht op de relais O1 en O2. Beide relais worden bekrachtigd en schakelen

met hun contacten  $O1^{I \vee III}$  en  $O2^{I \vee}$  de a, b, c, g, en k-draden van machine 1 naar die van machine 2. Ten einde zekerheid te hebben, dat niet eerder omgeschakeld wordt voor het weerbericht op de lopende band geëindigd is, zijn de relais I en II in de schakeling opgenomen.

Opgemerkt dient te worden, dat het einde van het weerbericht, zoals reeds eerder beschreven, geconstateerd kan worden aan het gloeien van een rode of witte lamp op de bedieningstafel, doch eventuele foutieve manipulaties zouden kunnen plaatsvinden en deze worden nu voorkomen.

Gedurende het weergeven van het weerbericht, hetzij door band I of band II, zijn in de weerberichtmachine de relais B1 en B2 bekrachtigd; de contacten  $b1^I$  en  $b2^I$  gesloten, waardoor in de omschakelinrichting het relais op is. Met contact  $1^I$  wordt nu voorkomen, dat omgeschakeld zou worden — tijdens het weergeven — naar machine 2.

Staat WBM2 in bedrijf (OTS omgelegd en de relais O1 en O2 bekrachtigd), dan is relais II tijdens de weergave op ( $b1^I$  en  $b2^I$  gesloten). Nu is het ook niet mogelijk terug te schakelen naar WBM1 aangezien contact  $2^I$  aarde geeft aan de relais O1 en O2 zolang de weergave duurt.

#### **Automatisch omschakelen bij storing.**

WBM1 in dienst.

Het G-relais in de WBM (fig. 7a) bewaakt de staalband op breuk door de mechanische contacten ST1 en ST2 en het aanwezig zijn van de uitgangsspanning van het plaatstroomapparaat voor de versterker (contact  $g1^{II}$ ). Zodra door een storing het circuit van G onderbroken wordt valt relais G af en geeft aarde aan punt g van de omschakelinrichting. Hierdoor komt het G-relais in de omschakelinrichting op.  $g^{III}$  legt om, waardoor het circuit voor relais A

wordt gesloten; aarde - OTS -  $wg1^1$  - A3-4 - A8k -  $g^{III}$  -  $b^{III^1}$  -  $\frac{O1}{O2}$  -

spanning. Zodra  $a^{III}$  sluit, komen de relais O1 en O2 op. De o-contacten schakelen om naar de 2e machine. De relais O1 en O2 zijn nu niet meer afhankelijk van het  $g^{III}$ -contact, maar van  $a^{III}$ , aangezien bij het omschakelen de aarde van G verdwijnt en G afvalt.

Is machine 2 in dienst, dan verloopt het als volgt:

OTS-toets staat in stand machine 2. De relais O1 en O2 zijn op en de o-contacten zijn omgeschakeld. Valt het G-relais in machine 2 af, dan wordt er eveneens aarde gelegd aan punt g van machine 2 in de omschakelinrichting. Het G-relais komt op; het  $g^{III}$ -contact legt om, waardoor het circuit voor O1 en O2 wordt onderbroken en O1 en O2 afvallen, de o-contacten worden teruggelegd en machine 1 in dienst wordt gegeven. Met het opkomen van relais G wordt tevens met  $g^{12}$  het relais III bekrachtigd. Dit relais krijgt een houdcircuit over: aarde - OTS -  $wg2^1$  -  $3^V$  - III - spanning. Contact  $3^{1*}$  sluit een

stroomloop voor B nl.: aarde - OTS  $wg2^1$  -  $3^1$  - B 280 -  $b^{III^1}$  -  $\frac{O1}{O2}$  - spanning.

$b^{III^1}$  en  $b^{III^2}$  openen, waardoor respectievelijk het circuit voor O1 en O2 nogmaals wordt onderbroken (G valt weer af bij omschakelen) en door  $b^{III}$  B 26K in serie met 280 B wordt geschakeld; hierbij blijven de relais O1 en O2 niet op. Tijdens het omschakelen van de ene machine naar de andere worden, zowel de lokale weerberichtoverdrager te Utrecht als alle lokale overdragers in de districten geblokkeerd en wanneer blijkt, dat de aangeschakelde WBM goed functioneert, dat wil zeggen wanneer het G-relais niet bekrachtigd wordt, weer gedeblokkeerd. Bij het opkomen van G worden ook de contacten  $g^1$  en  $g^{V^1}$  gesloten.  $g^1$  brengt de relais H1 . . . 4 op en de h-contacten openen de testweg voor de lokale overdragers. Het  $g^{V^1}$  contact geeft aarde aan punt F, waardoor, via de uitgaande OV, toonfrequentweg en de stuurstroomloop, hetzelfde wordt bereikt voor de lokale overdragers in de districten.

Valt na het omschakelen het relais G af, waardoor de aarde van de H-relais en het punt F verdwijnt, dan worden de OV's weer vrijgegeven. Zie uitgaande overdrager.

Zoals reeds is gemeld, wordt aan het einde van elk weerbericht een aardimpuls gegeven. Zijn twee aardimpulsen door de lokale overdragers, zowel te Utrecht als in de districten, ontvangen, dan wordt de verbinding verbroken. Is het weerbericht ten einde, dan valt relais K1 af (mechanisch contact C1 open, B valt af en hierdoor K1).  $k1^{III}$  (in WBM) geeft aarde aan punt K in de omschakeloverdrager. Hierdoor komen de relais K1 . . . 4 op.  $k1^{III^1}$  geeft aarde naar de uitgaande overdrager en vandaar naar de overdragers in de districten. De overige contacten geven aarde aan de lokale overdragers te Utrecht.

