

# 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

<i>W. F. Brok</i>	Transistors en Kristaldiodes in de schakeltechniek	Blz. 226
<i>J. A. v. d. Touw</i>	Examenvragen . . . . .	„ 237
<i>C. L. Quint</i>	Het weerbericht . . . . .	„ 238
<i>M. V. Dalen</i>	Herhalingsoefeningen . . . . .	„ 253

---

Bij de voorpagina: *Zonnewijzer Leeuwarden*



15 AUGUSTUS 1963

# Transistors en Kristaldiodes in de schakeltechniek

door W. F. Brok

(Vervolg van blz. 202)

63-048

## 7. Tijdfuncties.

In het voorgaande hoofdstuk hebben we kennis gemaakt met schakelingen, waarvan de uitgangstoestanden op ieder moment een zekere logische samenhang hebben met de op datzelfde moment geldende toestanden op de ingangsklemmen. Deze ogenblikkelijke samenhang is lang niet altijd gewenst. Vaak komt het voor dat een toestandsverandering op één of meerdere ingangsklemmen pas na een zekere tijd de toestandswaarde op de uitgangsklem mag beïnvloeden. Dit is te verwezenlijken met een vierde basisfunctie: *de vertraging*. Deze rangschikt men niet meer onder de logische functies maar wordt ondergedeeld bij de tijdfuncties.

Het is in feite de enige tijdfunctie welke we nodig hebben. Alle andere tijdfuncties, zoals pulsforming en klokfuncties, zijn te herleiden tot combinaties van vertragingen en logische basisfuncties.

### 7.1. Een vertragingcircuit.

Een eenvoudig en daarom veel toegepast vertragingcircuit vindt men in fig. 54A. Het bestaat uit de weerstanden R1 en R2 en een condensator C. R2 is in dergelijke circuits altijd veel groter dan R1 en als voorbeeld stellen we  $R1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R2 = 110 \text{ k}\Omega$  en  $C = 1 \text{ nF}$ . Op de ingang a onderstellen we weer spanningen van  $-12 \text{ V}$  als een 0 en  $0 \text{ V}$  als een 1 aangeboden wordt. Het spanningstijddiagram in fig. 54B toont een mogelijk verloop van de spanning op a als functie van de tijd. Is a gedurende minstens  $3 \times R1 \times C$  seconden  $= 3 \times 10^4 \times 10^{-9} \text{ sec.} = 30 \mu \text{ sec.}$   $0 \text{ V}$  geweest, dan mogen we aannemen dat de spanning op u de eindwaarde van:

$$\frac{R1}{R1 + R2} \times -24 \text{ V} = \frac{1}{12} \times -24 \text{ V} = -2 \text{ V}$$
 praktisch heeft bereikt.

Minstens eenzelfde tijdsduur na het omzwaaien van a naar de  $-12 \text{ V}$  waarde

$$\text{zal u de andere eindwaarde van } -12 \text{ V} - \frac{1}{12} \times 12 \text{ V} = -13 \text{ V}$$

krijgen. Het tussentijds verloop van de spanning op u is ongeveer zoals aangegeven in fig. 54C.

Afgeleid uit deze spanningskromme toont fig. 54D het toestandsverloop van u als we een voorlopig hypothetische discrimineerwaarde aannemen van  $-7,5 \text{ V}$ . Hieruit zien we dat u het toestandsverloop van a met een zekere vertraging van  $\tau$  sec. volgt. We spreken in dit verband van: u is gelijk aan a vertraagd en schrijven dit als:

$$u = \overline{a}$$

In de praktijk kan de vertragingstijd  $\tau$  alle mogelijke waarden hebben. In ons voorbeeld is  $\tau$  ongeveer  $0,7 \times R1 \times C \text{ sec.} = 0,7 \times 10^4 \times 10^{-9} = 7 \mu \text{ sec.}$  Een functioneel symbool van een vertraging ziet men in fig. 54E. De eigen-

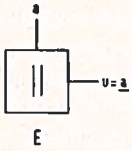
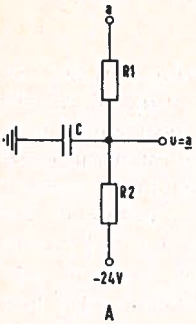


FIG. 54

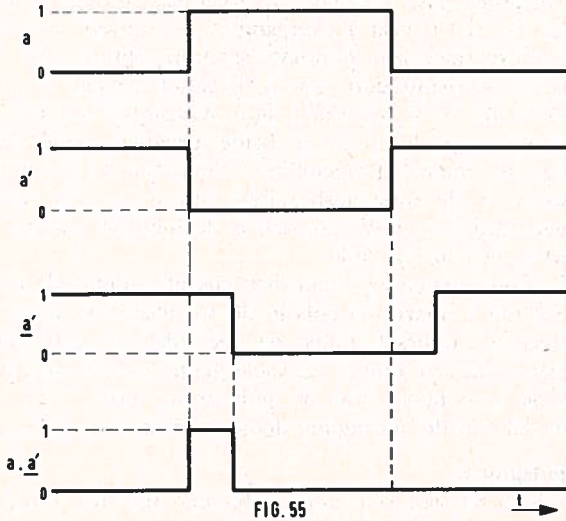
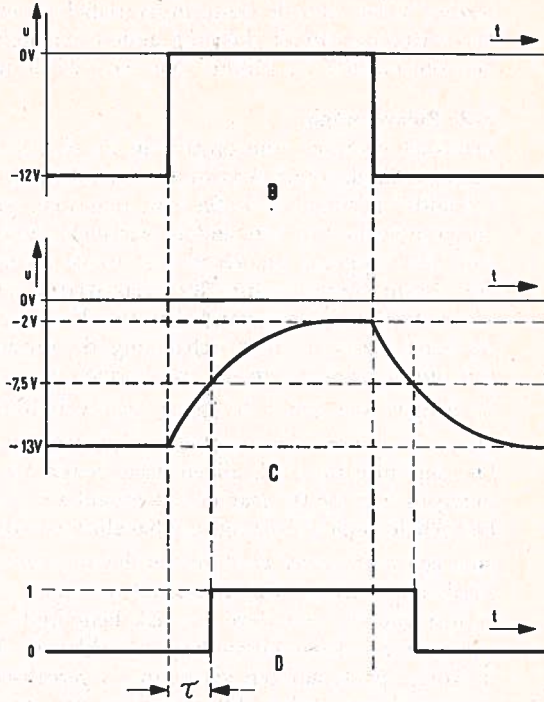


FIG. 55

aardige plaats van de besturingsvariabele heeft te maken met het feit, dat met het vertragingcircuit ook nog andere schakelfuncties verricht kunnen worden. Daarom moeten we ruimte voor een tweede besturingsvariabele openlaten.

### 7.2. Pulsvorming.

Een veel voorkomende opgave in de elektronische schakeltechniek is het verkorten van de duur waarin een variabele in de 1-toestand verkeert, tot een bepaalde tijdsduur  $\tau$ , welke dan nog vaak gelijk of korter moet zijn dan de vertragingstijd van een andere variabele. Voor een mogelijke uitvoeringswijze van deze opgave, nemen we in eerste instantie de tijddiagrammen volgens fig. 55 in beschouwing. We zien daarin dat de variabele  $a$  gedurende een zekere tijd in de 1-toestand verkeert. Voor het verkorten van deze tijd vormen we eerst met een „niet“-schakeling de variabele  $a'$ . We gaan daarna  $a'$  over een tijd  $\tau$  vertragen, m.a.w. we vormen  $a'$ . Voeren we uiteindelijk  $a$  en  $a'$  naar de gangen van een „en“-poort, dan verschijnt op de uitgang de functie  $a.a'$ . Het verloop van deze functie is in overeenstemming met het gevraagde signaal. De „en“-uitgang is nl. alleen maar gedurende de tijd  $\tau$  in de 1-toestand en de overgang van de 0- naar de 1-toestand valt samen met die van de variabele  $a$ . De gehele door  $a$  bestuurde schakeling, waarmee  $a.a'$  verkregen wordt, noemt men een *pulsvormer* en deze zou dus in principe moeten bestaan uit een „niet“-schakeling, een vertragingcircuit en een „en“-poort. Het is een gelukkige vondst geweest, dat deze zo vaak benodigde schakelfunctie met heel wat eenvoudiger middelen uitvoerbaar is gebleken. Met hetzelfde circuit waarmee in de vorige paragraaf een vertraging is gerealiseerd, kan nl. ook een pulsforming verwezenlijkt worden. Daartoe behoeven we slechts de aansluitingen van het aardpotentiaal en de ingangsvariabele te verwisselen en komen dan tot een circuit zoals aangegeven in fig. 56A.

Van het ingangssignaal  $a$  nemen we weer een verloop aan zoals aangegeven in fig. 56B. Bij een 0 naar 1 overgang in dit signaal verschijnt op de uitgang  $u$  van de pulsformer een positieve spannings-sprong van 12 V, terwijl bij een 1 naar 0 overgang deze sprong negatief gericht is. In een tijdvak van ongeveer  $3 \times R_1 \times C$  sec. vanaf deze overgangen komt de uitgangsspanning weer geleidelijk op de nu voor beide gevallen geldende eindwaarde van  $-2$  V. Fig. 56C toont het eigenlijke verloop van de spanning op  $u$ .

Nemen we voor de toestandsbepaling van  $u$  een nu wat meer praktische discrimineerwaarde van 0 V aan, dan is de logische toestand van  $u$  als functie van de tijd te zien in fig. 56D.

Op deze wijze beschouwd blijkt het circuit inderdaad aan pulsforming te voldoen. De tijd  $\tau$  waarin de puls in de 1-toestand is, noemt met de *pulsduur*. In de volgende paragraaf zullen we zien dat we deze gemakkelijk aan de vertragingstijd van een andere variabele gelijk kunnen maken.

Het functionele symbool van de pulsformer (fig. 56E) onderscheidt zich slechts van dat van de vertraging, door de plaats van de ingangsvariabele.

### 7.3. De pulspoort.

In fig. 56A is  $R_1$  aan één zijde verbonden met het aardpotentiaal. Aan de pulsforming wordt niets toe of afgedaan als we het aardpotentiaal vervangen door een variabele  $b$ , welke voortdurend in de 1-toestand verkeert.

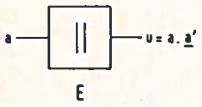
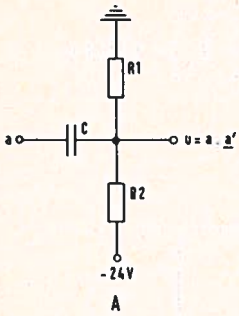
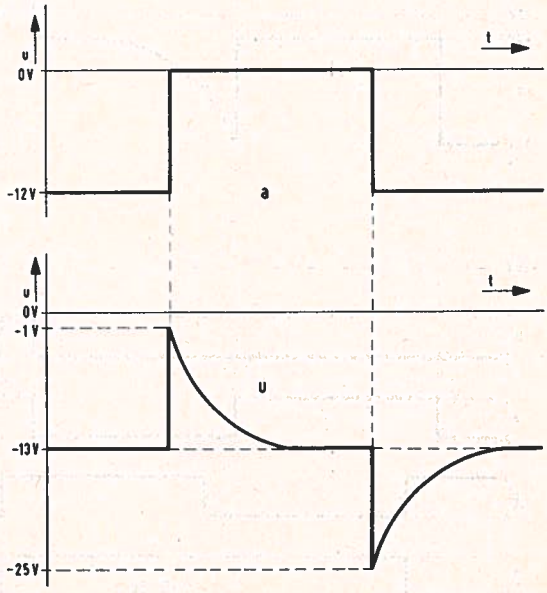
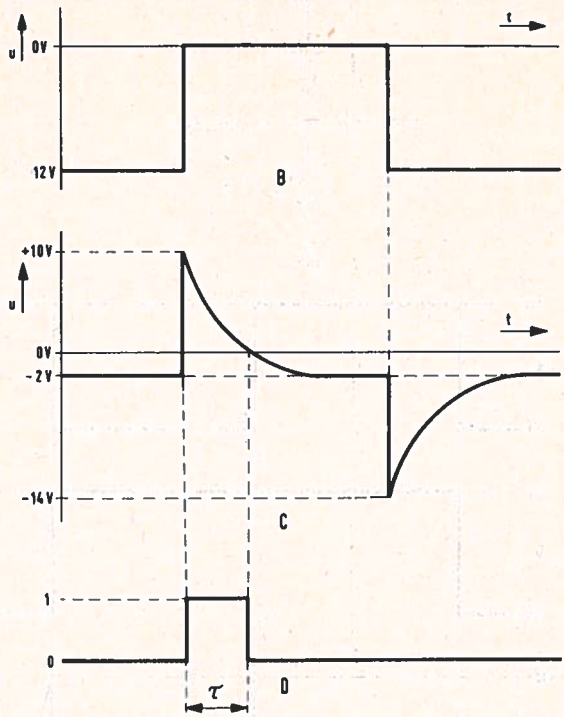


