
Octrooiraad



Nederlând

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8102304**

⑲ NL

- ⑤④ **Programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen voor een inrichting, gebruikt bij hartchirurgie.**
- ⑤① Int.Cl³: G06F 15/42, A61B 5/00.
- ⑦① Aanvrager: Consiglio Nazionale Delle Ricerche te Rome.
- ⑦④ Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②① Aanvraag Nr. 8102304.
- ②② Ingediend 11 mei 1981.
- ③② Voorrang vanaf 14 mei 1980.
- ③③ Land van voorrang: Italië (IT).
- ③① Nummer van de voorrangsaanvraag: 2203480 .
- ⑥② --

-
- ④③ Ter inzage gelegd 1 december 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen voor een inrichting, gebruikt bij hartchirurgie.

De uitvinding heeft betrekking op een programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen.

5 Gedurende openhartchirurgie is het nodig de hartcirculatie- en ademhalingsfuncties van de patiënt gedurende een bepaalde tijds-
duur te vervangen onder toepassing van een kunstmatige inrichting. Opdat dergelijke ingewikkelde hartchirurgie, waar het leven van de
patiënt van afhangt, een gunstig resultaat heeft, moet de ingewikkelde "machine", die het hart en de longen moet vervangen, op juiste wijze werkzaam zijn door het reproduceren van omstandigheden,
10 die zoveel mogelijk lijken op de werkelijke fysiologische omstandigheden. Het is derhalve op dezelfde wijze van vitaal belang gevoelige parameters, zoals de bloedstroming, de slagaderlijke en de
aderlijke druk, de lichaamstemperatuur en het zuur-base-evenwicht, onder een voortdurende regeling te houden.

15 Deze functies worden tot nu toe direct geregeld door de medische en paramedische staf, die voor dit gebied verantwoordelijk is, door middel van het waarnemen van een bepaald aantal instrumenten, welke instrumenten controleren of de waarden van de verschillende betreffende parameters niet afwijken van optimale waarden.

20 Instrumenten, ontworpen voor het uitvoeren van deze waakfunctie zijn thans niet beschikbaar. Derhalve bestaat er een behoefte aan een enkel instrument, dat kan verzekeren, dat een bepaald aantal parameters (oplopende tot acht) binnen hun voorgeschreven veld afwijkingen blijft door het door middel van geluid- of visuele signalen waarschuwen van het medische personeel indien een of
25 meer functies zich in een abnormale toestand bevinden.

Overeenkomstig een eerste aspect van de uitvinding is een programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen verschaft voor toepassing bij hartchirurgie, welke vergelijker een aantal

transductoren omvat voor het leveren van signalen, overeenkomende met de fysische parameters van een patiënt, verder een multiplexeerorgaan, uitgevoerd voor het multiplexeren van de signalen van de transductoren, een analoog-naar-digitaalomzetter, verbonden met de
5: uitgang van het multiplexeerorgaan, een geheugen voor het bevatten van een aantal bovenste en onderste grenzen voor de betreffende signalen van de transductoren, een vergelijkerketen, uitgevoerd voor het vergelijken van de uitgangssignalen van de analoog-naar-digitaalomzetter met de betreffende bovenste en onderste grenzen
10 van het geheugen, en alarmmiddelen, verbonden met de vergelijkerketen voor het produceren van een alarm wanneer één van de signalen van de analoog-naar-digitaalomzetter buiten de band ligt, bepaald door de betreffende bovenste en onderste grenzen.

Overeenkomstig een tweede aspect van de uitvinding is een
15 programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen verschaft voor toepassing in eenheden, gebruikt bij hartchirurgie, voor het bewaken van de belangrijkste parameters van kringlopen buiten het lichaam, b.v. die welke worden gebruikt bij openhartchirurgie en
bloeddialysebehandelingen, welke vergelijker transductoren omvat
20 voor het leveren van signalen, die de belangrijkste fysische veranderingen vertegenwoordigen, die optreden bij het functioneren van het stelsel, b.v. de bloedtemperatuur, de bloedstroming en de bloeddruk, welke signalen worden gemultiplexeerd in een multiplexeerorgaan en in volgorde geleverd aan een analoog-naar-digitaal-
25 omzetter, geregeld door een uitwendig tijdstelsignaal of kloksignaal, opgewekt door een oscillator, welke omzetter wordt gevolgd door een vergelijkerketen, waarvan de uitgang bestaat uit drie en een halve cijfers en in binair gecodeerde decimaal gecodeerd voor weergeving wordt geleverd aan een weergeefinrichting, waarbij het
30 in het omzettingsblok omgezette signaal afzonderlijk wordt vergeleken met bijbehorende bovenste en onderste grenswaarden, geleverd door een geheugen, welke in de vergelijkerketen uitgevoerde vergelijking foutsignalen verschaft voor het bedienen van een blok, dat acht lichtende waarschuwingsslampen en een geluidalarm omvat.

Overeenkomstig een derde aspect van de uitvinding is een pro-

grammeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen verschaft voor eenheden, gebruikt bij hartchirurgie, voor het bewaken van de belangrijkste parameters van kringlopen buiten het lichaam, b.v. die welke worden gebruikt voor openhartchirurgie en voor bloeddialysebehandelingen, welke vergelijker geluid- en lichtende signaleringsorganen omvat, uitgevoerd om werkzaam te zijn wanneer een of meer van de bewaakte parameters vooraf bepaalde afwijkingsgrenzen overschrijden, welke grenzen uitwendig vooraf instelbaar zijn door middel van een keuzegroep, en middelen voor het vergelijken van de bewaakte parameters met de betreffende grenzen en voor het door de bijbehorende lichtende waarschuwingslampen en door een gemeenschappelijke geluidalarm aangeven wanneer de bewaakte parameters zich buiten de betreffende banden bevinden, bepaald door de betreffende grenzen.

5 Een dergelijke vergelijker kan tot acht verschillende signalen bewerken. De momentele waarden van de afzonderlijke grootheden kunnen van een digitale weergeving worden afgelezen. Een groep keuzorganen kan worden gebruikt voor het vooraf instellen van de fysiologische schommelingsbanden, waarbinnen elk der parameters moet worden gehouden.

20 Een dergelijke vergelijker kan de meting, uitgevoerd in de vorm van een signaal, vergelijken met de grenzen van de bijbehorende band, en onregelmatig gedrag aangeven door middel van lichtende waarschuwingslampen en een geluidalarm.

25 De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de tekening, waarin:

Fig.1 een blokschema toont van een voorkeursuitvoeringsvorm van de vergelijker;

Fig.2 schematisch het regelpaneel toont van de vergelijker volgens fig.1;

30 Fig.3 de verbindingen toont van het in fig.1 weergegeven multiplexeerorgaan;

Fig.4 de verbindingen toont van het in fig.1 weergegeven demultiplexeerorgaan;

35 Fig.5 de verbindingen toont van de differentiaalvergelijker,

die de in fig.1 weergegeven oscillator vormt voor het opwekken van kloksignalen;

Fig.6a - 6c de ontwikkeling in de tijd tonen van de ingangs- en uitgangsspanningen van de differentiaalvergelijker volgens fig.5;

Fig.7 schematisch de elektrische verbindingen toont van de analoog-naar-digitaalomzetter in fig.1;

Fig.8 een blokschema is van de gehele omzettingsgroep, schematisch weergegeven in fig.1;

Fig.9 een logisch schema is van de D-flip-flops en hun verbindingen;

Fig.10 een logisch schema is van de monostabiele vertragingssketens van fig.8;

Fig.11 een bepaald voorbeeld toont van de juiste synchronisatie van de proefsignalen ("strokes") met de gegevens;

Fig.12 de weergeving toont van drie minder significante cijfers met de stuurorganen en de weergeefinrichting;

Fig.13 het weergeefstelsel toont voor het vierde cijfer;

Fig.14 een schema is van de codeertijden voor het einde van het omzettingssignaal EOC;

Fig.15 een werkingsschema is van het in fig.1 weergegeven vergelijkingsblok;

Fig.16 de wijze toont waarop de serieverbinding van twee vergelijkers van de in fig.15 weergegeven soort het mogelijk maakt uitgangsinformatie te verkrijgen met betrekking tot de ondernomen vergelijking;

Fig.17 een werkingsschema is van de in fig.1 weergegeven geluid/lichtsignaaleenheid;

Fig.18 gedetailleerd de in blokschemavorm in fig.17 weergegeven geluid/lichtsignaaleenheid toont;

Fig.19 gedetailleerd het regelschema toont voor de geluid- en lichtsignaleringsorganen voor het foutsignaal;

Fig.20 het werkingsschema toont van de logische regelgroep;

Fig.21 het elektrische schema toont van de stapsgewijs werkzame OPENENDE schakeling;

Fig.22 de verdeling toont van het kloksignaal, verkregen

door middel van een tweede binaire teller;

Fig.23 het tijdschema toont van de in fig.21 weergegeven, stapsgewijs werkzame OPENENDE schakeling;

Fig.24 het verbindingsschema toont van het LEES-SCHRIJF-schakelorgaan en het SCHRIJF-impulsorgaan;

Fig.25 de algoritme toont voor het kiezen van de soort werking van de inrichting;

Fig.26 een inwendig schema is van het in fig.1 weergegeven blok C;

Fig.27 een inwendig schema is van het blok D;

Fig.28 een inwendig schema is van het blok E;

Fig.29 een werkingsschema is van het blok F;

Fig.30 een werkingsschema is van het tijdstelblok;

Fig.31 een werkingsschema is van het kanaalaftastblok;

Fig.32 een inwendig schema is van het begin en het einde van het aftastblok B;

Fig.33 een werkingsschema is van het blok, waartoe de vergelijkingsteller behoort;

Fig.34 een werkingsschema is van het voorinstel- en opslagblok voor de afwijkingsgrenzen;

Fig.35 de algoritme toont voor het voorinstellen van gegevens;

Fig.36 een schema is van de verbindingen tussen de keuzeorganen en het geheugen;

Fig.37 een blokschema is van de afwijkingsgrenswaargeving;

Fig.38 de regeluitvoering toont van de weergeefeenheden met betrekking tot het teken en het bit, behorende bij het vierde cijfer van de BOVENSTE en ONDERSTE vergelijkingen; en

Fig.39a - 39d een schema zijn van de algemene elektrische werking van de inrichting van fig.1.

De door de transductoren verschaft acht signalen worden gemultiplexeerd in het in fig.1 weergegeven multiplexeerorgaan 1 met een frequentie, bepaald door de kanaalaftastteller.

De uitgangssignalen van het blok 1 worden dan opeenvolgend gezonden naar het analoog-digitaalomzettingsblok 2, dat voor de

werking een uitwendig kloktijdstelsignaal behoeft, opgewekt door de oscillator 3.

De uitgang van de A/D-omzetter, bestaande uit drie en een halve cijfers en gecodeerd in BCD (binair gecodeerd decimaal) wordt gezonden naar het vergelijkingsblok 4 naast het weergeven daarvan op een weergeving. Het omgezette signaal wordt afzonderlijk vergeleken met de bijbehorende bovenste en onderste grenswaarden, verschaft door het geheugenblok 5.

De vergelijking verschaft een mogelijk foutsignaal, dat wordt gebruikt voor het ontsteken van een lichtende waarschuwingslamp en voor het bedienen van een geluidwaarschuwing. Zoals weergegeven met betrekking tot het blok 6, levert een eerste teller, die hierna gedetailleerd wordt beschreven, het adres van het onderzochte kanaal aan zowel het multiplexeerorgaan 1 als het geheugenblok 5 voor het zodoende verzekeren van overeenkomst tussen het omgezette signaal en de vergelijkingswaarden, waarmee het wordt vergeleken, en dan aan een demultiplexeerorgaan 7, dat het foutsignaal zendt naar de waarschuwingslamp, behorende bij het betreffende kanaal.

Een passend signaal EOC van het einde van het omzetten wordt genomen van het omzettingsblok 2; welk signaal samen met het kloksignaal wordt bewerkt in het logische regelblok 8. In dit blok worden belangrijke tijdstelsignalen opgewekt, onder meer de signalen (DEN) voor het mogelijk maken van de werking van het demultiplexeerorgaan 7, dat toegang mogelijk maakt tot de geheugens, en de signalen voor het opwaarts tellen van de twee tellers.

Het adres van de eerste teller wordt bemonsterd om te worden weergegeven om zodoende op elk moment het kanaalgetal aan te geven naast de hiervoor beschreven toepassingen.

De tweede teller regelt het weergeven van de afwijkingsgrenzen en het kanaal, waarmee de vergelijking wordt gemaakt, met een frequentie van $1/32$ van die van de eerste teller teneinde zodoende een passende blijvendheid mogelijk te maken van de vergelijkingswaarden op de betreffende weergeving.

Deze waarden, geleverd door de geheugenblokken 5, worden vooraf ingesteld wanneer het instrument wordt bediend door middel

van passend BCD-gecodeerde keuzeorganen, vervat in het gedetailleerd hierna beschreven blok voor het voorinstellen van gegevens.

In de volgende alinea's wordt de werking van de afzonderlijke blokken beschreven. Deze beschrijving wordt gegeven zonder details en heeft uitsluitend betrekking op ketenuitvoeringen behalve in het geval van de onderdelen, die van bijzonder belang zijn vanuit het gezichtspunt van uitwendige verbindingen, nodig voor het ontwerp, of in het geval, waarin de onderdelen zelf bijzonder ingewikkeld zijn. Voor verdere ketendetails wordt verwezen naar de fig. 39a - 39d van het bijgevoegde elektrische schema. De keten was geconstrueerd onder het voor het merendeel gebruik maken van uit metaaloxijde bestaande halfgeleideronderdelen (MOS).

De keuze van de positieve logica, die het niveau "1" of "geldig" associeert met het hoge spanningsniveau, wordt geacht impliciet te zijn.

De acht door de transductoren geleverde analoge signalen P_i moeten het omzettingsblok 2 (fig. 1) in een geordende opeenvolging bereiken. De spanningsniveaus van deze signalen zijn veranderlijk tussen $\pm 2V$ en $-2V$.

Hiervoor wordt een geïntegreerd onderdeel toegepast, dat kan worden gebruikt als zowel een multiplexeerorgaan als een demultiplexeerorgaan, en dat acht analoge of digitale onafhankelijke ingangen (uitgangen) heeft, $Y_0 - Y_7$, verder een uitgang (ingang) Z , drie adresingangen A_2, A_1, A_0 en een openende ingang $\bar{E}$, werkzaam op het lage logische niveau "0".

Op deze wijze is het multiplexeerorgaan verbonden met de ingang van de keten, waarbij $V_{DD} = +5V$ en $V_{EE} = -5V$, zoals weergegeven in fig. 3.

Het openende signaal $\bar{E}$ is direct verbonden met aarde aangezien er nimmer de behoefte bestaat aan het onderbreken van het kanaalaftasten, in welke toestand de uitgang Z altijd is verbonden met een van de acht ingangen. Het uitgangssignaal is echter in serie geschakeld met een weerstand R_{31} aan het omzettingsblok voor een daaropvolgend bewerken, welke weerstand R_{31} , die samen met een condensator C_{32} de uitgang verbindt met aarde, werkzaam is als een

ingangsbeveiliging voor de A/D-omzetter 2 en bovendien overgangstrillingen voorkomt als gevolg van het openen en sluiten van de schakelorganen.

Hetzelfde onderdeel wordt gebruikt voor het uiteindelijk demultiplexeren van het foutsignaal (FOUT). De uitgangen, verbonden met aarde door middel van een weerstand van 6 kOhm, worden geleverd aan de lichtende waarschuwingslamp voor een parameter, waarvan de waarde niet binnen het betreffende afwijkingsbereik ligt. De FOUT-ingang en de uitgangen $AP_0 - AP_7$ zijn in dit voorbeeld logische signalen, en derhalve is V_{EE} verbonden met $V_{SS} = 0$ V. Het openende signaal DEN, geleverd door het logische regelblok 8 (fig.1) heeft een zodanige golfvorm, dat de doorgang van de FOUT-informatie naar de betreffende lichtende waarschuwingslamp alleen mogelijk wordt gemaakt in een tijdelijke poort, gedurende welke de FOUT-code met zekerheid juist is, zoals hierna wordt uiteengezet.

De gebruikte soort verbindingen is weergegeven in fig.4.

Het kloksignaal van de keten wordt opgewekt door de oscillator 3 van fig.1, gevormd door een differentiaalvergelijker, die op passende wijze is verbonden om werkzaam te zijn als een vierkan-te golfgenerator en voor het op de gewenste frequentie trillen. De gebruikte soort verbindingen is weergegeven in fig.5.

Het kloksignaal wordt gebruikt in de A/D-omzetter 2 van fig.1 en in het logische regelblok 8 van fig.1.

De keuze van de klokfrequentie f_{klok} wordt uitgevoerd op grond van overwegingen, gericht op het optimaal maken van de werking van de omzetter. Voor details van deze overwegingen wordt verwezen naar de alinea met betrekking tot het omzetten.

De ontwerpstrilling heeft een frequentie f_{klok} van 102,4 kHz.

De differentiaalvergelijker 3 vereist twee toevoeren V^+ en V^- , welke gewoonlijk $\pm 4,5$ V tot $\pm 6,5$ V zijn en in ieder geval niet hoger dan ± 8 V.

In het betreffende voorbeeld is de volgende waarde gekozen: $V^+ = +5$ V en $V^- = -5$ V.

De spanning V_B aan de aansluitingen van de condensator C_1 wordt gelegd aan de inverterende ingang (-) en vormt derhalve het

ingangssignaal van de vergelijker. Elk der twee vergelijkingsspanningsniveaus V_A (niet inverterende ingang) neemt een waarde aan, die afhankelijk is van de uitgangstoestand. De overgang van de spanning V_B is zodanig, dat hij op het niveau van V_A wordt gebracht, op welk moment de vergelijker omschakelt en het logische niveau van de uitgangsspanning V_C wordt geïnverteerd.

De kwalitatieve gedaanten van de drie spanningen zijn weergegeven in fig.6.

De voor de weerstanden $R_0 - R_3$ en voor de trimmer T_1 en de condensator C_1 maken door middel van de instelling van de trimmer R_5 de kalibrering mogelijk van de oscillator op de vereiste frequentie $f_{\text{klok}} = 102,4 \text{ kHz}$.

Verder verwijzende naar fig.6c is de ontladingstijd van de condensator C_{51} groter dan zijn laadtijd waardoor de verblijfstijden van V_C in de logische toestand "1" of "0" uit evenwicht worden gebracht, dat echter de maximale uit evenwicht brenging, toegelaten door de A/D-omzetter niet overschrijdt, en een van de twee toestanden derhalve gedurende 70% van de tijd duurt.

Het druksignaal, gekozen door het multiplexeerorgaan, wordt van analoog naar digitaal omgezet in het omzettingsblok.

Overeenkomstig de uitvinding wordt een omzetter, bestaande uit twee geïntegreerde en op passende wijze met elkaar verbonden onderdelen gebruikt, zoals weergegeven in fig.7.

Een synchrone digitale processor verschaft het tellen, aanhouden en multiplexeren van de gegevens, en de regeling van de gekwantificeerde belasting balancerende werking, uitgevoerd door de analoge processor. Hij bevat naast 17 statische grendels (bistabiel) voor het bewaren van de drie en een halve cijfers, gecodeerd in BCD, de BOVENBEREIK- en ONDERBEREIK-signalen en de polariteit van het ingangssignaal A. Negen uitgangsbuffers leveren het teken, de gegevens, gecodeerd in BGD (A_3, A_2, A_1, A_0), welke zijn gemultiplexeerd, en de proefsignalen (S_4, S_3, S_2, S_1), die betrekking hebben op de cijfers, die in volgorde beschikbaar worden gesteld aan de uitgang. Al deze signalen zijn werkzaam in de logische toestand "1".

Het uitwendige kloksignaal, dat wordt opgewekt door de differentiaalvergelijker (fig.5) wordt in het geïntegreerde digitale onderdeel gebruikt.

Het uitwendige kloksignaal moet trillen met een van de 51 frequenties, aangeduid door een gegevensblad, dat kan worden bepaald uit de vergelijking

$$f_{\text{klok}} = \frac{2048}{n} f_{\text{schakeling}}, \text{ waarin } n = 1, 2, \dots, 51.$$

Teneinde de maximale omzettingssnelheid te verkrijgen, wordt $n = 1$ gekozen voor het zodoende voor $f_{\text{schakeling}} = 50 \text{ Hz}$ een kloksignaal te verkrijgen, dat trilt met $102,4 \text{ kHz}$. De omzetter voert derhalve elke 60 ms een omzetting uit. Elk der acht drukken wordt elke 480 ms bemonsterd en omgezet.

De A/D-omzetter is uitwendig verbonden, zoals weergegeven in fig.7. De vergelijkingsspanning V_{verg} van 2 V , die moet worden geleverd aan de pen 10 van het geïntegreerde onderdeel, wordt verkregen door het verbinden van een stroombegrenzer, verschaft door een transistor, met een weerstand, die de toevoerelektrode verbindt met de stuurelektrode.

Het schema van het gehele omzettingsblok is weergegeven in fig.8.

Het nadeel van het beschikbaar hebben van de gegevens in BCD, in een serie in plaats van parallelle uitgang, wordt tegengegaan door het opslaan van de bits, betrekking hebbende op de tweede en derde cijfers D2: $A_{23}, A_{22}, A_{21}, A_{20}$ en D3: $A_{33}, A_{32}, A_{31}, A_{30}$ met twee kwadrant D-flip-flops van de TTL soort, weergegeven in fig.9, die de gegevens verkrijgen wanneer zij als kloksignaal het proefsignaal ontvangen (S2 of S3).

Deze flip-flops worden "gestuurd door de rand", d.w.z. dat zij aan de rand kunnen worden omgeschakeld door een impuls.

Het vierde cijfer D4 wordt gevormd door een enkel bit $A_{40} = \text{AMAX}$, en wordt opgeslagen door een D-flip-flop CMOS.

Alleen de tweede D2, derde D3 en vierde cijfers D4, die worden gebruikt in het vergelijkingsblok 4 van fig.1, worden bij deze grendels vastgehouden, en zijn derhalve parallel beschikbaar (zoals in fig.9).

Gedurende de constructie van deze verbindingen wordt een onjuiste synchronisatie waargenomen tussen het verschijnen van de bits met betrekking tot een cijfer ($A_{13}, A_{12}, A_{11}, A_{10}, i = 1, 2, 3, 4$) aan de uitgangen en het betreffende proefsignaal.

5 Teneinde een juiste gegevensverkrijging te bereiken is het nodig de proefsignalen te vertragen met althans 35 μ s onder gebruikmaking van monostabiele schakelingen, die uitwendig zijn verbonden met passende weerstands- en capaciteitswaarden, zoals weergegeven in fig.10.

10 Op deze wijze verschijnt de voorste rand van de proefsignalen met zekerheid binnen de tijdsduur, overeenkomende met acht klokimpulsen (78, 125 μ s), gedurende welke tijd de omzetter de betreffende bits verschaft. Een voorbeeld van een juiste synchronisatie is weergegeven in fig.11.

15 Teneinde het resultaat van de omzetting weer te geven, zijn de vier signalen A_3, A_2, A_1, A_0 , die de drie minst significante cijfers vertegenwoordigen in de volgorde D1, D3, D2 en D4, geregeld door de proefsignalen, verbonden met drie "BCD-naar-zeven-segmenten" stuurorganen, die dienen voor het sturen van de weergeving, weergegeven op het regelpaneel.

20 Deze geïntegreerde onderdelen vereisen een signaal $\overline{EL}$, dat werkzaam is op het niveau "0" teneinde de ingangsgegevens te aanvaarden. Overeenkomstig de uitvinding worden deze openende signalen gevormd door de eerste drie proefsignalen S1, S2 en S3, op passende wijze geïnverteerd. Deze werking is weergegeven in fig.12.

25 De weergeving, die het vierde cijfer $D4 = AMAX$, opgeslagen in een grendel, weergeeft en de polariteit van het omgezette signaal A, wordt echter gestuurd door middel van twee transistoren, die zodanig zijn verbonden dat zij in het verzadigings- of afsnijgebied werkzaam zijn, en de doorgang mogelijk maken van de stroom, nodig voor het ontsteken van de lichtende segmenten van de weergeving, zoals afgebeeld in fig.13.

30 Voor dit doel wordt een onderdeel met een gemeenschappelijke anode gebruikt, waarbij voor de overige cijfers gebruik wordt gemaakt van een onderdeel met een gemeenschappelijke kathode.

Teneinde een aflezing van de waarden direct in drukeenheden te verkrijgen en rekening houdende met het feit dat een millimeter H_2O of een millimeter Hg overeenkomt met 10 mV overeenkomstig de gebruikte meeteenheden, wordt het eerste cijfer D1, dat de millivolts vertegenwoordigt van de gemeten spanning, door een punt gescheiden van de significantere cijfers.

Verwijzende naar de A/D-omzetter 2 is vastgesteld, dat de analoge ingang van het geïntegreerde onderdeel (fig.7) onder gebruikelijke omstandigheden niet mag worden blootgesteld aan spanningen van meer dan +12 V (of minder dan -12 V). Teneinde een dergelijke toestand te voorkomen, is een weerstand R_{51} in serie geschakeld met de ingang Pi teneinde de ingangsstroom te begrenzen, die zich op het maximum kan bevinden van 1 mA. De gekozen waarde van 1 mOhm verzekert bescherming van de ingang tot een spanning van 1000 V.

De afmeting van de door de weerstand ingevoerde fout beïnvloedt, gezien de hoge impedantie van de ingang, die ongeveer 10^{12} Ohm is, het ingangssignaal niet, omdat het op een maximum is van ongeveer 10^{-6} , hetgeen verwaarloosbaar is gegeven de oplossing van 10^{-3} van de inrichting.