Bij het defect raken van de veiligheid wordt het relais X bekrachtigd en worden, zoals hiervoor is vermeld, alle overdragers geblokkeerd.  $x^{V^2}$  geeft aarde aan punt F.  $x^{1^1}$  bekrachtigt de H-relais, die met de h-contacten de lokale overdragers blokkeren.  $x^{III^2}$  verzorgt het alarm. (wordt vervolgd)

\* Contact  $3^1$  staat in het schema (Fig. 10) aangegeven als verbreekcontact. Dit moet een maak- 369 contact zijn.

(Vervolg van blz. 180, jrg 1962)

## 4.21. Het theoretisch schema van de ISO (figuur 22).

Nadat de IS-EK door de ISO-TW aangewezen is om het behulp van de ISO de gewenste nummermarkering op de EK-banken van de desbetreffende groep aan te brengen wordt de, met het tientalcijfer overeenkomende, tiental-markeerdraad van de ISO met de testpotentiometer in de instelstroomloop verbonden. Als ook het met het gekozen eenheid-cijfer overeenkomende eenheid-relais in de ISO is opgekomen, is de desbetreffende nummermarkeerdraad met de testpotentiometer verbonden.

### 4.21.1. Isolatie in circuit van eenheid-relais en sluiting tussen eenheid-markeerdraden.

De circuits van de eenheid-relais worden op isolatie gecontroleerd. Hiertoe zijn de wikkelingen van deze relais niet rechtstreeks doch via een wikkeling van het CM-relais met aarde verbonden (CM(1)). CM komt echter in de normale gevallen niet op, aangezien CM door de wikkeling CM(2) wordt tegen-gemagnetiseerd (spanning -  $m^{XII}$  -  $e^X$  - „c”-draad - WE1 - CM(2) - aarde). Blijft CM (1) na het opkomen van M in de IS tengevolge van isolatie stroomloos, dan komt CM door middel van CM(2) op.

Is er sluiting tussen twee of meer eenheidmarkeerdraden, dan komen twee of meer eenheidrelais op, waardoor foutieve instellingen van EK's kunnen plaatsvinden. Ook in dit geval komt CM op, omdat de positieve bekrachtiging van CM(1) groter is dan de negatieve van CM (2). Er wordt nu groot alarm gegeven (aarde -  $cm^I$  - HAL - draad). Teneinde te voorkomen, dat CM opkomt als door welke oorzaak dan ook 11 impulsen als eenheidserie worden ontvangen, wordt CM(1) in dit geval via WE2 bekrachtigd. Na het afvallen van CM blijft het alarm bestaan; het wordt opgeheven door even op de T-toets van de reksignalen te drukken.

Wordt de ISO uit het rek genomen, dan ontstaat er ook groot-alarm; BW in de reksignalen valt af (aarde - stift A - stift B - stift C - BW - spanning). De ISO heeft geen eigen veiligheid, zodat hij niet door een defecte veiligheid geblokkeerd kan raken.

## 4.22. Het werkelijke schema van de ISO.

Zie 8AL 1501/10 (PTI-NR)

Tfc 535P140 (PTT-NR)

In het theoretisch schema (figuur 22) komen per eenheid-relais 10 contacten voor. Dit is uiteraard bij het type SI-relais niet mogelijk. De contacten  $1^X \dots 0^X$  komen derhalve te vervallen; de contacten  $1^{IX} \dots 0^{IX}$  worden ook gebruikt

n EK (d. 8006)