FIG. 56

FIG. 57



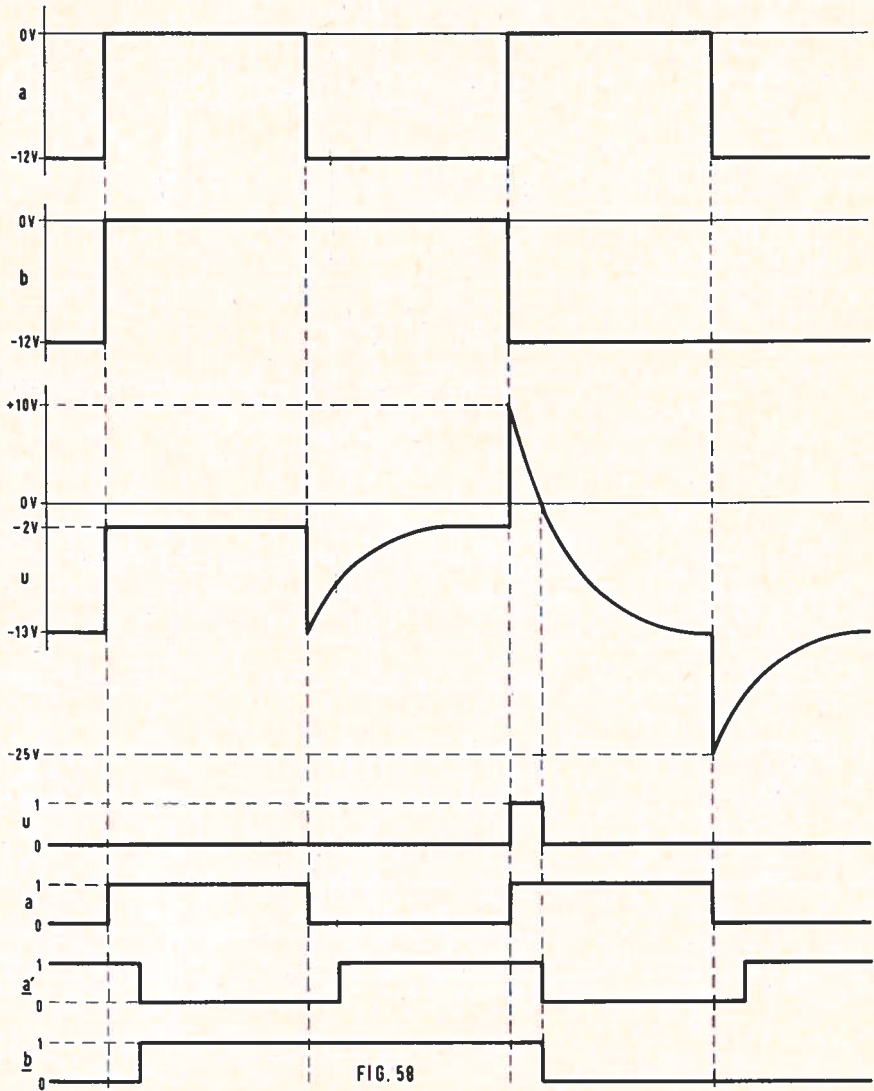
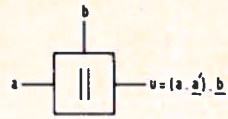
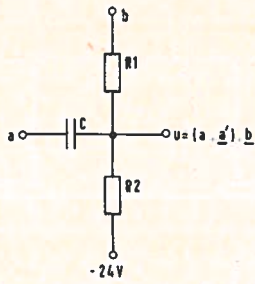


FIG. 58

Ook dan blijft de spanning op de weerstands aansluiting 0 V. Dit verandert als b in de 0-toestand komt. We krijgen dan een situatie zoals vastgelegd is in fig. 57. De spanning op u komt nu niet meer boven 0 V uit en bij de gestelde discrimineerwaarde van 0 V betekent dit, dat op u geen logische puls meer gevormd wordt. De waarde van b blijkt dus bepalend te zijn voor het al of niet optreden van de puls en we zijn geneigd te stellen:  $u = (a.a') \cdot b$ . M.a.w. op u verschijnt de puls a.a' uitsluitend en alleen als  $b = 1$ .

Zodra  $b = 0$  zal u onafhankelijk van de toestandsveranderingen op a gelijk nul zijn. Deze stelling is echter niet geheel juist omdat b aan de vertragingaansluiting van het circuit is verbonden, (zie par. 7.1). Daarom is de juiste functieomschrijving van de schakeling:

$$u = (a.a') \cdot \bar{b}$$

Het feit dat b hierin vertraagd voorkomt is belangrijk, omdat in de praktijk deze variatie veelal gelijktijdig met 0 naar 1 overgangen op a, van toestand wisselt. We krijgen dan te maken met gevallen zoals aangegeven in de tijddiagrammen van fig. 58. Hieruit blijkt dus dat de puls op u alleen dan verschijnt, als b tot aan het optreden van een 0- naar 1-overgang op a, in de 1-toestand is. Bevindt b zich tot aan dat tijdstip in 0 dan wordt de puls geblokkeerd, ook als b gelijktijdig met a in 1 komt.

Met één schakeling en dan nog wel een eenvoudig RC-netwerkje, blijken we tot de gecombineerde wekking van een vertraging, een pulsforming en een „en“-functie te kunnen komen. Daar met het ene RC-netwerk zowel de vertraging als de pulsforming wordt uitgevoerd, zullen de pulsduur en de vertragingstijd altijd gelijk zijn. Dit is een belangrijk voordeel t.o.v. schakelingen waarin deze functies gescheiden worden verricht.

Het functionele symbool van de pulspoort is eveneens in fig. 58 aangegeven. Het is weer gelijk aan dat voor de vertraging en de pulsforming, maar nu zijn de beide aansluitmogelijkheden benut. Is alleen pulsforming gewenst, dan laten we de b-aansluiting weg en veronderstellen dan dat het betreffende punt continu met het aardpotentiaal verbonden is. Een op zichzelf staande vertragingfunctie komt in de praktijk niet voor.

#### 7.4. Klokpulsen.

Een schakeltechnisch systeem dat zelfstandig verschillende bewerkingen in een bepaalde tijdvolgorde verricht, moet de beschikking hebben over zgn. *klokpulsen* van waaruit de bewerkingstijdstippen worden afgeleid. In de eenvoudigste vorm bestaan de klokpulsen uit een periodieke reeks van spanningpulsen, zoals aangegeven in fig. 59. De frequentie van deze blokvormige wisselspanning hangt af van de vereiste verwerkingssnelheid in het systeem. Frequenties van enkele tientallen tot miljoenen perioden per seconde behoren in dit verband tot de mogelijkheden. De opwekking van de wisselspanning

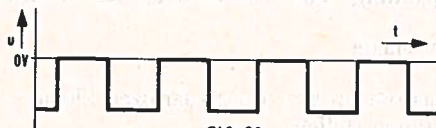


FIG. 59



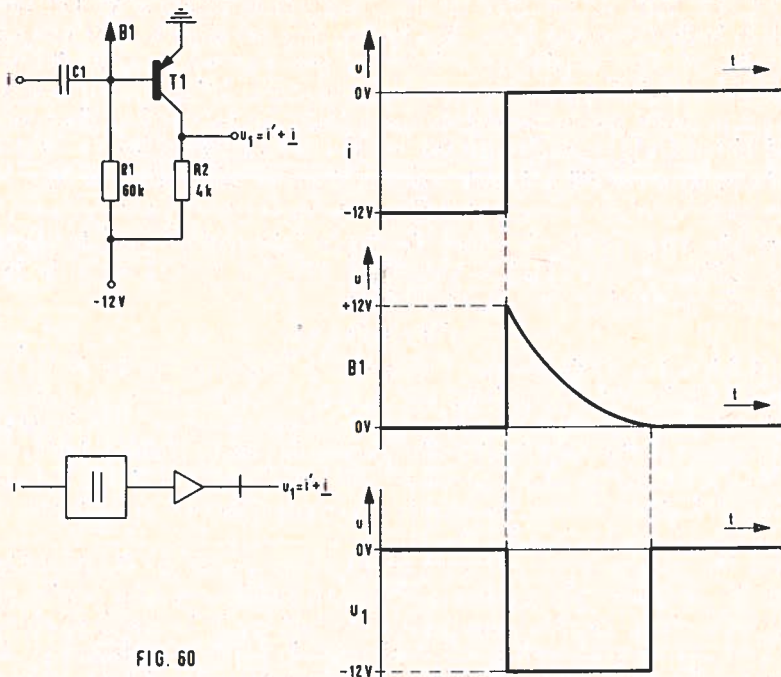


FIG. 60

kan op verschillende manieren gebeuren. Vaak gebeurt het d.m.v. een elektronische generatorschakeling, maar ook een sneldraaiende getande magnetische schijf langs een leeskop kan voor de generatie benut worden. Deze laatste wijze wordt vaak toegepast in elektronische rekenmachines, waarbij de schijf gekoppeld is aan een trommelgeheugen. Als voorbeeld van een elektronische generator zullen we in deze paragraaf een schakeling behandelen, welke vooral in de telegrafie een uitgebreide toepassing vindt. Het is de zgn. multivibrator en een gedeelte van deze generator vindt men in fig. 60.

Om te beginnen nemen we aan dat de spanning op  $i$  een constante waarde van  $-12\text{ V}$  heeft en de transistor  $T1$  in de geleidende toestand is. De  $U_{BE}$  spanning van ongeveer  $-0,15\text{ V}$  stellen we weer gemakshalve gelijk aan  $0\text{ V}$ , zodat de basisstroom te berekenen is uit:

$$\frac{12\text{ V}}{R1} = \frac{12\text{ V}}{60\text{ k}\Omega} = 0,2\text{ mA}.$$

De minimale waarde van  $\alpha_{FE}$  op 20 stellende, komen we tot een mogelijke collectorstroom van  $20 \times 0,2\text{ mA} = 4\text{ mA}$ . Dit is ruim voldoende om de gehele batterijspanning van  $12\text{ V}$  over  $R2$  te krijgen, daar dit slechts

$$\frac{12\text{ V}}{4\text{ k}\Omega} = 3\text{ mA}$$

vraagt.

$U_{CE}$  zal zich daarom op een te verwaarlozen kleine spanning instellen, zodat we  $u_1 = 0\text{ V}$  kunnen stellen.

