

Voorstel Technische Beschrijving Breedband Kryptofonie

Apparaat SPENDEX 10, Type UA 8301/01.

Order Vh 22.2754.11 d.d. 21 november 1972

T.V.A. 0000-2-2-001/0 d.d. 8 februari 1972

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Inleiding, gebruik van het boekwerk	p. m.
Hoofdstuk 2	Mechanische indeling	p. m.
Hoofdstuk 3	Montage, Demontage	p. m.
Hoofdstuk 4	Blokschema	1
	4.1 Zenden	
	4.2 Ontvangen	
	4.3 Gemeenschappelijke schakelingen	2
Hoofdstuk 5	Eenheid 5B	3
	5.1 Microfoonversterker + AVC	
	5.2 Telefoonversterker	
	5.3 Data Interface	
Hoofdstuk 6	Eenheid 5A, Deltamodulator	5
	6.1 Spraak-zenden	
	6.2 Data zenden	
	6.3 Spraak ontvangen	
	6.4 Data ontvangen	
	6.5 Data squelch	
Hoofdstuk 7	Eenheid 1	7
	7.1 Uitgangsversterker + filter	
	7.2 Ingangsschakeling	
Hoofdstuk 8	Eenheid 2	
	8.1 Tijdbasis	
	8.2 Regenerator	
	8.3 Squelch knooppunten	
Hoofdstuk 9	Eenheid 3A	12
	9.1 Zend- en ontvangvoorwaarden	
	9.2 Crypto-uitbreiding	
Hoofdstuk 10	Eenheid 6, Voeding	12
	10.1 Stabilisatie 18 V	
	10.2 Stabilisatie 5 V, 1,5 Amp.	
Hoofdstuk 11	Achtercompartiment	14
	11.1 Aan/uit circuit, lampjesbesturing	
	11.2 Verbindingen van het achtercompartiment	
Hoofdstuk 12	Eenheid 3B : Patroonwisselaar	
Hoofdstuk 13	Eenheden 4 en 7 : Crypto-eenheden	

Bijgevoegde tekeningen :

Nummering-codering duimwiel schakelaars	A4	23-8-1973
Aansluiting duimwielschakelaars I		24-8-1973
Aansluiting duimwielschakelaars II		24-8-1973
Aansluiting voorpaneel		14-8-1973
Aansluiting achtercompartiment		15-8-1973
Lampjessturing		15-8-1973
Aansluiting filtercompartiment		14-8-1973
Randomizer, Xr. Uitbr. zend/ontvang schakeling	A3	14-8-1973
Voeding	A3	14-8-1973
In, uitgangversterker, ruissquelch, clipper	A3	14-8-1973
Duimwieluitleesunit	A3	14-8-1973
Samenstelling crypto units	A3	14-8-1973
Crypto Units	A3	14-8-1973
Oscillator-tijdbasis, sync. regenerator	A3	14-8-1973
Deltamodulator	A2	14-8-1973

4. BLOKSCHEMA

4.1 Zenden

De analoge spraaksignalen van de microfoon worden door de microfoonversterker versterkt, door de A.V.C. op het juiste niveau gehouden, door het audiofilter doorgelaten beneden 3,4 kHz, en via de dataschakelaar naar de deltamodulator gevoerd. Als op de data-ingang data aangeboden worden tussen 5 en 600 Baud, wordt de dataschakelaar geopend en wordt het datasignaal naar de deltamodulator gevoerd.

De deltamodulator zet het aangeboden signaal om in een digitaal signaal. Dit signaal wordt door de patroonwisselaar omgezet in een digitaal signaal, waarin de regelmatigheid van de signalen verbroken wordt. Dit verbreken van de regelmaat geschiedt volgens een vast principe. Het uitgangssignaal van de patroonwisselaar wordt door de crypto-eenheden 2 en 1 gevoerd. Deze crypto-eenheden verticijferen het signaal op een wijze die uitsluitend bepaald wordt door de sleutelinstelling. De sleutelinstelling geschiedt door het instellen van 20 duimwielen, die ieder 8 posities hebben. Een zendversterker en een 10 kHz zendfilter maken tenslotte het digitale signaal geschikt voor verzending via de radioset. Als schakelaar 4 ingedrukt wordt, wordt het spraaksignaal buiten het digitale gedeelte om rechtstreeks aan de zendversterker toegevoerd. Wanneer dit tijdens het verzenden van data geschiedt, wordt de datastroom onderbroken.

4.2 Ontvangen

De ontvangstversterker ontvangt het signaal van het transmissiekanaal via het 10 kHz. ontvangfilter. De A.V.C. brengt het signaal op het juiste niveau, waarna het geregenereerd wordt en toegevoerd wordt aan de synchronisator. Daarna gaat het geregenereerde signaal via de crypto-eenheden en de patroonwisselaar naar de delta demodulator. De delta demodulator zet het digitale signaal om in een analoog signaal of in data, afhankelijk van het ontvangen signaal. Een analoog spraaksignaal wordt via het telefoonfilter en de telefoonversterker naar de telefooncapsule gevoerd. Een datasignaal wordt door de data-squelch herkend en via de data interface naar de data uitgang gevoerd. Hierbij is de telefoonversterker uitgeschakeld.