ISO

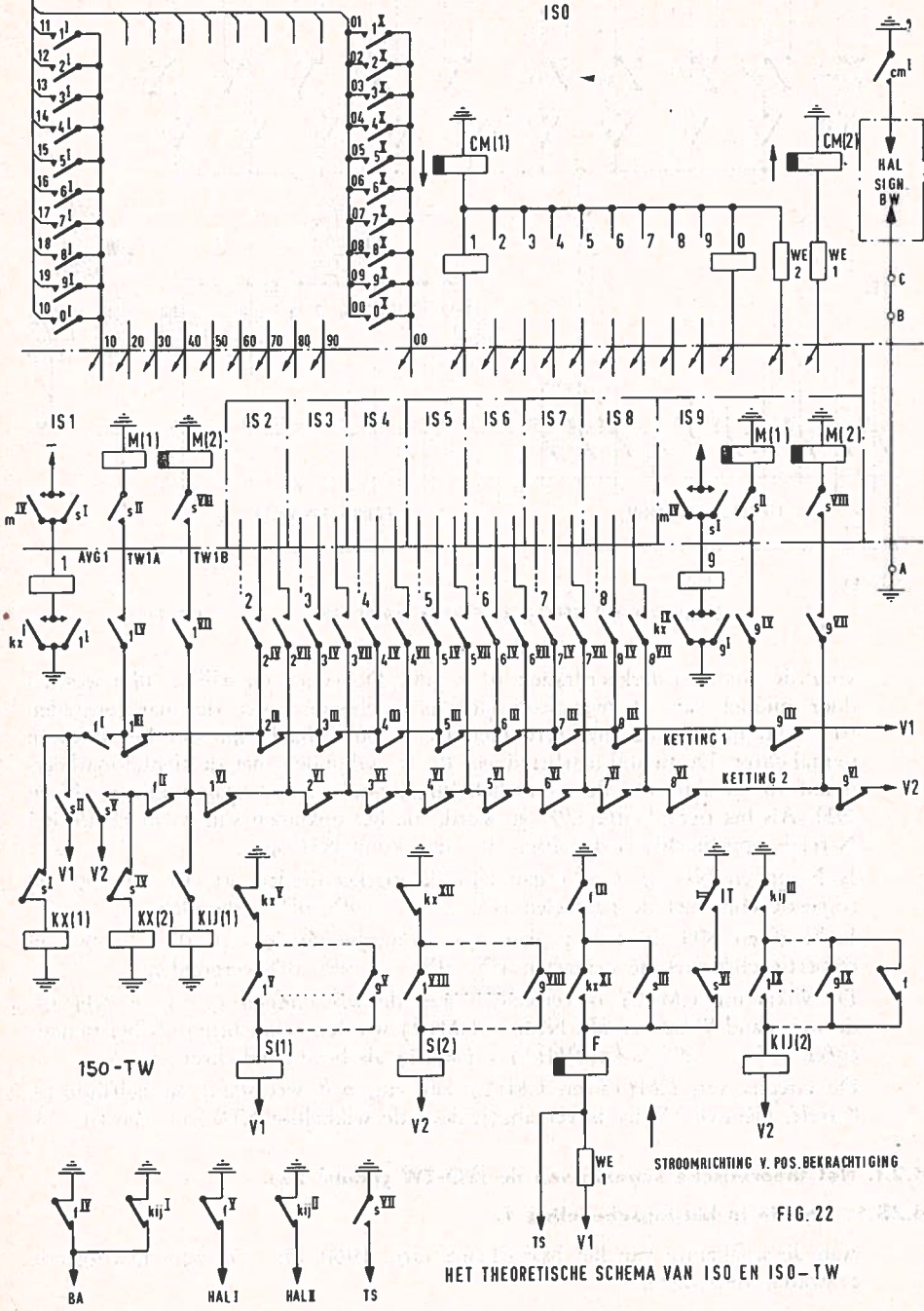


FIG. 22

HET THEORETISCHE SCHEMA VAN ISO EN ISO-TW

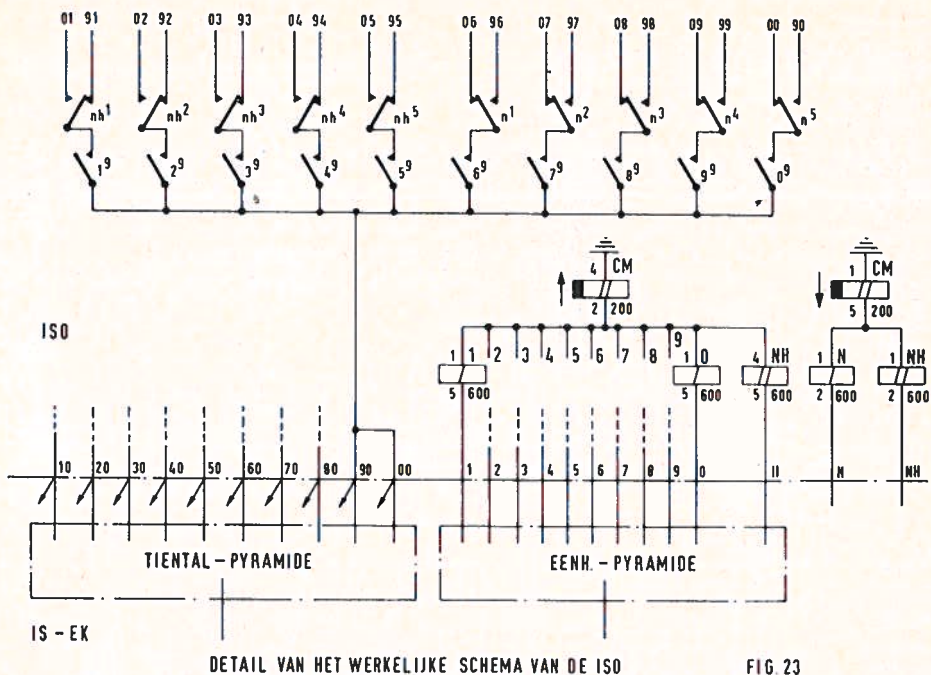


FIG 23

voor de nummermarkeerdrazen 01 ... 00. De contacten  $1^{IX} \dots 0^{IX}$  worden door middel van 10 wisselcontacten of verbonden met de markeerdrazen 91 ... 90 of met de markeerdrazen 01 ... 00, afhankelijk van het gekozen tiental-cijfer. De tiental-markeerdraad 00 is verbonden met de tiental-markeerdraad 90. Er zijn voor deze omschakeling derhalve twee relais nodig n1. N en NH. Als het tiental-cijfer „9” is, wordt, na het opkomen van M in de IS, het N-relais opgebracht; is dit cijfer „0”, dan komt NH op.

Is N op en NH af („9”) dan zijn de markeerdrazen 91, 92 ... 99, 90 respectievelijk met de contacten  $1^{IX}, 2^{IX} \dots 9^{IX}, 0^{IX}$  verbonden.

Is N af en NH op („0”) dan zijn de markeerdrazen 01, 02 ... 09, 00 respectievelijk met de contacten  $1^{IX}, 2^{IX}, \dots 9^{IX}, 0^{IX}$  verbonden.

De wikkeling CM(2) is verbonden met de wikkelingen N(1) en NH(1), de weerstand WE2 vervalt, N(1) + CM(2) worden bekrachtigd als het tiental-cijfer „1” ... „9” is en NH(1) + CM(2) als het tiental-cijfer „0” is.