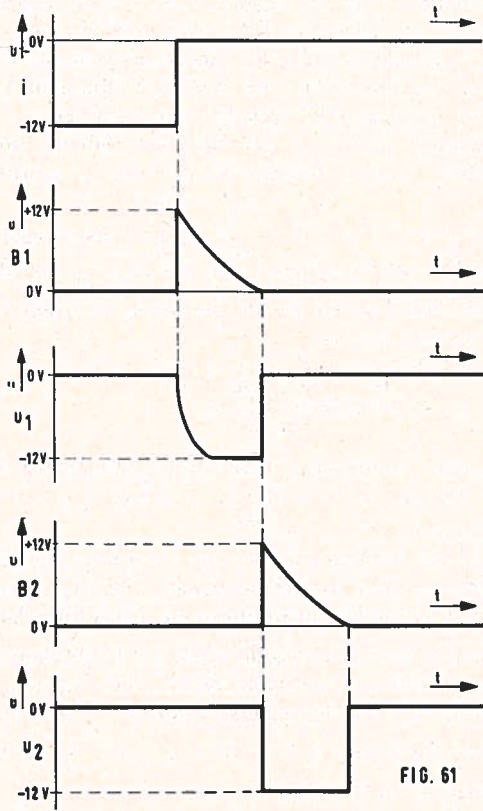
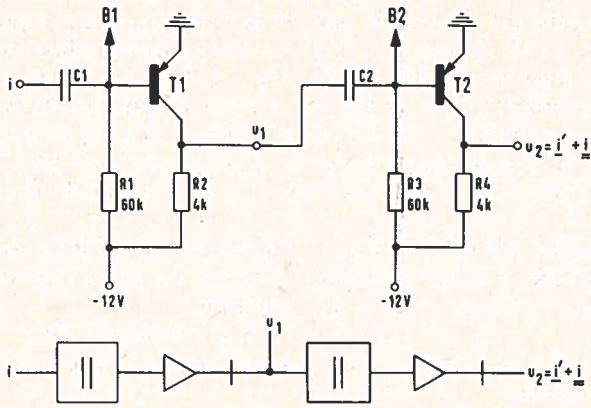


FIG. 61

Als nu, van deze toestand uitgaande, de spanning op  $i$  plotseling van  $-12$  V op  $0$  V gebracht wordt, zal ook de basisspanning een positieve sprong van nagenoeg  $12$  V maken. De transistor wordt hierdoor dichtgedrukt en de uitgangsspanning neemt een waarde van  $-12$  V aan. Direct na de positieve spanningsprong op de ingang gaat de basisspanning geleidelijk zakken tot de waarde van ongeveer  $-0,15$  V weer bereikt is, waarbij de transistor opengaat. Het verloop van de spanning op de ingang  $i$ , de basis B1 en de uitgang  $u_1$ , tijdens de beschreven gang van zaken, vindt men in de tijddiagrammen van fig. 60.

Zowel uit de schakeling als uit de tijddiagrammen blijkt, dat we in feite te maken hebben met een pulsformer, gevolgd door een „niet“-schakeling. Voor de uitgang  $u_1$  kunnen we dan ook schrijven:

$$u_1 = (i \cdot i')' = i' + i \quad (\text{rekenregel XII}).$$

Plaatsen we twee van deze circuits in cascade dan komen we tot de schakeling volgens fig. 61.

In de bijgevoegde tijddiagrammen ziet men het verloop van de spanningen op de verschillende punten in de schakeling, voor en na het inzetten van een positieve spanningsprong op de ingang  $i$ . Bij het dichtgaan van T1 zal de spanning op de basis van transistor B2 vrijwel constant op ongeveer  $-0,15$  V blijven vanwege de geringe impedantie van de doorlatende emitter-basis diode. De spanning op  $u_1$  zakt hierdoor niet meer ogenblikkelijk naar  $-12$  V daar condensator C2 via weerstand R2 geladen moet worden.

De tweede pulsformer heeft  $u_1$  als ingangsvariabele. Overeenkomstig de gevonden uitdrukking voor  $u_1$  kunnen we nu voor  $u_2$  schrijven:

$$u_2 = u_1' + u_1$$

Daar  $u_1 = i' + i$  is  $u_1' = (i' + i)' = \overline{i \cdot i'}$  (rekenregel XIII) en  $u_1 = i' + i = \overline{i' + i}$ . De twee streepjes onder  $i$  duiden op een dubbele vertraging van deze variabele. Substitueren we de gevonden waarden voor  $u_1'$  en  $u_1$  in de uitdrukking voor  $u_2$ , dan is:

$$u_2 = \overline{i \cdot i'} + i' + i = \overline{i'} (i + 1) + \overline{i}$$

en daar  $(i + 1) = 1$  (rekenregel XI) is:

$$u_2 = \overline{i'} + i.$$

De juistheid van deze uitdrukking vindt men geïllustreerd in de tijddiagrammen van fig. 62. Wanneer  $i' = 1$  of  $i = 1$  is ook  $u_2 = 1$ . Alleen als  $i' = 0$  en  $i = 0$  dan is ook  $u_2 = 0$ .

Om van de schakeling volgens fig. 61 een complete multivibrator te maken, behoeven we slechts  $u_2$  door te verbinden met  $i$ . M.a.w. we maken  $i = u_2 = \overline{i'} + i$ . De vraag is nu welke instellingen de schakeling kan kiezen, waarbij aan deze gelijkheidsvoorwaarde wordt voldaan. Er blijken twee instellingen mogelijk te zijn. In één van de twee heeft  $i$  en dus ook  $u_2$  de constante waarde 1. Dan is na de dubbele vertragingstijd  $\tau$ :  $i' = 0$  en  $i = 1$  en voor  $i = \overline{i'} + i$  kunnen we schrijven  $1 = 0 + 1$ , zoda de gelijkheidsvoorwaarde inderdaad aanwezig is. In dit geval is ook  $u_1 = i' + i = 0 + 1 = 1$ . Op deze, in de praktijk ongewenste instelling van de multivibrator, bestaat een kans bij het inschakelen van de voedingsspanning. Hierbij kunnen beide

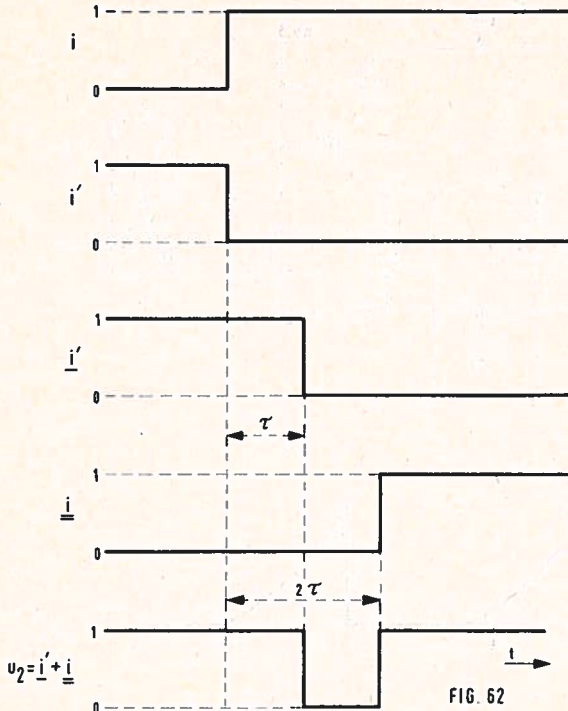


FIG. 62

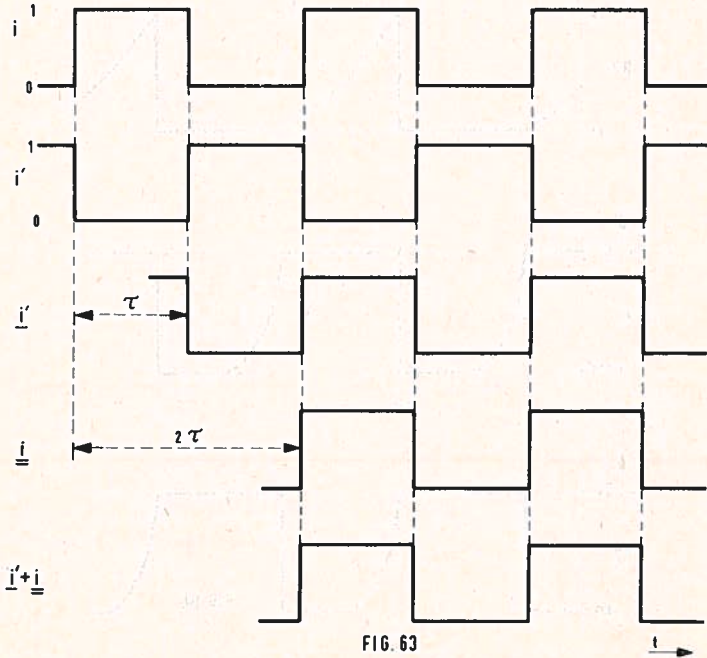


FIG. 63

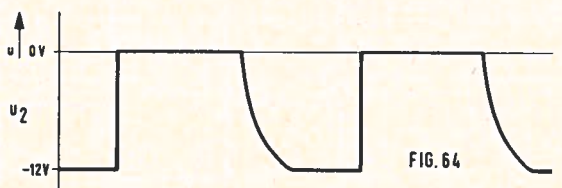
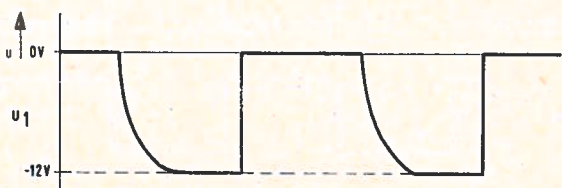
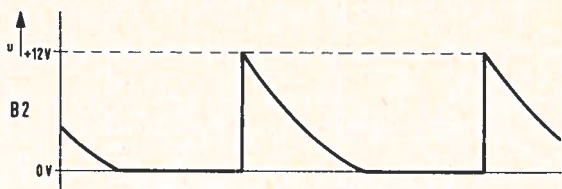
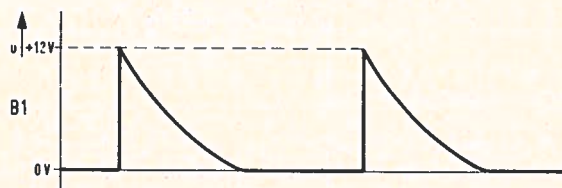
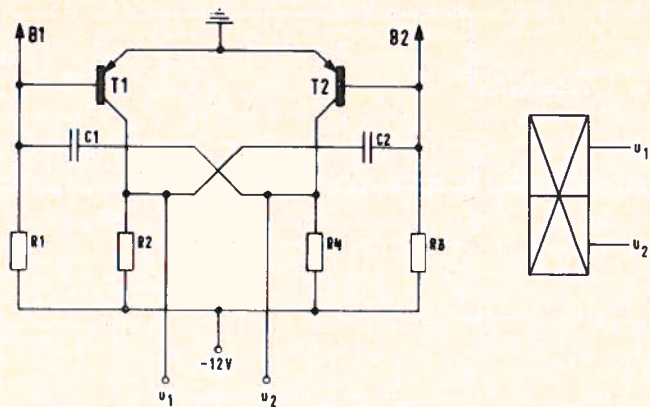
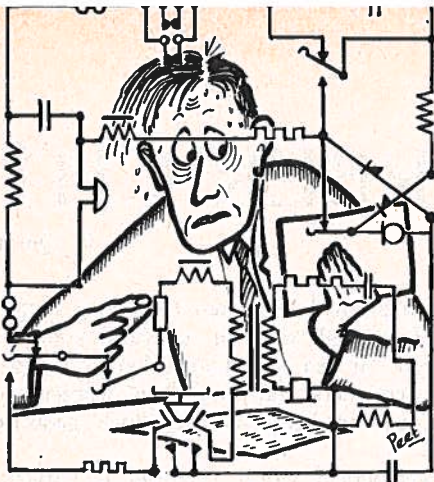


FIG. 64



## Examenvragen

63-049

1. Een motor van een hijsinstallatie heeft een vermogen van 40 pk en wordt gebruikt om een fraisbank, met een gewicht van 2000 kg 8 meter omhoog te brengen.  
In welke tijd kan deze installatie dit verrichten?
2. Een kist, waarvan het totale gewicht 150 kg bedraagt, moet 10 meter omhoog worden gebracht.  
Hoe groot is de verrichte arbeid?
3. Om een last van 50 kg op te tillen is 400 kgm aan arbeid nodig.  
Hoe hoog wordt deze last opgetild?
4. Een gelijkstroommotor heeft een inwendige weerstand  $R_i = 0,5$  ohm. Deze, op een spanning van 120 volt aangesloten motor, gebruikt bij volle belasting 25 A.  
Gevraagd wordt te berekenen:
  1. de tegen-emk bij volle belasting,
  2. de waarde van de stroom, als het anker wordt vastgehouden.
5. Door een spoel, met een weerstand van 200 ohm, gaat een stroom van 50 mA.
  1. Bereken het vermogen dat in deze weerstand wordt omgezet.
  2. Bereken dit eveneens als de spanning (10 volt) gegeven was.

transistoren in de geleidende toestand komen en zich daarin handhaven, zodat dan  $u_1$  en  $u_2$  constant in de 1-toestand zijn.

Een continue 0 toestand van  $i$  en  $u_2$  zou  $\underline{i}' = 1$  en  $\underline{i} = 0$  doen zijn. Dan wordt echter de gelijkheidsvoorwaarde  $0 = 1 + 0$ , zodat deze instelling onmogelijk is, tenzij men  $u_2$  geforceerd in de 0-toestand houdt. Dit laatste komt in de praktijk vaak voor, en men spreekt dan van de stop-toestand van de multivibrator.