Het ingangssignaal wordt ook toegevoerd aan de ruis-squelch. Deze squelch bepaalt of in het signaal een 5600 Hz. component aanwezig is. Is dat niet het geval, dan is er of geen signaal, of het signaal is klare tekst. In beide gevallen sluit de schakelaar nr. 22 zich. Als er een 5600 Hz. component aanwezig is, opent de ruis-squelch

schakelaar nr. 22 en bepaalt de digitale squelch nr. 17 of het signaal synchroniseerbaar is. Afhankelijk hiervan opent of sluit deze squelch schakelaar nr. 21. De klaar-crypto schakelaar schakelt weliswaar de lampjes om, maar heeft geen invloed op de signaal overwerking. Uit het bovenstaande blijkt dat Spandex 10 geheel automatisch bekijkt wat voor soort signaal ontvangen wordt.

#### 4.3 Gemeenschappelijke schakelingen

Een kristaloscillator met delers genereert klokpulsen van 9,6 kbit, die voor het digitale gedeelte nodig zijn. De delers kunnen tijdens ontvangen vertraagd of versneld worden door het synchronisatiecircuit teneinde de ontvanger synchroon te laten lopen met de zender. De Spandex 10 kan worden aangesloten op een gelijkspanning tussen 20 en 32 V ; de gestabiliseerde voeding levert 18, resp. 5 V aan de analoge of digitale circuits. De zend - ontvangschakeling wordt bestuurd door de spreek - luisterschakelaar van de spreek - hoor garnituur en door de data interface.

## 5. EENHEID 5-B

### 5.1 Microfoonversterker + A. V. C.

De transistors T 12 en T 13 zorgen voor een optimale aanpassing van zowel een koolmicrofoon als een dynamische microfoon met ingebouwde voorversterker. T 10 versterkt het signaal ca. 300 maal, waarna het door T 9 gedetecteerd wordt. De spanning op C 13 is de stuurspanning voor de als variabele weerstand werkende T 11. Zodoende vormen R 23 en T 11 een verzwakker, waarvan de verzwakking afhangt van het ingangssignaal. Het signaal aan de uitgang van T 10 (ca. 1.5 V top-top) wordt via T 8 en het laag doorlaatfilter met een grens van 3400 Hz. naar de deltamodulator gevoerd. Via R 13 gaat een deel van het signaal naar de telefoonversterker als zijtoon, zodat men zelf zichzelf kan horen spreken.

### 5.2 Telefoonversterker

De telefoonversterker heeft twee ingangen, die door de squelches bestuurd worden.

1. S.Q. wordt gestuurd door de digitale squelch en de data-squelch, terwijl
2. S.Q. door de ruis-squelch gestuurd wordt.

Transistor 2 gaat open bij crypto ontvangst en transistor 4 gaat open bij klare tekst ontvangst, terwijl beide transistoren gesperd zijn bij data ontvangst en tevens in de stand zenden. De afsnijdfrequentie van het laag-doorlaatfilter is 3400 Hz. T 1 versterkt het signaal en verzorgt de aanpassing aan de telefoon (meer dan 75 Ohm). Met behulp van T 6 en T 7 wordt bij klare tekstontvangst het klaar-crypto relais in eenheid 1 bekrachtigd, waardoor de rode lamp gaat branden.

### 5.3 Data interface

Deze schakeling heeft twee functies, nl. in de eerste plaats de aanpassing van de data-ingang aan de deltamodulator en in de tweede plaats het maken van de voorwaarden "zenden", zodra data aangeboden worden. Het signaal wordt via T 14 doorgegeven naar het Darlington paar T 15 - T 16, die ervoor zorgen dat C 23 ontladen blijft. Hierdoor blijft T 17 in gesperde toestand en staat er op het punt "data zenden" een plus-spanning van ca. 4 V. T 17 is een thyristor, die in geleiding komt, zodra de anode-spanning hoger wordt dan de spanning op de anode-poort, in dit geval het knooppunt van R 38, R 40 en R 41. Tevens gaat hierdoor een stuurstroom naar punt 2 van de deltamodulator en kan het datasignaal van de collector van T 14 doorgegeven worden naar punt 1 van de deltamodulator.

Als er gedurende ca. 0,5 sec. geen data aangeboden zijn, is via R 37 de spanning op C 23 zover gestegen, dat thyristor T 17 vuurt en op de uitgangen van deze schakeling een 0 V komt te staan. R 42 en C 24 zijn toegevoegd om te voorkomen dat het apparaat direct bij inschakelen in de stand "data zenden" gaat staan.

6. EENHEID 5-A, DELTAMODULATOR

6.1 Spraak - zenden

De vergelijkingsschakeling T 3 en T 4 vergelijkt de momentele waarde van het aangeboden signaal met die van het signaal dat de pulsamplitude modulator nr. 1 (P.A.M. 1) die bestaat uit de transistoren T 7, T 8 en T 9, via het integrerende netwerk R 14, R 15, R 16, C 5 en C 6 aanbiedt. Het verschil tussen deze twee signalen wordt via de zend-ontvang poorten F aangeboden aan de flip-flop Ca, die tijdens de opgaande flank van de klok de beslissing "0" of "1" neemt. De output van deze flip-flop wordt gebruikt om de beide pulsamplitude modulators 1 en 2 (T 7, T 8, T 9, resp. T 14, T 15, T 16) te sturen. De ingangsspanning voor P.A.M. 1 is de spanning op C 11. Deze spanning wordt bepaald door de "digitale niveau detector", bestaande uit het schuifregister Ca, Cb, Cc. Als er een stroom van 3 of meer "enen" of "nullen" voorkomt, wordt via de poorten B de transistor T 10 in geleiding gebracht, waardoor de spanning over C 11 toeneemt. Zodoende levert P.A.M. 1 pulsen af, waarvan de polariteit bepaald wordt door ieder bit afzonderlijk en waarvan de amplitude bepaald wordt door de gemiddelde waarde van de bitstroom. Na integratie van dit signaal door het netwerk R 14, R 15, R 16 en C 5, C 6, ontstaat een signaal, dat een benadering is van het aangeboden audiosignaal.