De circuits van CM(1) en CM(2) zijn nu, wat weerstand en zelfinductie betreft, identiek (WE1 is vervangen door de wikkeling NH(2)). Zie fig. 23.

#### 4.23. Het theoretische schema van de ISO-TW (figuur 22).

##### 4.23.1. Isolatie in kettingschakeling 1.

Aan de schakeling van het basisschema (jrg. 1960, blz. 50) zijn de volgende bezwaren verbonden:

- a. Bij isolatie in het circuit van KX valt KX af, waardoor geen enkele aanvraag kan worden opgenomen.
- b. Bij isolatie in een toewijscircuit komt het M-relais van een IS niet op, zodat ook het bij deze IS behorende aanvraagrelais niet afvalt.
- c. Bij defecte veiligheid kunnen geen aanvragen opgenomen worden.

In al deze gevallen is het inkomend verkeer voor de desbetreffende honderdtallen geblokkeerd.

Om deze bezwaren te ondervangen wordt het basisschema als volgt gewijzigd en aangevuld.

De wikkelingen van de aanvraagrelais liggen niet aan spanning doch aan aarde; uit de IS wordt spanning op de avg-draad gegeven.

Het circuit van KX en de toewijscircuits worden gecombineerd (aarde - KX(1) -  $1^{III} \dots 9^{III}$  - spanning (V1); de toewijsdraden zijn via  $1^{IV} \dots 9^{IV}$  met de „ketting” verbonden).

Valt KX af, omdat er isolatie in het circuit optreedt, dan wordt dit circuit (ketting 1) vervangen door een ander identiek circuit (omschakeling op ketting 2). Valt KX af tengevolge van een aanvraag, dan wordt het afvallen van KX gevolgd door het opkomen van S (aarde -  $kx^X - 1^V \dots 9^V$  parallel - S(1) - spanning (VI)). Ketting 1 wordt nu vrijgemaakt van KX(1) door  $s^I$  en met spanning verbonden door  $s^{II}$ . De tot de ISO-TW toegelaten IS'n worden aldus in numerieke volgorde aan de ISO toegewezen. Zijn alle aanvragen verwerkt dan valt eerst S af, waarna KX weer opkomt, zodat wachtende instelstroomlopen weer kunnen worden toegelaten.

Ten behoeve van de omschakeling op ketting 2 is het relais F aanwezig, welk relais onder normale omstandigheden constant op is en afvalt als het afvallen van KX *niet* gevolgd wordt door het opkomen van S (aarde -  $kx^{XI}$  en  $s^{III}$  parallel - F - spanning(V1)); F heeft kopervertraging, omdat  $kx^{XI}$  opent voor  $s^{III}$  sluit. Door  $f^I$  wordt ketting 1 buiten gebruik gesteld, terwijl  $f^{II}$  ketting 2 in bedrijf stelt ( $f^I$  in serie met ketting 1; aarde - KX(2) -  $f^{II} - 1^{VI} \dots 9^{VI}$  - spanning (V2), de contacten  $1^{VII} \dots 9^{VII}$  verbinden respectievelijk de toewijsdraden TW1B .. TW9B met de ketting 2). Direct na de omschakeling komt KX weer op via KX(2). F blijft af ( $f^{III}$  in serie met F). Zodra een aanvraag binnenkomt valt KX weer af, gevolgd door het opkomen van S. Ketting 2 wordt door  $s^{IV}$  vrijgemaakt van KX(2), terwijl  $s^V$  ketting 2 met spanning verbindt.

Aldus worden de aanvragen via ketting 2 verwerkt.

Alarmering (groot alarm) vindt plaats langs twee wegen ( $f^{IV}$  en  $f^V$  leggen respectievelijk aarde aan de draden BA en HAL I). Na opheffing van de storing wordt door middel van de toets IT weer teruggeschakeld op ketting 1. Dit kan alleen als er geen aanvragen in behandeling zijn ( $s^{VI}$  in serie met IT).

#### 4.23.2. Veiligheid 1 is defect.

Ook als veiligheid 1 defect is vallen KX en F af, waarna omschakeling op ketting 2 plaats vindt; deze ketting kan uiteraard alleen functioneren indien hij via een andere veiligheid (V2) met spanning is verbonden. Daar S nu niet

via S(1) kan opkomen, gebeurt dit via een overeenkomstig circuit, dat spanning ontvangt via veiligheid 2 (aarde -  $kx - 1^{VIII} \dots 9^{VIII}$  parallel - S(2) - spanning(V2)).

#### 4.23.3. Isolatie in ketting 2 of defecte veiligheid 2.

Tijdens het bedrijf op ketting 1 wordt ketting 2 op isolatie en spanning gecontroleerd door KY (aarde - KY(1) -  $f^{VI}$  - ketting 2).

Tijdens het verwerken van aanvragen via ketting 1 blijft KY op (aarde -  $1^{IX} \dots 9^{IX}$  parallel - KY(2) - spanning(V2)).

Valt KY af, dan wordt groot alarm gegeven (aarde -  $ky^I$  - BA-draad) (aarde -  $ky^{II}$  - HAL-draad). Is KY eenmaal afgevallen, dan blijft KY (2) ook stroomloos als er aanvraagrelais op zijn ( $ky^{III}$  in serie met KY(2)). Bij omschakeling op ketting 1 blijft KY op ( $f^{VI}$  parallel met  $1^{IX}$ ), zodat dit alarm niet onnodig wordt gegeven.