In de stop-toestand is dus, door een besturing van buitenaf,  $i = u_2 = 0$  en bijgevolg is dan  $u_1 = \underline{i}' + \underline{i} = 1 + 0 = 1$ .

Zodra de stopbesturing opgeheven wordt, komt de multivibrator in de genererende toestand waarbij  $u_2$  periodiek van de ene in de andere toestand overgaat en elk der toestanden gedurende  $\tau$  sec. handhaaft. Het toestandsverloop van  $u_2 = i, \underline{i}'$  en  $\underline{i}$  is dan zoals aangegeven in de tijddiagrammen van fig. 63 en we zien hieruit, dat ook in dit geval steeds aan de gelijkheidsvoorwaarde wordt voldaan.

In fig. 64 is tenslotte de multivibrator op een meer gebruikelijke wijze getekend en is het praktische verloop van de spanningen op de verschillende punten aangegeven. Tevens vindt men in deze figuur het functionele symbool voor een multivibrator.

De frequentie van de uitgangsblokspanning is bij benadering te berekenen met de formule:

$$f = \frac{1}{0,7 (R_1.C_1 + R_2.C_2)}$$

De werkelijke frequentie is meestal wat hoger dan de formule aangeeft.

(wordt vervolgd)

# HET WEERBERICHT

63-050

C. L. Quint

Het weerbericht kunt u in Nederland telefonisch beluisteren wanneer u 003 kiest. Wellicht heeft u zich al eens afgevraagd waar dit tot stand komt en hoe dit schakeltechnisch wordt verzorgd. In een aantal artikelen zullen we trachten u hiervan een inzicht te geven. Eerst zal besproken worden de algemene gang van zaken en daarna zal op het schakeltechnisch gedeelte worden ingegaan.

Het centrale punt van waaruit het weerbericht wordt verzorgd is Utrecht. Van daaruit wordt het weerbericht via splitsversterkers naar de overige 18 districten doorgegeven. Zie fig. 1.

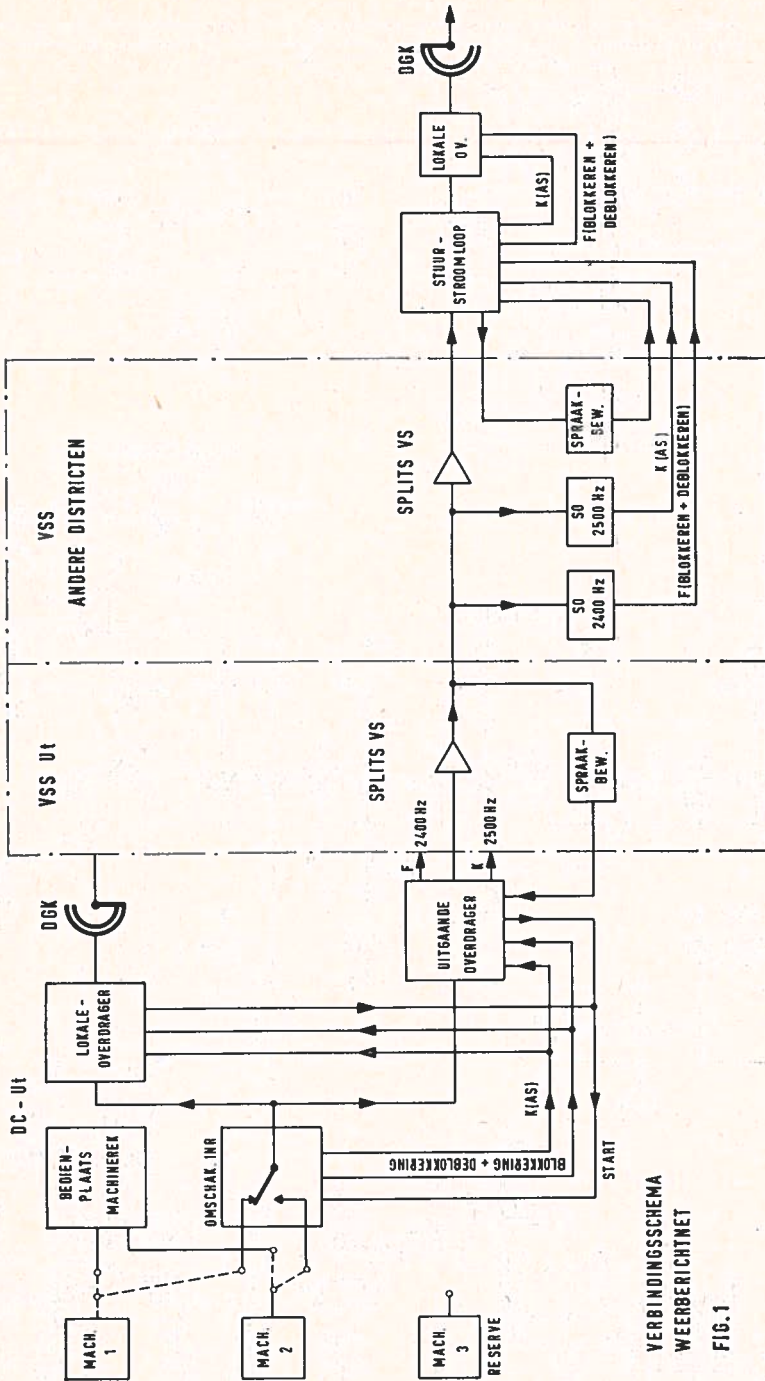
Fig. 2, op blz. 242, geeft een overzicht van het landelijke net.

In het telefoongebouw Utrecht-centrum zijn 3 zgn. Weerberichtmachines (WBM) opgesteld, waarvan er één in bedrijf staat, één bedrijfsklaar en één reserve. In deze WBM's kan het gesproken woord op een staalband worden vastgelegd, worden weergegeven en weer worden uitgewist. Het vastleggen of beter gezegd het *inspreken* geschiedt in een daarvoor speciaal ingerichte spreekcel.

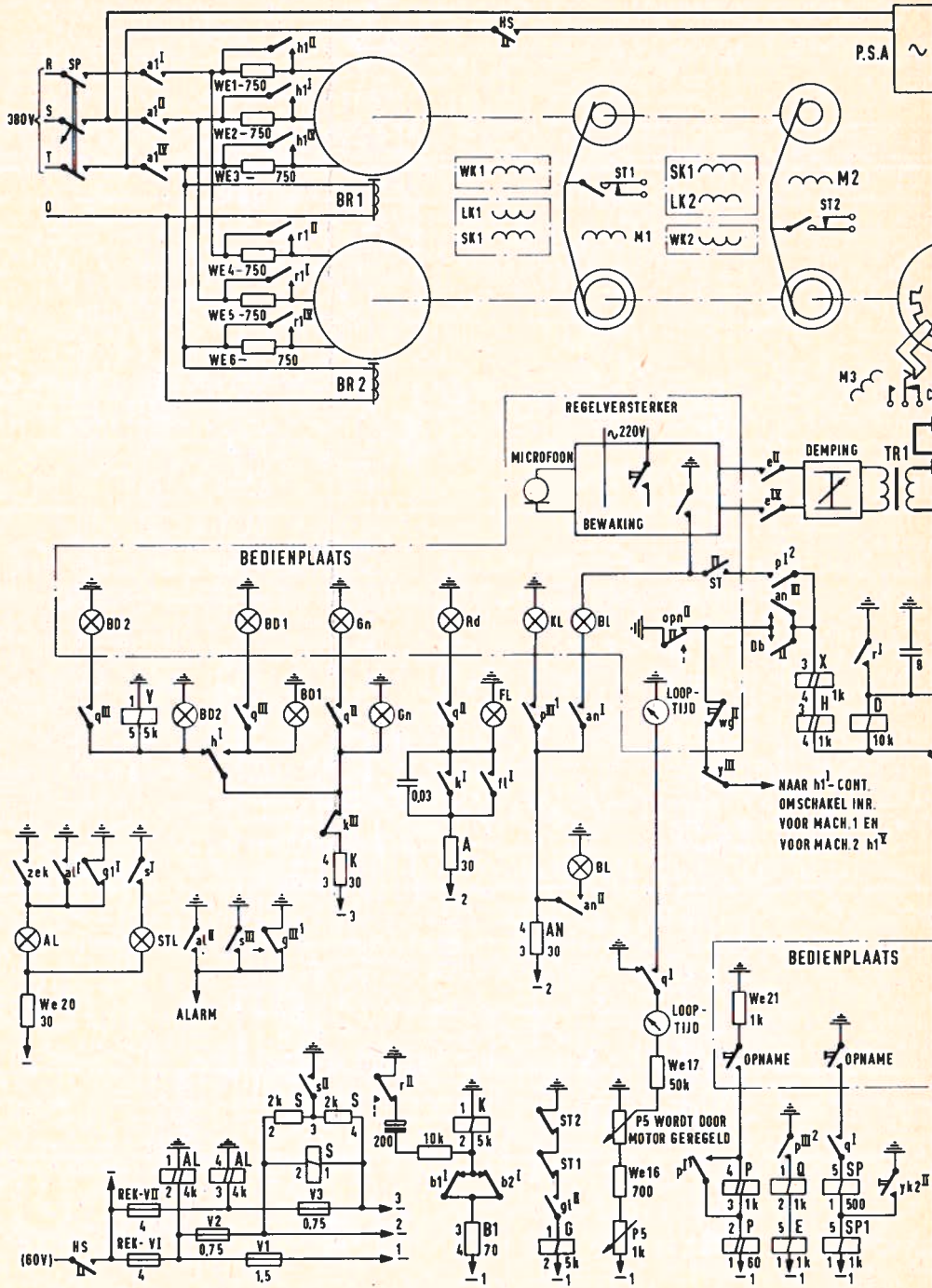
Dit inspreken wordt door een vaste kern van interlocale telefonistes gedaan gedurende de tijd dat de interlocale-handcentrale bezetting heeft en daarna door de nachttelefonist. Vandaar dat u 's morgens en zondags een mannenstem het weerbericht hoort verkondigen. Het weerbericht wordt elke dag 8 maal opnieuw ingesproken, zaterdags en zondags echter resp. 6 en 5 maal. De uren zijn als volgt: 7.00, 8.20, 10.20, 12.20, 14.20, 16.20, 18.20 en 23.00 uur. Zaterdags vervalt 14.20 en 16.20 en zondags zijn de tijden 7.00, 10.30, 12.30, 18.30 en 23.00 uur. De inhoud van het weerbericht wordt door het KNMI te De Bilt opgemaakt en telkenmale een kwartier voor de hiervoor genoemde tijden per telex van De Bilt overgeseind naar Utrecht. Hiertoe is vlak bij de inspreekcel een telex geplaatst. Alvorens de insprek(er)(ster) de inspreekcel binnengaat, wordt het overgeseinde weerbericht van de telex genomen. Zijn er eventuele onduidelijkheden in het weerbericht dan kan men direct vanuit de cel het KNMI telefonisch bereiken via een normale telefoon-aansluiting. Van het in de inspreekcel geplaatste telefoontoestel is de toestelbel vervangen door een signaallamp om te voorkomen dat geluidshinder zou ontstaan wanneer een oproep plaats zou vinden gedurende de tijd dat het weerbericht wordt ingesproken.