P.A.M. 2, bestaande uit transistor T 14, T 15 en T 16, heeft een vaste ingangsspanning (C 12) en een integrator met een zeer lange tijdconstante. De output van deze integrator is het gemiddelde D. C. -niveau van het ingangssignaal. Hierdoor wordt het aantal enen en nullen over langere tijd gelijk gehouden.

6.2 Data - zenden

Als er data aangeboden worden, wordt T 6 permanent in geleiding gestuurd zoals beschreven in de beschrijving van de data interface eenheid 5 A, paragraaf 5.3 hiervoor. Hierdoor wordt T 5 geblokkeerd en is de audio-ingang gesperd. Tevens wordt hierdoor P.A.M. 2 belast, zodat de beslissingsschakeling een overmaat aan enen produceert om deze belasting te compenseren. Op de basis van T 2 staat het datasignaal, zodat T 2 afwisselend open en dicht gaat. Als T 2 in geleiding is, wordt P.A.M. 1 belast, waardoor de onbalans ten gevolge van het geleiden van T 6 enigszins wordt tegengewerkt. Zodoende gaat de bitstroom heen en weer tussen veel en erg veel enen. (In getallen als voorbeeld voorgesteld : bij een klok van 10 kbit is per seconde het aantal enen circa 7000 bij data = "0", en circa 9000 bij data = "1" en circa 5000 in rust en bij spraak.)

De data detector accepteert stromen van 3 of meer enen en geeft dan een 0 op de data-uitgang of meer dan 5 enen, waarbij hij een 1 op de uitgang afgeeft. Om te voorkomen dat stromen van 4 enen op zullen treden zijn D 1 en R 4 toegevoegd. De waarde van deze onderdelen is experimenteel bepaald.

6.3 Spraak - ontvangen

Het digitale signaal wordt via de poorten F aangeboden aan de flip-flop Ca en op dezelfde manier verwerkt als bij zenden. Het audio-signaal wordt via de "source-follower" T 1 naar de telefoonversterker doorgegeven. De vergelijkings-schakeling T 3 en T 4 geeft een niet-bepaald signaal af, dat echter geblokkeerd wordt door poort F.

6.4 Data - ontvangen

De flip-flop Ob is de datadetector die geklokt wordt door het digitale signaal, terwijl de D-ingang gestuurd wordt door een integratie van het digitale signaal (poort B 6). Als in het digitale signaal de nullen op minder dan 3 bits op elkaar volgen, staat er op P 6 een constante 1, zodat D 6 een constante 1 afgeeft en op de data-uitgang een 0 verschijnt. Als de nullen in het digitale signaal verder dan 5 bits uit elkaar liggen, wordt D 6 steeds geklokt op een moment dat B 6 een 0 geeft. Zodoende staat er dan op de data-uitgang een 1.

In verband met de goede werking van de data-squelch, moet het digitale signaal gefilterd aan de ontvangende delta demodulator toegevoerd worden. Daarom gebruiken wij voor de deltadetectie de signalen  $\overline{Ca}$  en  $\overline{Cb}$  etc. Voor de beschrijving maakt dit geen verschil.

6.5 Data-squelch

Tijdens spraak en in rust staat er op C 17 een spanning van ca. 8 V. Hierdoor levert T 17 stroom aan T 18 en staat data output op 0 V. Tengevolge van de scheve verhouding tussen de enen en nullen tijdens data ontvangen, daalt de spanning op C 17 tot minder dan 7 V en geeft data ontvangen een 1 af. Deze voorwaarde wordt op kaart 2 A gecombineerd met de andere squelch-voorwaarden. Als aan alle squelch-voorwaarden voldaan wordt, staat op het punt d, o, v. (data ontvangst voorwaarden) een nul, waardoor de set-ingang punt 11 van flip-flop Db vrijgegeven wordt en data detectie kan plaatsvinden.

7. EENHEID 1

7.1 Eenheid 1a ; uitgangsversterker + filter

7.1.1 Crypto zenden

Het crypto signaal wordt aan de R-~~sectie~~ T 4 aangeboden. Van T 4 gaat het signaal via T 3 en de contacten A 2, 3 van het klaar-crypto relais naar T 2. De versterking van T 2 is instelbaar met R 7. Van T 2 gaat het signaal via het 10 kHz laag doorlaatfilter naar de buffertrap T 1, welke voldoende vermogen levert om de zender te kunnen sturen.

7.1.2 Klaar zenden

Tijdens klaar zenden staat op het punt "klaar-crypto" 0 V. Hierdoor trekt het relais aan en wordt de ingang "klaar" aan de versterker gekoppeld.

7.1.3 Diversen

Het signaal van T 2 wordt via de uitgang W.N. naar de modem voor straalzenderaanpassing gevoerd. De contacten B van het relais sturen de indicatielampjes. Dit wordt verder in de beschrijving van het achtercompartiment in hoofdstuk 15 behandeld.

7.2 Ingangsschakeling

7.2.1 Ingangsfiler, versterker, A.V.C.

Het signaal van de ontvanger komt binnen op het punt "in-ontvangen-versterkt". R 1 vormt de aanpassing aan het filter, de diodes D 1 en D 2 beschermen de ingang tegen te grote spanningspieken. Het signaal passeert het 10 kHz laag doorlaatfilter en wordt door de versterker + A.V.C. (T 1, T 2 en T 3) begrensd op ca. 1,5 V top-top. De werking van deze A.V.C. is identiek aan die van de A.V.C. van de microfoonversterker. Uitgang "klaar-in" is direct verbonden met de ingang "klaar-in" van de telefoonversterker.