#### 4.23.4. Een aanvraagrelais valt niet af.

Valt een aanvraagrelais niet af als gevolg van een fout in de ISO-TW of IS, dan raakt de ISO-TW geblokkeerd.

S blijft op. Er wordt nu een tijdschakeling in werking gesteld, waardoor na 20 à 30 seconden overschakeling naar ketting 2 plaats vindt (aarde -  $s^{VII}$  - TS-draad; aarde op ts-draad, waardoor F afvalt door kortsluiting; (WE1 in serie met F).

Was een fout in een circuit van M(1) de oorzaak van de blokkering, dan komt M na de overschakeling wel op (via M 2), zodat de ISO-TW gedeblokkeerd wordt.

#### 4.23.5. Diversen.

Wordt de ISO-TW uit het rek genomen, dan ontstaat groot alarm, omdat de aarde aan de BW-draad verdwijnt.

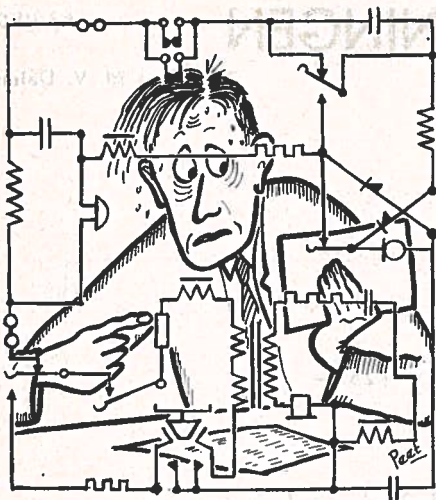
#### 4.24. Het werkelijke schema.

Zie Tfc 535 P130 (PTT-NR)

8AL 1104/10 (PTI-NR)

Aangezien het beschikbaar aantal  $kx$ -contacten niet toereikend is, heeft KX een volgrelais nl. KH. S komt op nadat KX en KH beide af zijn.

(wordt vervolgd)



## Examenvragen

63-079

1. Een weerstand  $R_u$  van  $5 \Omega$  is aangesloten op een batterij waarvan de emk 48 volt is.  
De afgenomen stroom in de  $R_u$  bedraagt 6 A.  
Gevraagd wordt de inwendige weerstand  $R_i$  van de batterij te bepalen.
2. Van een wisselstroom bedraagt de maximale waarde 50 A.  
De gemiddelde waarde van deze stroom wordt nu gevraagd.
3. Een spoel met een coëfficiënt van zelfinductie van 3 henry en een ohmse weerstand van  $300 \Omega$  wordt in serie geschakeld met een condensator.  
De condensator heeft een capaciteit van  $10 \mu\text{F}$ .

Het geheel wordt aangesloten op een spanning van 127 V 50 Hz.

Bereken :

- a. de waarde van de stroom;
  - b.  $\cos. \varphi$ ;
  - c. de spanning over de condensator;
  - d. de spanning aan de spoel.
4. Een voltmeter heeft een meetgebied van 100 V.  
Deze voltmeter moet geschikt worden gemaakt om maximaal 500 V te kunnen meten.

Gevraagd wordt hoe wij dit kunnen bereiken en waar moeten wij bij het aflezen om denken?

5. Men wil een apparaat vernikkelen.

De stroom die door het nikkelbad, waarin dit apparaat is opgehangen, wordt gestuurd is 10 A.

Na een zekere tijd, als men het apparaat uit het bad neemt, blijkt het 50 gram zwaarder geworden te zijn.

Het elektrochemischaequivalent van nikkel is 0,304.

Hoe lang is de stroom in dit geval ingeschakeld geweest?

\* \* \*



# HERHALINGSOEFENINGEN

63-080

door M. V. Dalen

Voor de proef van vakman:

1.  $83,5 \times 100 - 0,05 : 10 =$
2.  $4327 - 65^2 =$
3.  $289 + 504 - 405 + 311 =$
4.  $4 : \frac{4}{7} - \frac{4}{7} : 4 =$
5.  $(5^2 - 2^2) : (10 - 3) + 2^3 \times \sqrt{25} =$
6.  $\left(\frac{2}{3}\right)^2 + \sqrt{\frac{25}{81}} - \frac{8}{9} : 3 =$
7.  $3^2 \times 3 : \sqrt{9} - 1 \times 4 + 8 \times 2^3 - 7 =$
8.  $(0,3)^2 + (0,15 + 0,05)^2 =$
9.  $(0,1 \times 0,1)^3 =$
10.  $(0,1^2 \times 0,1)^3 =$

Ter algemene oefening:

11.  $-3p(a + b - 2c) - p(3a - 2b + c) + 2p(-2a + b - 3c) =$
12.  $-(3a - 2b) - [2a - 3b - \{2b - 3a - (3a - 2b)\}] =$
13. Bereken x uit:

$$\frac{2}{3}(2x + 1) - \frac{3}{4}(3x - 5) = -2$$

14.  $\sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{2} + \sqrt{\frac{1}{8}} + \sqrt{8} =$

15. Bereken x uit:

$$\frac{3}{7}(2x + 7) - \frac{2}{3}(x + 6) = 3$$

16. Bereken x en y uit:

$$\begin{cases} 1\frac{3}{4}(x - 2y) = 14\frac{1}{2} + 1\frac{1}{10}(x + y) \\ \frac{4}{5}(4x - y) + 20 = -\frac{2}{7}(3y - x) \end{cases}$$

17. Bereken het  $\frac{3}{4}$  deel van  $124^\circ 46' 48''$
18. De omtrek van een cirkel is 84,78 cm. Bereken de diameter en de oppervlakte.