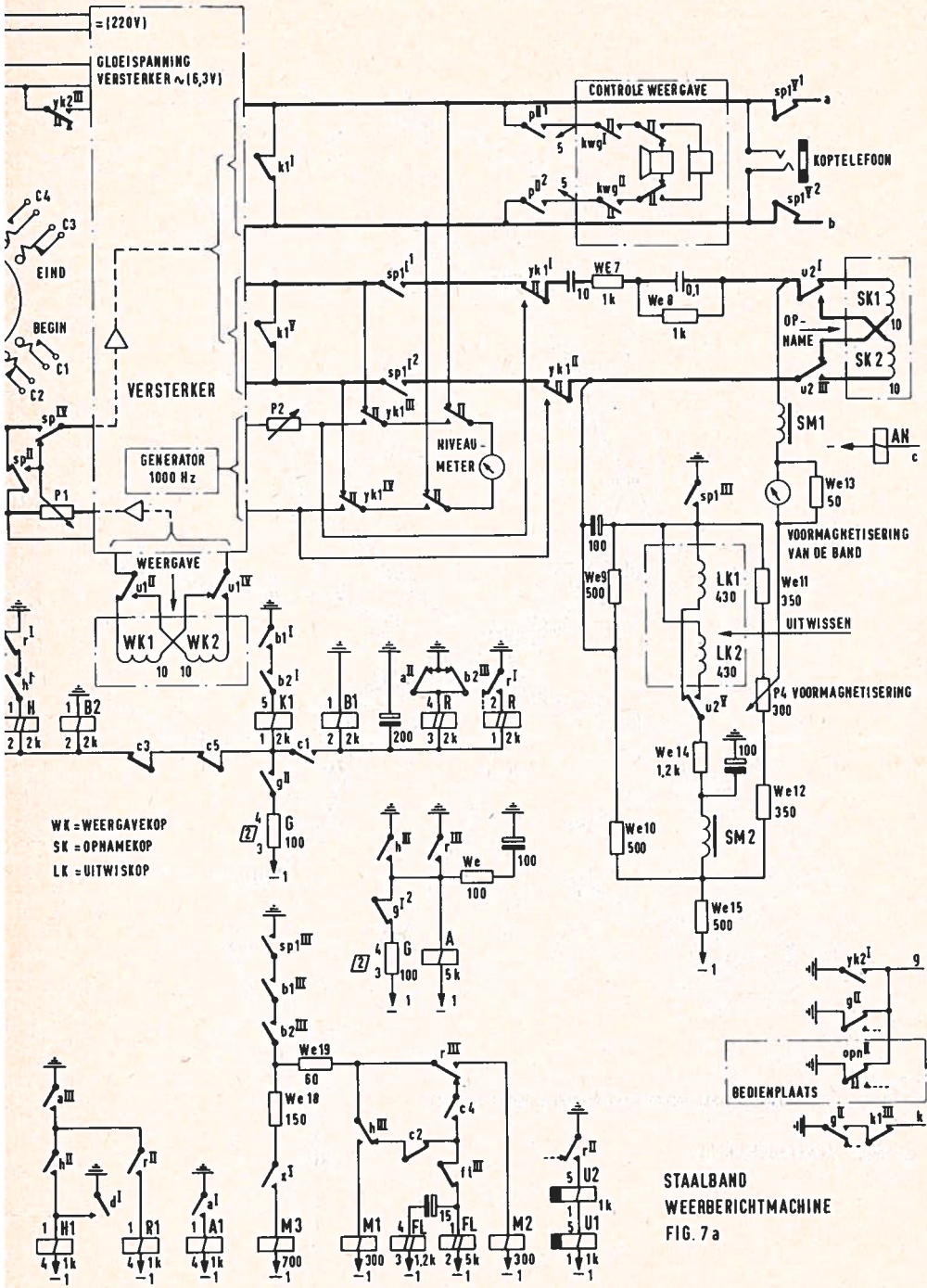
Het oproepen van de inspreekcel moet mogelijk blijven om bij eventuele verkeerde manipulaties of storingen tijdens het inspreken te kunnen ingrijpen om aanwijzingen te geven. In de inspreekcel is een bedieningspaneel opgesteld. Zie fig. 3 en 4. In het bovenblad van het bedieningspaneel is aanwezig van links naar rechts een tijdmeter van 0—3 minuten voor controle op de spreek-tijd en rechts hiervan op de eerste rij van boven naar beneden:

een witte lamp, die gloeit ter attentie dat met inspreken mag worden begonnen;











- een rode lamp, die 30 sec. vóór het einde van de maximale spreektijd gaat flakkeren;
- een starttoets voor het aanlopen van de machine;
- een toets voor het omschakelen van band 1 naar band 2.

In de tweede rij van boven naar beneden:

- een witte lamp, die gloeit wanneer band 1 in gebruik is;
- een rode lamp, die gloeit wanneer band 2 in gebruik is;
- een sleutel met 3 standen nl.
  - „opname” in deze stand wordt de microfoon ingeschakeld voor het inspreken.
  - „uit” sleutel in rust (normaalstand);
  - „controle weergave” in deze stand wordt de controle-luidspreker ingeschakeld.

In de derde rij van boven naar beneden:

- een witte lamp, die gloeit wanneer een 003 oproep binnen komt (machine 1 in dienst);
- een groene lamp, die gloeit wanneer de bijbehorende sleutel in de stand „opname” wordt gebracht;
- een sleutel met 3 standen nl.
  - „opname” voor het inspreken van het weerbericht op machine 1;
  - „uit” voor het blokkeren van de 003 overdragers;
  - „weergave” (normaalstand) in deze stand staat de machine gereed voor inkomende oproepen.

In de vierde rij van boven naar beneden:

- een witte lamp, die gloeit wanneer een 003 oproep binnen komt (machine 2 in dienst);
- een groene lamp, die gloeit wanneer de bijbehorende sleutel in de stand „opname” wordt gebracht;
- een sleutel met 3 standen nl.
  - „opname” voor het inspreken van het weerbericht op machine 2;
  - „uit” voor het blokkeren van de 003 overdragers;
  - „weergave” (normaalstand) in deze stand staat de machine gereed voor een inkomende oproep.

Op de vijfde rij een sleutel met 3 standen nl. voor het indienststellen van machine 1 of 2.

Op de zesde rij een sleutel voor meeluisteren.

Aan de voorzijde van het bedieningspaneel zijn 2 regelversterkers ingebouwd die door middel van de schakelaar op het bovenblad van het bedieningspaneel kunnen worden ingeschakeld. Normaal wordt met regelversterker 1 gewerkt en bij storing hiervan kan op 2 worden overgeschakeld.

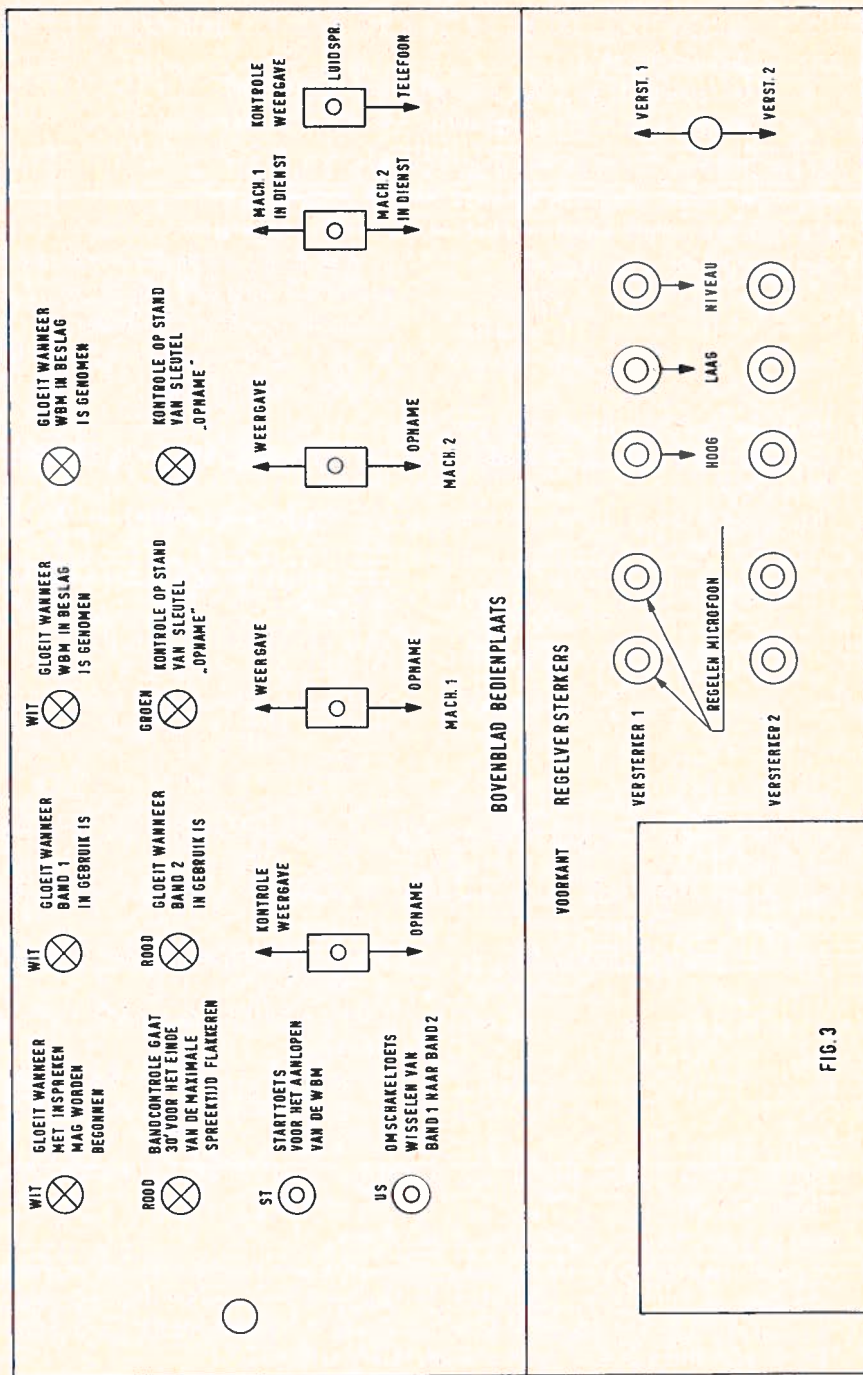


FIG. 3

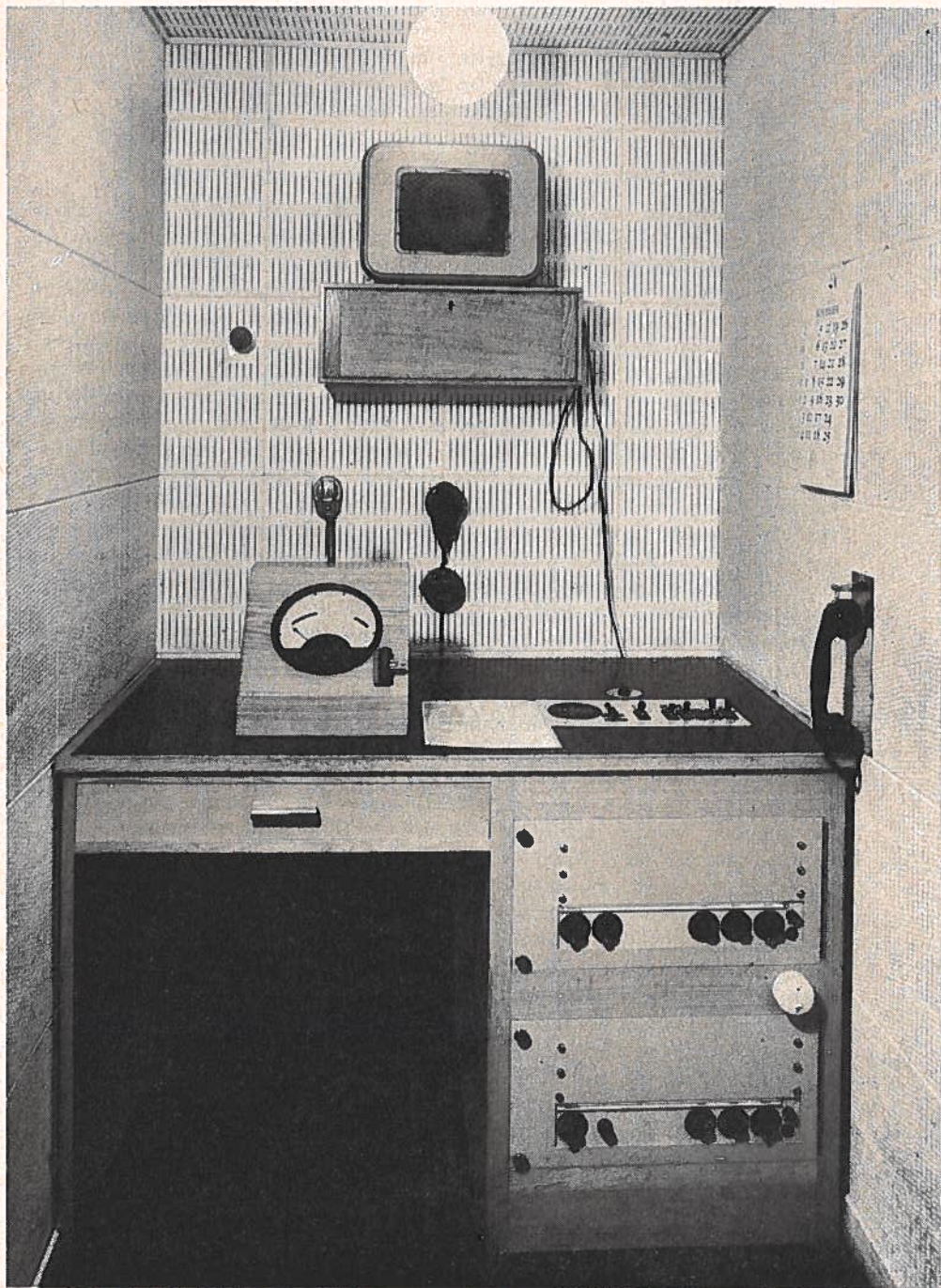


Fig. 4

Elke regelversterker is voorzien van 4 knoppen welke van links naar rechts dienst doen voor:

- 1 + 2 regelen van de microfoon,
- 3 regelen hoge tonen,
- 4 regelen lage tonen,
- 5 niveauregelaar.