7.2.2 Clipper versterker

De clipper versterker bestaat uit de looptijd correctie schakeling T 4 en T 5 om looptijdvariatiies van zend- en ontvangfilters te corrigeren, de niveau hersteller (T 7 met aanhangende schakeling) en de eigenlijke clipper (T 8 en T 9).

De niveau hersteller bevat als belangrijkste componenten de 2 condensatoren C 16 en C 17 welke een kortstondig "geheugen" vormen voor de momentele waarde die het signaal heeft juist voordat er een overgang optreedt. De helft van deze momentele waarde is het juiste omslagpunt voor de clipper. Zie figuur op de volgende bladzijde. De clipper T 8 is via R 26 en R 27 enigszins meegekoppeld om instabiliteit te voorkomen.

7.2.3 Ruis squelch

De ruis squelch detecteert de aanwezigheid van een 5,6 kHz. component in het ingangssignaal. T 10 heeft voor deze frequentie slechts een zeer zwakke tegenkoppeling, doordat L 5 + C 22 een hoge impedantie vormen en L 4 + C 21 een lage impedantie vormen voor deze frequentie. Als het signaal de component van 5600 Hz bevat, wordt C 23 opgeladen via T 11 en geeft T 12 0 V af op de uitgang "ruis squelch". Via R 35 treedt enige meekoppeling op, waardoor "knipperen" van de squelch bij zwak ingangssignaal voorkomen wordt. De squelch werkt tamelijk traag om te voorkomen dat hij bij iedere korte storing zou aanspreken.

8. EENHEID 2

8.1 Eenheid 2b

8.1.1 Tijdbasis

De tijdbasis bestaat uit een kristaloscillator T 1 met terugkoppeling via een kristal van 9,804 megaherz. gevolgd door een aantal delers. De delers zijn opgebouwd uit flip-flops waarvan er steeds 2 in 1 behuizing zijn opgenomen. Van de tijdbasis worden afgehaald ; een signaal genaamd  $\overline{K 0}$ , de output B 8, met een herhalingsfrequentie van ca. 1,2 megaherz, een puls genaamd  $\overline{K 2}$  afgeleid van output A 8 met een frequentie van ca. 306 kHz, en tenslotte een signaal met een herhalingsfrequentie van 9,6 kHz genaamd klok. Uit het kloksignaal en uit de output van flip-flop F 6 wordt in de poorten K 3, K 6 en K 11 gemaakt een puls genaamd U. De herhalingsfrequentie van deze puls  $U \approx 9,6$  kbit, doch de puls is  $\frac{1}{2}$  periode verschoven t. o. v. de klok. De weerstand R 4 met condensator C 4 dienen ervoor om het U-signaal geheel schoon aan te leveren aan de 2 inverters H 3 en M 6.

De flip-flops G 9, G 5, L 8 en L 5 dienen ervoor om onder invloed van het signaal Kv een vertraging of een versnelling aan te brengen in de tijdbasis. Het genereren van het signaal Kv wordt in de volgende paragraaf behandeld ; het effect van de schakeling G/L is om gedurende 1 cyclus van 9,6 kbit de klok-frequentie hetzij met 1 periode te versnellen, hetzij met 1 periode te vertragen. Dit geschiedt door de outputs van L 8, resp. L 5 toe te laten op de poorten C 8, C 12, C 6 die zich bevinden in de keten van delers naar de oscillator.

Tevens is er een circuit aangebracht bestaande uit de poorten H 16, H 6, H 8 en M 3, waaruit een signaal getiteld  $\overline{klok^*}$  wordt gehaald, onder invloed van een signaal getiteld  $V^*$ . Normaliter zal het signaal V ster gelijk aan 1 zijn, zodat het signaal  $\overline{klok^*}$  gelijk is aan het signaal klok. Als het signaal  $V^*$  echter gelijk aan 0 wordt, wordt een extra stapje in de klokpuls toegevoegd. De breedte van dit stapje is dan  $\frac{1}{4}$  van de klok. Het signaal  $\overline{klok^*}$  wordt gebruikt in de crypto-eenheden.

8.2 Eenheid 2a

8.2.1 Regenerator

Het ontvangen signaal komt als het signaal klipper uit binnen op de D-ingang van flip-flop F 8. Deze flip-flop wordt geklokt met de oscillatortijd van 1,2 megaherz, zodat dus de overgangen van het ontvangen signaal gelijk komen te liggen met de snelle kloktijd van 1,2 megaherz. De uitgangen van de flip-flop F 8/F 9 worden gevoerd naar 2 circuits, te weten aan de ene kant een pulsformer circuit bestaande uit de poorten E 11, E 8, E 3 etc. en aan de andere kant naar de regenerator, die bestaat uit de poort C 8 en de flip-flops B 9, B 5 en A 8. Het pulsformer circuit maakt van elke flankwisseling van het binnenkomende signaal een positieve korte puls, die verderop gebruikt wordt voor de digitale squelch en tevens gebruikt wordt als het signaal Kv voor het synchroniseren van de tijdbasis d. m. v. de flip-flops G en L. De regenerator zelf bestaat uit de 7-teller, flip-flops B 9, B 6 en A 8, die gestuurd worden door de uitgang van poort C 8. Op ingang 10 van poort C 8 staat het geklipte (bemonsterde) ingangssignaal, terwijl op de ingang 9 van deze poort het kloksignaal  $\overline{K} 2$  met een herhalingsfrequentie van 306 kbits staat. Wanneer de 7-teller in staat is om gedurende de tijd dat het uitgangssignaal van flip-flop F 9 hoog is, 7 stapjes te maken, wordt aangenomen dat het hier een 1-signaal betref. Wanneer echter de flip-flop niet in staat is geweest om tot 7 te tellen, dan wordt aangenomen dat het een 0-signaal betref. Wanneer de 7-teller 7 stappen heeft gemaakt, houdt hij zichzelf vast via uitgang C 12 poort C 1.