In het geval dat de ingang (P_i , $i = 0, 1, \dots, 7$) het toelaatbare bereik van $\pm 2V$ overschrijdt, maakt het verdwijnen van overgangen op de proefsignaallijnen het coderen mogelijk van een overloopsignaal OW, dat dan wordt weergegeven op het regelpaneel door een lichtende diode onder gebruikmaking van een inverterende OF-poort, die de uitdrukking bereikt:

$$OW = (S1 + S2 + S3 + S4)'.$$

Op soortgelijke wijze is het mogelijk een einde te verkrijgen van het omzettingssignaal EOC onder toepassing van de signalen M/Z (nulmeetlogica), U/D (opwaarts/neerwaarts) en COMP (vergelijker-uitgang) overeenkomstig de uitdrukking:

$$EOC = (M/Z + U/D + \overline{COMP})'$$

Teneinde deze werking uit te voeren is het nodig het COMP-signaal, dat trilt tussen -12 V en +6 V op het niveau te brengen van de MOS-logica, waar de binaire uitgangen U/D en M/Z zich reeds

bevinden. Dit doel wordt bereikt door het verbinden van de uitgang COMP met de inverterende ingang van een spanningsvergelijker (zie fig.39), die een vergelijking uitvoert met de niet inverterende ingang, verbonden met aarde.

Thans wordt verwezen naar fig.14 voor de tijdstelschema's.

Het einde van het omzettingssignaal EOC wordt in het logische regelblok van fig.8 gebruikt voor het opheffen van foutieve signalen als gevolg van de doorgang door de grendels van gegevens, die betrekking hebben op de tussenliggende benaderingen, uitgevoerd door de omzetter.

Het signaal M/Z wordt gebruikt als een bedieningsindex van de omzetter en stuurt een lichtende waarschuwinglamp (OMZETTING AAN DE GANG), dat zich bevindt op het regelpaneel van de inrichting teneinde de juiste afwisseling aan te geven van de intervallen van het meten en het automatisch instellen op nul.

De signalen met betrekking tot elk kanaal (geleverd door het A/D-omzettingsblok 2 van fig.1) en bevattende de tekeninformatie ($A = "1"$ indien positief, $A = "0"$ indien negatief) en in BCD de twee en een halve significantere cijfers D4, D3, D2 (resp. $A_{40} =$ AMAX voor het vierde cijfer, $A_{33}, A_{32}, A_{31}, A_{30}$ voor het derde en $A_{23}, A_{22}, A_{21}, A_{20}$ voor het tweede) bereiken het vergelijkingsblok 4. De codering van de BOVENSTE en ONDERSTE vergelijkingswaarden

(resp. U4 : $B_{40U}, U3: B_{33U}, B_{32U}, B_{31U}, B_{30U}, U2: B_{23U}, B_{22U}, B_{21U}, B_{20U}$ voor de bovenste grens, L4: $B_{40L}, L3: B_{33L}, B_{32L}, B_{31L}, B_{30L}, L2: B_{23L}, B_{22L}, B_{21L}, B_{20L}$ voor de onderste grens) en de betreffende tekens SU en SL bereiken gelijktijdig hetzelfde blok.

Het vergelijkingsblok omvat twee in serie geschakelde onderdelen, t.w. blok A en blok B.

Zoals weergegeven in fig.15 gaan alleen de informatie met betrekking tot de tweede en derde cijfers van het signaal en de vergelijkingen het blok A binnen.

De onderblokken A1, A2, A3 en A4 zijn fysisch geconstrueerd van vier 4-bits binaire vergelijkers, die twee bij twee in serie zijn geschakeld.

Elk der twee paren levert als uitgang het resultaat van de

vergelijking, uitgevoerd tussen de tweede en derde cijfers van de drukmeting, en de BOVENSTE (A1 en A2) en ONDERSTE (A3 en A4) vergelijkingen.

5 Door een afzonderlijke analyse van het gedrag van elk vergelijkingspaar, toont fig.16 de wijze waarop de serieschakeling van de twee vergelijkers het mogelijk maakt de informatie met betrekking tot de vergelijking aan de uitgang te verkrijgen.

Onder verwijzing naar fig.15 is te zien, dat acht bits met informatie worden geleverd aan het blok B, d.w.z.

10 1 en 2: de signalen D3D2, U3U2 en D3D2, L3L2 als uitgang van de blokken A2 en A4, hetgeen het resultaat aangeeft van de vergelijking tussen de tweede en derde cijfers van de meting en de vergelijking;

15 3 : het significantste bit AMAX, dat het vierde cijfer vormt van de meting en de vergelijking;

4 : het teken, direct genomen van de A/D-omzetter 2 van fig.1;

5 en 6: het significantste bit U4 en het teken SU van de BOVENSTE vergelijking, geleverd door het geheugenblok 5 van fig.1;

20 7 en 8: het significantste bit L4 en het teken SL van de ONDERSTE grens van elk kanaal, welke eveneens worden geleverd door het geheugenblok 5 van fig.1.

25 De synthese van de samenvoegende schakeling, die het blok B van fig.15 vormt, wordt uitgevoerd onder gebruikmaking van de methode van Karnaugh's kaarten afzonderlijk voor het coderen van het foutsignaal FOUTO met betrekking tot de vergelijking van de meting met de ONDERSTE grens, en voor het coderen van het foutsignaal FOUTB, verkregen uit de vergelijking van de meting met de BOVENSTE grens.

30 Met betrekking tot het coderen van de FOUTO-en FOUTB-signalen, geven deze aan, dat het betreffende druksignaal zich buiten zijn afwijkingsbereik bevindt, in het geval dat een van de twee zich op het logische niveau "1" bevindt.

35 Teneinde het totale FOUT-signaal te verkrijgen uit het uitgevoerde bewaken, worden de uitgangen FOUTO en FOUTB geleverd aan een OF-poort.

De algemene samenvoegende schakeling is weergegeven in fig.

39a.

In het geval, dat de betreffende parameter het interval $\underline{L}$ $\underline{U}$ (FOUT = "1"), wordt het uitgangssignaal gebruikt voor het ontsteken van een lichtende diode FOUT en voor het gelijktijdig bedienen van een geluidalarm, welke werking hierna wordt beschreven.

Het is mogelijk dat het FOUT-signaal valse informatie zendt, hetgeen het gevolg is van het feit, dat de parametermetingen, komende van de grondels D4, D3, D2 het resultaat kunnen zijn van een tussentijdse benadering van de A/D-omzetter. Teneinde deze fouten op te heffen, wordt een passend signaal bewerkt in het logische regelblok 8 van fig.1 hetgeen het demultiplexeerorgaan alleen opent en derhalve de verlichting mogelijk maakt van de lichtende waarschuwingslampen met betrekking tot elk kanaal, wanneer de vergeleken gegevens juiste gegevens zijn.

Tabel A

Geldigheidstabel voor het coderen van het FOUTO-signaal

A	SU	AMAX	U4	D3D2>U3U2	FOUTB
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	x	1
0	0	0	0	x	0
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0
0	0	1	1	x	0
0	1	x	x	x	1
1	0	x	x	x	0
1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	x	1
1	1	1	0	x	0
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1

U4, D3D2 > U3U2

SU, AMAX

	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	0	0	1
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

U4, D3D2 > U3U2

SU, AMAX

	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	1	1
11	1	1	1	0
10	0	1	0	0

Karnaugh kaarten

Tabel B

Geldigheidstabel voor het coderen van het FOUTB-sigitaal

A	SL	AMAX	L4	D3D2 < L3L2	FOUTB
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	x	0
0	0	1	0	x	1
0	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0
0	1	x	x	x	1
0	1	x	x	x	0
1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	x	1
1	1	1	0	x	0
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1

L4, D3D2 < L3L2

SL, AMAX

	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	1	0	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

L4, D3D2 < L3L2

SL, AMAX

	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	1	0
10	0	1	1	1

Karnaugh kaarten

Het uiteindelijke doel van de uitvinding is naast de waarden van de parameters P_i (of de fluxen) onder bewaking, het waar-
schuwen van de bediener door middel van een geluidsalarm van het
abnormale en niet fysiologische gedrag van een of meer van de para-
meters met betrekking tot de verspreiding buiten het lichaam. De
overeenkomst van het geluidsalarm met de parameter, die wordt aan-
geduid, wordt aangegeven door een lichtende waarschuwingslamp, sa-
menhangende met elk kanaal.

Het blok, dat deze werkingen omvat, is uitgevoerd overeen-
komstig het schema van fig.17.

Een niveau "1" van de signalen API als uitgang van het demul-
tiplexeerorgaan 7, vertegenwoordigt de uiteindelijke codering van
het ongewenste gedrag van de parameter, bewaakt in het kanaal, waar-
naar wordt verwezen. Elk dezer signalen wordt opgeslagen in een
D-flip-flop en regelt, nog altijd voor het geval dat het niveau "1"
geldt, de verlichting van een waarschuwingslamp, b.v. vertegen-
woordigd door een lichtende diode. De verbindingen, die in dit ver-
band worden uitgevoerd, zijn weergegeven in fig.18. De transistoren
zijn zodanig verbonden, dat zij werkzaam zijn in een verzadigings-
of afsnijgebied, in welk geval zij de doorgang mogelijk maken van
de stroom, nodig voor het verlichten van de betreffende diode LED
voor het overbrengen van licht. Voor deze toepassingen worden matri-
ces van zeven transistoren gebruikt in plaats van afzonderlijke on-
derdelen.

Het TERUGSTEL-sigitaal, dat de uitgangen van de flip-flops
terugstelt op nul wordt geleverd door een uitwendig TERUGSTEL-im-
pulsorgaan, waarbij zonder het met de hand bedienen van het impuls-
orgaan de dioden verlicht blijven zelfs indien de parameter vanzelf
terugkeert binnen de afwijkingsgrenzen, die vooraf zijn ingesteld.
Dit is ontworpen teneinde het de onderzoeker mogelijk te maken waar-
te nemen, dat de parameter zijn vastgestelde bereik heeft over-
schreden, zelfs indien dit slechts momenteel is, hetgeen gegeven
de langzame dynamica van de betreffende signalen het optreden bete-
kent van een kritisch moment in de loop van de parameter.

De FOUT-informatie, die aankomt van het vergelijkingsblok 4

van fig.1, wordt eveneens geleverd aan de D-flip-flop. In dit geval echter wordt de informatie geleverd als D-gegevens, waarbij het kloksignaal van het geïntegreerde onderdeel wordt gevormd door het signaal $\overline{DEN}$, opgewekt in het logische regelblok 8 van fig.1.

Deze verbinding wordt gebruikt voor het voorkomen van het door valse FOUT-coderingen beïnvloeden van het geluidsalarm.

De positieve overgang van "0" naar "1" van $\overline{DEN}$ zendt het logische FOUT-niveau, dat op dit moment met zekerheid juist is, naar de uitgang Q. De verbindingen van deze lijnen zijn weergegeven in fig.19.

De transistor T1, die wordt gepolariseerd door het niveau van Q, opent de sirene S wanneer de transistor werkzaam is in het verzadigingsgebied. Het signaal, verschaft door middel van het TERUGSTEL-impulsorgaan en reeds gebruikt voor het doven van de waarschuwingsslampen, d.w.z. de lichtende foutdioden, wordt ook gebruikt voor het terugstellen van de flip-flop die samenhangt met het alarmbelstelsel.

Een schakelorgaan RING (AAN-UIT) maakt het mogelijk de werking van het geluidsalarm te onderbreken. Ook moet worden opgemerkt, dat de sirene vanzelf ophoudt wanneer de foute toestand is gecorrigeerd, waarbij de visuele alarms de informatie handhaven totdat zij met de hand zijn uitgeschakeld.

In het geval dat het schakelorgaan RING zich in de UIT-stand bevindt, wordt een lichtende waarschuwingsslamp FOUT (SL) verschaft, die de toestand toont van de flip-flop. De optische informatie FOUT vervangt de geluids-informatie en is bestemd voor het continu bewaken van de feitelijke toestand van normaal of abnormaal van de betreffende parameters. Indien b.v. een toestand ontstaat, waarbij een of meer alarm LED's worden ontstoken, maar de fout LED uit is, betekent dit dat een toestand is ontstaan, waarbij een of meer parameters tijdelijk tot vooraf bepaalde grenzen zijn overschreden maar reeds binnen de vereiste gebruikelijke toestand zijn teruggekeerd, d.w.z. binnen de bedoelde grenzen.

Het logische regelblok 8 van fig.1 is ontworpen voor het uitvoeren van al deze werkingen, die dienen voor het bepalen van de

tel- en werkingstoestanden van de keten en het opwekken van de
hoofdtijdstelsignalen, die de werkzaamheid regelen van de tellers,
de geheugens, de weergeefmechanismen en het demultiplexeerorgaan.

Vele van de opdrachten, die de beslissingen bepalen, die in
dit blok worden genomen, worden uitwendig verschaft door middel
van schakel- en impulsorganen. De bepaalde werkingen van deze be-
slissing nemende instrumenten zijn ontworpen om te voldoen aan het
breedst mogelijke bereik van eisen van de bedienaar gedurende wer-
kingen, die een verdeling buiten het lichaam betekenen.

Bijzondere aandacht is besteed aan de overweging, dat gedu-
rende een dergelijke werking, de noodzaak voor het uitvoeren van
een nauwkeuriger bewaken van een van de betreffende parameters
zou kunnen ontstaan. Hiermede wordt rekening gehouden door het ver-
schaffen van het instellen van afwijkingsgrenzen, die verschillen
van die, welke in eerste instantie zijn ingesteld (b.v. nauwere
grenzen) of door het verschaffen van de mogelijkheid van het naar
keuze pauzeren op het betreffende kanaal teneinde een continu bewa-
ken mogelijk te maken door middel van het direct aflezen van de
door het instrument uitgevoerde metingen.

Teneinde de beschrijving van de inwendige werking van het
logische regelblok te vereenvoudigen, zijn de verschillende werkin-
gen, die het blok uitvoert, uitgevoerd in onderblokken.

Een algemeen schema is gegevens in fig.20.

Reeds is aangetoond, dat een valse codering van het FOUT-
signaal als uitgang door het vergelijkingsblok 4 van fig.1 mogelijk
is als gevolg van het feit, dat het parametersignaal D4, D3, D2, ge-
leverd door de grendels, het gevolg kan zijn van tussentijdse be-
naderingen, uitgevoerd door de A/D-omzetter. Teneinde te voorkomen,
dat deze valse informatie de lichtende en geluidswaarschuwingen be-
invloedt, verschaft door de inrichting, is het nodig een openend
signaal op te wekken voor het demultiplexeerorgaan 7, dat het moge-
lijk maakt dat de informatie alleen naar het geluid-lichtende sig-
naleringsblok gaat wanneer het zeker is, dat de vergelijking met
de juiste gegevens is uitgevoerd.

Dit doeleinde wordt bereikt door middel van een passend volg-

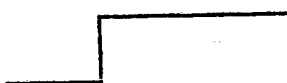
ordeorgaan, waarvan het schema is weergegeven in fig.21.

Dezelfde schakeling maakt de opwekking mogelijk van een passend signaal $\bar{N}_1$ voor het mogelijk maken van het uitlezen van de geheugens.

Het signaal EOC, gecodeerd in het omzettingsblok (fig.14) heeft een gedaante van de hierna weergegeven soort:



Gegeven dat het feitelijke moment waarop de omzetting is beëindigd overeenkomt met de eerste overgang "0" naar "1", werkt het signaal EOC als een kloksignaal voor een flip-flop (zoals weergegeven in fig.21) om te verzekeren, dat de uitgang de informatie (van het einde van de omzetting) gedurende het gehele automatisch op nul terugstellende interval van de omzetter handhaaft. De verkregen golfvorm heeft de volgende gedaante:



Het op deze wijze verkregen signaal EOCF en het kloksignaal, gedeeld door 32 door middel van een dubbele binaire teller, verbonden zoals weergegeven in fig.22, vormen de ingangen van het volgordeblok A. De tijdschema's van de signalen, verschaft in de schakeling, zijn weergegeven in fig.23.

Het geheugenblok voor de vergelijkingsgrenzen, gebruikt voor het regelen van de parameters, wordt voor wat betreft de twee werkingen van het uitlezen en inschrijven van de gegevens geregeld door twee openende opdrachten WREN (openen schrijven) en MEN (openen geheugen). De werking van het inschrijven van vooraf gestelde waarden op de uitwendige keuzeorganen, zoals afwijkingsgrenzen, vindt alleen plaats wanneer beide signalen WREN en MEN in de logische toestand "0" zijn.

Teneinde echter het uitlezen uit te voeren van de gegevens, die zijn opgeslagen, en derhalve in staat te zijn verder te gaan met de vergelijking, moet het signaal WREN zich op het logische niveau "1" bevinden, waarbij de toestand "0" nog vereist is voor het MEN-sig-naal. Tabel C is een geldigheidstabel en geeft een samenvat-

ting van het voorgaande.

Tabel C

<u>MEN</u>	<u>WREN</u>	<u>Werking</u>
0	0	inschrijven
0	1	uitlezen
1	x	handhaven informatie

Tabel C geeft tevens aan, dat het handhaven van de ingeschreven gegevens overeenkomt met een waarde "1" van MEN ongeacht de toestand van WREN.

De uitlees- of inschrijfp opdrachten, uitgevoerd door deze openende signalen worden uitwendig verschaft door de bedienaar door middel van het schakelorgaan LEES-SCHRIJF en een impulsorgaan SCHRIJF, verbonden zoals in fig.24.

Indien het schakelorgaan (LEES-SCHRIJF) zich in de LEES-stand bevindt, blijft het signaal WREN stabiel op de waarde "1", waarbij het signaal $\bar{N}_1$, verschaft voor dit bepaalde doel door het blok A, wordt geleverd aan de geheugen openende lijn MEN.

Wanneer het echter gewenst is het inschrijven van gegevens uit te voeren, moet het schakelorgaan door de bedienaar worden bewogen naar de SCHRIJF-stand. Een lichtende diode, die zich bevindt op het regelpaneel, geeft aan dat het schakelorgaan zich in deze stand bevindt.

Het openende WREN-signaal blijft in dit geval stabiel op het logische niveau "0", waarbij het MEN-signaal wordt bewogen van de toestand "1" naar "0" door het SCHRIJF-impulsorgaan. De geheugens verkrijgen alleen de gegevens, geleverd door het keuzeblok wanneer het impulsorgaan is ingedrukt. Het is duidelijk dat het impulsorgaan niet werkzaam is in het geval dat het schakelorgaan zich in de LEES-stand bevindt, omdat deze werking automatisch wordt geregeld door het afwisselen van de toestanden "1" en "0" van het signaal $\bar{N}_1$.

Het weergeven van de gegevens, die vooraf zijn ingesteld in de geheugens, wordt geregeld door het adres van de vergelijkings-aftastteller.

De frequentie waarmee de vergelijkingen van elk kanaal worden afgetast, is afhankelijk van de frequentie van het signaal

$\overline{\text{CON}}_1\text{CK } 32$, dat de teller opwaarts telt. Voor dit doel wordt gebruik gemaakt van het signaal MEN, genomen van het lees-schrijf-schakelorgaan, op passende wijze verdeeld in intervallen van 32 trillingen door een 4-bits binaire teller, soortgelijk aan die, gebruikt voor hetzelfde doel in de volgordeschakeling van het blok A (fig.22).

De frequentie van $\overline{\text{CON}}_1\text{CK } 32$, die op deze wijze wordt verkregen, is 0,52 Hz. De grenzen met betrekking tot elk kanaal blijven derhalve gedurende 1,92 s weergegeven, hetgeen het de bedienaar mogelijk maakt de vereiste visuele informatie te ontvangen.

Opgemerkt moet worden, dat gedurende de automatische werking van de inrichting, de aftast snelheid van de vergelijkingswaarden (0,52 Hz) gelijk is aan 1/32 van de snelheid van afwisseling van de parametersignalen aan de ingang van de omzetter.

Reeds is opgemerkt, dat het ontwerp van de inrichting is verfijnd teneinde te voldoen aan de eisen, die kunnen ontstaan gedurende de werkingen met circulatie buiten het lichaam. De soepelheid van de inrichting maakt in feite een werking mogelijk met twee verschillende teltoestanden, het op elk willekeurig moment onderbreken van het aftasten van de acht kanalen of het programmeren van een volledige verbreking van het aftasten.

De elementen, die door de bedienaar kunnen worden gebruikt voor het kiezen van de gewenste werkingen, omvatten de volgende uitwendige regelingen:

1. Keuzeorgaan met tellen
(AUTO-HAND-schakelorgaan 21, fig.2)
2. Keuzeorgaan met continuïteit of geen-continuïteit van het aftasten
(ENKELE TIJDBASIS - CONTINU-schakelorgaan 22, fig.2)
3. Impulsorgaan voor het mogelijk maken van het tellen
(START 23, fig.2)
4. Impulsorgaan voor het onderbreken van het tellen
(STOP 24, fig.2)
5. Handbedienbaar impulsorgaan voor het opwaarts tellen
(STAP-VOOR-STAP 25, fig.2).

Verschillende combinaties van de toestanden van de schakel-

ganen verschaffen vier verschillende soorten werkingen, die al of niet het bijbehorende gebruik van de impulsorganen behoeven.

Fig.25 toont schematisch de toestanden, die de inrichting op de verschillende manieren doen werken.

5 Het eerste beslissingen nemende niveau is het kiezen van de teltoestand, en derhalve het plaatsen van het AUTO-HAND-schakelorgaan 21 van fig.2.

10 Wanneer het keuzeorgaan zich in de AUTO-stand bevindt (zie fig.26), wordt het signaal $\bar{N}_1$, vooraf opgewekt door de volgorde-schakeling van het blok A, geleverd aan het tellerblok. Dit signaal wordt aangeduid door CON_1CK om aan te geven, dat het wordt ge-
15 bruikt als het kloksignaal door de teller, hetgeen het aftasten regelt van de kanalen, en omdat het wanneer het actief is, samenvalt met $\bar{N}_1$. Elke positieve overgang van "0" naar "1" van het signaal $\bar{N}_1 = \text{CON}_1\text{CK}$ telt het adres van de teller opwaarts, welke teller derhalve dan werkzaam is met dezelfde frequentie waarmee de analoog-digitaalomzettingen plaatsvinden.

20 Indien echter het schakelorgaan zich in de HAND-stand bevindt, wordt dit aangegeven door het verlichten van een lichtende diode, en wordt de afhankelijkheid van de teller van de omzetter A/D opgeheven. In dit geval verschaft het signaal CON_1CK alleen opwaartse overgangen wanneer het STAP-VOOR-STAP (SBS) impulsorgaan is ingedrukt. De bediener kan derhalve naar keuze pauzeren bij het
25 bewaken van een enkele parametersignaal, en verder gaan naar het volgende kanaal door middel van handbediening.

30 De terugspringingen in het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan als gevolg van mechanische factoren, zouden meer overgangen op het opgewekte signaal MANKunnen doen overeenkomen met een enkele indrukking van het impulsorgaan. Teneinde dit nadeel op te heffen, waar-
35 door de teller meer dan eenmaal opwaarts zou worden geteld, zijn twee monostabiele schakelingen in serie geschakeld voor het omzetten van het signaal MAN tot een rechthoekige impuls HAND, voorzien van een tijdsduur voor het dekken van het interval, waarin de mechanische trillingen plaatsvinden.

Het tweede beslissingen nemende niveau voor het kiezen van

de werking van de inrichting is het plaatsen van het schakelorgaan CONTINU-ENKELE TIJDBASIS, zoals weergegeven in fig.25. Dit keuzeorgaan maakt het programmeren mogelijk van het beletten van de teller wanneer zijn adres het laatste van de aftastkanalen heeft bereikt. Voor dit doel wordt door het keuzeorgaan, wanneer dit zich in de ENKELE TIJDBASIS-stand bevindt, gebruik gemaakt van een einde van het aftastsignaal $C > U$, geleverd door het tellerblok, en levert dit aan het blok E, waar het de telling belettende signaal $\overline{CEN}$ (openen telling) wordt opgewekt.

In de CONTINU-stand echter, wordt een signaal, vastgelegd op het logische niveau "0" door het keuzeorgaan geleverd aan het blok E.

Fig.27 toont de verbindingen van het keuzeorgaan.

De twee impulsorganen STOP en START zijn verbonden met de rest van de keten, zoals weergegeven in fig.28.

Hun regelingen zijn ontworpen voor het blokkeren of openen van de tellers, en zijn derhalve onderling uitsluitend.

De toestand van de uitgangen van de D-flip-flop 241, gebruikt voor het opslaan van de gegevens van de impulsorganen, wordt weergegeven door middel van twee lichtende dioden, waarbij START wordt weergegeven in groen (uitgang Q van de flip-flop) en STOP wordt weergegeven in rood (uitgang $\overline{Q}$). De STOP-impulsen, opgewekt door het indrukken van het betreffende impulsorgaan, worden geleverd aan een OF-poort 242, samen met de impulsen, geleverd door het blok D. Door het terugstellen van de flip-flop 241 brengen deze twee signalen derhalve de uitgang $\overline{Q} = \overline{CEN}$ naar het logische niveau "1", hetgeen in dit geval de werking van de tellers blokkeert.

Het signaal OPENEN TELLING ($\overline{CEN}$) bevindt zich op het niveau "0" en maakt pas het tellen mogelijk nadat de flip-flop 241 een klokimpuls heeft ontvangen, opgewekt door het indrukken van het START-impulsorgaan, en blijft op dit niveau totdat een verdere terugstelling is geprogrammeerd.

De STOP-uitgang van de monostabiele schakeling 243, die in serie is geschakeld met het START-impulsorgaan, wordt in het tellerblok gebruikt.

Het is van belang op te merken, dat deze twee impulsorganen op een wijze die verschilt van die van het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan, werkzaam zijn gedurende deze werking van de inrichting.