Verder nog een schakelaar voor in- en uitschakelen van de versterker.

Voor het inspreken van het weerbericht wordt de sleutel van de in te spreken machine (1 of 2) in de stand opname gezet, terwijl tevens sleutel 0 in de opnamestand wordt gebracht. Daarna wordt op de starttoets gedrukt en gewacht moet dan worden tot de rode lamp (1e rij) dooft en de witte lamp gloeit (1e of 2e rij), al naar gelang welke machine wordt gebruikt. Inmiddels is de microfoon ingeschakeld door inschakelen van de versterker. Het weerbericht wordt nu via de op de bedienplaats opgestelde microfoon ingesproken op band 1, terwijl op de tijdmeter de inspreektijd wordt gecontroleerd en op de niveaumeter het stemvolume. Het geluidsvolume van de stem moet zich tussen op de meterschaal aangegeven waarden bewegen. Dit is noodzakelijk omdat er door verschillende personen wordt ingesproken en de mogelijkheid bestaat dat het ene weerbericht „harder” doorkomt dan het andere, aangezien de regelversterker op een bepaald niveau is ingesteld. Is het weerbericht ingesproken dan wordt even daarna de toets „wisselen band” ingedrukt. De witte lamp in de 2e rij dooft en de rode lamp gaat gloeien. Nu wordt het weerbericht (hetzelfde als op band 1) op band 2 ingesproken en de spreektijd op de tijdmeter gecontroleerd. Beide inspreektijden moeten nagenoeg gelijk liggen.

Na het gereedkomen van de 2e maal inspreken moet gewacht worden totdat de tijdmeter op nul staat en de rode lamp in rij 1 constant gloeit. Pas daarna wordt de sleutel in de 2e rij in stand „controle weergave” gezet. De starttoets wordt ingedrukt en het ingesproken weerbericht op de beide banden wordt beluisterd op juistheid en duidelijkheid. Deze weergave geschiedt via een luidspreker die in de cel is aangebracht. Ook kunnen de ingesproken banden met een telefoon worden beluisterd. Hiertoe moet de laatste sleutel op het bedieningspaneel naar voren worden gezet. Is het ingesprokene in orde bevonden dan wordt gewacht tot de tijdmeter op nul staat en de rode lamp in rij 1 constant gloeit en daarna wordt de sleutel in rij 2 in stand „uit” gezet.

Worden onregelmatigheden tijdens het af luisteren geconstateerd, dan worden de banden (of band) opnieuw ingesproken op dezelfde wijze als hiervoor beschreven. Blijkt na de tweede maal inspreken het resultaat nog niet bevredigend, dan kan het inspreken nogmaals worden herhaald met de andere (reserve) versterker. Dit geschiedt door het omzetten van de schakelaar op het bedieningspaneel, zie fig. 3. Is alles in orde dan wordt de sleutel van de ingesproken machine van stand „opname” naar stand „weergave” gezet (sleutel 1 of 2). Nu kan de tweede machine worden ingesproken. De sleutel (machine 1/2 in dienst) wordt omgezet en men wacht tot de witte lamp boven de sleutel van de nog in te spreken machine dooft (de witte lamp boven de sleutel van de reeds ingesproken machine gaat dan gloeien). De sleutel van de in te spreken machine wordt van stand „weergave” naar stand „opname” geplaatst. Deze machine kan nu worden ingesproken volgens de hiervoor aan-

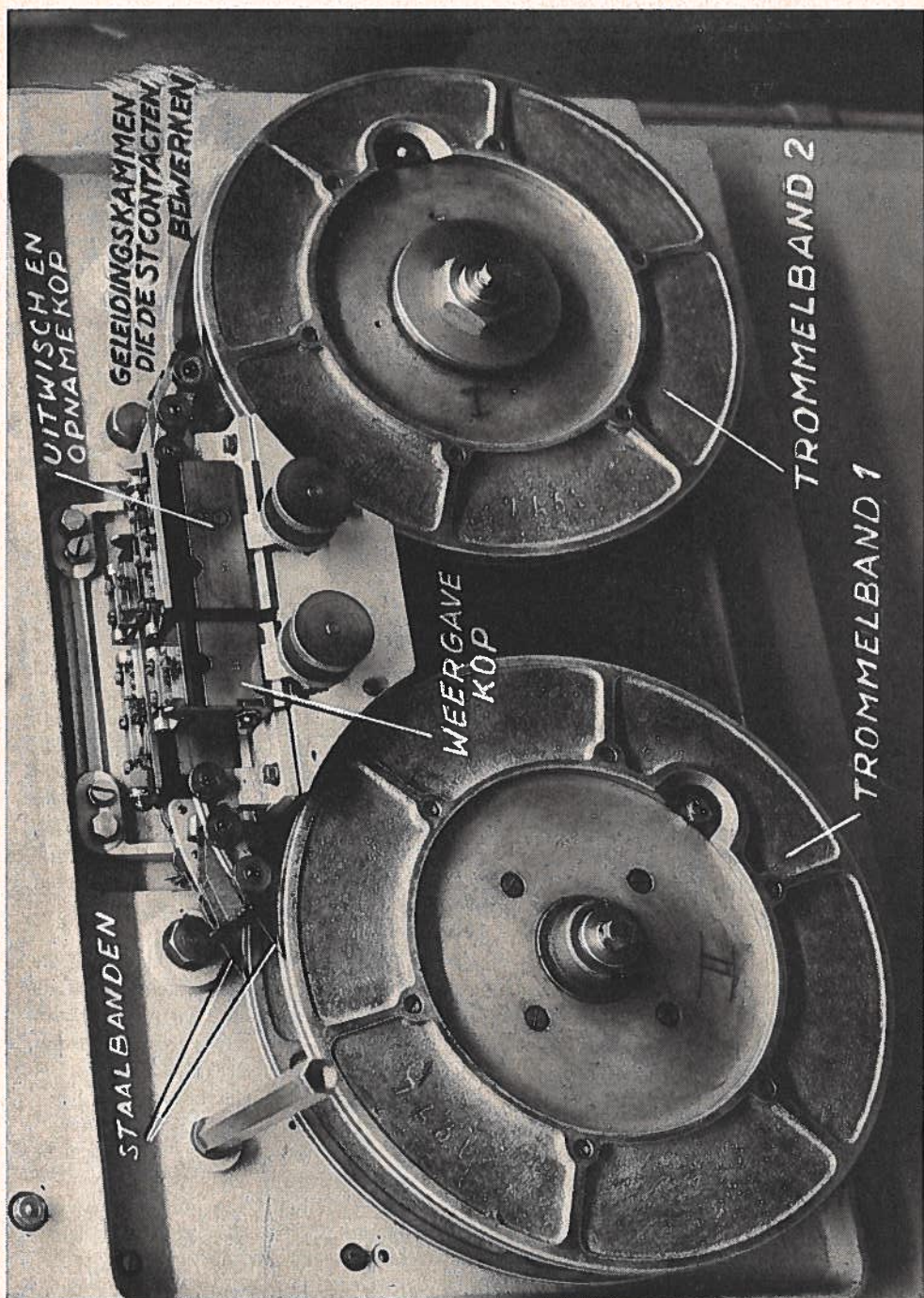


Fig. 5



gegeven volgorde. Is dit geschied dan worden de sleutels van de ingesproken machine in de stand „weergave” gezet. Beide machines zijn bedrijfsklaar.

Wanneer de in dienst zijnde machine defect raakt, dit kan door verschillende oorzaken plaatsvinden hetgeen bij het schema-technisch deel aan de orde komt, wordt automatisch overgeschakeld naar de 2e machine, die bedrijfsklaar staat. Vandaar dat steeds 2 machines worden ingesproken met hetzelfde weerbericht. Ook wordt er controle uitgeoefend op het „geluid”, de zgn. geluidsbewaking.

Wanneer te zacht wordt ingesproken en dit kan voorkomen wanneer tijdens het inspreken niet op de niveaumeter wordt gelet, ontstaat bij de weergave hiervan alarm; nl. groot alarm. Door de geluidsbewaking wordt ook voorkomen dat zowel bij het begin als aan het einde, alsook in de tekst te grote onbesproken ruimten ontstaan, hetgeen voor de oproeper van het weerbericht onaangenaam is en tevens een langere inbeslagname van de overdrager vergt dan normaal nodig zou zijn.

#### *Bandmechanisme.*

De weerberichtmachine is voorzien van twee, naast elkaar gemonteerde, drie-fasen motoren. Door middel van een tandwieloverbrenging worden door iedere motor twee trommels aangedreven. Van voren gezien zijn beide linker trommels in de ruststand met een staalband volgewonden. Fig. 5 en 6. Aan de achterzijde is op iedere as een remschijf aangebracht, die elektrisch ontkoppeld wordt. Valt de spanning weg, dan stoppen de beide motoren door het invallen van een mechanische rem. Op de remschijf wordt dan door middel van een veer een remschoen gedrukt, waardoor de motoren binnen 7 seconden stil staan. De linker trommels zijn gekoppeld aan motor 2. Deze trommels zijn vast ten opzichte van elkaar op de as van de tandradoverbrenging bevestigd. De rechtertrommels zijn gekoppeld aan motor 1. De trommels zijn niet past, doch door middel van een differentiaal op de as van de tandwieloverbrenging aangebracht. Deze differentiaal dient om eventuele verschillen in de bandlengte op te heffen. Motor 1 is linksom draaiend en motor 2 rechtsomdraaiend op het draaistroomnet aangesloten. De trommels van beide motoren zijn met elkaar verbonden door staalbanden. In de rusttoestand zijn de beide trommels van motor 2 volgewonden met staalband.