8.2.2 1/R sectie

Zoals vermeld in één der vorige hoofdstukken, wordt het uitgangssignaal van de zender door een flip-flop T 4 geleid. Aan de ontvangzijde moet dus wederom een dergelijke behandeling plaatsvinden om de signalen weer aan elkaar gelijk te maken. Flip-flop F 2 en de poorten D vormen tezamen een 1 ; R sectie. In het ondervolgende tijd - volgorde diagram hebben de verschillende signalen de volgende betekenis :

x = het uitgangssignaal van de tweede crypto-unit in de zender.

a = het signaal van de R-sectie in de zender, dus is gelijk aan het geregenereerde signaal uit A 2

b = het signaal uit F 2, waarbij de aangenomen beginstand een fout van 1 bit veroorzaakt.

Y = het geklokte register-uit signaal. Y komt ongeveer overeen met x, doch is 1 periode verschoven.

### 8.2.3. Digitale squelch

Als de klok goed gesynchroniseerd is op het binnenkomende signaal, vallen de Kv pulsen steeds binnen de tijd dat het signaal  $U = 0$ . Poort G 6 geeft dan een constante 1 af, zodat  $G 3 = 0$  blijft. De spanning op C 4 blijft +18 V, zodat de kollektor van T1 op +5 V blijft. Als er meer dan ongeveer 60 Kv pulsen per seconde op de verkeerde tijden binnen komen, ontladst transistor 3 de kondensator C 4 zover, dat transistor 2 omklapt en T 1 een 0 afgeeft aan het squelch knooppunt de poorten H.

### 8.2.4 Squelch knooppunt (poorten H)

Het squelch knooppunt fungeert als interface tussen de drie squelches en de telefoon- en datacircuits. In de stand zenden ( $\bar{z} = 0$ ) zijn de drie uitgangen van het knooppunt hoog. In de stand ontvangen ( $z = 1$ ) hangt de polariteit af van het inkomende signaal volgens onderstaande tabel.

signaal	squelches			ingangen			actie
	ruis	dig.	data	1 sq.	2 sq.	d. o. v.	
geen	1	1	0	1	0	1	"klaar in" Tel. verst. rode lamp brandt
ruis	0	0	0	1	1	1	geen. groene lamp brandt
crypto (spraak)	0	1	0	0	1	1	audio Tel. verst. groene lamp brandt
crypto (data)	0	1	1	1	1	0	data uit Tel. verst. groene lamp brandt
klaar	1	0/2	0	1	0	1	"klaar in" Tel. verst. rode lamp brandt
zenden		0		1	1	1	geen. groene lamp brandt

9. EENHEID 3a

9.1 Zend- en ontvangvoorwaarden

Het zend- en ontvangstrelais wordt bekrachtigd door hetzij de spreek-luister schakelaar in de spreek-hoor garnituur, (punt Spz (spraak zenden) wordt dan op 0 gedrukt) of via en transistor 1 en transistor 2 door de data-interface (zie "data zenden"). In de stand ontvangen, die op het schema getekend is, is de voorwaarde  $\bar{z} = 1$ . De zendvoorwaarde  $z^*$ , die gebruikt wordt in de patroonwisselaar en de crypto-eenheden, wordt bepaald door de voorwaarde  $V^*$ . Tijdens de extra stap worden dus de eenheden in zenden geplaatst. In de stand zenden worden de uitgangen  $\bar{Zz}$  en  $\bar{Zm}$  aan 0 gelegd en wordt  $\bar{z} = 1$  en  $z^* = 0$ .

9.2 Crypto-uitbreiding

Met behulp van de poorten A 8, A 11, B en C is het mogelijk tussen de patroonwisselaar en de eerste crypto-eenheid een extra vercijfersysteem toe te voegen. De ingang hiervan (InU) wordt door  $z^*$  aan "R uit" of aan "Crypto 1 uit" gelegd. De uitgang (U uit) wordt via C 3, C 11 en B 8 verbonden met de zendingang van de eerste crypto-eenheid en met de ontvangingang van de patroonwisselaar, doordat bij aanwezigheid van de uitbreiding de ingang  $Vu = 0$  gehouden wordt. Als  $Vu = 1$  d.w.z. wanneer geen crypto-uitbreiding gebruikt wordt, zijn de patroonwisselaar en de eerste crypto-eenheid rechtstreeks doorverbonden via B 11, C 11 en B 6, B 8.