Nu de beslissingen nemende elementen, die kunnen worden bediend door de bedienaar, zijn beschreven, is het nodig de combinaties aan te geven, die kunnen worden verkregen, en de tel- en aftasttoestanden, die hieruit kunnen worden verkregen. Zoals weergegeven in fig.25 kunnen vier verschillende toestanden ontstaan:

1. Automatisch continu aftasten:

Stand van de schakelorganen: AUTO en CONTINU.

Het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan is niet werkzaam.

2. Automatisch enkelvoudig aftasten:

Stand van de schakelorganen: AUTO en ENKELVOUDIGE TIJDBASIS.

Het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan is niet werkzaam.

Aan het einde van het aftasten van de kanalen, keren de tellers terug naar de STOP-toestand, en is het nodig in te werken op het START-impulsorgaan voor het uitvoeren van een verder automatisch aftasten.

3. Continu aftasten met handbediening:

Stand van de schakelorganen: HAND en CONTINU.

Het opwaarts tellen van de kanaalteller wordt beslist door het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan.

4. Enkelvoudig aftasten met handbediening:

Stand van de schakelorganen: HAND en ENKELVOUDIGE TIJDBASIS.

Het opwaarts tellen van de kanaalteller wordt beslist door het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan.

Aan het einde van het kanaalaftasten, bewegen de tellers naar de STOP-toestand, en moet het START-impulsorgaan worden ingedrukt teneinde een verder met de hand aftasten uit te voeren.

Het is reeds opgemerkt (blok B), dat de kanaalteller, die de doorgang regelt van de vergelijkingswaarden vanaf de geheugens naar het vergelijkingsblok, en de vergelijkingsteller, die in tegenstelling het aftasten van deze waarden op de betreffende weergeving bekrachtigt, hebben verschillende telsnelheden. In het bijzonder is gedurende de automatische werking $f_{\text{kanalen}} = 32 f_{\text{vergelijkingen}}$

d.w.z. dat de frequentie van de opwaartse telling $\overline{\text{CON}}_1\text{CK}$ 32 van de vergelijkingsteller 1/32 is van die van de kanaalteller. De afwijkingsgrenzen, die van de bijbehorende weergeving worden afgelezen, moeten samenhangend zijn met betrekking tot het kanaalgetal, eveneens weergegeven, waarmee wordt vergeleken. Het is derhalve nodig, dat het openende signaal van de stuurorganen en de grendels, die de verlichting sturen van de weergevingen, worden geleverd wanneer de adressen van zijn tellers C_3, C_2, C_1, C_0 en K_3, K_2, K_1, K_0 samen vallen naast hun natuurlijk samenvallen gedurende het openende tijdsinterval van de geheugens.

Dit doeleinde wordt bereikt door het uitvoeren van een vergelijking tussen de lopende adressen van de twee tellers en door het leveren van een uitgang $K = C$ aan een EN-poort samen met het signaal DEN (blok A), dat vooraf is geïnverteerd.

De verwezenlijking van de uitdrukking $\overline{\text{DEN}} + (K = C)$ maakt dus het coderen mogelijk van het kloksignaal FLICK van de grendels, hetgeen de informatie handhaaft met betrekking tot het teken en het significantste bit van de vergelijkingen (U4, SU, S4, SL) alvorens dit te leveren aan de weergeving van de significantste BOVENSTE en ONDERSTE cijfers. Dit signaal wordt FLICK genoemd, en opent op passende wijze geïnverteerd de stuurorganen met betrekking tot U3, U2, L3, en L2 onder de naam DREN.

Het totale schema van het blok F is gegeven in fig.29.

Het totale schema van het tijdinstelblok is gegeven in fig.30.

De keuze van het bewaken van een aantal kanalen met betrekking tot de fysische parameters van de verspreidingsketen, hetgeen een van de doeleinden is van de uitvinding, verschaft bepaalde complicaties met betrekking tot de constructie van het tijdinstelblok, dat alle werkingen regelt, uitgevoerd door de keten zelf.

Het is duidelijk, dat het van weinig nut voor de werking zou zijn, alsmede bijzonder kostbaar voor wat betreft de tijd, de ruimte en de kosten, acht afzonderlijke blokken te verschaffen voor het omzetten en vergelijken van de afzonderlijke signalen met de betreffende vergelijkingen.

Derhalve wordt gebruik gemaakt van het in eerste instantie multiplexeren van de kanalen, hetgeen, zoals bekend, als ingang de aanduiding vereist van het kanaalgetal, dat op elk moment moet worden gekozen. Een tweede moeilijkheid ontstaat uit de eis van synchronisatie van de toevoer van de codes, overeenkomende met de omgezette meting, aan het vergelijkingsblok, en de codes van de waarden van de vastgestelde grenzen (verschillend voor elke parameter), geleverd door de geheugens.

Hetzelfde tijdstelsignaal maakt het opeenvolgend het demultiplexeerorgaan mogelijk een schakelorgaan te sluiten op de kanaallijn, overeenkomende met die van de vergeleken parameter teneinde het resultaat van het bewaken aan te geven. Het adres, dat deze synchronisatie veroorzaakt, wordt geleverd door een OP/NEER-tienteller, bekend als kanaalaftastteller. Een werkingsschema van het blok, waartoe de teller behoort, is weergegeven in fig.31.

De tienteller is een door de rand gestuurde, synchrone, programmeerbare teller met een BCD-uitgang, gevormd door een volgorde-schakeling.

Deze teller verdient de voorkeur als gevolg van het feit, dat hij een programmeerbaar onderdeel bevat, d.w.z. dat hij andere werkingen kan uitvoeren naast het tellen, zoals het laden van een code aan de ingang (P_3, P_2, P_1, P_0) op de uitgang (Q_3, Q_2, Q_1, Q_0) op grond van een asynchrone opdracht, werkzaam op het hoge niveau (PL), de nul-instelling van de uitgang, overeenkomende met het hoge niveau van het hoofdterugstelsignaal (MR).

Wanneer het openende signaal $\overline{CE}$ (openen tellen) op "0" is, en gelijktijdig op PL, telt de teller zijn uitgang opwaarts met één bij een positieve overgang van het kloksignaal CP.

Met betrekking tot de uitvinding moet de teller:

1. tellen overeenkomstig de teltoestanden (stap voor stap opwaarts geregeld, HAND, STAP-VOOR-STAP, of automatisch opwaarts tellen, AUTO),
2. ophouden met tellen op elk moment, dat door de bedienaar wordt verlangd door middel van de STOP-regeling onafhankelijk van de opwaartse telopdrachten,

3. de mogelijkheid verschaffen van het uitwendig regelen van het begin en het einde van het aftasten overeenkomstig de bepaalde werkingseisen.

Deze eisen worden bereikt door het op passende wijze inwerken op de ingangen van de tienteller.

Met betrekking tot 1. wordt het tellen geregeld door het kloksignaal $\overline{\text{CON}}_1\text{CK}$, geleverd door het AUTO-HAND-schakelorgaan. Indien dit schakelorgaan zich in de HAND-stand bevindt, wordt een impuls geleverd aan de kloklijn telkens wanneer het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan wordt ingedrukt. Indien echter het schakelorgaan zich in de AUTO-stand bevindt, wordt $\overline{\text{N}}_1$ gesloten op $\overline{\text{CON}}_1\text{CK}$, waarbij $\overline{\text{N}}_1$ wordt geleverd door de volgorde OPEN-schakeling, die impulsen zendt met de frequentie $f_{\overline{\text{N}}_1} = f_{\overline{\text{CON}}_1\text{CK}} = 16,67 \text{ Hz}$. De telling $\text{C}_3, \text{C}_2, \text{C}_1, \text{C}_0$ wordt bij elke positieve overgang van $\overline{\text{CON}}_1\text{CK}$ opwaarts geteld.

In het geval van een volledig acht kanalen aftasten, wordt elk parametersignaal elke 0,52 s omgezet en vergeleken met zijn grenzen, welke bemonstering meer dan voldoende is gegeven het feit, dat de parameters, die worden bewaakt, kwasi statisch zijn.

Met betrekking tot 2. doet de uitgangso opdracht $\overline{\text{CEN}}$ door het logische regelblok E de teller ophouden door inwerking op de telling openende ingang.

Zoals vermeld in 3. is het mogelijk het bewaken te kiezen van bepaalde van de acht kanalen.

De soepelheid van de inrichting met betrekking tot het aantal kanalen, waarvan het gewenst is deze af te tasten, wordt verkregen door middel van de constructie van het blok B van fig.31.

Voor het kiezen van de onderste aftastgrens, ONDERSTE KANAAL (FROM), wordt een met positieve logica werkzaam keuzeorgaan gebruikt. Dit verschaft als uitgang de code $\text{L}_2, \text{L}_1, \text{L}_0$, die de parallelle belasting $\text{P}_2, \text{P}_1, \text{P}_0$ vormt van de kanaalteller. De uitgang L_3 is niet verbonden, en het vierde ladingbit P_3 is vastgesteld op het niveau "0", aangezien het niet de bedoeling is, dat de telling 7 overschrijdt (in binaire code 0111). Voor het kiezen echter van de bovenste aftastgrens, BOVENSTE KANAAL (TO), verschaft een ander met positieve logica werkzaam keuzeorgaan de vereiste co-

de U_2, U_1, U_0 aan een vergelijker, voor technische details waarvan wordt verwezen naar het vergelijkingsblok.

Het getal van het kanaal van het einde van het aftasten wordt vergeleken met het lopende aftastadres $C_3C_2C_1C_0$, geleverd door een buffer (blok C, fig.31).

Het uitgangssignaal $C > U$ van de vergelijker geeft bij het op het niveau "1" zijn daarvan aan, dat het aftasten de vooraf ingestelde bovenste grens heeft overschreden, zodat $C > U$ dus de significantie aanneemt van het einde van het aftasten.

Dit signaal doet na het overbrengen naar een OF-poort de uitgang Q van een monostabiele schakeling toenemen tot het niveau "1", bekend als LADEN, hetgeen de belastingingang PE vormt van de teller, welke verhoging een duur heeft van 13 μs (minimale interval, nodig voor een impuls van $PL t_w, PL = 60 ns$) en is derhalve voldoende om op de uitgangen $Q_3Q_2Q_1Q_0 = C_3C_2C_1C_0$ het begin te laden van de aftastkanaalcode $P_3P_2P_1P_0 = L_3L_2L_1L_0$. Met betrekking tot de OF-poort, die zich aan de ingang van de monostabiele LAAD-schakeling bevindt, ontvangt deze als ingang naast het EINDE AFTASTING-signaal, de mogelijke STOP-impuls, geleverd door het START- en STOP-regelblok, hetgeen telkens het laden veroorzaakt van het begin van de aftastcode ongeacht de toestand van het signaal van het einde van het aftasten.

Een schema van verbindingen van het blok C voor het begin en het einde van het aftasten is gegeven in fig.32.

De lijnen $C_3C_2C_1C_0$ worden geleverd aan buffers teneinde het uitwaaiëren te vergroten van de teller aangezien zij de ingangen vormen van een groot aantal geïntegreerde onderdelen.

1. Het multiplexeerorgaan en het demultiplexeerorgaan.

2. De geheugens.

3. De vergelijker voor het vergelijken van de adressen van de twee tellers (zie blok F).

4. De vergelijker behorende bij het blok voor het begin en het einde van het aftasten.

5. De weergeving, samenhangende met het kanaal, overeenkomende met elke omgezette meting (zie fig.31, blok D).

Het adres van het afgetaste kanaal wordt continu weergegeven op een weergeving, die wordt gestuurd door een stuurorgaan. Verwezen wordt naar fig.12 voor de voor deze werking benodigde verbindingen. Bij deze toepassing worden slechts drie lijnen $C_2C_1C_0$ geleverd aan de ingangen van het stuurorgaan, welke lijnen het mogelijk maken de getallen van de kanalen van 0 tot 7 weer te geven. Het openende signaal is altijd werkzaam (niveau "0").

Reeds is aangetoond, dat het voor de gebruiker nodig is gedurende een werking continu de beschikking te hebben over de vooraf ingestelde waarden van de bovenste en onderste grenzen van elk kanaal. Het gebruik van het alternatief, volgens welke de vergelijkingen met betrekking tot elk kanaal vooraf worden ingesteld op 64 met positieve logica werkzame keuzeorganen maakt het noodzakelijk een andere oplossing te vinden, die aan deze eis voldoet.

Dit vraagstuk wordt opgelost door hettoepassen van een tweede teller voor het op een weergeving aftasten van de BOVENSTE (MAX) en ONDERSTE (MIN) waarden met een frequentie, die het het menselijke oog mogelijk maakt de visuele informatie waar te nemen.

Voor dit doel is gekozen om gebruik te maken van een kloksignaal ($\overline{CON}_1CK$ 32), verkregen van het signaal MEN, waarvan de frequentie op passende wijze wordt gedeeld door 32 teneinde het opwaarts tellen van de nieuwe vergelijkingsteller te regelen. Op deze wijze:

$$f_{\overline{CON}_1CK} = \frac{f_{\overline{CON}_1CK}}{32}$$

Het gekozen onderdeel is gelijk aan dat, dat de kanaalaftastteller vormt (zie fig.30, blok A), waarbij de parallelle laadingen van de code, overeenkomende met het begin van het aftastkanaal, worden verbonden met het begin van het aftastkeuzeorgaan ($L_2L_1L_0$) (zie blok C in de voorgaande alinea). De opdracht voor het laden op de uitgangen ($Q_3Q_2Q_1Q_0 = K_3K_2K_1K_0$) van de code aan de ingang wordt geleverd door het niveau "1" van de uitgang $K \rightarrow U$ van een vergelijker, die het lopende adres van de vergelijkingsteller vergelijkt met de code, overeenkomende met het getal van het einde van het aftastkanaal (zie fig.30, blok C).

De telling openende regeling is dezelfde als die van de kanaaltellerregeling, d.w.z. het signaal $\overline{\text{CEN}}$, geleverd door het blok E van de regellogica. De uitgang $K_2K_1K_0$ wordt naast het weergeven daarvan op een passende weergeving naast de weergevingen met betrekking tot de vergelijkingen, weer vergeleken onder gebruikmaking van een vergelijker, maar in dit geval met het lopende adres van de kanaalteller. Dit wordt verder besproken in de alinea met betrekking tot de regellogica, zoals deze het blok F vormt.

Een werkingsschema van het blok, waartoe de vergelijkings-teller behoort, is weergegeven in fig.33.

De grenzen van de parameterbereiken, die het fysiologisch werken bepalen van de verspreidingskringloop, moeten worden beslist door de bedienaar op grond van de bepaalde eisen van de betreffende werking, de vereiste nauwkeurigheid en de verschillende fasen die gedurende een werking van deze soort afwisselen.

Gezien het aantal kanalen, beschikbaar aan het alarmorgaan, veroorzaakt het vooraf instellen van de gekozen waarden het optreden van een aanzienlijk aantal varianten. Het afzonderlijk programmeren van de vergelijkingen van elk kanaal vereist de toepassing van 64 keuzeorganen teneinde parallel de informatie (160 bits) te verschaffen, nodig voor het vergelijken. Een uitvoering van deze soort veroorzaakt moeilijkheden bij het gebruik van de inrichting, welke moeilijkheden zijn doeltreffendheid omvatten naast vraagstukken van kosten.

Deze nadelen worden opgeheven door het beslissen tot het bewaren van de gegevens met RAM-geheugens, en het vooraf in volgorde instellen daarvan onder gebruikmaking van slechts acht met positieve logica werkzame keuzeorganen. Deze hangen voor elke schrijfwerking samen met het kanaal, dat vooraf is gekozen door de bedienaar (zie fig.34).

Een schema van het blok voor het vooraf instellen en opslaan van de gegevens is gegeven in fig.34, waarbij de logica waarmee de werking van het kiezen van de vergelijkingswaarden wordt uitgevoerd, is weergegeven in fig.35.

Teneinde de waarden, vooraf ingesteld door de acht keuzeorga-

nen over te brengen naar de geheugens, moet de inrichting zich in de toestand voor handbediening en continu aftasten of de toestand voor het met handbediening afzonderlijk aftasten bevinden.

De eerste beslissing die moet worden genomen is derhalve of de toestand wordt gebruikt van het met de hand tellen (AUTO-HAND-keuzeorgaan in de HAND-stand).

De keuze van de soort aftasting, afzonderlijk of continu, is gewoonlijk afhankelijk van het aantal kanalen, waarop gegevens vooraf moeten worden ingesteld, waarbij de bediening van het START-impulsorgaan wanneer het einde van een aftasting is bereikt, echter dezelfde wijze van werken verschaft.

Na het hebben bereikt van het vereiste kanaal door middel van het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan, hetgeen kan worden bewaakt op de betreffende weergeving, is het nodig het uitlees- en inschrijfschakelorgaan te verplaatsen, dat gedurende de gebruikelijke werking altijd in de LEES-stand moet zijn tegengesteld aan de SCHRIJF-stand.

Het is alleen mogelijk het overbrengen van de gegevens van de keuzeorganen naar de geheugens mogelijk te maken door het indrukken van het SCHRIJF-impulsorgaan.

Na het herhalen van het schrijven gedurende het vereiste aantal malen, moet de bediener het schakelorgaan terugbewegen naar de LEES-stand. Teneinde de bediener eraan te herinneren deze regeling uit te voeren, blijft een lichtende diode, die zich boven de schrijfregeelingen bevindt, verlicht gedurende de gehele werking van het vooraf instellen van gegevens.

De acht commutatoren van de met positieve logica werkzame keuzeorganen coderen elk een decimaal getal in binaire code door middel van een keuzeschijf. De gedrukte keten, zich bevindende op de schijf (code) streept vaste contactveren, die de overeenkomstige bitgedaante overbrengen naar het uitwendige verbindingsorgaan.

De binaire gegevens worden geleverd aan vijf, 64-bits vrij toegankelijke lees-schrijfgeheugen met drie toestanden van de statische CMOS-soort.

De vijf geheugens, die worden gebruikt, zijn met de keuze-

organen verbonden, zoals weergegeven in fig.36.

Het gebruik van een blok met geheugens voor het verkrijgen en handhaven van de gegevens, uitwendig vooraf ingesteld door de bedienaar, heeft met betrekking tot de werking van de inrichting als enig nadeel, dat het niet een direct visueel bewaken mogelijk maakt van de vooraf gekozen waarden. Het is reeds vermeld, dat een mogelijk alternatief bestaat uit het parallel toepassen van 64 keuzorganen als de koppeling tussen de gebruiker en het alarmstelsel. Deze oplossing maakt het gelijktijdig visueel regelen mogelijk van de gegevens met betrekking tot de acht kanalen. De gemaakte keuze voor het vervangen van een dergelijke uitvoering lost de eis van het visueel terugkoppelen op door het in een continue cyclische volgorde weergeven van de verkregen gegevens.

De waarden van de vergelijkingsgrenzen worden derhalve in volgorde aan de bedienaar vertoond samen met de informatie van het kanaal, waarin de betreffende fysische parameter wordt bewerkt.

In het geval dat de inrichting is geprogrammeerd voor het uitvoeren van een continu bewaken van een enkel signaal, wordt het aftasten van alle kanalen van de vergelijkingsgrenzen onderbroken, en worden de vergelijkingen van het betreffende enkele kanaal blijvend weergegeven.

Al deze werkingen worden uitgevoerd door het weergeefblok door middel van tijdstel- en openende signalen, bewerkt door het logische regelblok F, zoals weergegeven in het schema van fig.37.

De frequentie waarop de gegevens worden afgetast, wordt bepaald door de vergelijkingsteller en is 0,51 Hz.

Elk paar waarden BOVENSTE (MAX) en ONDERSTE (MIN) blijft gedurende 1,96 s op de weergeving, hetgeen het passend aflezen mogelijk maakt.

Het vraagstuk van het tijdstellen van dit blok is, zoals hiervoor uiteengezet, opgelost door toepassing van de vergelijkingsteller en het vergelijken van zijn adres K_3, K_2, K_1, K_0 met het adres C_3, C_2, C_1, C_0 van de kanaalteller.

Het uitlezen van de in de geheugens geschreven gegevens vindt in feite plaats met de feitelijke frequentie van de geheugens,

Het gezamenlijke gebruik van de verschillende schakelorganen en impulsorganen maakt een aanzienlijke mate van soepelheid mogelijk in de werking met vier verschillende werkingstoestanden:

1. Automatisch en continu aftasten:

schakelorganen in de AUTO- en CONTINU AFTASTEN-standen. Het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan is niet werkzaam.

2. Automatisch enkelvoudig aftasten:

schakelorganen in AUTO- en ENKELVOUDIG AFTASTEN-standen. Het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan is niet werkzaam. Aan het einde van het aftasten beweegt de inrichting in de STOP-stand. Teneinde een verder aftasten te verkrijgen, wordt het START-impulsorgaan ingedrukt.

3. Continu met de hand bediend aftasten:

de schakelorganen in de HAND- en CONTINU-standen. Het betreffende kanaalgetal kan opwaarts worden geteld door het indrukken van het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan.

4. Het met de hand enkelvoudig aftasten:

de schakelorganen in de HAND- en ENKELVOUDIG AFTASTEN-standen. Het betreffende kanaalgetal kan opwaarts worden geteld door het indrukken van het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan. Aan het einde van het aftasten van een groep kanalen beweegt de inrichting in de STOP-stand. Teneinde een verder aftasten te verkrijgen, wordt het START-impulsorgaan ingedrukt.

Naast de kwalitatieve alarmwerking, verschaft de inrichting kwantitatieve gegevens door middel van een weergeving, die de momentele waarde aangeeft van de afzonderlijke veranderlijken samen met het bijbehorende kanaalgetal.

De inrichting is ontworpen onder toepassing van digitale en geïntegreerde ketentechnieken van de CMOS-soort.

Het blokschema van fig.1 toont in een vereenvoudigde vorm de stroming van gegevens tussen de verschillende blokken en de inwendige constructie van de inrichting.

De signalen, geleverd door de transductoren, worden afgestast met een frequentie, bepaald door de kanaalaftastteller en dan geleverd aan het omzettingsblok. De uitgang van de A/D-omzetter

wordt gecodeerd in BCD en bestaat uit drie en een halve cijfers.

Een weergeving toont het resultaat van de omzetting. De binaire gegevens van de significantste twee en een halve cijfers worden geleverd aan het omzettingsblok. In dit blok wordt de waarde van de parameter vergeleken met de bovenste en onderste grenzen, vervat in de RAM-geheugencellen. Deze werking levert een signaal FOUT, samenhangende met het onderzochte kanaal. Indien het signaal zich op het logische niveau GELDIG bevindt, bedient de inrichting het geluid- en lichtende alarm.

De kanaalaftastteller levert het juiste adres aan het multiplexeerorgaan, de weergeving en het geheugenblok, verzekerende dat het omgezette signaal en de bandgrenzen overeenkomen. Hetzelfde adres wordt dan geleverd aan het laatste demultiplexeerorgaan, dat dan het signaal FOUT zendt naar de overeenkomstige lichtende waarschuwingslamp.

Een EOC-signaal, geleverd door het omzettingsblok 2, wordt bewerkt door middel van het kloksignaal in het logische regelblok. In dit blok wekt een volgordeschakeling 8 belangrijke openende signalen op, gebruikt door het demultiplexeerorgaan 5, de geheugens en de twee tellers. De tweede teller, aangeduid als vergelijkingsgrensaftastteller, regelt de frequentie waarop de waarden van de grenzen van de afwijkingsbanden en het bijbehorende kanaalgetal verschijnen op een passende weergeving. Deze frequentie komt overeen met $1/32$ van de frequentie van de eerste teller waardoor de waarden op de weergeving kunnen blijven gedurende een passende tijdsduur. De A/D-omzetting wordt uitgevoerd door twee eendelige processoren, waarbij elke omzetting het gevolg is van een vastgesteld aantal opeenvolgende benaderingen, hetgeen de nauwkeurigheid van de meting verbetert onder toepassing van een "gekwantificeerde belastingterugkoppel"-techniek.

De onderhavige inrichting is ontworpen voor het dekken van een aspect van instrumenten in de operatieruimte, welk aspect tot nu toe door fabrikanten van biomedische inrichtingen, terzijde is gelaten.

Een voordeel van de inrichting ligt in het feit, dat deze

stuurorgaan	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9
weergeving	4.10, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.17, 4.18, 4.20, 4.21
weergeving	4.11, 4.16, 4.19
transistormatrix	4.26, 4.27, 1.16

Thans wordt een bepaald voorbeeld gegeven van het gebruik van de voorgestelde inrichting onder verwijzing naar fig.2, die een schema toont van het regelpaneel van de inrichting.

Door het indrukken van het impulsorgaan "OPSLAAN" worden de grenswaarden van de afwijkingsvelden vooraf ingesteld in statische RAM-geheugens, welke werking wordt uitgevoerd wanneer het LEES-SCHRIJF-schakelorgaan zich in de SCHRIJF-stand bevindt. Het is van belang op te merken, dat het mogelijk is deze waarden gedurende de werking van de inrichting te veranderen. Dit maakt b.v. een beperking mogelijk van het bereik van de waarden en dus een nauwkeuriger bewaken van signalen, die in afhankelijkheid van de omstandigheden bijzonder kritisch of belangrijk blijken. Er zijn twee keuzeorganen verschaft voor het kiezen van de kanaalgetallen, waarin het aftasten moet plaatsvinden teneinde een gedeeltelijk gebruik van de inrichting mogelijk te maken.

De werkingen, die betrekking hebben op elk kanaal, worden uitgevoerd in een cyclische volgorde.

Het AUTO-HAND-schakeborgaan maakt het regelen mogelijk van het aftasten en maakt in de AUTO-stand het regelen mogelijk door een inwendig tijdstelorgaan, dat voor elk signaal 60 ms toestaat, en in de HAND-stand de regeling door de uitwendige handeling van een bedienaar. Door het indrukken van het STAP-VOOR-STAP-impulsorgaan wordt het betreffende kanaalgetal opwaarts geteld.