# VAN HET EXAMEN II

63-081

*Wilt ge hieruit iets leren?*

*Neem dan — alvorens verder te lezen — een blad papier en bedek deze bladzijden. Schuif het papier nu regel voor regel naar beneden en probeer eerst zelf de vragen van de examinerator te beantwoorden. De leerling op het examen behaalde een heel mooi cijfer. U kunt zich zelf een cijfer toekennen.*

*N.B. Veelvuldig gegeven foutieve antwoorden zijn cursief gedrukt!*

E: Een condensator en een inductievrije weerstand zijn parallel geschakeld op een wisselspanning van 12 V (fig. 1).  $R = 4 \Omega$ .

Kunnen we van een condensator ook een weerstand opgeven?

L: Voor gelijkstroom is de weerstand oneindig groot. Een condensator laat — schijnbaar — wel wisselstroom door, dus is er ook een schijnbare weerstand.

E: Kun je deze berekenen?

L: Ja, met de formule:  $X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$

E: Wat betekenen hierin  $f$  en  $C$ ?

L:  $f$  is de frequentie van de wisselstroom en  $C$  de capaciteit van de condensator.

E: In welke eenheden meten we de capaciteit?

L: In farads (F).

E: Wanneer heeft een condensator een capaciteit van 1 F?

L: Als deze tengevolge van een lading van 1 coulomb een spanning krijgt van 1 V.

E: Geldt deze formule ook voor gelijkstroom?

L: *Neen, want de gelijkstroom wisselt niet en dan is de frequentie niks.*

*Opm. De frequentie = 0, dat is wat anders dan niks!*

L: De frequentie van gelijkstroom = 0,

zodat  $X_c = \frac{1}{2\pi \cdot 0 \cdot C} = \frac{1}{0} = \infty$ .

Door deze oneindig grote weerstand gaat er dus geen gelijkstroom door.

E: In ons voorbeeld nemen we  $X_c$  gelijk aan  $3 \Omega$  (fig. 2).

Hoe groot is de stroom in R?

L: Deze bedraagt  $E : R = 12 : 4 = 3$  A.

E: Hoe groot is de stroom door de condensator?

L: Deze is  $E : X_c = 12 : 3 = 4$  A.

18. Een elektrische melkkoker ontwikkelt in een half uur 475200 cal. Als de weerstand van het element 44 ohm bedraagt, wordt gevraagd:

- het vermogen van de melkkoker;
- de spanning, waarop de melkkoker is aangesloten.

20. Een weerstand van 2 ohm neemt een vermogen op van 242 W. De weerstand is aangesloten op een batterij, die een inwendige weerstand heeft van 0,1 ohm. Bereken de emk van de batterij.

Antwoorden op blz. 379.

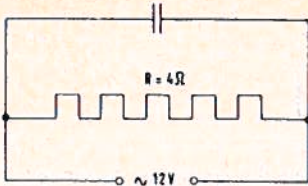


FIG. 1

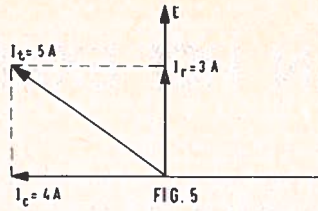


FIG. 5

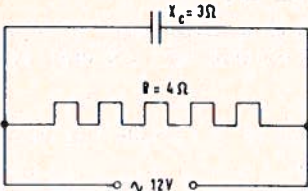


FIG. 2

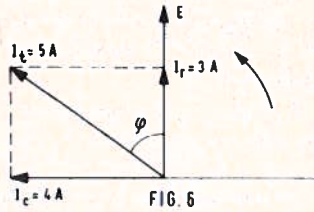


FIG. 6

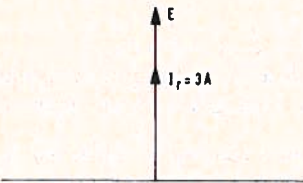


FIG. 3

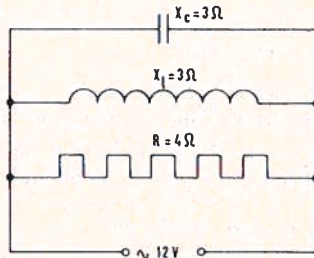


FIG. 7

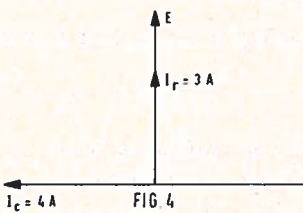


FIG. 4

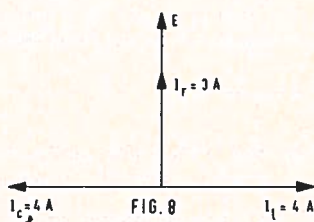


FIG. 8

E: Hoe groot is nu de sterkte van de stroom door de 12 V geleverd?

*Vaak hoort men dan  $3 + 4 = 7$  A. Dit is fout!*

L: Deze kunnen we bepalen uit het vectordiagram (fig. 3).

Aangezien de spanning hier de gemeen-

schappelijke factor is, gaan we uit van de  $\vec{E}$ -vector, welke we verticaal tekenen. De stroom  $I_r$  door de inductievrije weerstand is in fase met de spanning  $E$  en we tekenen deze dus in de  $E$ -lijn.