Start de machine door middel van een oproep of door het drukken van de starttoets dan worden de drie fasen via het relais A1 aangesloten aan beide motoren (zie fig. 7a). De schakeling is echter zo uitgevoerd, dat motor 2 niet rechtstreeks op de drie fasen wordt aangesloten maar via voorschakelweerstand (WE1 . . . 3). Het gevolg hiervan is dat motor 2 een kleiner koppel krijgt dan motor 1. Dit laatste koppel is tegengesteld gericht aan de draairichting van motor 1. Aangezien de beide motoren door de staalbanden zijn verbonden zal de trekkracht van motor 1 de tegengestelde gerichte trekkracht van motor 2 overwinnen en motor 2 in de draairichting van motor 1 worden meegenomen. Dit heeft tot gevolg, dat de snelheid van motor 1 wordt afgeremd en deze remmende werking van motor 2 de staalbanden strak langs de magneetsystemen leidt. Moet de machine weer naar de ruststand terugkeren, dan zorgt een relaischakeling er voor dat het koppel van motor 1 kleiner

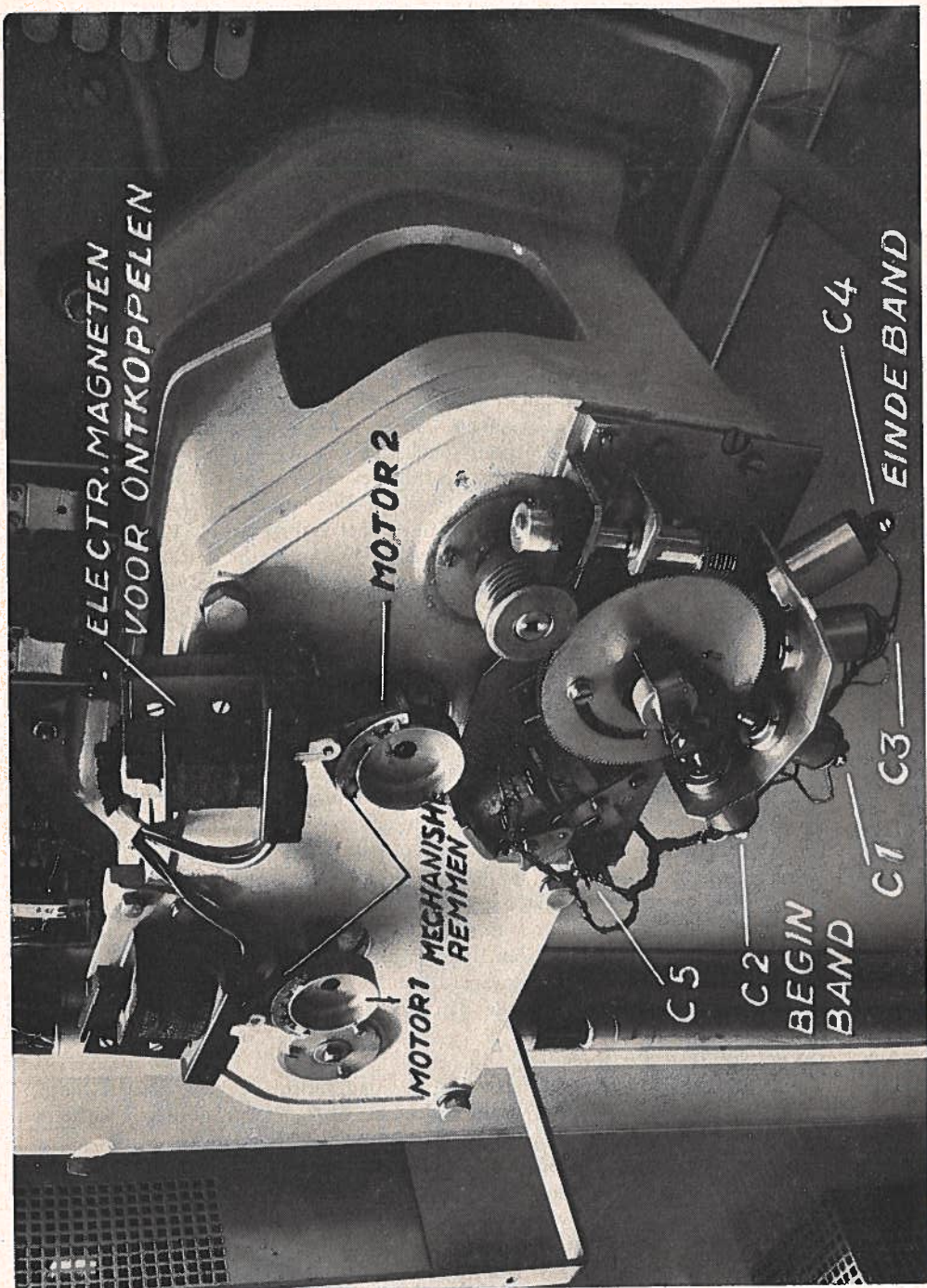


Fig. 6

wordt, door het voorschakelen van weerstand in de 3 fasen, terwijl bij motor 2 een groter koppel ontstaat omdat hier de voorgeschakelde weerstanden worden kortgesloten.

Motor 2 bestuurt het starten en het weder in de ruststand keren van de machine. Hiertoe is op de as van motor 2 een vertraging aangebracht, die de mechanische contacten C1, C2, C3 en C4 bewerkt. Fig. 6. Deze vertraging is als volgt opgebouwd.

Op één as bevinden zich twee tandraden. Een hiervan is een wormwiel, dat aangedreven wordt door een worm. Op het wormwiel zijn twee fiberen schijven bevestigd, die de contacten C1, C2, C3 en C4 bewerken. Het tweede tandrad kan, onafhankelijk van het wormwiel, ronddraaien op de as van het wormwiel. Op het tandwiel en op het wormwiel is een nok aangebracht. Een spiraalveer, die bevestigd is aan het wormwiel, zorgt er voor dat de nok van het tandwiel en de nok van het wormwiel tegen elkaar komen te liggen. Wordt nu de machine gestart dan wordt het tandwiel door het wormwiel meegenomen en hierdoor wordt de spiraal gespannen.

Boven het tandrad is een magneetspoel vast op het motorhuis gemonteerd. Het anker is draaibaar aan het magneetjuk bevestigd op dezelfde wijze als dit bij een draaikiezer (S en H) het geval is. Een ankerarm is onafhankelijk beweegbaar t.o.v. het anker. Aan één einde is het verbreek-contact C5 bevestigd, terwijl het andere einde haaks is omgebogen. Wanneer de spoel niet bekrachtigd is, ligt het haaks omgebogen gedeelte verend tussen de tanden van het tandrad. Zodra de inspreker(ster) de machine start, wordt de magneetspoel bekrachtigd. De pal wordt dientengevolge uit het tandrad getrokken en dit rad veert door middel van de spiraalveer met de nok tegen de nok van het wormwiel. Het tandrad wordt nu door het wormwiel meegenomen. Gedurende de tijd die de inspreker(ster) nodig heeft om de eerste staalband in te spreken, neemt het wormwiel het tandenrad mee. Om de tweede band in te spreken moet de machine worden omgeschakeld. Hiertoe wordt de omschakeltoets (US) ingedrukt, waardoor o.a. de magneetspoel stroomloos wordt. Het anker valt af en het haaks omgebogen gedeelte van de ankerarm grijpt tussen twee tanden van het tandenrad in. De ankerarm die onafhankelijk van het anker kan verschuiven wordt nu door het tandenrad  $\approx 0,2$  mm meegenomen. Dit is voldoende om het verbreekcontact C5 aan het andere einde te openen en dit is voor de machine het sein om van richting te veranderen. Draaien de motoren nu in tegengestelde richting dan draait alleen het wormwiel terug, omdat het tandrad door de ankerarm gemarkeerd staat.

Is het gesproken bericht in orde dan wordt de machine in dienst gegeven.

*De markering blijft bestaan.*

Loopt de machine nu in de startrichting, dan blijft dit gehandhaafd totdat de wormwielnok de nok op het tandrad raakt, dit rad even meeneemt en door het verbreken van C5 de omschakeling weer tot stand brengt.

De maximale looptijd van één band is 3 min. Na 3 minuten wordt automatisch omgeschakeld. De omschakeltoets behoeft dan niet gedrukt te worden. In de praktijk is gebleken dat weerberichten van een langere duur dan 3 minuten niet voorkomen. De gemiddelde tijd ligt tussen 1 à 1,5 minuut. Zodra nu de motoren 3 minuten gedraaid hebben is het wormwiel zover gedraaid dat door

een van de fiberen schijven het C3-contact wordt geopend. Dit contact staat in serie met het contact C5 en bewerkt dus eveneens het omschakelen van de draairichting van de motoren.

Draait de machine naar de ruststand, hetgeen plaatsvindt wanneer de machine is ingesproken en niet in dienst wordt gesteld doch reserve blijft, dan vindt geen omschakeling plaats. (Hetzelfde zou ook plaatsvinden wanneer de machine geschakeld is op „aanloop bedrijf”).

Zoals reeds vermeld is zijn op de motoren twee soorten remmen aangebracht nl. een elektrische en een mechanische rem. In de ruststand zijn, van voren gezien, de linker trommels vol gewonden met staalband. Tijdens het draaien naar de nulstand wordt het wormwiel in zijn oorspronkelijke stand teruggebracht. Zodra het C1 contact wordt omgelegd is het stoppen ingeleid. C1 schakelt, via een relaischakeling, de *beide* motoren via de voorschakelweerstand van 750 ohm op het net.

Motor 2, die met een „vol” koppel trekt (weerstand 750 ohm kortgesloten), reageert niet direct op het kleinere koppel dat nu (door voorschakelen van 750 ohm) aan de motor wordt gegeven. Door de massa van de staalbandtrommels zal de motor nog enige tijd willen doordraaien. Het gevolg hiervan is dat de banden niet strak meer om de trommels blijven liggen. Start de machine dan weer in tegengestelde richting, dan zal de motor die het „volle” koppel krijgt zonder afgeremd te worden door de andere motor op volle toeren komen en pas worden afgeremd als de band strak getrokken is. De stoot die hierbij ontstaat krijgt de band voor zijn rekening, waarvan bandbreuk het gevolg kan zijn. De bandcontrole (zie verder) treedt in werking en de machine wordt buiten dienst gesteld. Om dit te voorkomen is een elektrische rem aangebracht in de vorm van een relais D.

Verbreekt het motorcontact C1 het circuit dan vallen achtereenvolgens de relais B1, R en R1 af. Is B1 afgevallen dan wordt over het nog gesloten contact r1 het D-relais opgebracht. Dit D-relais brengt d.m.v. contact d<sup>I</sup> het relais H1 op. H1 sluit met de contacten h1<sup>I</sup>, h1<sup>II</sup> en h1<sup>IV</sup> de voorschakelweerstand van 750 ohm van motor 1 kort, waardoor deze motor het „volle” koppel krijgt. Daar R1 op dat moment nog op is, staat op beide motoren het „volle” koppel.

De krachten van beide motoren zijn nu even groot doch tegengesteld gericht, zodat door de metallieke koppeling van de staalbanden de machine op dat moment stilstaat. Relais R valt af, R1, D en H1 vallen vertraagd af. Beide motoren komen nu via hun voorschakelweerstand op het net te staan. Hierna valt A1 af en de netspanning wordt uitgeschakeld.

Van veel invloed op het remmen is de wrijvingsweerstand van de banden op de magneetsystemen. Wrijvingsverschillen hebben tot gevolg dat de machine door haar „stopmoment” heen loopt. Dit is opgevangen door het D-relais afhankelijk te maken van een spanveer en een seriecondensator. Naar gelang relais D korter of langer aangetrokken moet blijven kan de seriecondensator verkleind of vergroot worden.

Enige seconden na het elektrisch remmen vallen de relais A en A1 af. Relais A1 zorgt niet alleen voor het stroomloos worden van de motoren maar ook voor het stroomloos worden van de remspoelen. De kurken remsloffen worden nu, doordat de remspoelen stroomloos worden, verend op de remschijven

gedrukt en daardoor worden de beide motoren zo krachtig afgeremd dat ze onmiddellijk stilstaan. Van voren gezien lopen de staalbanden achtereenvolgens langs drie magneetsystemen nl. een uitwiskop, een inspreekkop en een weergavekop. Fig. 5.

Voor band 1 is dit voor de draairichting van links naar rechts en voor band 2 is dit van rechts naar links.

De uitwiskop (LK) is een magneetsysteem, waarlangs de band gaat en de tekst uitwist.

De opnamekop (SK) is een magneetsysteem waarlangs de band gaat, waardoor het ingesproken woord op de staalband wordt vastgelegd.

De weergavekop (WK) is een magneetsysteem waarlangs de band gaat, waarbeïnvloed wordt door de in de band opgenomen tekst.

Deze tekst wordt dan via versterkers aan de oproepende abonnee kenbaar gemaakt. De beide magneetsystemen van de opname- en uitwiskop zijn in één koperen huis ondergebracht. Het magneetsysteem van de weergavekop in een apart koperen huis.

De magneetsystemen zijn van verschillende constructie. De uitwiskop heeft t.o.v. de opname- en weergavekop een betrekkelijk grote zachtstalen kern. Het uitwissen geschiedt namelijk door de staalband over te verzadigen.

De opname- en weergavesystemen moeten zeer gevoelig zijn en weinig invloed hebben van remanent magnetisme. Deze zijn dan ook uitgevoerd met een verende zachtstalen kern in het hart van het spoeltje.

De staalbanden worden als volgt langs de magneetsystemen geleid: Vanaf de trommel links over een verende pal, geleidingswielletjes, de magneetkoppen, geleidingswielletjes, verende pal naar de rechtse trommel. Breekt nu een band of komt de band bij verkeerde werking van het remsysteem bij de ruststand te los te staan, dan komt een of meerdere van de verende pallen omhoog. Aan het einde van iedere pal is een contact aangebracht, dat door het omhoog gaan van de pal wordt verbroken. Deze contacten zijn opgenomen in de stroomloop van relais G. Het relais G valt hierdoor af en verbreekt het start- en voedingscircuit. De machines stoppen en er kan niet eerder gestart worden, of de fout moet hersteld zijn.