Het schakelorgaan CONTINU-ENKELE AFTASTING maakt een continu aftasten mogelijk van de gekozen kanalen (CONTINU), dat alleen kan worden onderbroken door het STOP-impulsorgaan, of een enkelvoudig aftasten (ENKELVOUDIGE AFTASTING), geregeld door het START-impulsorgaan.

		<u>Condensatoren</u>
5	<u>pF, nF, μF</u>	C_3, C_8
	22 pF	C_{13}, C_{14}, C_{15}
	68 pF	C_1
	200 pF	C_5, C_6, C_7
	500 pF	C_2
	8,2 nF	C_{16}
	22 nF	C_{18}
	0,1 μ F	C_{12}
	0,847 μ F	C_9, C_{10}, C_{11}
	6,4 μ F	C_{17}
10	22 μ F	C_4, C_{20}
	220 μ F	
		<u>Aanduiding in het schema van de fig. 39a - 39d</u>
15	<u>Werking</u>	
	differentiaalvergelijker	1.1
	A/D-omzetter	1.2, 1.3
	spanningsvergelijker	1.4
	buffer	3.7
20	inverterende OF-poort	1.6
	CD-flip-flop	1.7, 1.11, 2.15, 2.16, 3.7, 4.22
		4.23, 4.24, 4.25
	teller met opwaartse telling	1.8, 3.11
25	inverterende EN-poort	1.9
	JK-flip-flop	1.10
	monostabiele schakeling	1.12, 1.13, 3.1, 3.2
	vierkant D-flip-flop	1.14, 1.15
	RAM	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5
	groottevergelijker	2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.8, 3.9, 3.10
30	EN-poort	2.10, 2.12, 3.12
	OF-poort	2.11, 2.13, 3.4
	inverteerorgaan	2.14, 1.5
	demultiplexeerorgaan	2.17, 3.13
	teller met op- en neer- waartse telling	3.5, 3.6
35		

<u>Waarden in kOhm</u>		<u>Weerstanden</u>
5	0,1	R ₄₄ , R ₄₆ , R ₄₈
	0,16	R _A , R _B , R _C , R _D , R _E , R _J
	0,22	R ₄₃ , R ₄₅ , R ₄₇ , R ₆₁
		R ₉ , R ₁₁ , R ₁₈ , R ₃₄ , R ₃₅ , R ₃₆ , R ₃₇ ,
		R ₃₈ , R ₃₉ , R ₄₀ , R ₄₁ , R ₆₄ , R ₆₆
10	0,3	R ₆₇
	0,82	R ₇₀
	1	R ₄
	1,5	R ₂
	2,2	R ₂₁ , R ₂₃
15	2,7	R ₅₃ , R ₅₅ , R ₇₁
	3,3	R ₂₀ , R ₂₂ , R ₂₄ , R ₄₂
	4,7	R ₁ , R ₈ , R ₁₀ , R ₁₇ , R ₆₃ , R ₆₅
	8,5	R ₃ , R ₅₂ , R ₅₄ , R ₅₆ , R ₆₂
	10	R ₀
20	15	R _F , R _G , R _H , R _L , R _M , R _N , R _O
		R ₁₃ , R ₄
	18	R ₁₅ , R ₂₆ , R ₂₇ , R ₂₈ , R ₂₉ , R ₃₀
		R ₃₁ , R ₃₂ , R ₃₃
	33	R ₆
25	47	R ₁₂
	100	R ₅ , R ₄₈ , R ₄₉ , R ₅₀ , R ₅₈ , R ₅₉ , R ₆₀
	150	R ₇
	680	R ₅₇
	1000	R ₅₁
30	<u>kOhm</u>	<u>Trimmers</u>
	0,1	T ₃
	2	T ₁
	100	T ₂

5 waarbij het voor de bedienaar de voorkeur verdient ze met een lage-
re afwisselingsfrequentie weer te geven. Het signaal DREN, op pas-
sende wijze opgewekt in het logische regelblok, maakt de doorgang
mogelijk van de gegevens, geleverd door de geheugens, naar de
stuurorganen, die de weergevingen sturen, overeenkomende met B2U,
B3U, B2L en B3L, naast de kanaalweergeving.

10 De stuurorganen handhaven op inwendige grendels de gegevens
aan de adresingangen in overeenkomst met de toestand "0" van de
openende signalen DREN. Verwezen wordt naar fig.12 voor de verbin-
dingen tussen dit geïntegreerde onderdeel en de gemeenschappelijke
kathodeweergeving.

Het weergegeven kanaalgetal komt overeen met het adres K_2 ,
 K_1 en K_0 van de vergelijkingsteller.

15 Teneinde de weergevingen te sturen, die samenhangen met het
teken en het bit, behorende bij het vierde cijfer van de BOVENSTE
(MAX) en ONDERSTE (MIN) vergelijkingen (SU , B_{40U} , SL , B_{40L}), wordt
gebruik gemaakt van transistoren, gepolariseerd door de uitgangen
van vier D-flip-flops (fig.38).

20 De bistabiele (door een rand gestuurde) schakelingen ontvan-
gen klokimpulsen van het signaal FLICK, bewerkt in het logische
regelblok, en slaan de gegevens op aan de ingang D op het moment
van de FLICK-overgang.

25 Teneinde de gegevens te verkrijgen, nodig voor een juiste
weergeving, worden uitgangen Q van de flip-flops, overeenkomende
met B_{40U} en SL zodanig genomen, dat aan de weergeving een niveau
"0" wordt geleverd voor positieve polariteiten van de BOVENSTE
(MAX) en ONDERSTE (MIN) vergelijkingen ($\overline{SU}$ en $\overline{SL}$), en de juiste
positieve logische code voor de vierde cijfers B_{4U} en B_{4L} (B_{40U} en
 B_{40L}). Twee weergevingen met een gemeenschappelijke anode worden
30 gebruikt voor het weergeven van deze vier signalen.

Een lijst van de afzonderlijke onderdelen met bijbehorende
waarden, gebruikt in het schema van de fig.39a - 39d, wordt thans
bij wijze van niet beperkend voorbeeld gegeven.

een eenvoudige oplossing verschaft met een soepele aard voor het vraagstuk van de gelijktijdige regeling van een aantal factoren met betrekking tot een kringloop buiten het lichaam.

5 Het gebruik van digitale technieken maakt een aanzienlijke nauwkeurigheid en optimale weergeving mogelijk van de vergelijkingen tussen de bemonsterde gegevens en hun afwijkingsbereik.

10 De soepelheid van het stelsel voor het vooraf instellen van de bandgrenzen op de afzonderlijke kanalen en het aantal te bemonsteren kanalen, is bijzonder voordelig en nieuw. Het aantal te bemonsteren kanalen kan op elk willekeurig moment worden veranderd door het eenvoudig bedienen van de genummerde draaischakelorganen. De bandgrenzen van de afzonderlijke kanalen kunnen op elk willekeurig moment worden veranderd door het veranderen van de vergelijkingswaarden, vervat in de RAM's door middel van het OPSLAG-impulsorgaan.

15 De inrichting is derhalve zeer nuttig voor het volgen van de gevoelige overgangsfasen van het begin en het einde van de kringloop buiten het lichaam.

20 Het gebruik van deze inrichting vermindert derhalve de vereiste betrokkenheid bij de werking daarvan voor een kringloop buiten het lichaam tot een minimum, en de medische en verzorgende staf kan zijn volledige aandacht schenken aan medisch-chirurgische moeilijkheden zonder betrokken te raken bij het bewaken van mechanische onderdelen.

25 Gezien de omvang van de algemene beschrijving van de gevraagde inrichting wordt het niet nodig geacht gedetailleerd de werkingsbeginselen te beschrijven van bepaalde onderdelen, weergegeven in de tekening, aangezien de algemene werking van de inrichting voor de hand liggend wordt geacht voor deskundigen op dit gebied op grond van de voorgaande gedetailleerde beschrijving. Boven-
30 dien moet worden benadrukt, dat verschillende wijzigingen en varianten kunnen worden aangebracht, voor het merendeel ontworpen voor het vervangen van equivalente elementen, op voorwaarde dat deze de strekking en het kader van de uitvinding niet verlaten.

C o n c l u s i e s :

=====

1. Programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen voor
toepassing bij hartchirurgie, gekenmerkt door een aantal transduc-
toren voor het leveren van signalen, overeenkomende met fysische
parameters van een patiënt, verder door een multiplexeerorgaan voor
5 het multiplexeren van de signalen van de transductoren, door een
analoog-naar-digitaalomzetter, verbonden met de uitgang van het
multiplexeerorgaan, door een geheugen voor het bevatten van een
aantal bovenste en onderste grenzen voor de betreffende signalen
van de transductoren, door een vergelijkerketen voor het vergelij-
10 ken van de uitgangssignalen van de analoog-naar-digitaalomzetter
met de betreffende bovenste en onderste grenzen van het geheugen,
en door alarmmiddelen, verbonden met de vergelijkerketen voor het
produceren van een alarm wanneer een van de signalen van de ana-
loog-naar-digitaalomzetter buiten de band ligt, bepaald door de bij-
15 behorende bovenste en onderste grenzen.

2. Programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen voor
toepassing met eenheden, gebruikt bij hartchirurgie, voor het be-
waken van de belangrijkste parameters van kringlopen buiten het li-
chaam, b.v. eenheden gebruikt bij openhartchirurgie en bloeddialy-
sebehandelingen, gekenmerkt door transductoren voor het leveren
20 van signalen, die de belangrijkste fysische veranderlijken verte-
genwoordigen, die plaatsvinden in de werking van het stelsel, b.v.
de bloedtemperatuur, de bloedstroming en de bloeddruk, welke signa-
len worden gemultiplexeerd in een multiplexeerorgaan en in volgorde
25 geleverd aan een analoog-naar-digitaalomzetter, geregeld door een
uitwendig tijdstelsignaal of kloksignaal, opgewekt door een oscil-
lator, welke omzetter wordt gevolgd door een vergelijkerketen,
waarvan de uitgang bestaat uit drie en een halve cijfers en in een
binair gecodeerde decimaal voor weergeving wordt geleverd aan een
30 weergeeforgaan, waarbij het in het omzettingsblok omgezette signaal
wordt vergeleken met bijbehorende bovenste en onderste grenswaar-
den, geleverd door een geheugen, en de in de vergelijkerketen uitge-

voerde vergelijking foutsignalen verschaft voor het bedienen van een blok, dat acht lichtende waarschuwingsslampen en een geluids-alarm omvat.

5 3. Vergelijker volgens conclusie 1 of 2, gekenmerkt door een eerste teller voor het leveren van het adres van een kanaal, dat wordt onderzocht, aan zowel het multiplexeerorgaan als het geheugen voor het zodoende verzekeren, dat het omgezette signaal en de grenswaarden, waarmee dit wordt vergeleken, overeenkomen, en aan een demultiplexeerorgaan voor het leveren van een foutsignaal aan
10 de bijbehorende waarschuwingslamp.

4. Vergelijker volgens conclusies 2 en 3, met het kenmerk, dat de omzetter een signaal voor het einde van het omzetten kan leveren voor bewerking samen met het tijdstel signaal, verschaft door de oscillator, in een logisch regelblok voor het opwekken van passende tijdstel signalen, die signalen bevatten voor het mogelijk
15 maken van de werking van het demultiplexeerorgaan, verder signalen voor het mogelijk maken van toegang tot het geheugen en signalen voor het opwaarts tellen van de teller.

5. Vergelijker volgens conclusie 3 of 4, gekenmerkt door een
20 tweede teller voor het regelen van de weergeving van de bovenste en onderste grenzen en de kanalen, waarop deze betrekking hebben met een frequentie, die gelijk is aan $1/32$ van die van de eerste teller, teneinde een passende verblijfstijd mogelijk te maken van de grenzen op een bijbehorend weergeeforgaan, waarbij het geheugen
25 de grenzen kan ontvangen voor het daarin schrijven daarvan wanneer de inrichting is ingeschakeld vanaf BCD-codekeuzeorganen, vervat in een blok voor het vooraf instellen van gegevens.

6. Programmeerbare bandvergelijker met een aantal kanalen voor
30 eenheden, gebruikt bij hartchirurgie, voor het bewaken van de belangrijkste parameters van kringlopen buiten het lichaam, b.v. eenheden gebruikt voor openhartchirurgie en voor bloeddialysebehandelingen, gekenmerkt door geluids- en lichtende signaleringsorganen, uitgevoerd om werkzaam te zijn wanneer een of meer van de bewaakte parameters vooraf bepaalde afwijkingsgrenzen overschrijden, welke
35 grenzen uitwendig vooraf kunnen worden ingesteld door middel van

een keuzeorgaangroep, en door middelen voor het vergelijken van de bewaakte parameters met de betreffende grenzen voor het door de bijbehorende lichtende waarschuwingslampen en door een gemeenschappelijk geluidsalarm aangeven wanneer de bewaakte parameters zich
5 buiten de betreffende banden bevinden, bepaald door de betreffende grenzen.

7. Vergelijker volgens een der conclusies 1 - 5, met het kenmerk, dat het geheugen een vrij toegankelijk geheugen is voor het ontvangen van de grenzen teneinde zodoende deze grenzen te kunnen
10 veranderen gedurende de werking van de vergelijker teneinde de door de grenzen bepaalde banden te kunnen beperken voor het verschaffen van een nauwkeuriger bewaken van de belangrijker signalen.

8. Vergelijker volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kanalen volgens een vooraf bepaalde volgorde worden afgetast, waarbij twee keuzeorganen zijn verschaft voor het kiezen
15 van de eerste en laatste kanalen, waartussen het aftasten moet worden beperkt teneinde een gedeeltelijk gebruik van de vergelijker mogelijk te maken.

9. Vergelijker volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een AUTO-HAND-schakelorgaan is verschaft voor het regelen van het aftasten waardoor het aftasten in de AUTO-stand van het schakelorgaan wordt uitgevoerd door een inwendig tijdinstel-
20 orgaan dat voor elk signaal een tijdsduur van 60 ms kan toelaten, en het aftasten in de HAND-stand uitwendig kan worden geregeld door een gebruiker.

10. Vergelijker volgens conclusie 9, gekenmerkt door een schakelaar voor het kiezen van het continu of het afzonderlijk aftasten, waardoor de kanalen bij het kiezen van het continu aftasten continu worden afgetast, en het aftasten wordt onderbroken door het bedienen van een stopschakelorgaan, en elke aftasting bij het kiezen van
30 het afzonderlijk aftasten wordt bediend door een startschakelorgaan.

11. Vergelijker volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat een STAP-VOOR-STAP-keuzeorgaan is verschaft voor het mogelijk maken van het aftasten van de kanalen.

35 12. Vergelijker volgens conclusie 11, gekenmerkt door middelen

voor het mogelijk maken van het continu of automatisch aftasten in aanspreking op het kiezen door betreffende schakelorganen van CONTINU aftasten en AUTO, en voor het dichtdrukken van het STAP-VOOR-STAP-schakelorgaan.

5 13. Vergelijker volgens conclusie 11, gekenmerkt door middelen voor het openen van een eenvoudige kringloop van automatisch aftasten van de kanalen in aanspreking op het kiezen door de betreffende schakelorganen van ENKELVOUDIG AFTASTEN en AUTO, en voor het dichtdrukken van het STAP-VOOR-STAP-schakelorgaan, waarbij elke aftast-
10 kringloop kan worden bediend door een startschakelorgaan.

14. Vergelijker volgens conclusie 11, gekenmerkt door middelen voor het mogelijk maken van het handgestuurd continu aftasten in aanspreking op het kiezen door schakelaars van een HAND- en CONTINU-werking, waarbij het STAP-VOOR-STAP-schakelorgaan het opwaarts tellen van de kanalen mogelijk maakt.
15

15. Vergelijker volgens conclusie 11, gekenmerkt door middelen voor het mogelijk maken van het afzonderlijk handgestuurd aftasten in aanspreking op het kiezen door schakelorganen van HAND- en ENKELVOUDIG AFTASTEN, waarbij het STAP-VOOR-STAP-schakelorgaan het op-
20 waarts tellen mogelijk maakt van de kanalen waardoor aan het einde van het aftasten van een groep kanalen, de vergelijker in een stilstandtoestand komt, en het verder aftasten kan worden bediend door een startschakelorgaan.

16. Vergelijker volgens een der voorgaande conclusies, geken-
25 merkt door een weergeeforgaan voor het weergeven van de momentele waarde van de afzonderlijke parameter, die wordt bewaakt, samen met het getal van het betreffende kanaal.

17. Vergelijker volgens een der voorgaande conclusies, bestaande uit digitaal geïntegreerde ketens van de CMOS-soort.

30 18. Vergelijker in hoofdzaak zoals hiervoor beschreven aan de hand van en zoals afgebeeld in de bijgaande tekening.

8102304

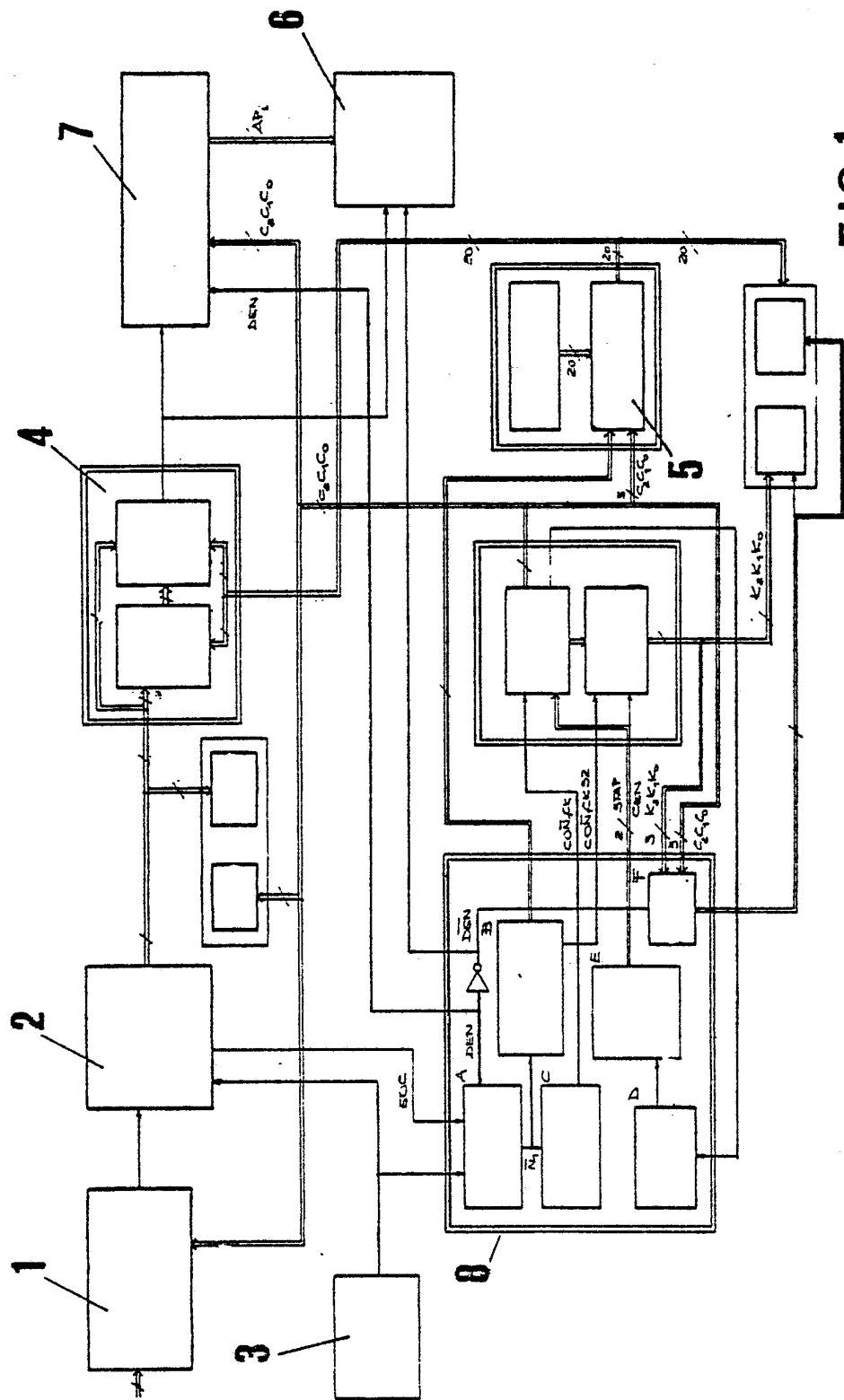


FIG.1

8102304

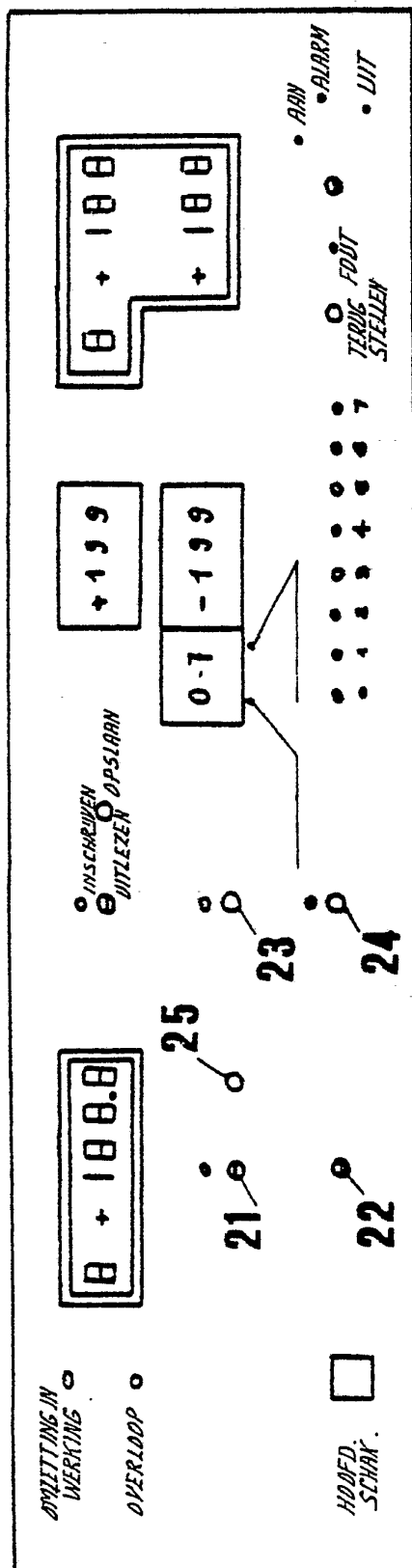


FIG.2

8102304

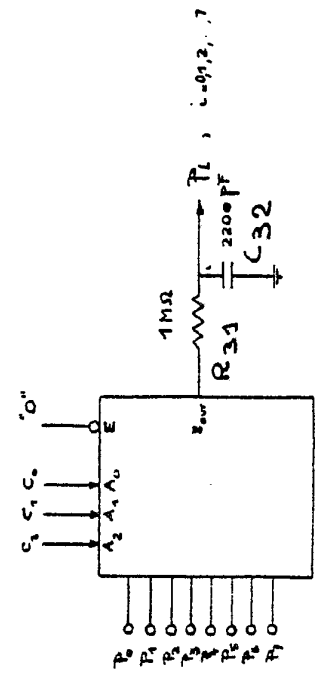


FIG.3

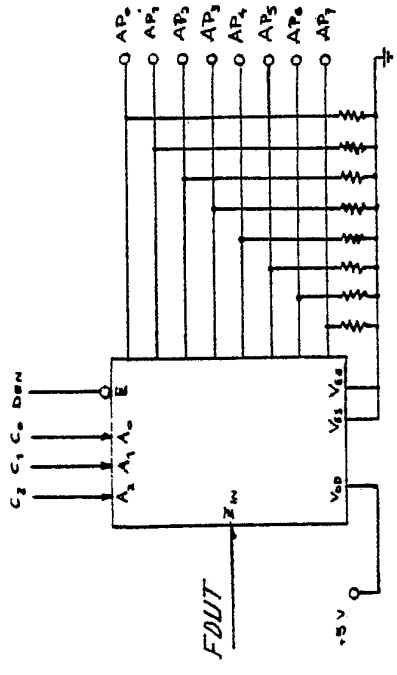


FIG.4

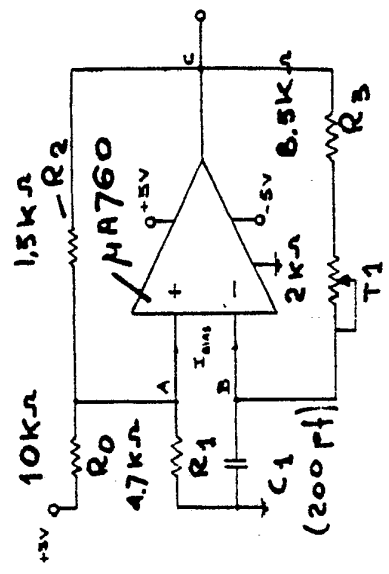


FIG.5

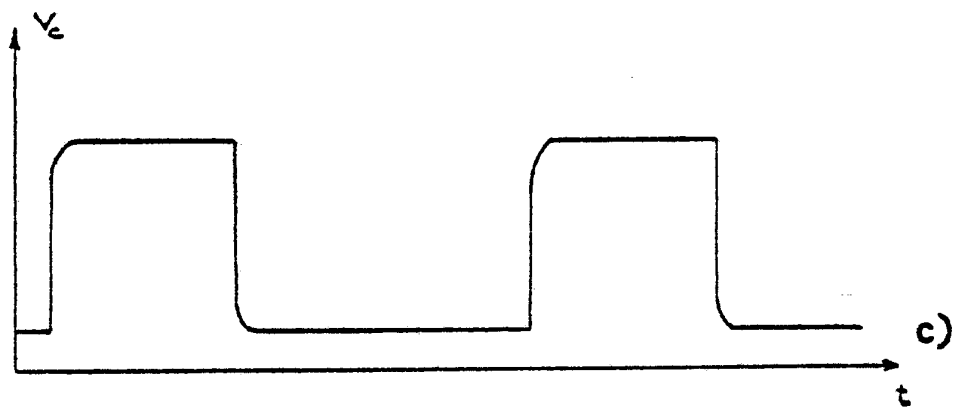
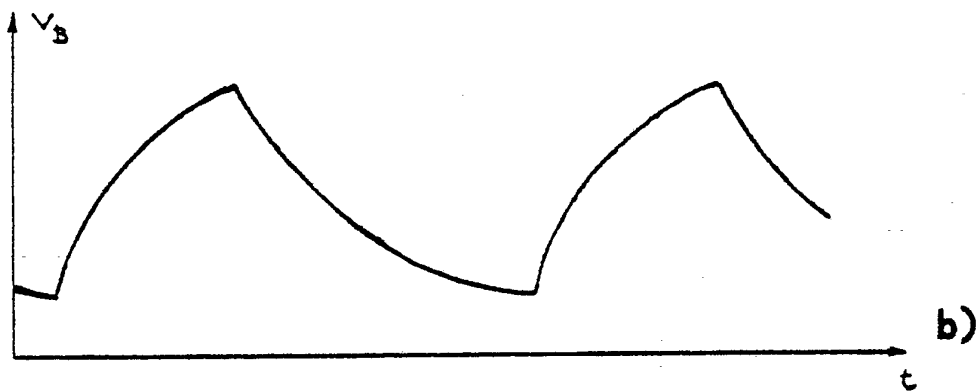
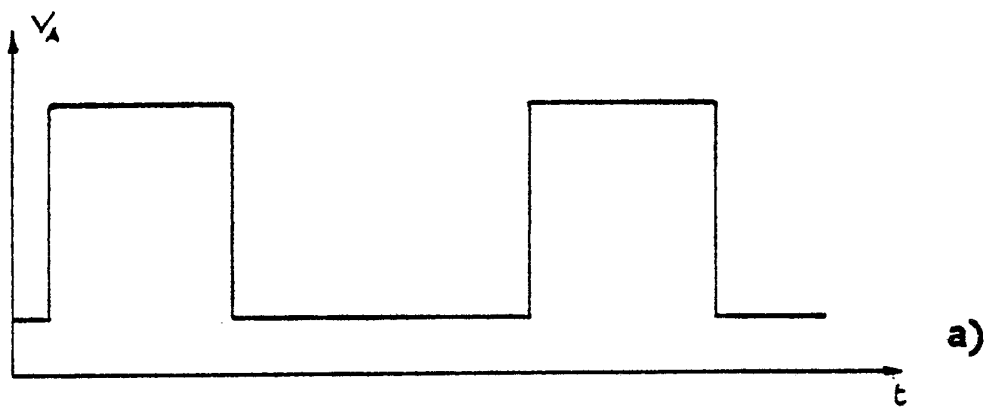