Bij een condensator ijlt de stroom  $90^\circ$  vóór op de spanning. Deze stroom  $I_c$  zet-

ten we dus uit naar links (fig. 4) en stellen dan de beide stromen samen (fig. 5) waardoor we vinden dat:

$$I_t = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \text{ A.}$$

E: Waarom heb je de  $I_c$ -vector niet naar rechts uitgezet?

L: Omdat we bij vectordiagrammen aannemen, dat de vectoren linksom draaien. Ten overvloede zouden we er een pijltje bij kunnen zetten.

E: Wat is hier in de stroomketen het geval?

L: Er treedt een faseverschuiving op.

E: Welke is de hoek van faseverschuiving?

L: Geeft deze in fig. 6 aan.

E: Hoe groot is hier de  $\cos \varphi$ ?

L: De cosinus van een hoek  $= \frac{a}{h}$ , dat is: aanliggende rechthoekszijde : hypotenusa. In dit geval:  $I_r : I_t = 3 : 5 = 0,6$ .

E: Wat kunnen we doen om de totale stroom in fase te krijgen met de spanning?

L: We kunnen daarvoor ook nog een zelfinductie parallel schakelen (fig. 7). De stroom hierdoor ijlt  $90^\circ$  na bij de spanning — aannemende dat we met een zuivere zelfinductie te maken hebben — en we zetten deze dus naar rechts uit.

E: Hoe groot moet de stroom door deze spoel dan zijn?

L: Deze  $I_l$  moet de  $I_c$ -vector geheel opheffen en zal dus ook 4 A moeten zijn (fig. 8).

E: Is de totale stroom nu nog 5 A?

L: Neen, die is 3 A geworden; de bedoeling was toch om de wattloze stroom weg te werken!

E: Kun je de zelfinductie berekenen?

L: Ja, uit de formule  $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$ .

E: In welke eenheden meten we de zelfinductie?

L: In henry's (H).

E: Wanneer heeft een spoel een zelfinductie van 1 H?

L: Als er tengevolge van een stroomverandering van 1 A per sec een emk wordt geïnduceerd van 1 V.

*Antwoorden van de vraagstukken op blz. 376 en 377.*

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. 8349,995        | 11. $-10ap + bp - cp$                                      |
| 2. 102             | 12. $-11a + 9b$  |
| 3. 699             | 13. 7  |
| 4. $\frac{6}{7}$   | 14. $3\frac{3}{4} \sqrt{2}$                                |
| 5. 43              | 15. 21   |
| 6. $\frac{19}{27}$ | 16. $x = -6; y = -4$                                       |
| 7. 62              | 17. $93^\circ 35' 6''$                                     |
| 8. 0,13            | 18. $d = 27 \text{ cm}; \text{Opp} = 572,265 \text{ cm}^2$ |
| 9. 0,000001        | 19. 1100 W; 220 V  |
| 10. 0,000000001    | 20. 1 kW; 97 $\Omega$                                      |

## BOEKBESPREKING

HET ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1963

63-082

Bij de uitgeverij „De Muiderking N.V.” te Bussum is uitgekomen het Elektronisch Jaarboekje 1964.

Zoals het boekje op onze redactietafel ligt is men direct geneigd, gezien de smaakvolle uitvoering, het dadelijk in te zien. De inhoud blijkt, zoals wij dat van deze uitgeverij gewend zijn, buitengewoon belangrijk en interessant te zijn. Hieronder volgt, om u enigszins een indruk te geven een greep uit de inhoud. Een duidelijk kaartje waarop de FM- en de TV-ontvangst in Benelux.

Diverse tekeningen en duidelijke, overzichtelijke schema's.

Een overzicht van de kleurencode voor weerstanden, het praktische eenhedenstelsel, verschillende symbolen en technische gegevens voor inbouwluidsprekers.

Een complete jaarkalender, radio-wereldkaart om Nederland, een vergelijkings-tabel voor elektronenbuizen.

Tevens vindt men er tien regels voor geluidjagers alsmede een uiteenzetting over de betekenis en de bedoeling van het TV-testbeeld, enz. enz.

Dit is maar een zeer summier overzicht van al het belangrijke dat men in dit Elektronisch Jaarboekje kan vinden.

Het boekje, dat van een handig formaat is en in een plastic etui is gestoken, kunt u bij bovengenoemde uitgever bestellen onder bestelnummer 400. Met etui kost het f 3,45, zonder etui f 2,95.

De redactie kan de aanschaffing van dit Elektronisch Jaarboekje warm aanbevelen!

De redactie



### In en buiten werktijd, ... wees een "HEER"

Natuurlijk, wie u ook bent, watervlugge Willy of trage Tiny, u moet — ook als vrouw — een „heer” zijn in het verkeer. En het moet níét zo zijn, dat u dit bent, omdat in de verte een agent staat of omdat er gecontroleerd wordt..... maar alleen omdat u niet anders wilt dan goed en zorgvuldig EN VOORAL VEILIG rijden.

Zowel als u voor uw genoegen of als u voor uw beroep rijdt, als u op visite gaat of naar uw werk (dus IN en BUITEN werktijd) of u heer bent of dame..... WEES VERSTANDIG: DENK AAN ANDEREN! Weest altijd een „heer” in het verkeer.