(wordt vervolgd)



Verwisseling van gevaarlijke stoffen kan op verschillende manieren worden voorkomen. De plaatsen kunnen wij markeren door tekeningen en vormen waarin alleen bepaalde flessen passen.

Etiketten kunnen door vorm en kleur (evenals flessen of andere soorten verpakkingsmiddelen waarin de stoffen worden bewaard) voldoende onderscheid geven, zodat verwisseling uitgesloten wordt.

Op deze wijze kunnen mensenlevens worden gespaard.

# HERHALINGSOEFENINGEN

63-051

door M. V. Dalen

Voor de proef van vakman:

1.  $\frac{100 + 0,0125}{200 + 0,025} =$

2.  $\frac{100 : 0,0125}{100 \times 0,0125} =$

3.  $12 \times 10 + 15 =$

4.  $12 + 10 \times 15 =$

5.  $3\frac{3}{5} \times 2\frac{5}{6} \times 1\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{2} =$

6.  $\frac{1}{5} \times 24 : 6 - \frac{2}{5} =$

7.  $\frac{\frac{3}{4} + \frac{8}{3} - \frac{1}{16} + \frac{2}{1}}{\frac{8}{4} + \frac{3}{4} - \frac{1}{2} + \frac{1}{16}} =$

8.  $4,2 \times 0,03 : 0,21 + 1,4 - 0,99 =$

9.  $\frac{\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} + \frac{3}{4} \times \frac{4}{5}}{1,1 : 2} =$

10.  $\frac{23 \times 34}{23 + 34} - \frac{13 \times 19 + 3}{19} =$

Ter algemene oefening:

11.  $\sqrt{\left\{ (3 \times 5^2 - 2^4 + \sqrt{25}) : 2 \right\} \times 2^3} =$

12.  $\frac{\frac{1}{4} \left\{ \left( \frac{2}{3} + \frac{3}{8} \right) : \left( \frac{5}{12} + \frac{5}{8} \right) \right\}}{\sqrt{16 + 9}} =$

13.  $\frac{ab}{6c} \times \frac{3c}{a^2b} - \frac{cd}{a^2b} : \frac{cd}{bc} =$

14. Bereken x uit:

$$(x - 2) : (3x - 2) = 2(x + 1) : (6x + 11)$$

Antwoorden op blz. 256.

Het Elektron is een manifestatie, die van 13 t/m 22 september a.s. middelpunt zal zijn van de FIRATO, jaarlijks evenement op het gebied van radio en televisie, breder gezegd: elektronica.

Het is met „de elektronica” geen eenvoudige zaak, in de eerste plaats al wat de definitie van het begrip betreft, maar bovenal omdat de uiterst snelle ontwikkeling op het gebied van de toepassingen een geleidelijk ingroeien onmogelijk maakt.

Is het dus al moeilijk den volke in het algemeen iets van de ontwikkeling te doen meebeleven, bijzonder zwaar is de taak van hen, die geroepen zijn de jeugd van nu voor te bereiden op hun werk voor morgen, dus de leraren van de onderwijsinstituten en die van de bedrijfsopleidingen. Een steun bij hun streven

naar het vormen van goed-getrainde vaklieden zal welkom zijn.

Er is nog iets anders: de eisen die de huidige, maar vooral de aanstaande generatie stelt aan communicatie, comfort, veiligheid, verstrooiing, zijn dusdanig dat op het gebied der toegepaste elektronica alle zeilen moeten worden bijgezet om ze te kunnen vervullen. Dit eist middelen, vooral ook mensen, bekwame krachten op elk niveau, die technisch kunnen denken en beschikken over fantasie zonder fantast te zijn. Het is nodig in brede kring belangstelling te wekken voor de elektronica om uit die brede kring straks het toch niet zo geringe aantal elektronici te kunnen vrijmaken.

Zo gezien kan dus uit tweërlei oogpunt iedere activiteit die erop is gericht bij de jeugd belangstelling te kweken voor de

## WINTERTIJD . . . studietijd!

### *Elektronische-beginselen.*

In het septembernummer van ons Studieblad zal een begin worden gemaakt met een opeenvolgende reeks van artikelen betreffende de *elektronica*.

Een ieder die enigszins met de elektrotechniek te maken heeft of zich daarin vertrouwd heeft gemaakt kan deze reeks volgen.

Begonnen wordt met de schakelelementen of bouwstenen welke nodig zijn om enkele zeer eenvoudige schakelingen te maken.

Daarna worden de verschillende buizen met hun eigenschappen besproken, waarna het mogelijk moet zijn de werking van een versterker of ontvangtoestel te begrijpen, eventueel te ontwerpen en te maken.

Aangeraden wordt de betreffende nummers van het Studieblad te bewaren, zodat achteraf een complete cursus „*Elektronische beginselen*” in uw bezit is.

Daarnaast worden de abonnees opgewekt andere hierop attent te maken en hen te stimuleren zich alsnog te abonneren.

Op deze wijze kunnen ook zij in het bezit komen van deze cursus.

Zeker is dan ook nú het motto:

„*Ieder abonnee wint een abonnee*”

op zijn plaats!

Wij wensen u met deze reeks artikelen een prettige studie toe en hopen hiermede dat aan de toenemende vraag elektronische voorlichting te geven kan worden voldaan.

De redactie.

technische sector als een bijdrage worden beschouwd aan de oplossing van het probleem: hoeveel en wie zullen straks ons werk kunnen voortzetten en uitbouwen? Enkele grote bedrijven en instellingen in ons land hebben daarom onmiddellijk hun instemming betuigd met het initiatief van Philips, te komen tot een voorlichtingscentrum op elektronisch gebied en gezamenlijk heeft men hieraan een vorm kunnen geven, die dank zij de medewerking van het bestuur van de FIRATO en de directie van de RAI op een grote kring van geïnteresseerden kan worden gericht.

Onder het patronaat van het Nederlands Elektronica- en Radio Genootschap zullen de drie onderdelen van de Nederlandse Strijdkrachten, PTT, de Nederlandse Radio Unie, de Vereniging tot Bevordering van het Elektrotechnisch Vakonderwijs (VEV), Elektrologica en Philips nu onder de naam *Het Elektron* een expositie brengen, die als deel van de FIRATO-1963 in het RAI-gebouw te zien zal zijn. Een breed-opgezette manifestatie, die op een oppervlak van 2000 m<sup>2</sup> een grote ruimte bevat met een educatieve inleiding in de fysische principes en de toepassingen van de elektronica. In aansluitende stands worden de professionele toepassingen behandeld, waarbij de nadruk zal vallen op werkende apparatuur.

Het is in het bestek van dit artikel, dat slechts beoogt aandacht te vestigen op een komend belangrijk feit, niet doenlijk een uitputtende opsomming te geven van hetgeen zal worden uitgesteld en gedemonstreerd. Evenwel mag een poging om in deze de eeltst op te wekken niet achterwege blijven, al dient het element van verrassing te worden behouden.

Centraal zullen de fysische beginselen van de elektronica worden belicht op een wijze, die zowel de leek als de ingewijde aanspreekt; condensatoren, buizen, halfgeleiders e.d. zijn er als elementen te zien, maar ook in hun toepassing als ver-

sterker, relais, gelijkrichter, oscillator, filter. Voorts deze weer als bouwstenen voor het meten, regelen, bewaken, tellen en rekenen.

Aldus wordt de grondslag gelegd om met vrucht de demonstraties in de omringende stand te kunnen volgen. Deze hebben betrekking op toepassingen, verschijnselen, fenomenen in de verschillende deelgebieden der elektronica; elk der deelnemers verzorgt hier een bepaalde sector.

Het principe van de straalverbinding, zo belangrijk voor de huidige communicatie, zowel bij telegraaf en telefoon als bij radio en televisie, wordt getoond, terwijl een bijzonder interessante demonstratie de invloed van de looptijd van het elektrische signaal op zeer grote afstanden (nl. die via satellieten) laat horen. Met de ruisverschijnselen, in het bijzonder de uit het heelal komende ruis — die aanleiding is geweest tot de ontwikkeling van een nog jonge tak van wetenschap, de radioastronomie —, de reflectieververschijnselen in kabels en de vervorming van het signaal geven deze demonstraties, zij het gedeeltelijk, iets van de problematiek van de informatieoverdracht weer. De noodzaak tot communicatie tussen vaste en bewegende eenheden en tussen bewegende onderling, werd aanleiding tot een grote ontwikkeling van mobiele radioapparatuur, zowel in de vorm van mobilfoon en semafoon voor het civiele verkeer als voor radioverbindingsmiddelen voor militaire doeleinden.

Er wordt aan deze tak dan ook grote aandacht geschonken en tal van toestellen zijn in volle werking en kunnen door de bezoekers zelf worden bediend.

De wegen voor het (gedachten)snelverkeer worden steeds breder en steeds meer gesprekken en telegrammen kunnen door een enkel stel van koperen aders worden gevoerd. Dat is slechts mogelijk door een geraffineerd gebruik van de eigenschappen der elektronen, zodat hier een veld



voor demonstratie braak ligt, dat om bebouwing vraagt. Het antwoord wordt op *Het Elektron* reeds gegeven in een reeks apparaturen, zowel voor professioneel gebruik als voor educatieve doeleinden.

De elektronica speelt een grote rol in de sector van omroep en televisie; meer nog: zonder elektronica zou dit gebied van ontspanning en culturele vorming niet tot ontwikkeling zijn gekomen. Het is dan ook met bijzonder interessante inzendingen vertegenwoordigd: het vastleggen en weergeven van de informatie, de akoestische fenomenen, apparaturen rondom „de uitzending” met een complete stereo-regeltafel als middenstuk.

In de maritieme en luchtvaartsector van onze maatschappij zijn in de loop der jaren peil- en navigatiemiddelen ontwikkeld, waarmede men de positie van eigen en andere eenheden met een verbazingwekkende graad van nauwkeurigheid kan vaststellen. Buiten de kring van de directe gebruikers is daarvan maar weinig bekend. Bijzonder belangrijk is dus dat deze eens in meer algemene kring worden getoond. Radar, echolood, tollen, peilcommando- en controle-installaties geven een indruk van vorm en toepassing. Men kan er kennismaken van de wapen-elektronica en van automatische besturing, maar ook van de voor de opleiding nodige attributen als servotrainers en flight-simulators.

Een gebied dat zich de laatste jaren heeft

onderscheiden door een enorme aktiviteit is dat van de ultra-snelle rekenmachines, die met onvoorstelbare snelheid rekenproblemen oplossen of gegevens vastleggen en reproduceren. Ook hieraan gaat *Het Elektron* niet voorbij: een ponsbandlezer zal blijk geven van zijn kunnen, dat echter meer nog het kunnen van de elektronicus demonstreert.

Het behoeft nauwelijks gezegd dat de conventionele middelen van de telecommunicatie, het telegraafstelsel en met name de telex-versie en „de telefoon” niet ontbreken en dat hun plaats in de verkeersafwikkeling ter dege wordt belicht.

De initiatiefnemers, die zich met groot enthousiasme op deze zaak hebben geworpen, hopen op veel bezoek en vooral op grote belangstelling van de zijde van het onderwijs. Hier toch zal men deskundige en instructieve demonstraties kunnen volgen met apparaten die veelal dermate kostbaar zijn dat men ze op geen enkele school aantreft.

Aan de voorlichting op deze manifestatie wordt dan ook grote aandacht besteed; bij de rondleiding wordt rekening gehouden met het opleidingsniveau.

De FIRATO-*Het Elektron* in het RAI-gebouw, Europaplein is geopend van 13 t/m 22 september op werkdagen van 10-17 en 19-22.30 uur en op zondagen van 10-18 uur. Toegangsprijs f 2,—. Voor scholen geldt een speciaal arrangement.

*Antwoorden van de vraagstukken op blz. 253.*

- |                    |                      |                           |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| 1. $\frac{1}{2}$   | 6. $\frac{2}{5}$     | 11. 16                    |
| 2. 6400            | 7. $42\frac{35}{48}$ | 12. $\frac{1}{20}$        |
| 3. 135             | 8. 1,01              | 13. $\frac{a - 2c}{2a^2}$ |
| 4. 162             | 9. 2                 | 14. — 6                   |
| 5. $59\frac{1}{2}$ | 10. $\frac{32}{57}$  |                           |