FIG.6

8102304

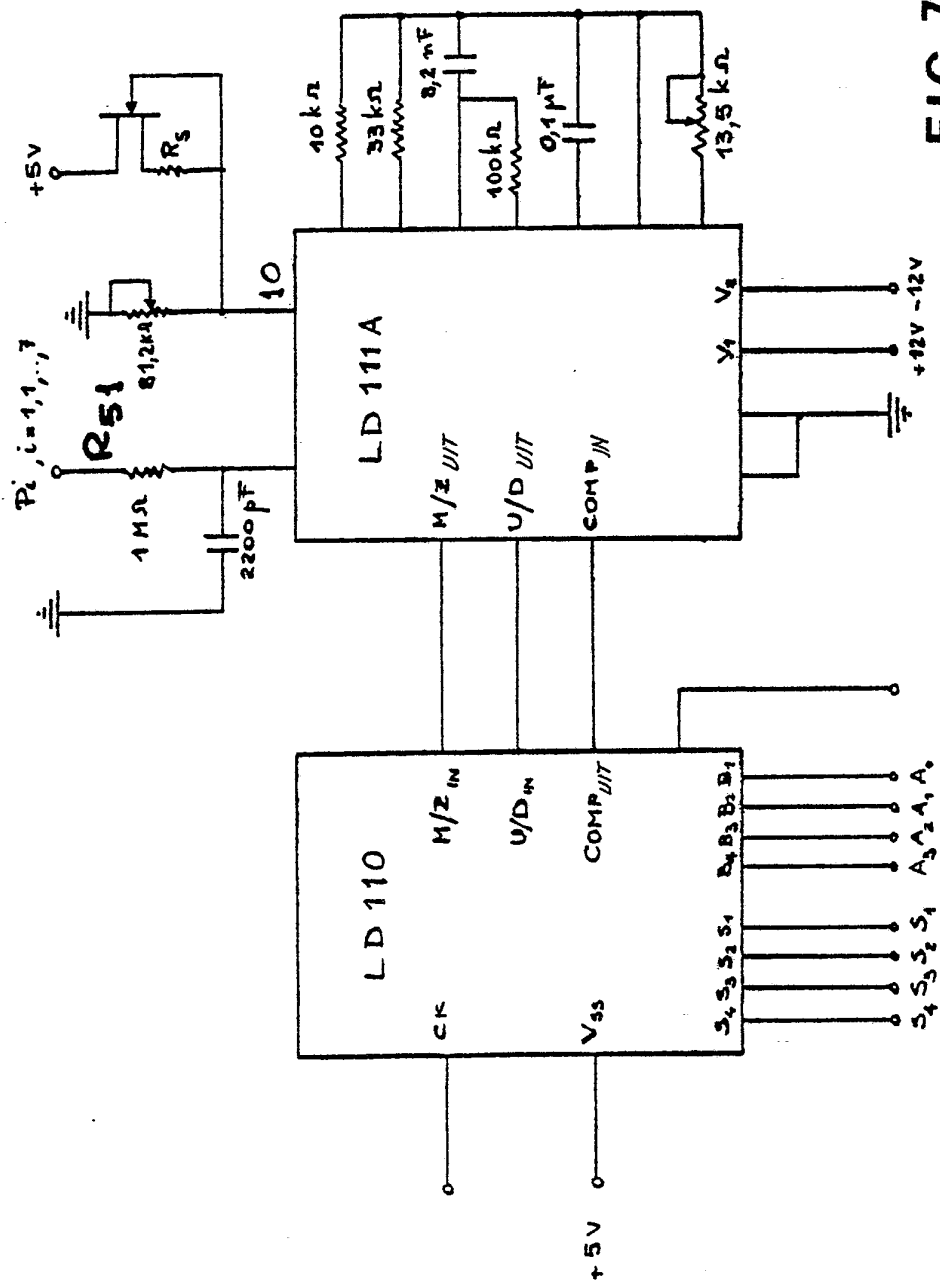


FIG.7

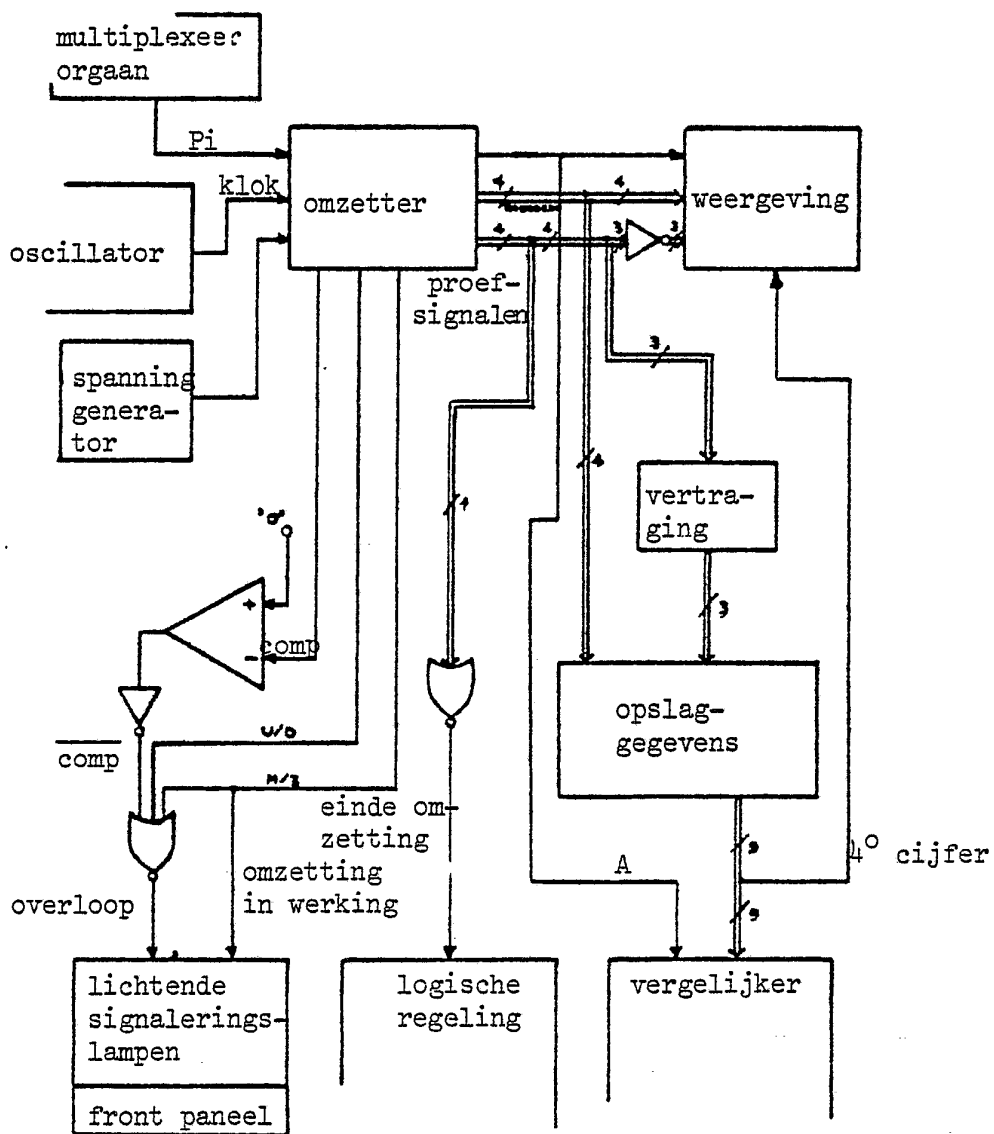


FIG. 8

8102304

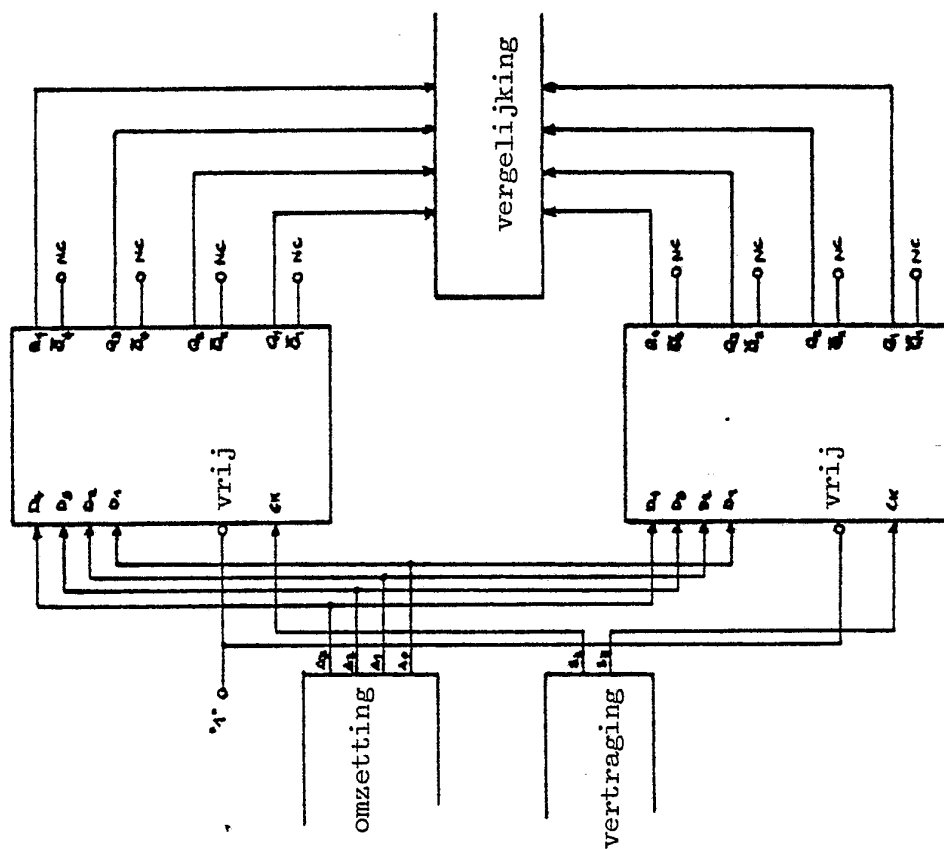


FIG. 9

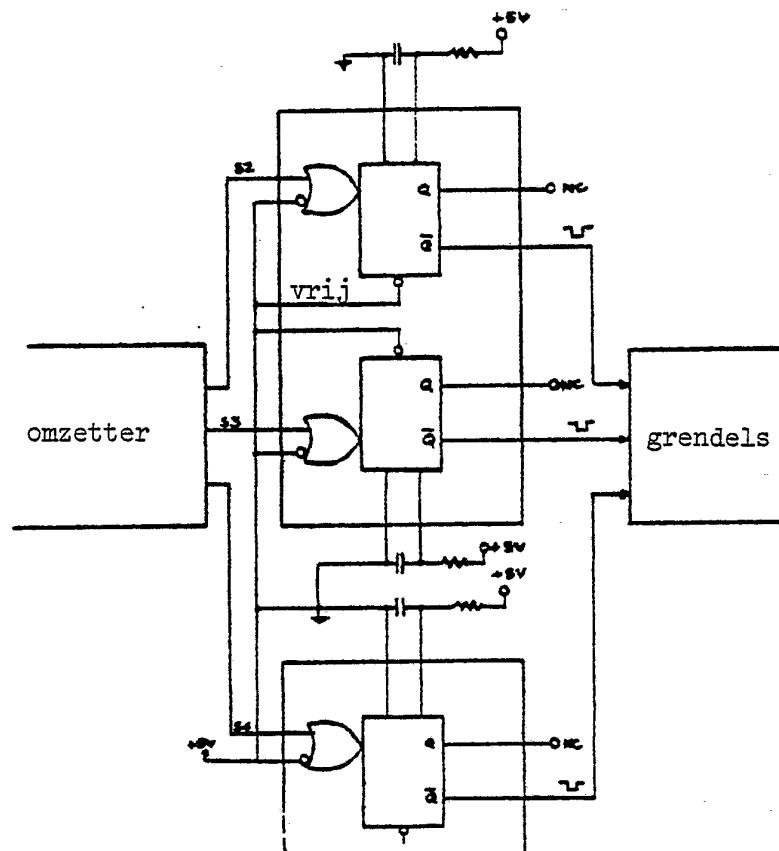


FIG.10

8102304

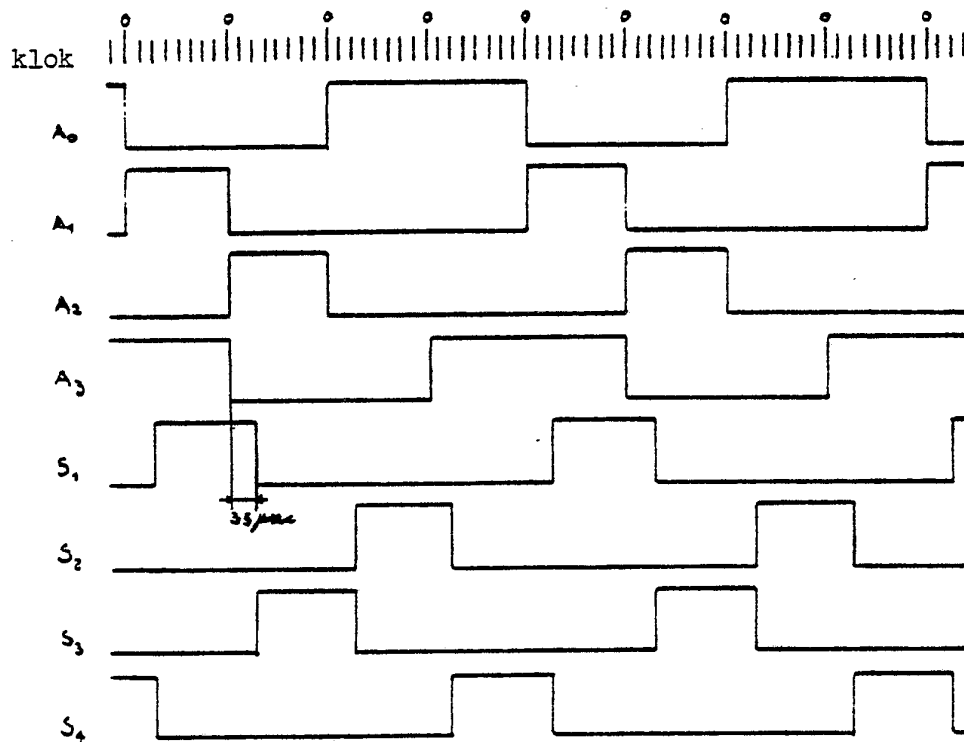


FIG.11

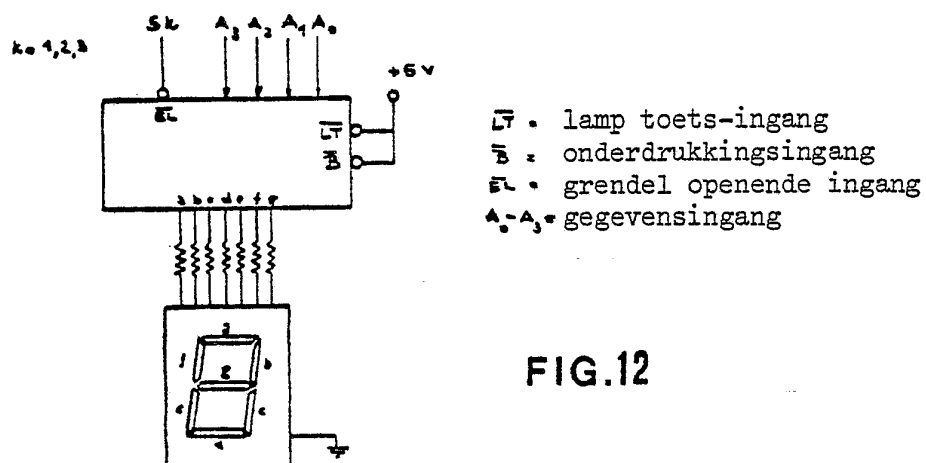
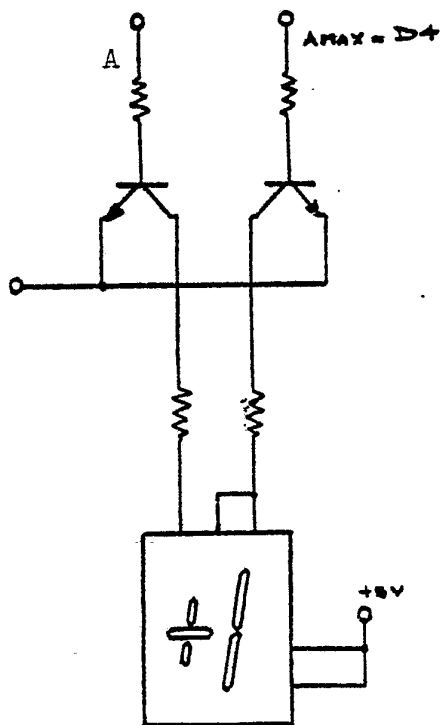