10. EENHEID 6, VOEDING

10.1 Stabilisatie 18 V

Deze schakeling is als een parallel-stabilisator uitgevoerd. De referentie wordt gevormd door R 21, R 20, D 6 en D 7. De referentiespanning stuurt stroombron T 5, de stroom wordt bepaald door R 14 en R 15. T 5 stuurt T 4, waarbij de sturing beperkt wordt door D 2 en D 3, zodat T 4 niet meer dan ca. 75 mAmp. kan leveren. Als de spanning op de 18 V lijn de ingestelde waarde bereikt, levert T 7 stroom aan T 6, waardoor de door T 4 te veel geleverde stroom afgeleid wordt. Over R 15/C 5 ontstaat er spanning, die een maat is voor de afleidstroom. Deze spanning vermindert de stroom door T 5 en dus ook de door T 4 geleverde stroom, zodat deze stroom zich stabiliseert op ca. 5 mAmp. boven de gemiddelde door de 18 V afgenomen stroom, (ongeveer 45 mAmp.). R 13 compenseert het

oplopen van de stroom door T 4 bij toenemende accu-spanning door vermindering van de stroom door T 5. De spanning over R 15-C 5 wordt naar de 5 V stabilisatie doorgegeven als indicatie voor het al of niet stabiel zijn van de 18 V spanning. T 1, T 2 en T 3 beveiligen T 4 tegen overbelasting. Als de spanning over T 4 groter wordt dan 15 V, komt T 2 via D 1 in geleiding en vuurt thyristor 1, hierdoor gaat T 3 open en wordt T 4 dichtgeknepen. T 2, R 9 en C 4 vormen een vertraging om te voorkomen dat de beveiliging direct bij inschakelen in werking treedt.

10.2 Eenheid 6a, stabilisatie 5 V, 1.5 Amp.

Deze schakeling werkt als een schakel-voedingsapparaat. T 11 is een vrijlopende multi vibrator met een pulstijd van ca. 5 <sup>micro</sup>millisec. De puls herhalings-tijd wordt bepaald door het spanningsverschil op de twee ingangen. Tijdens de puls levert transistor 9 een stroom van ca. 15 mAmp. aan transistor 8, waardoor deze de transistoren T 5, T 6 en T 7 open stuurt en er via L 2 stroom geleverd wordt aan de +5 V. Tegelijkertijd gaat er een stroom lopen door L 1 (eindwaarde ca. 3 mAmp), waardoor bij het afschakelen de spanning op de bases van de transistors T 7 en T 8 opslingert tot boven de accu spanning, waardoor T 7 in geleiding komt en T 4, T 5 en T 6 zeer snel dichtgezet worden.

T 10 en T 12 vormen tezamen met hun toegevoegde componenten een inschakel-beveiliging. Als de +18 V niet stabiel is, staat er geen spanning op de basis van T 10, T 12 staat open en houdt via D 5 en R 19 de min ingang van T 11 op ca. 9 V. T 11 geeft dus geen sturing aan T 9 en het voedingsapparaat staat stil. Als de 18 V stabiel wordt gaat T 10 in geleiding en gaat T 12 weer dicht, waardoor C 6 via D 5, R 19 en R 20 opgeladen wordt. Als de spanning op T 11 gedaald is

14

tot de referentiespanning, begint het voedingsapparaat te schakelen, waardoor de spanning op transistor 10 stabiel gehouden wordt. De +5 V spanning komt zodoende op in hetzelfde tempo, waarmee de spanning op C 6 daalt. De 5 V is diensgevolge circa 0,2 sec. na het stabiliseren van de 18 V eveneens stabiel. De spanning op C 6 daalt tot 0,5 à 2 V (afhankelijk van transistor T 12), waarbij D 5 spert. Als de + 18 om welke reden dan ook niet meer stabiliseert, wordt C 6 direkt ontladen en stopt het voedingsapparaat.

T 1, T 2 en T 3 bewaken de stroom door resp. T 6, T 5 en T 4. Als deze stroom te groot wordt (meer dan 700 mAmp.) komt de betreffende transistor in geleiding en vuurt thyristor 1 op kaart 6 b. Hierdoor ontstaat over R 3 op kaart 6 b een spanning van meer dan 6 V, waardoor via T 6 op kaart 6 a de transistor T 11 dicht gestuurd wordt en het voedingsapparaat uitvalt. D 7 op kaart 6 a begrenst de blokspanning tot ca. 8 V om beschadiging van transistor 11 te voorkomen.

T 1 komt dus in geleiding, zowel als T 4 op kaart 6 b overbelast wordt als bij kortsluiting van de 5 V spanning. De stroom door transistor 4, transistor 5 en transistor 6, waarbij thyristor 1 op kaart 6 b vuurt, wordt bepaald door R 1 op 6 a, R 1 op 6 b en de drempel waarop T 1 op 6 b is ingesteld. Deze laatste instelling geschiedt met R 5 en R 3 op kaart 6 b. Kortstondige stroomprikken worden opgevangen door C 1 op kaart 6 b. Na het vuren van thyristor 1 moet het apparaat uitgeschakeld worden en moeten C 1 en C 2 op kaart 6 a leeglopen voordat het voedingsapparaat weer op gang kan komen. Dit duurt ca. 0,5 sec.

T 13 en T 14 met toegevoegde componenten vormen de overspanningsbeveiliging. Als de 18 V hoger dan 20,5 V wordt, vuurt thyristor T 13 via R 23 en D 8, waardoor de smeltveiligheid gaat smelten. D 9 en D 10 vormen de referentiespanning (5,7 V) voor de 5 V bewaking. Thyristor 14 vuurt als deze spanning 6,3 V wordt. Hierdoor vuurt thyristor 13 en bovendien wordt de 5 V extra belast met ca. 500 mAmp via R 25 en R 26, waardoor de overspanning zo snel mogelijk weggewerkt wordt.