# KLAPPER

## STUDIEBLAD ACHTTIENDE JAARGANG 1963.

### A

Abonnee-tellerstanden. Flitsapparaat voor fotografisch opnemen van	180
Antwoorden. Examen	28, 82, 140, 203, 282, 345
Antwoorden. Kunststoffen	154
Automatische telefonie. Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de	105, 130

### B

Boekbespreking	29, 95, 280, 380
Bouwtekeningen van een telefooncentrale volgens het UR-systeem normale bouw	12

### D

De plaats van de tegencellen	316
------------------------------	-----

### E

Een defecte kiesschijf. Praktijkervaringen	349
Een gelukkig Nieuwjaar	3
Elektron. Het	254
Elektronica.	258, 290, 322
Elektrotechniek is er! Het nieuwe symbolenboekje voor de	333
Examenantwoorden.	28, 82, 140, 203, 282, 345
Examens in 1962. V.E.V.	60
Examen. Van het	317
Examenvragen.	46, 128, 188, 237, 315, 375

### F

Flitsapparaat voor fotografisch opnemen van abonnee-tellerstanden.	180
--	-----

## H

Het Elektron. . . . .	254
Het Instelbaar Tijdbepalend Schakeltoestel (I.T.S.) . . . . .	23, 51
Het nieuwe symbolenboekje voor de Elektrotechniek is er! . . . . .	333
Herhalingsoefeningen. 11, 47, 83, 116, 141, 187, 220, 253, 283, 294, 338, 376	
Het Telefoonsysteem UR 49A . . . . .	370
Het weerbericht. . . . .	238, 298, 340, 366
Huisautomaat type UH. . . . .	73

## I

Instelbaar Tijdbepalend Schakeltoestel (I.T.S.). Het - . . . . .	23, 51
Isolatiematerialen. . . . .	168, 204

## K

Kleuren en symbolen. Veiligheids - . . . . .	117
Kristaldiodes in de schakeltechniek. Transistors en - 4, 53, 66, 98, 146, 194, 226, 263, 329, 361	
Kunststoffen en hun toepassing in ons bedrijf. . . . .	124
Kunststoffen. Antwoorden - . . . . .	154

## M

Materialen. Isolatie - . . . . .	168, 204
Metingen in telefooncentrales. . . . .	274, 302
München. Pionier - . . . . .	354

## N

Nederlands. . . . .	30, 94, 158, 189, 222, 319
Nieuwe symbolenboekje voor de Elektrotechniek is er! Het - . . . . .	333
Noodtelefoon. SOS - . . . . .	142
Normale bouw. Bouwtekeningen van een telefooncentrale volgens het UR-systeem - . . . . .	12
N 1. Onderzoek - . . . . .	84
Nuttig onderhoud van telefooncentrales. . . . .	34

## O

Onderhoud van telefooncentrales. Nuttig - . . . . .	34
Onderzoek N 1. . . . .	84
Opnemen van abonnee-tellerstanden. Flitsapparaat voor fotografisch - . . .	180
Oplossing van vraagstuk 16 in het januari-nummer. . . . .	93, 123

## P

Pionier München. . . . .	354
Praktijkervaringen. Een defecte kiesschijf - . . . . .	349

## R

Rangeringen in de automatische telefonie. Schakelingen, verbindingen en - . . . . .	105, 130
---	----------

## S

Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de automatische telefonie. . . . .	105, 130
Schakeltechniek. Transistors en Kristaldiodes in de - 4, 53, 66, 98, 146, 162, 194, 226, 263, 329, 361	
SOS Noodtelefoon. . . . .	142
Studietijd! Wintertijd - . . . . .	254
Symbolen. Veiligheidskleuren en - . . . . .	117
Symbolenboekje. Het nieuwe - voor de Elektrotechniek is er! . . . . .	333

## T

Tegencellen. De plaats van de - . . . . .	316
Telefooncentrale volgens het UR-systeem normale bouw. Bouwtekeningen van een - . . . . .	12
Telefooncentrales. Metingen in - . . . . .	274, 302
Telefonie. Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de automatische - . . . . .	105, 130
Telefoon. SOS Nood - . . . . .	142
Transistors en Kristaldiodes in de schakeltechniek. 4, 53, 66, 98, 146, 162, 194, 226, 263, 329, 361	
Tijdbepalend Schakeltoestel (I.T.S.) Het Instelbaar - . . . . .	23, 51
Type UH. Huisautomaat - . . . . .	73



## U

UH. Huisautomaat type - . . . . .	73
UR 49A. Het Telefoonsysteem . . . . .	370

## V

Van het examen. . . . .	317
Veiligheidskleuren en symbolen. . . . .	117
Verbindingen en rangeringen in de automatische telefonie. Schakelingen, - . . . . .	105, 130
VEV-examens in 1962. . . . .	60
Vragen. Examen - . . . . .	46, 128, 188, 237, 315, 375
Vraagstuk 16 in het januari-nummer. Oplossing van - . . . . .	93, 123

## W

Weerbericht. Het - . . . . .	238, 298, 340, 366
Wintertijd - Studietijd! . . . . .	254

### *Bij de foto's:*

- Een gelukkig Nieuwjaar.
- De Kracht van de natuur.
- Het wordt Lente!
- Tewaterlating van de Spuitponton.
- Een rustig plekje in Edam.
- Landelijke rust.
- Post laden te Schiphol.
- Zonnewijzer Amsterdam.
- Opleiding van meisjes voor het UTS-diploma te Kootwijk Radio.
- Opslagplaats van kabelhaspels.
- Bloemenpracht.
- Kabellegging te Rotterdam, Coolsingel.

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. van der Touw.  
 Redacteurs: J. C. Brakel.  
                   S. J. Geerlings ing.  
                   C. L. Quint.  
 Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, telefoon 070-336265.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936.  
 Giro 4073.