FIG.12



LD-701
weergeving met gemeen-
schappelijke anode

FIG.13

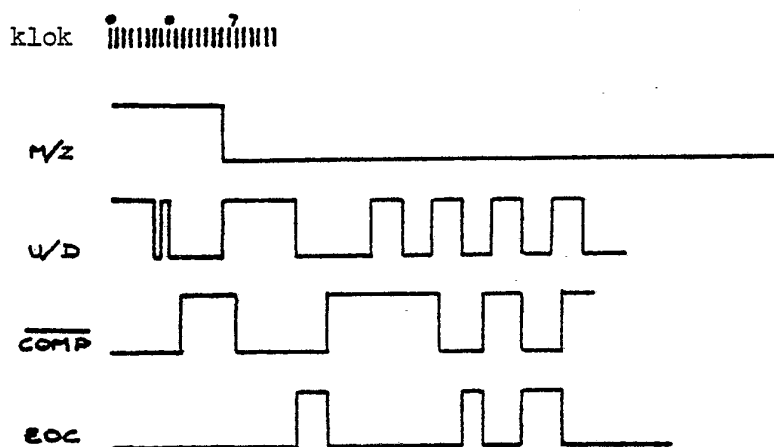


FIG.14

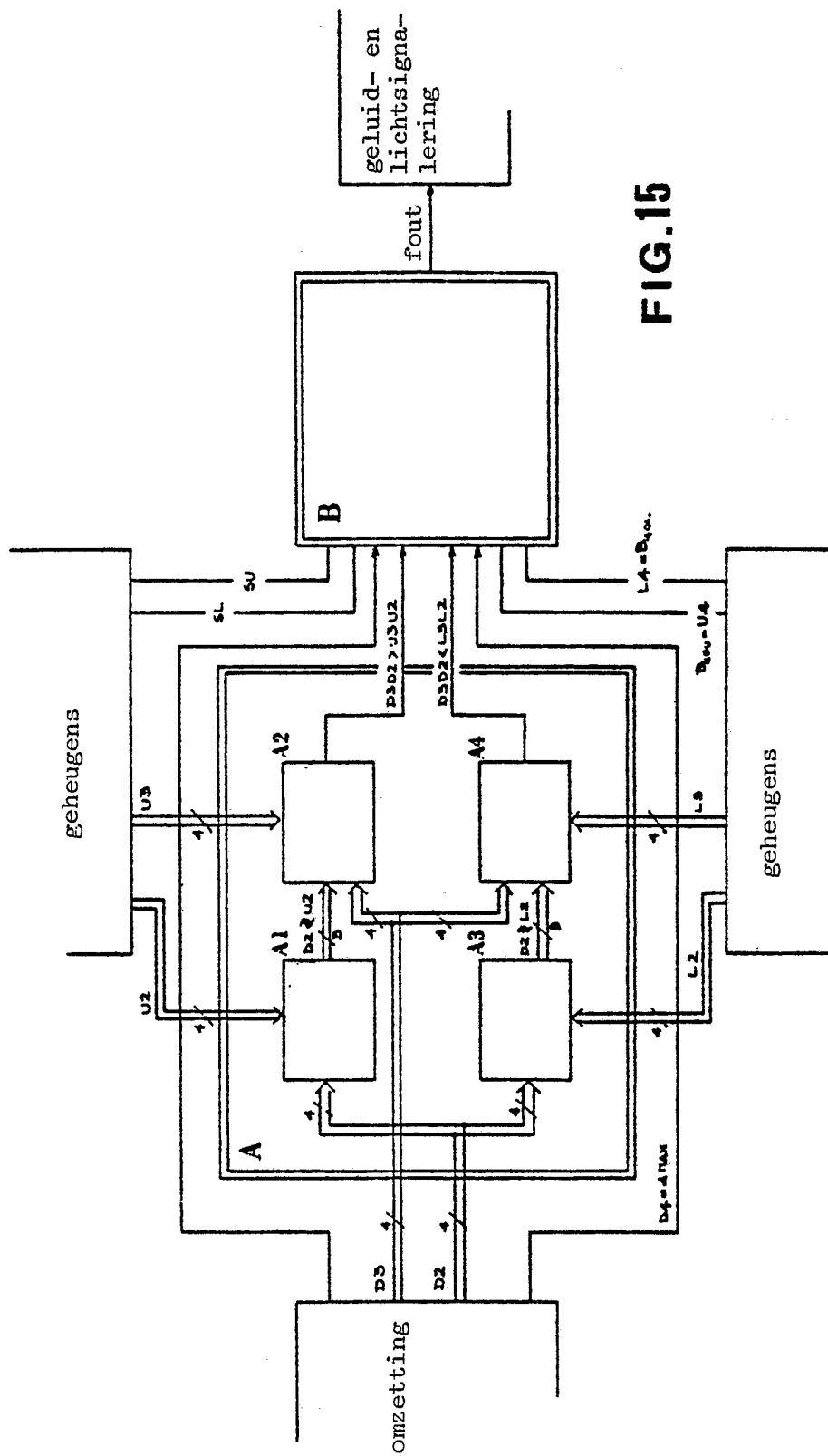


FIG.15

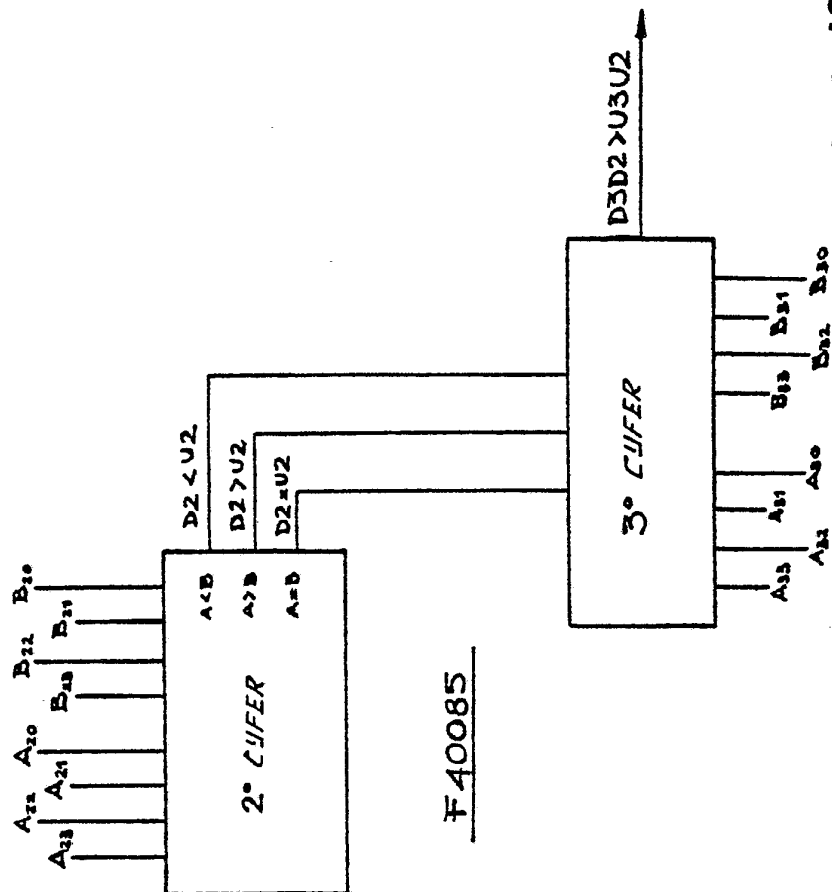


FIG.16

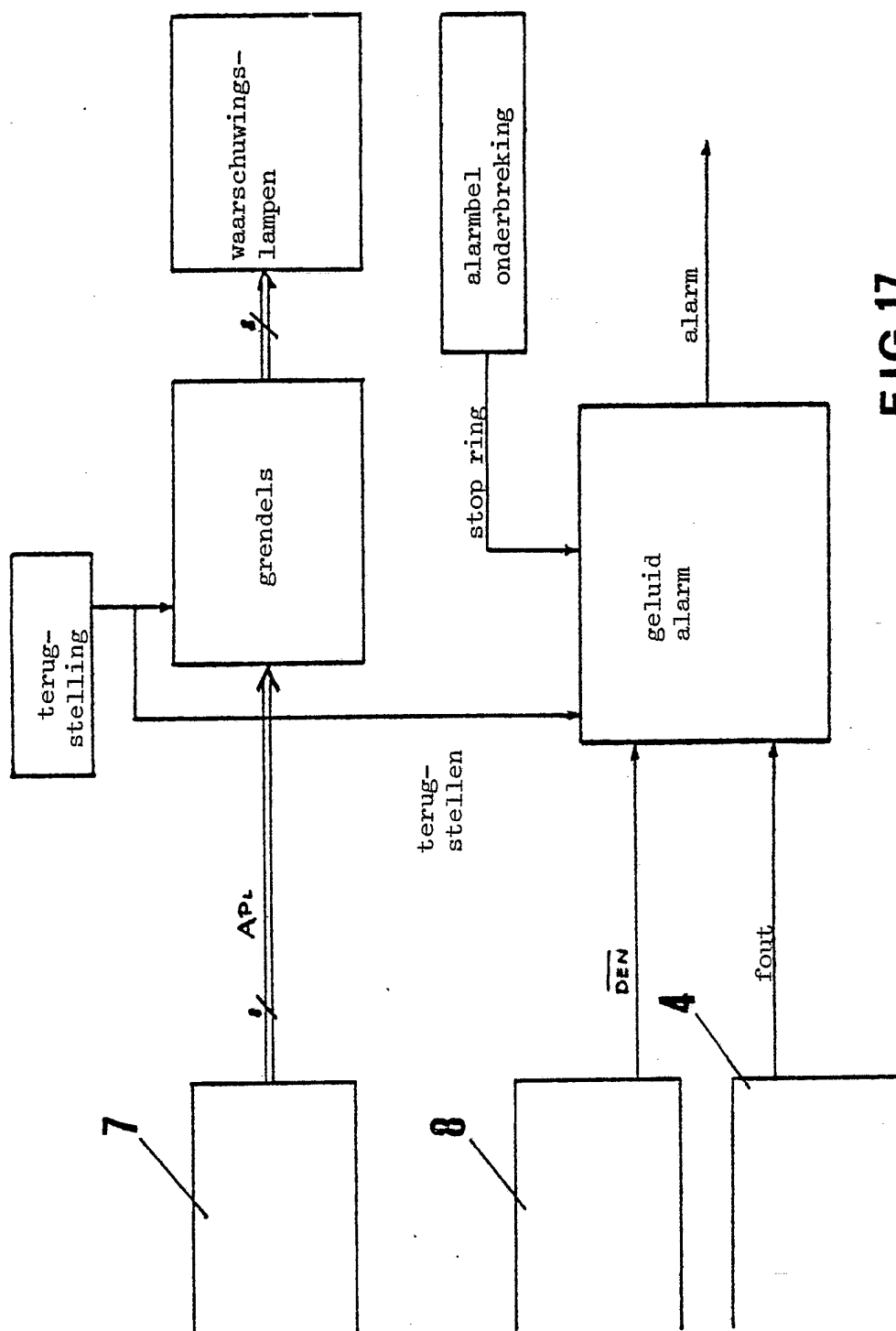


FIG.17

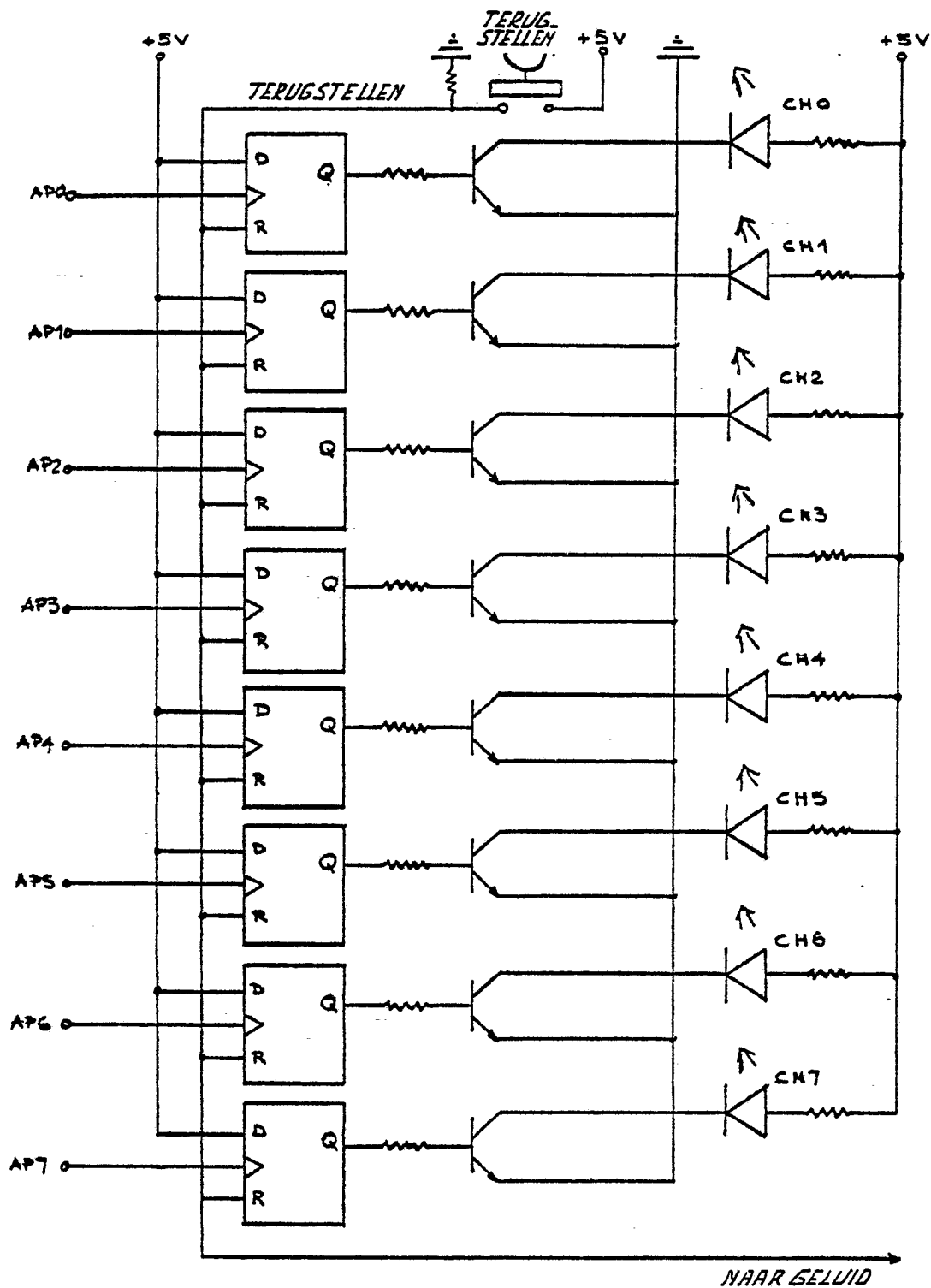


FIG.18

8102304

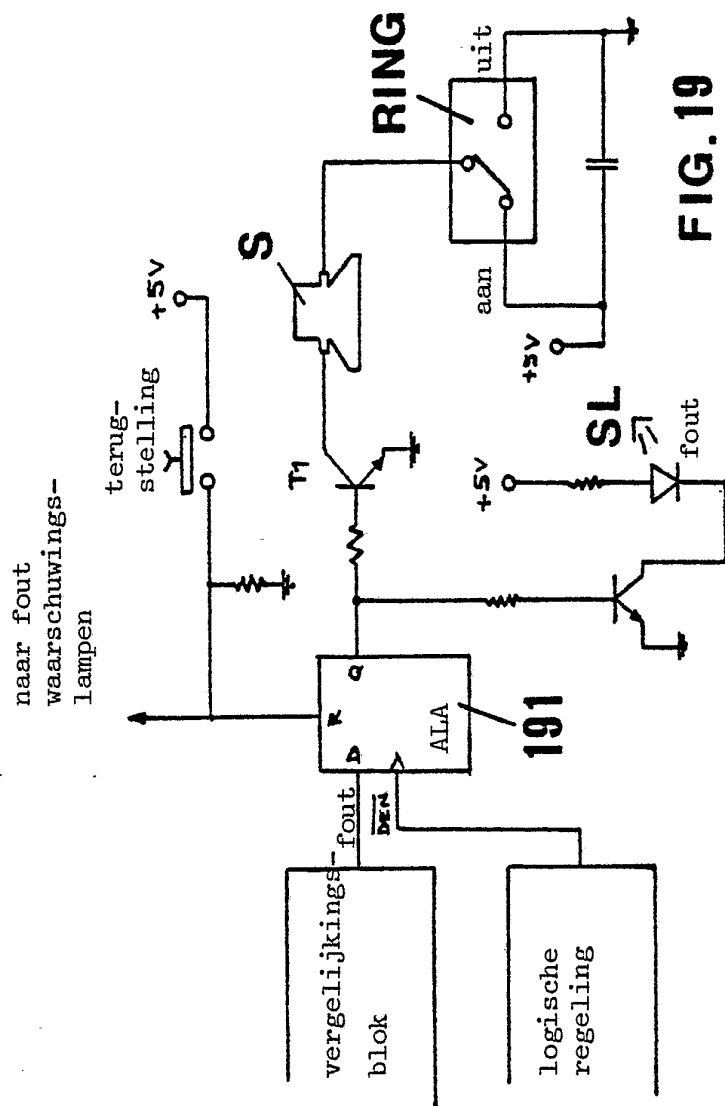


FIG. 19

8102304

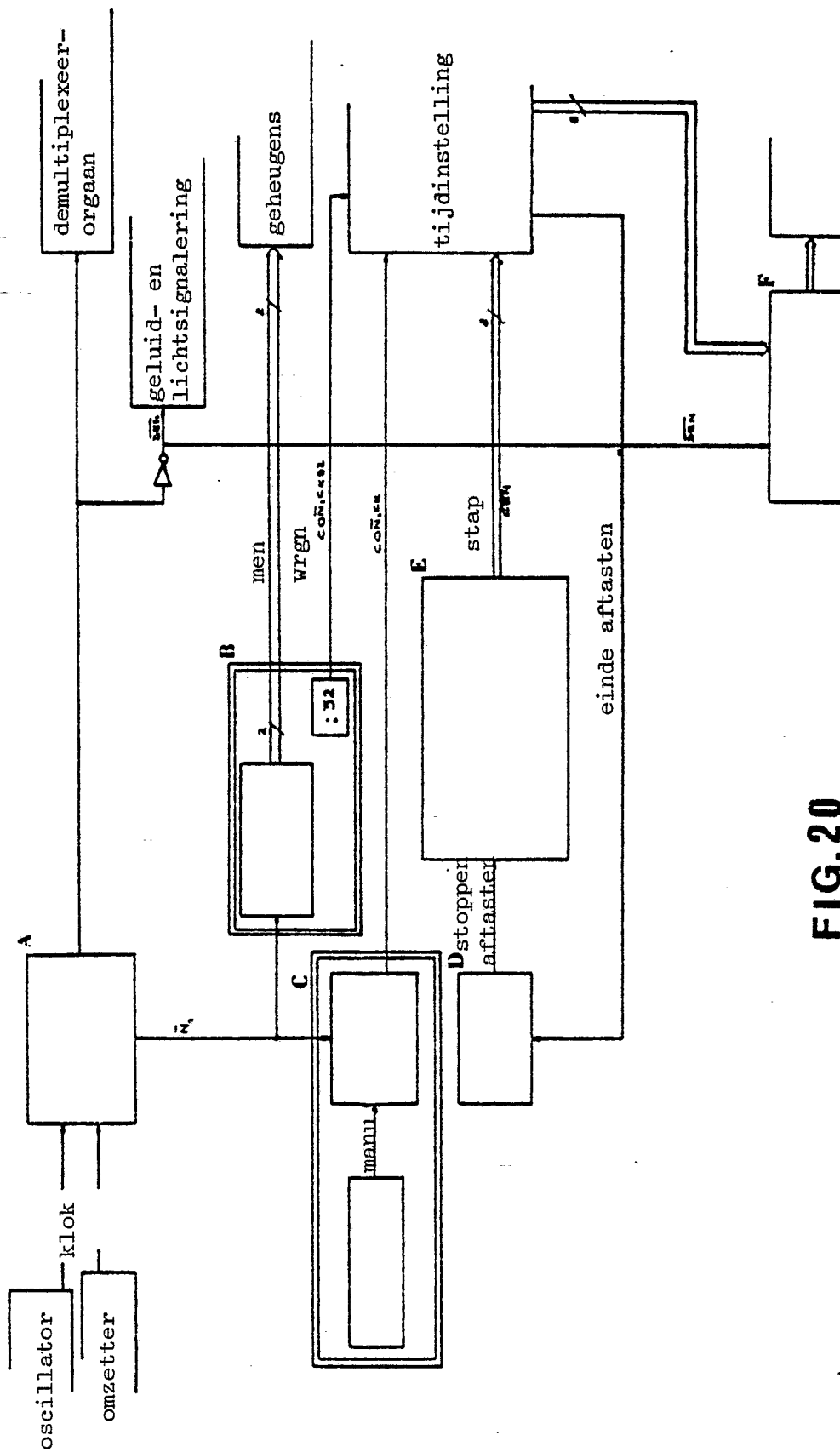


FIG. 20

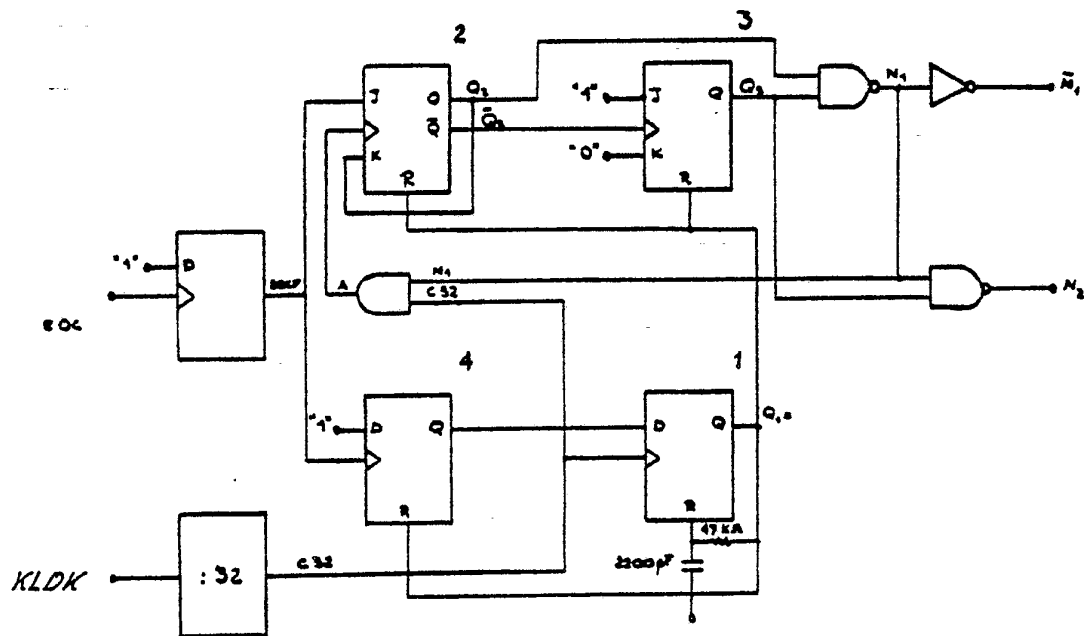


FIG. 21

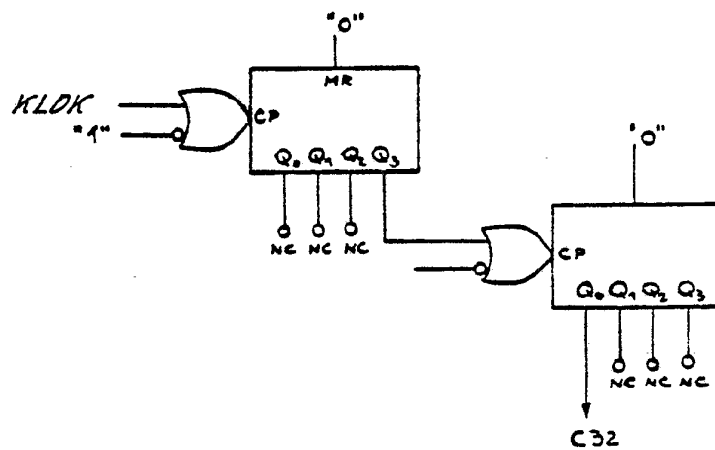


FIG. 22

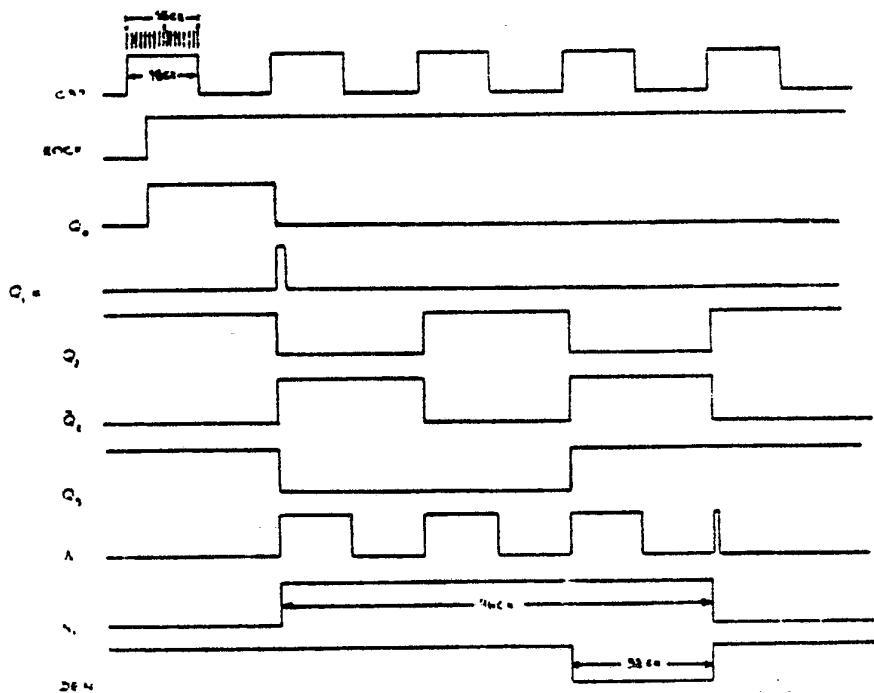


FIG.23

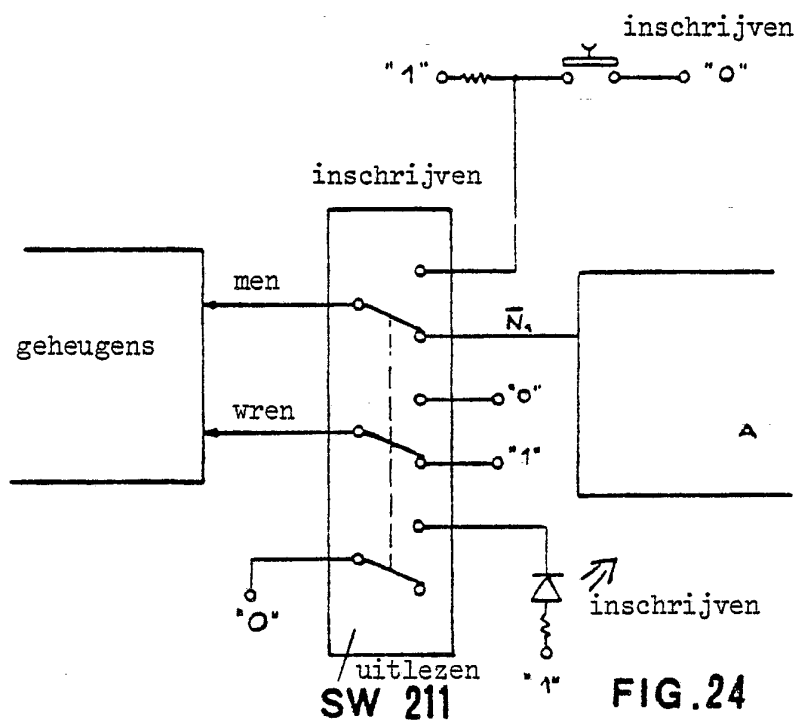


FIG.24

8102304

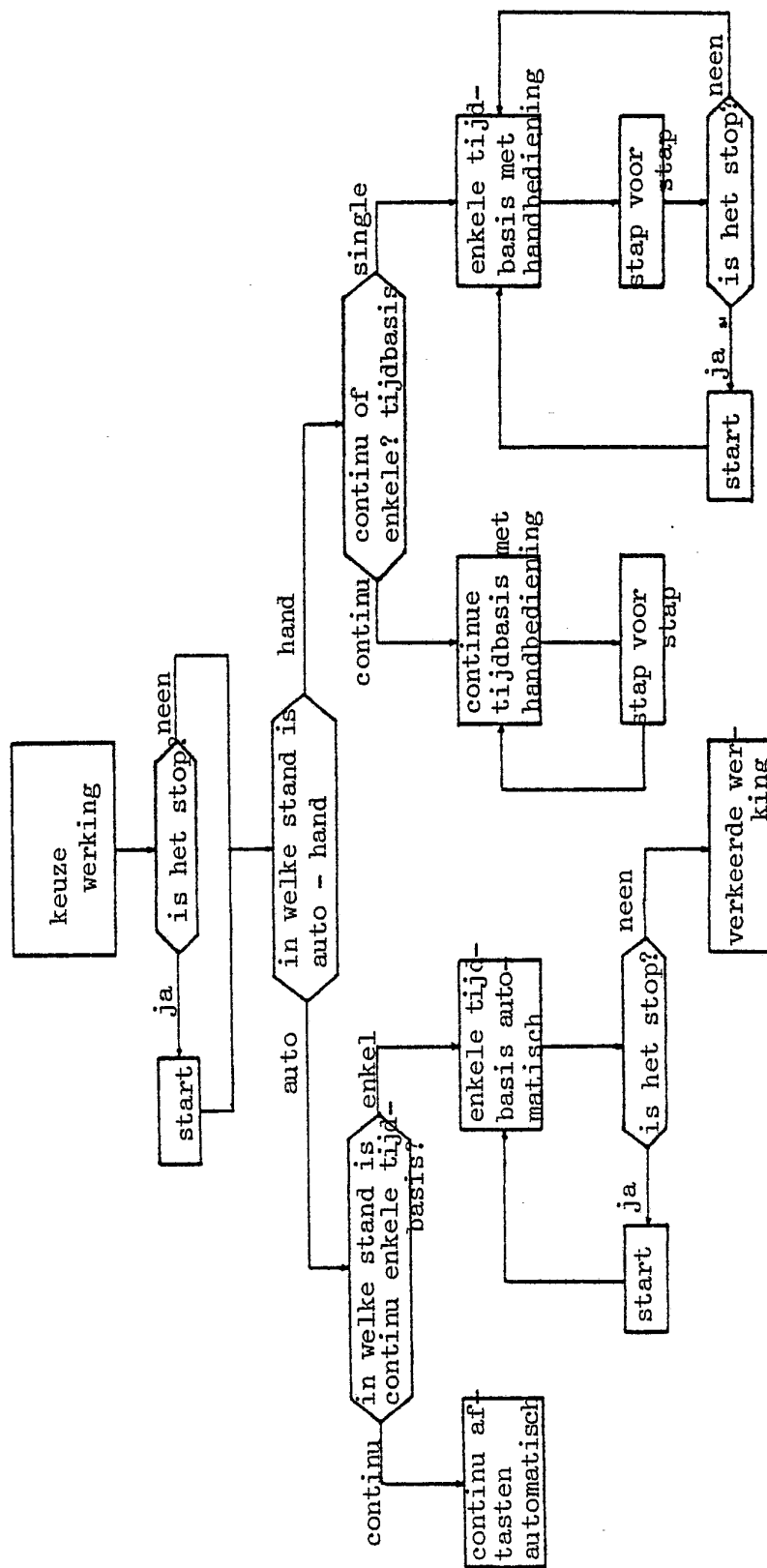
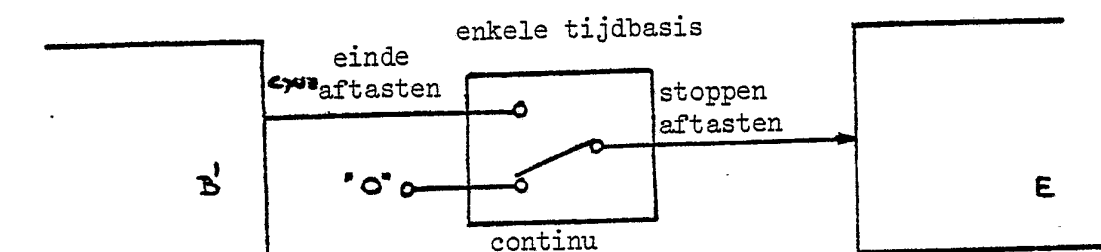
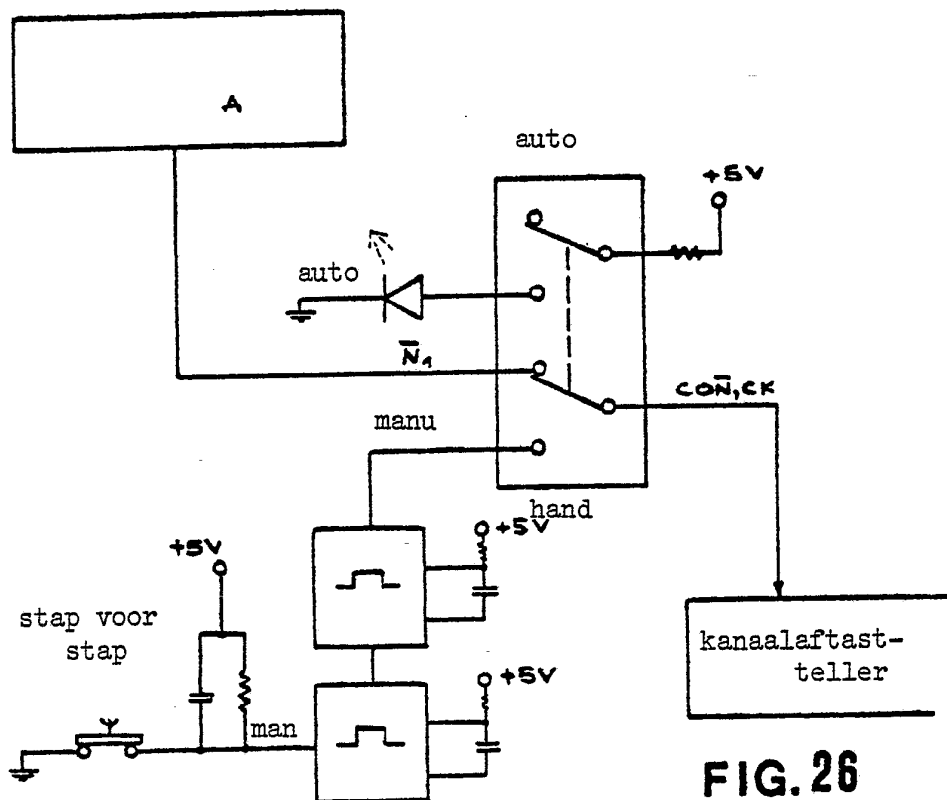
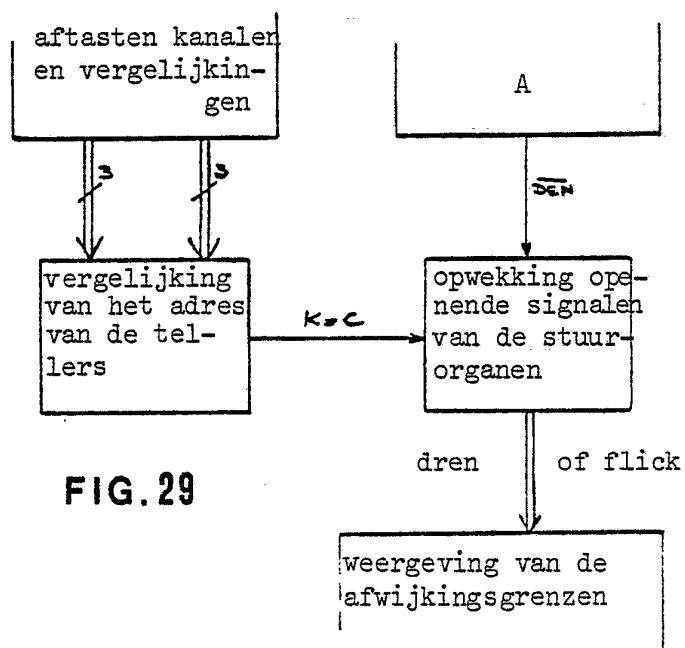
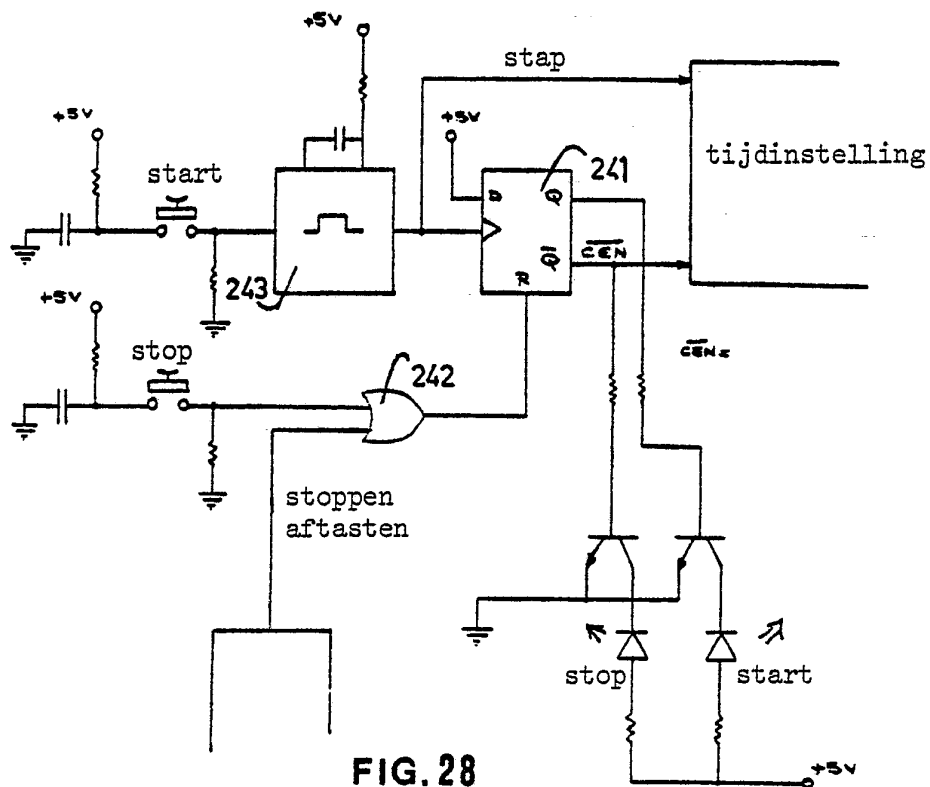