## 11. ACHTERCOMPARTIMENT

### 11.1 Aan - uit circuit, lampjes besturing

Het cryptofonie-apparaat wordt ingeschakeld door de schakelaar op de voorzijde in de klare tekst of cryptostand te zetten. Via R 2 en D 2 trekt het relais aan, waardoor de accu-spanning via de zekering en de filterspoelen het voedingsapparaat kan bereiken. D 2 voorkomt inschakeling bij verwisselen van + en -. C 1 houdt het relais vast tijdens omschakelen van crypto naar klaar en R 2 beperkt de inschakelstroomstoot.

Als de zekering tijdens bedrijf defekt raakt, valt eerst de 5 V weg, waardoor het eventueel aangetrokken klaar/crypto relais afvalt, waarna het aan/uit relais af kan vallen. Er ontstaat nu een verbinding van + accu via contact B 2 3 (aan - uit relais), R 1, D 1 rood en groen lampje, B 2/3 van het klaar/crypto relais aan - uit schakelaar naar aarde. Beide lampjes branden dus. D 3 voorkomt dat de halve accu spanning buiten de zekering om in het apparaat kan doordringen. R 1 begrenst de inschakelstroomstoot en beveiligt de omgezekerde verbinding. D 1 voorkomt, dat beide lampjes gaan branden bij verwisseling van + en -.

11.2 Verbindingen van de pluggen op het achtercompartiment

Verbindingen van de crypto-uitbreiding : + 5 V, uit U, in U, vU, z\*, klok\* en 0.

Verbindingen met de modem : + 5 V, klok, zm, in m, uit M, "rood", + accu, 0.

verbindingen met de data connector : data in, data uit, 0. De spanning op het rode lampje dient als klaar/crypto informatie voor de modem.

12. EENHEID 3A : PATROONWISSELAAR

Daar het uit de deltamodulator komende digitale signaal een zekere regelmaat vertoont, wordt het eerst door de patroonwisselaar versluierd. De patroonwisselaar werkt volgens een vast principe en is dus niet afhankelijk van de dagsleutel. De patroonwisselaar bestaat in principe uit een modulo-2 opteller C, waarin het klare tekst signaal wordt opgeteld bij het signaal wat afkomstig is uit de patroonwisselaar zelf. Het signaal dat uit de patroonwisselaar komt is op zijn beurt afgeleid van het versluierde signaal, d.w.z. van de uitgang van de modulo-2 opteller. De patroonwisselaar bestaat uit 2 schuifregisters en een commando flip-flop, te weten een 7-sectie schuifregister G...W en een 9-sectie schuifregister G...A. De commando J.K. flip-flop M, die op de klokfrequentie geklokt wordt, heeft op zijn JK-ingangen het uitgangssignaal van de patroonwisselaar. Afhankelijk van de polariteit van het uitgangssignaal zal of het 7-sectie schuifregister, of het 9-sectie schuifregister gevuld worden door het uitgangssignaal van de patroonwisselaar. Bij een 1 op 1 signaal zouden dus beurtelings beide schuifregisters gevuld worden en schuiven. Het 7-sectie schuifregister wordt gevolgd door een modulo-2 opteller, waarin de uitgang van de 4<sup>e</sup> sectie bij de uitgang van de 7<sup>e</sup> sectie wordt opgeteld, terwijl bij het 9-sectie schuifregister de uitgang van de 4<sup>e</sup> sectie modulo-2 wordt opgeteld bij de uitgang van de 9<sup>e</sup> sectie. De uitgangen van beide schuifregisters worden in poort F 6 gecombineerd om een der ingangen van de modulo-2 opteller van de patroonwisselaar te voeden. De poorten F, K en R, die bovenaan het schema getekend zijn, zorgen ervoor dat de patroonwisselaar de juiste stand inneemt bij zenden en ontvangen. Als extra voorziening is aangebracht een poort E, gecombineerd met een poort H 11. Deze vormen tezamen een poort met 10 ingangen, die ervoor dient om een onregelmatige extra stap te bewerkstelligen. Wanneer alle secties van de schuifregisters, waarop deze 10 ingangen poort is aangesloten, tegelijkertijd 0 zijn, zal uit poort H 11 een positieve puls, genaamd V\* voortkomen. Deze puls V\*, die in principe eenmaal per 1024 stappen voor zal komen, doet de tijdbasis een extra stapje maken zoals hiervoor beschreven is en zet tevens de patroonwisselaar eventjes in de stand zenden. Deze extra stap zorgt ervoor dat de cryptografische kwaliteit van Spindex 10 aanzienlijk verbeterd is.

13. DE CRYPTO-EENHEDEN, EENHEDEN 4 EN 7

13.1 Mechanische indeling

Het crypto gedeelte bestaat uit 2 identieke logica eenheden 4 en 1 gemeenschappelijke sleuteleenheid 7. De twee crypto-eenheden 4 zijn achter elkaar geschakeld, waarbij de ingang van de crypto-eenheden gevormd wordt door de uitgang van de patroonwisselaar, terwijl de uitgang van de crypto-eenheden verder aangeboden wordt, hetzij bij zenden aan de zendversterker, hetzij bij ontvangen aan de delta demodulator. De werking van de crypto-eenheden wordt uitsluitend bepaald door de sleutelinstelling van de sleutelinsteleenheid 7. Sleutel-eenheid 7 bevat 20 duimwielen, die ieder 3 schakelaars bevatten, zodat een totaal van 60 schakelaars tezamen de dagsleutelinstelling vormt. Het uitlezen van deze duimwielschakelaars ontstaat door middel van gefhtegreerde circuits.