FIG.25

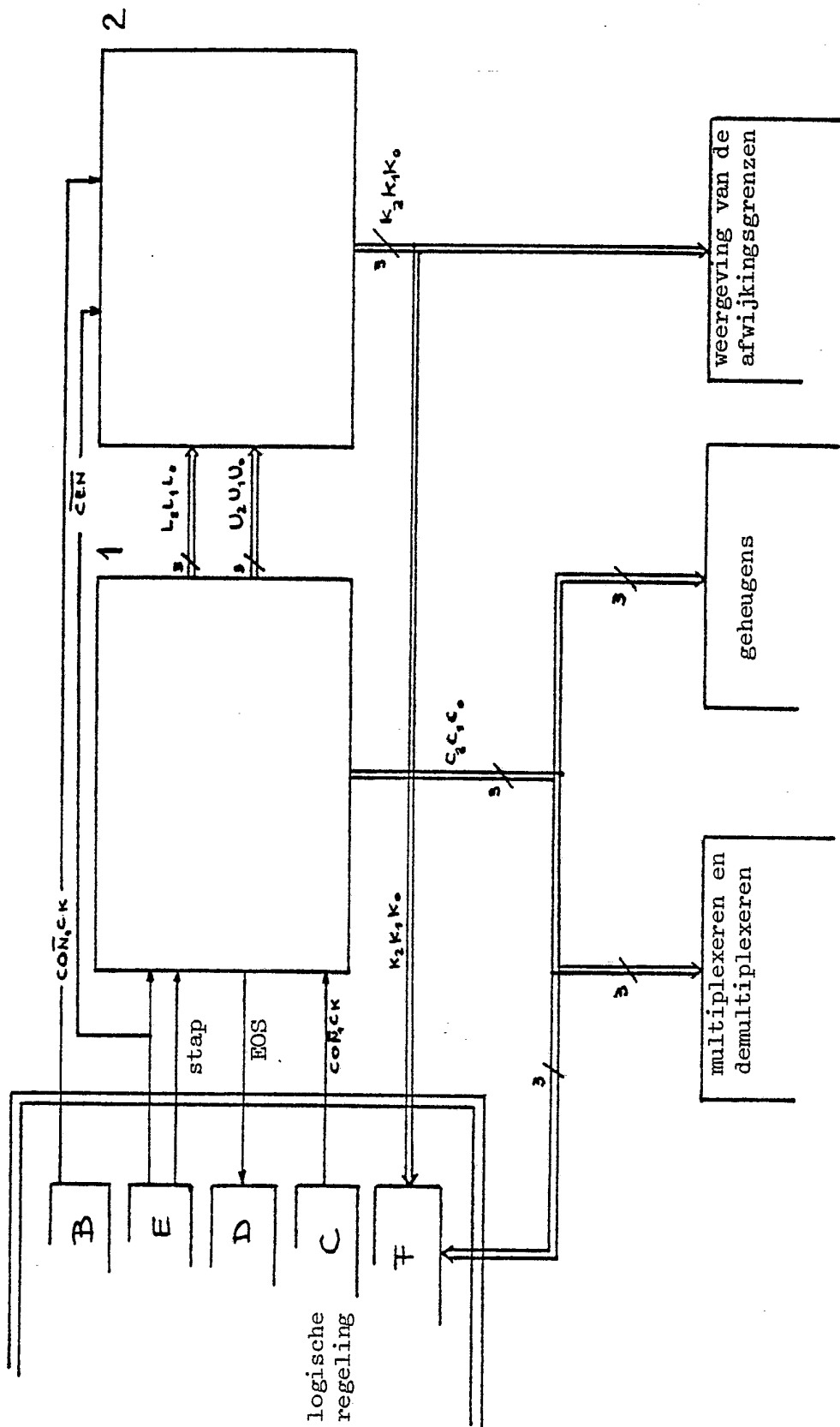


8102304



8102304

Consiglio Nazionale delle Ricerche



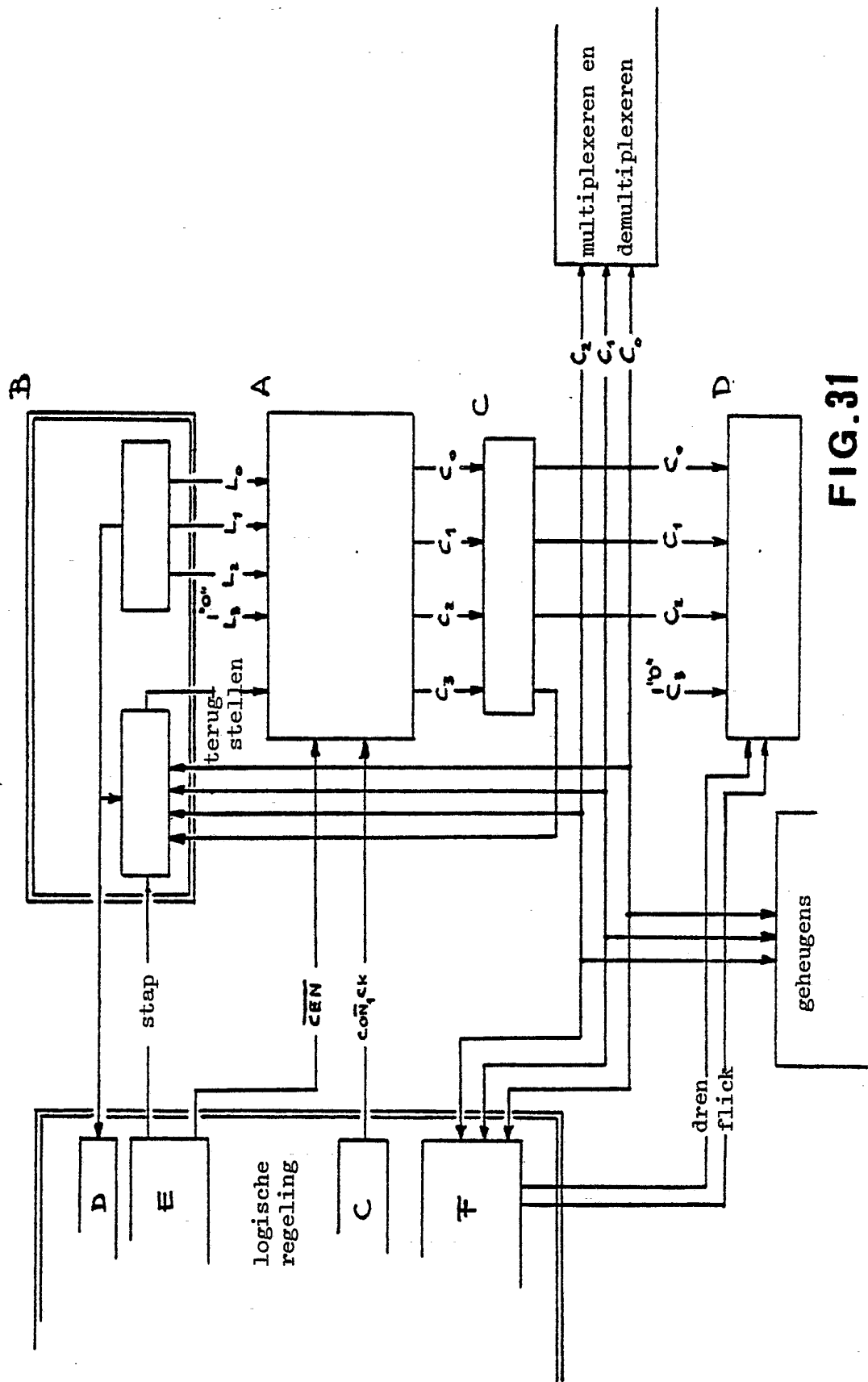


FIG. 31

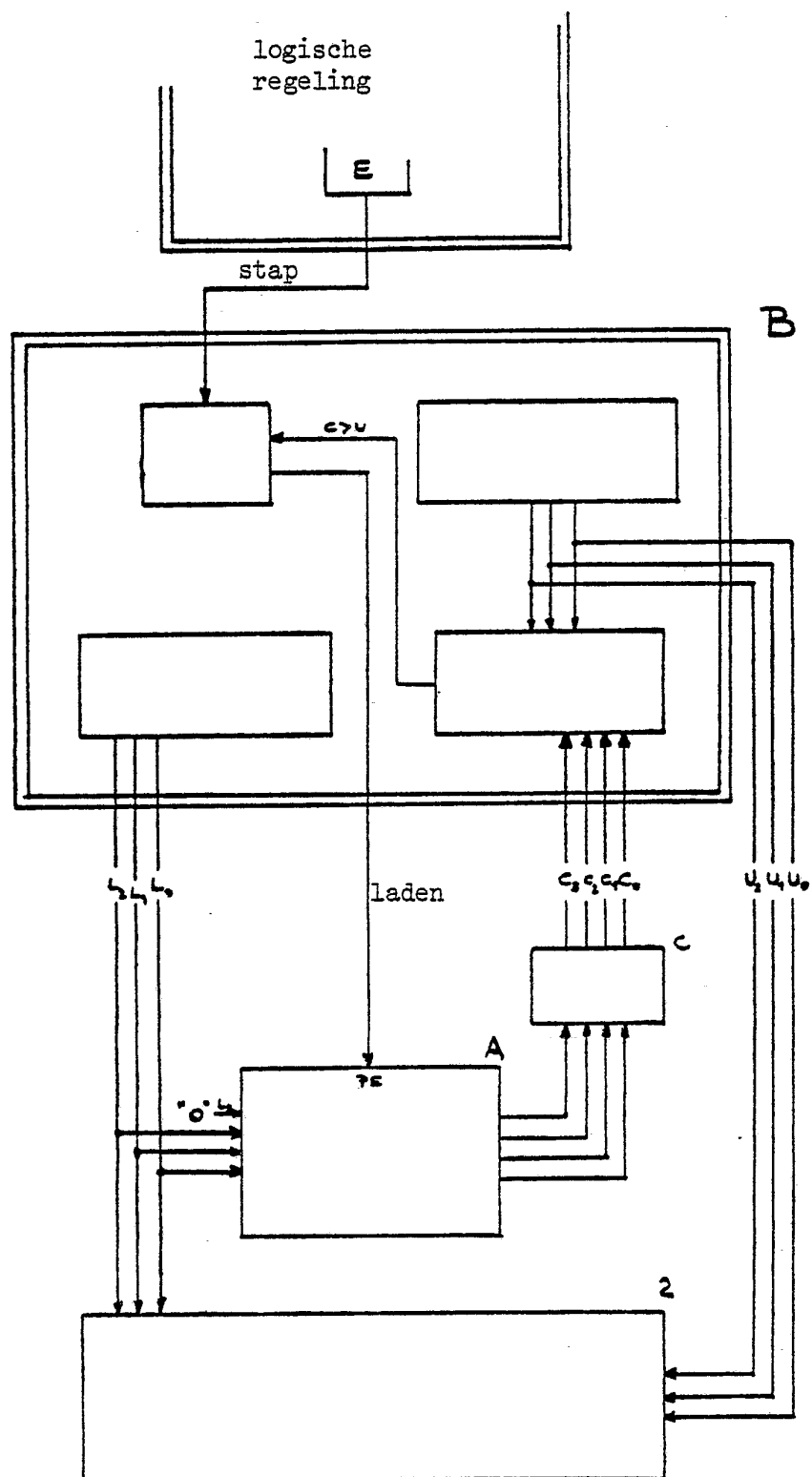


FIG. 32

8102304

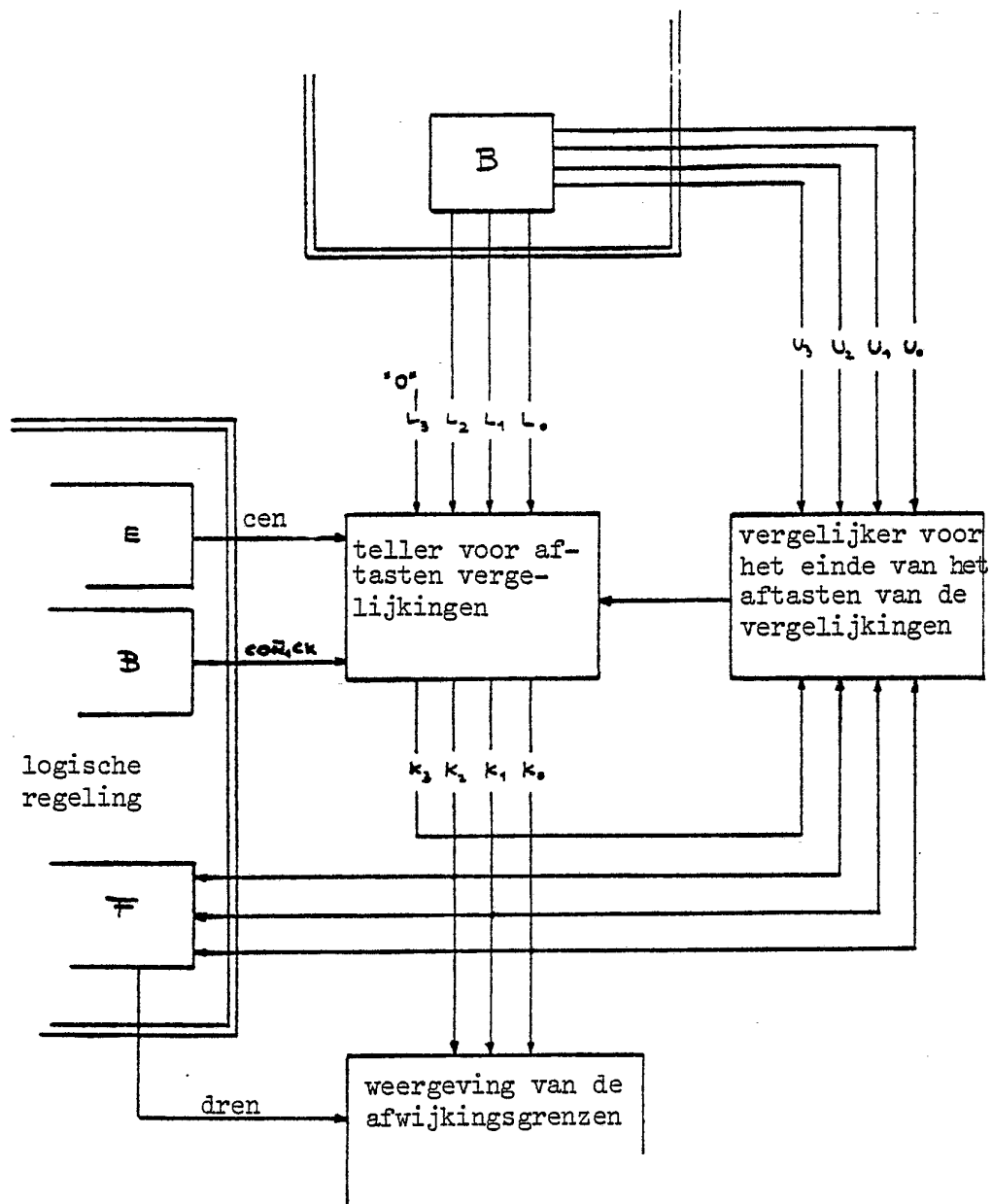


FIG. 33

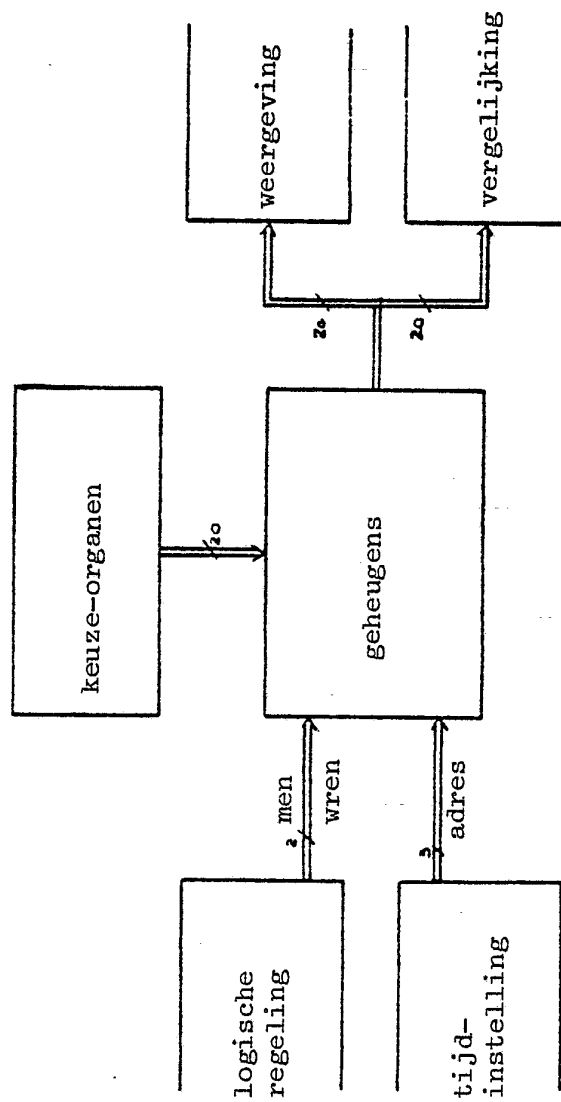


FIG. 34

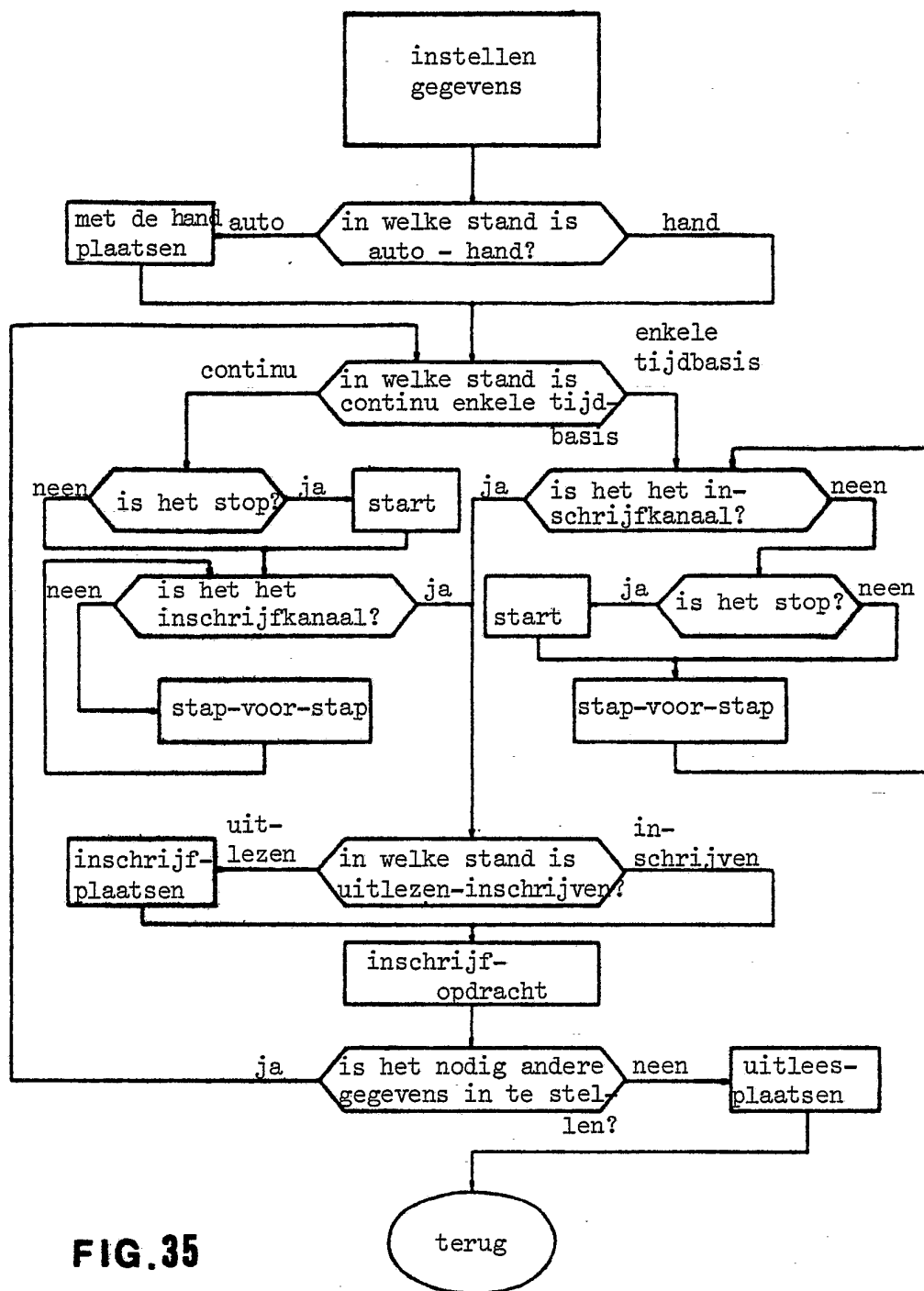


FIG.35

8102304

8102304

Consiglio Nazionale delle Ricerche

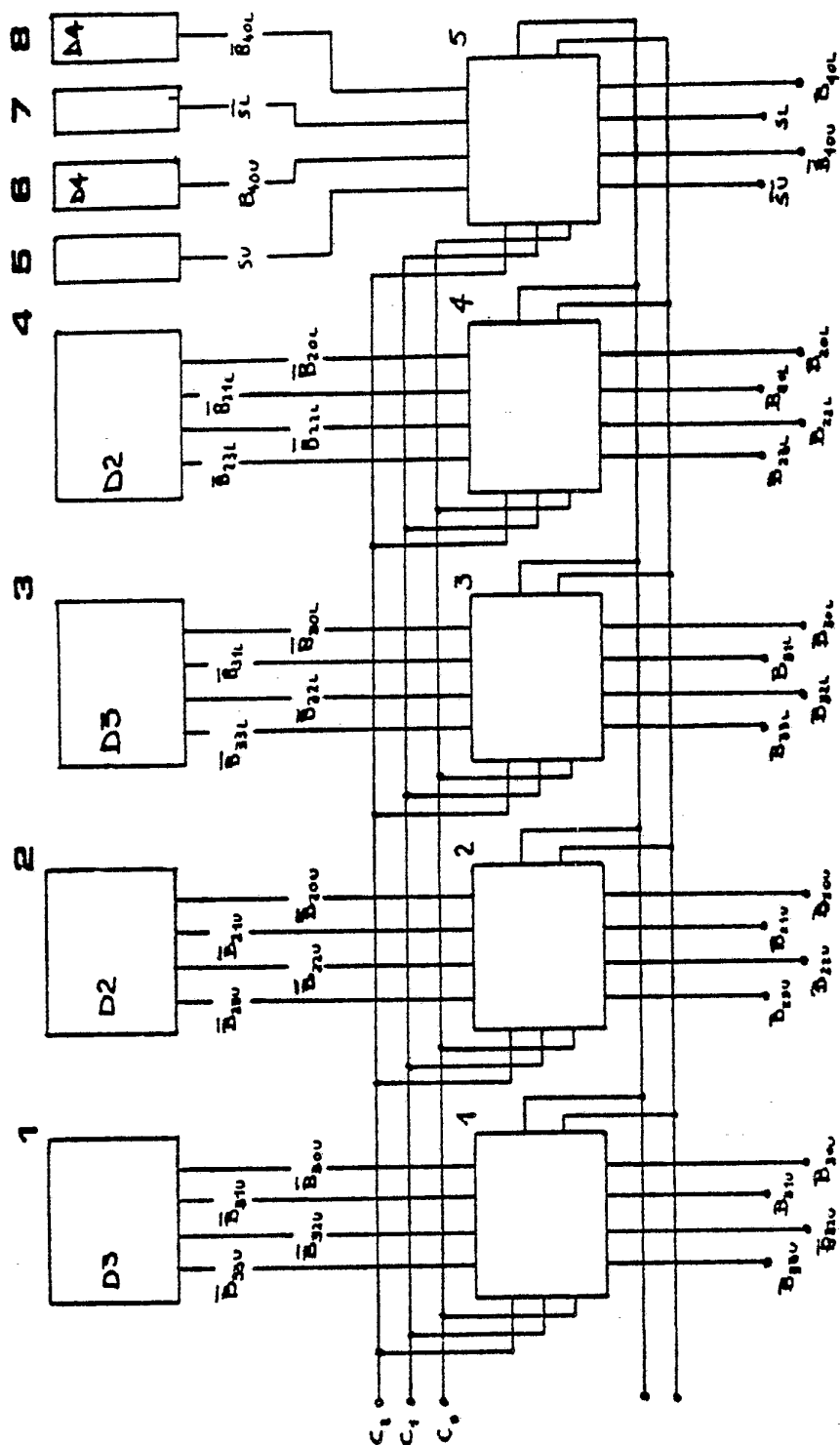
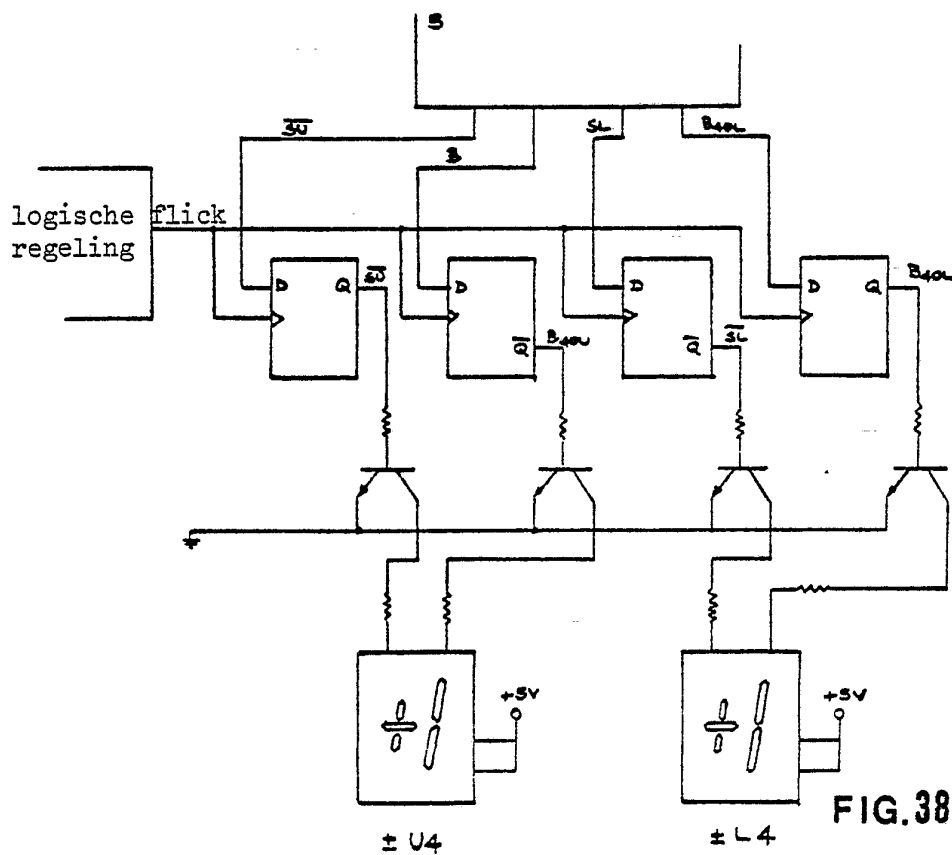
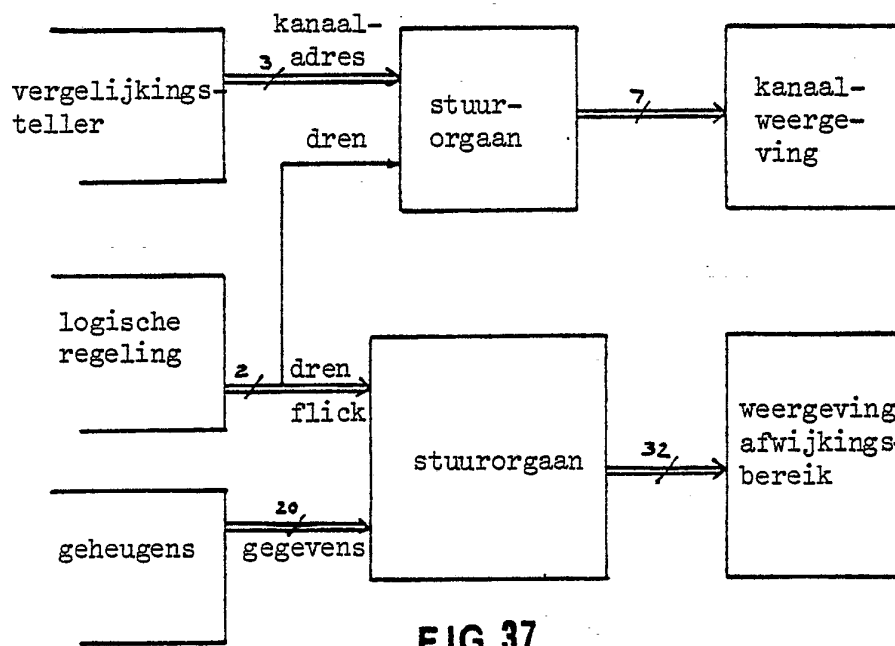


FIG.36



8102304

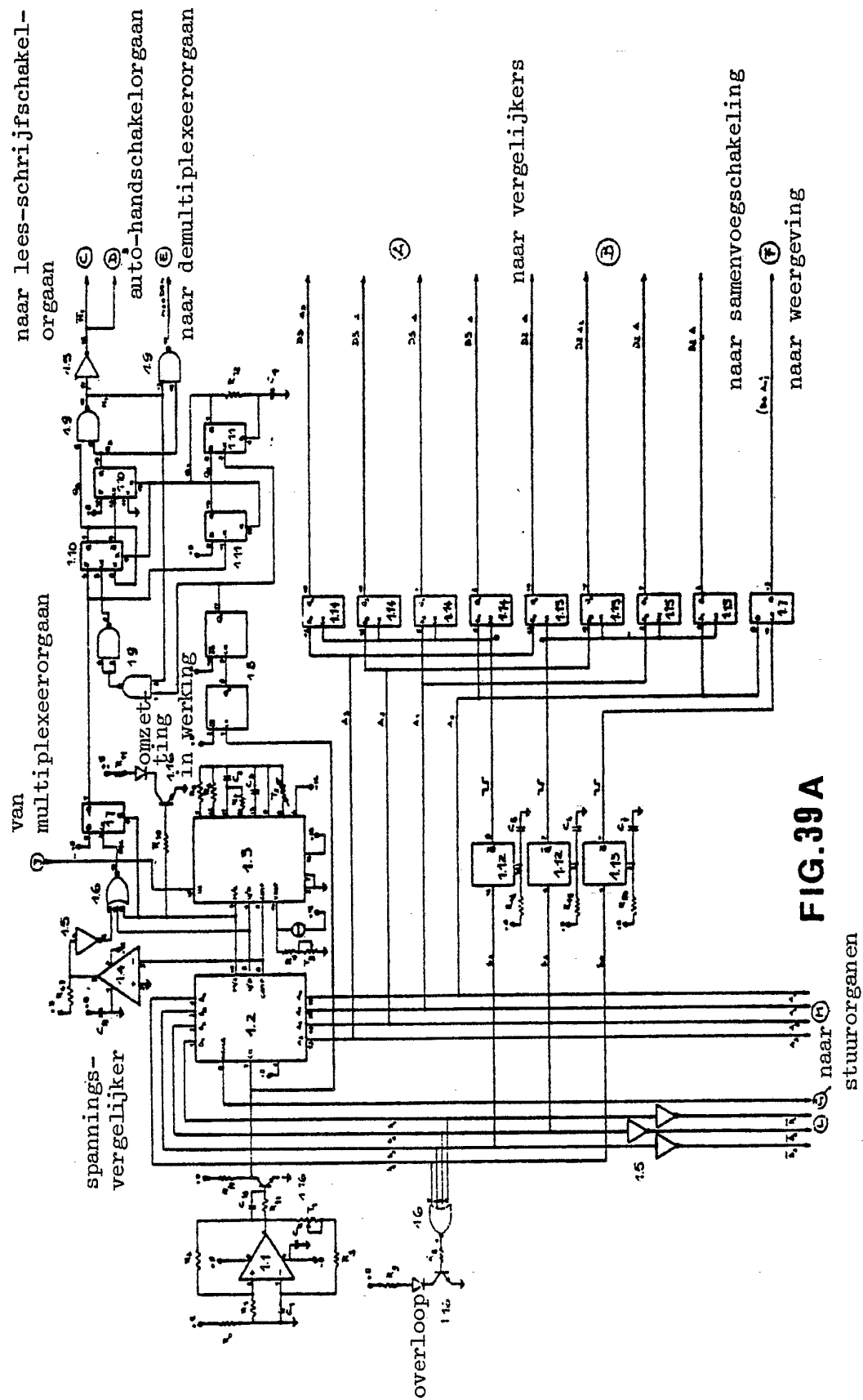
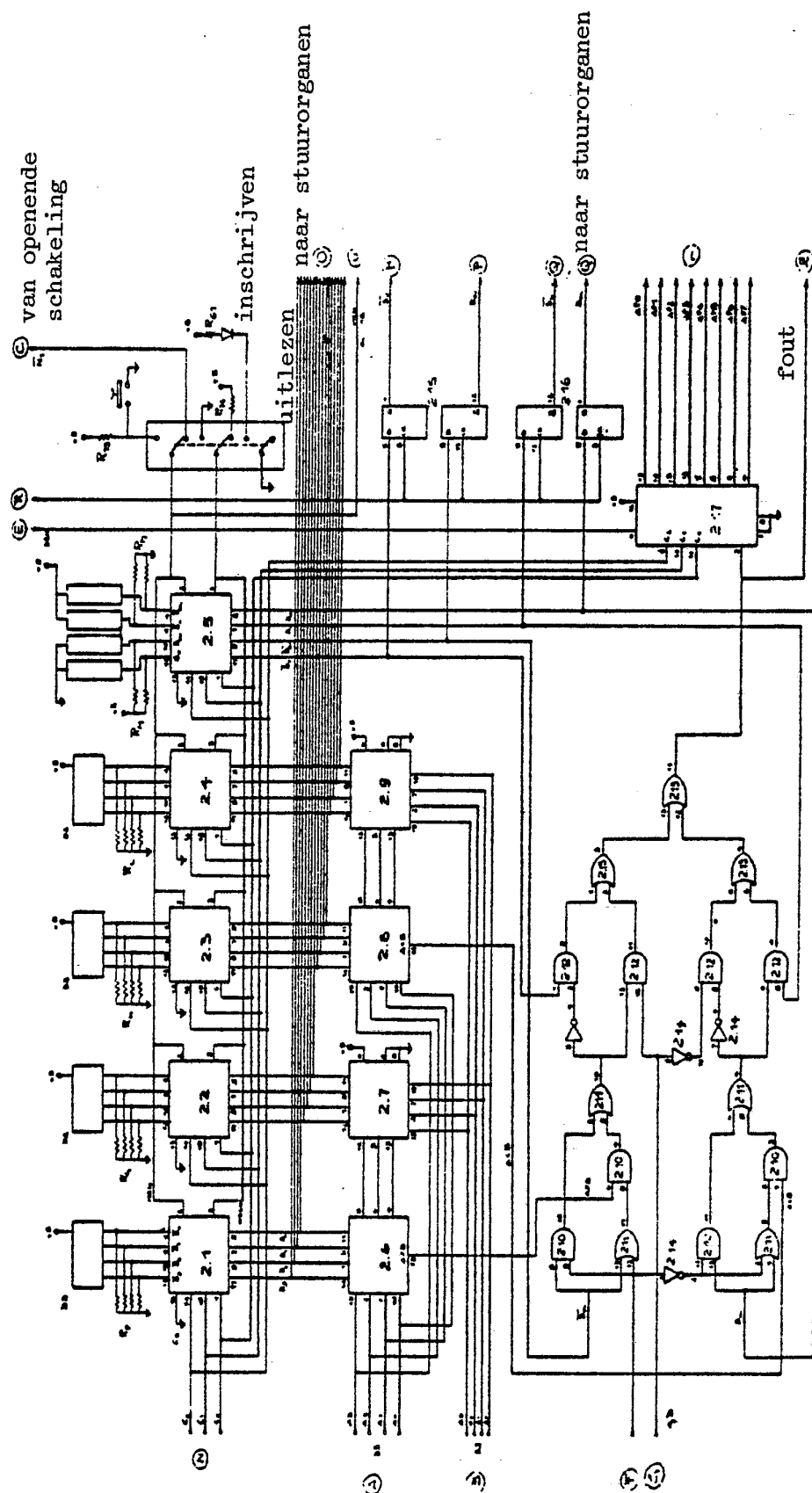
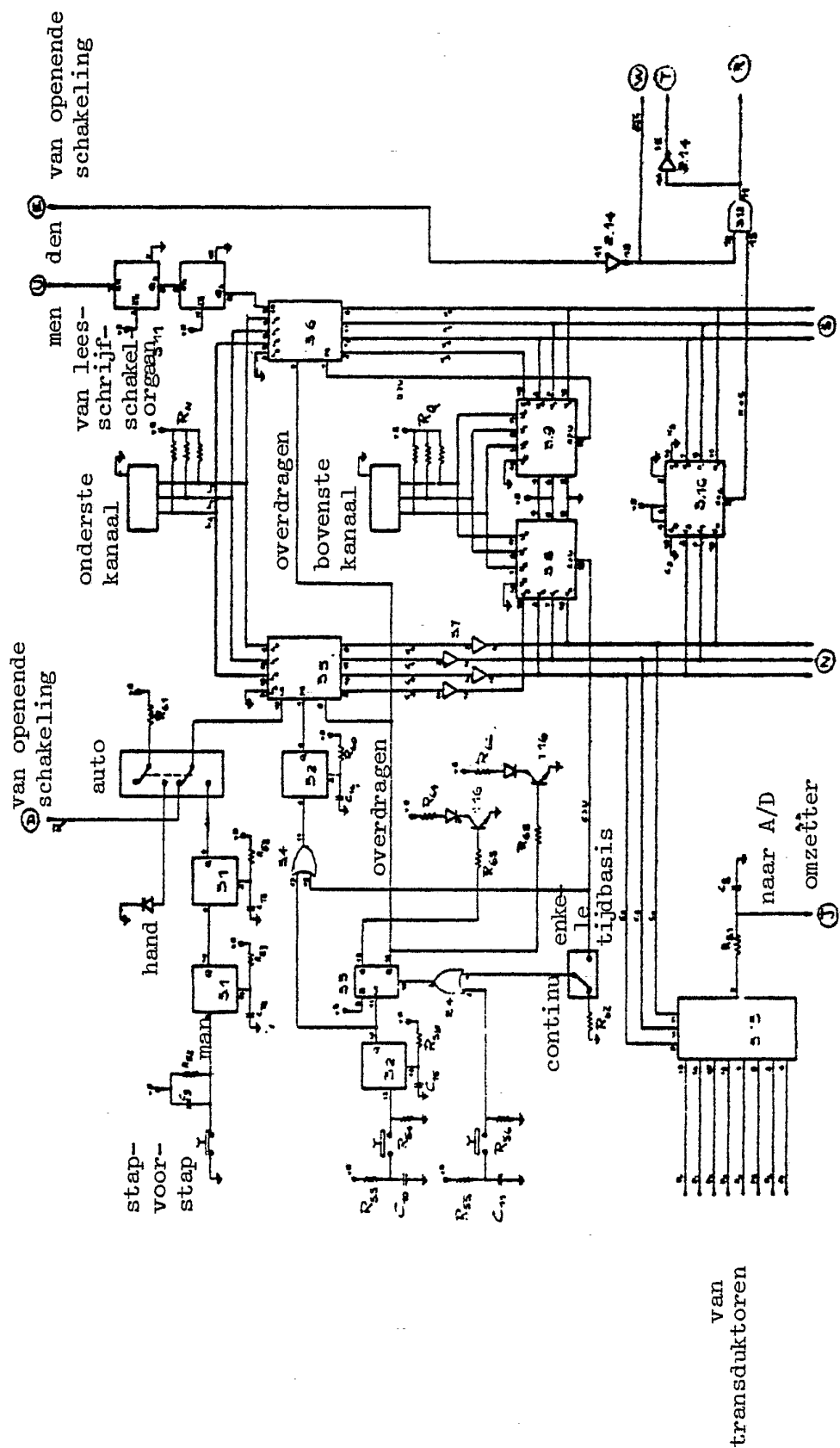


FIG. 39A

Consiglio Nazionale delle Ricerche





8102304

Consiglio Nazionale delle Ricerche

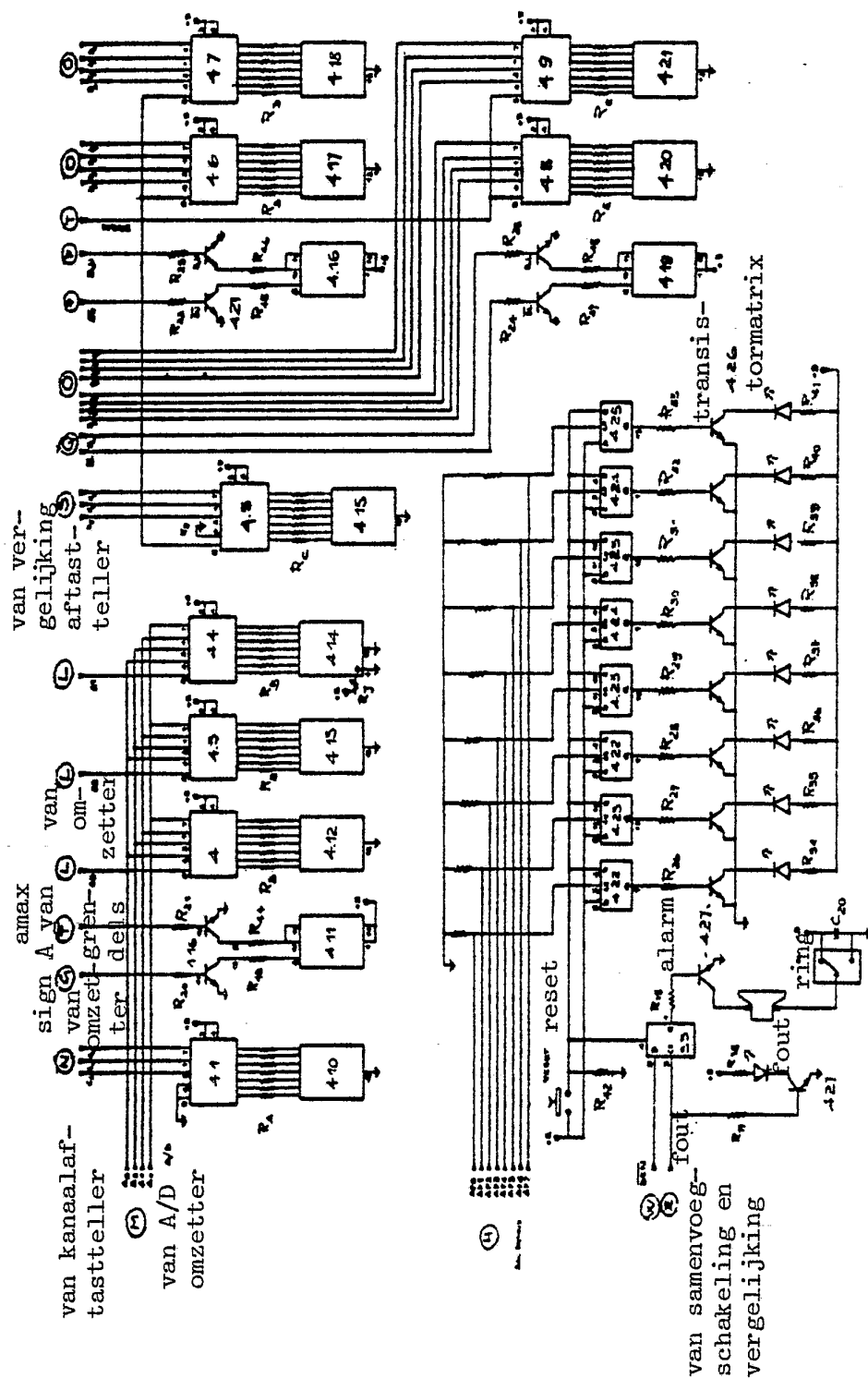


FIG. 39D