13.2 Gebruikte circuits

In het cryptogedeelte worden enige circuits gebruikt die tot nog toe nog niet voorgekomen zijn. Gebruikt worden : modulo-2 optellers van het type SN 5486, ieder met 2 ingangen en 1 uitgang, waarvan de waarheidstabel luidt : gelijke ingangen = 0, ongelijke ingangen = 1. Bij crypto-eenheid 4 worden 8 van deze modulo-2 optellers van het type SN 5484 gebruikt, verdeeld over 2 gefhtegreerde circuits nl. de optellers A en H.

Verder worden toegepast enige circuits van het type SN 54175, die ieder 4 d-type flip-flops bevatten met uitgangen zowel Q als  $\overline{Q}$ . Door de uitgangen te verbinden met de ingangen van de volgende sectie ontstaan schuifregisters. In de crypto-eenheden zijn de eenheden F, E en D van dit type.

Tenslotte wordt er in eenheid 7 bij de uitlezing van de duimwielschakelaars nog gebruikt het type SN 54150, hetgeen een 1-uit 16 data selector is. Onder invloed van de signalen op de 4 ingangen A, B, C en D wordt één van de 16 uitgangen E 0 t/m E 15 aangewezen.

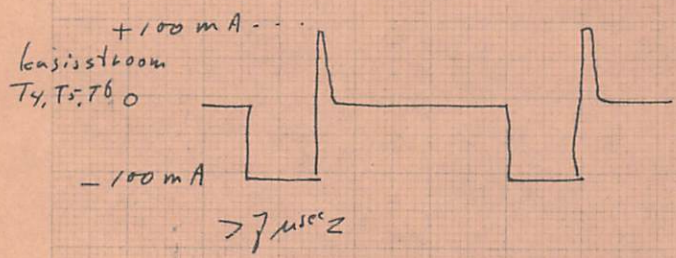
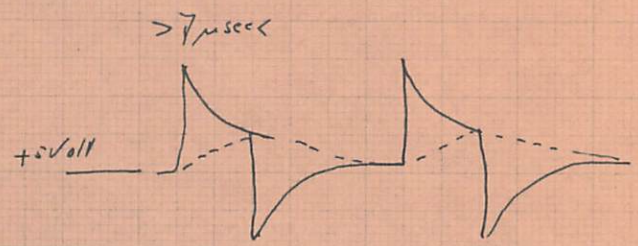
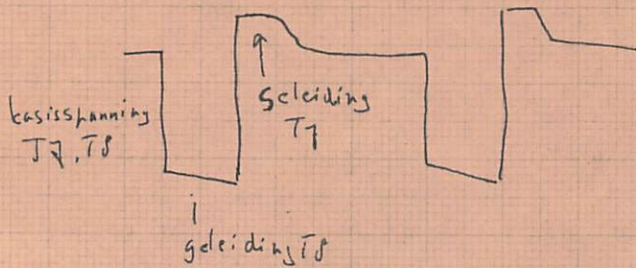
13.3 Principe van de crypto-eenheid

Het hart van de crypto-eenheid bestaat uit het hart van de modulo-2 opteller A 8, die op zijn ene ingang het ingangssignaal krijgt, op de andere ingang de output van de crypto-eenheid krijgt en het crypto-signaal als zijn uitgang aflevert. Net zoals bij de patroonwisselaar, wordt de ingang van de crypto-eenheid gevormd door het crypto-signaal zelve. Het crypto-signaal wordt

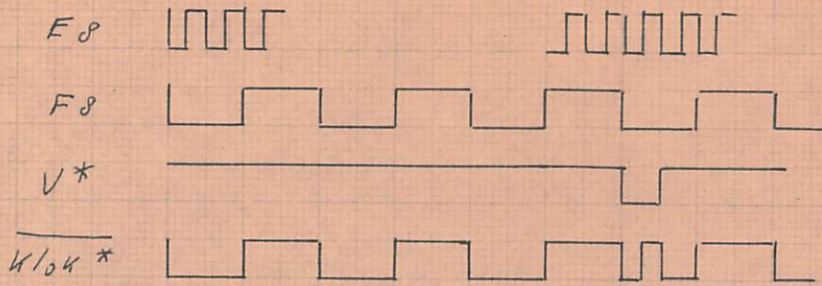
toegevoerd aan een 6-sectie schuifregister F 15 ... E 15, waaraan twee uitlees-circuits verbonden zijn, nl. de circuits P die hangen op de uitgangen 1, 5, 3 en 4 en het circuit Q dat hangt op de uitgangen 1, 2, 6 en 4. De schuifregisters worden geklokt met de klokfrequentie. Uitleeseenheid T is verbonden met de modulo-2 opteller H 8 die op zijn andere ingang het signaal E 14 ( $\bar{Q}$ ) krijgt. Het uitlees-circuit Q is verbonden met de modulo-2 opteller H 11, waarvan de andere ingang het ingangssignaal van het schuifregister is. De uitgangen van deze 2 modulo-2 optellers H 8 en H 11 worden toegevoerd naar de 2 3-sectie schuifregisters D 10 ... E 7, resp. D 15 ... D 6. Onder invloed van de polariteit van de uitgangen van de modulo-2 optellers H 11 en H 8 wordt hetzij de uitgang van uitleescircuit P, hetzij die van uitleescircuit Q gebruikt om in één der twee 3-sectie schuifregisters geschoven te worden. Elk der 3-sectie schuifregisters is verbonden met een modulo-2 opteller, resp. A 11 en A 3, waarvan de gezamenlijke uitgang via modulo-2 opteller A 6 tenslotte aangeboden wordt aan de uitgangs modulo-2 opteller A 8 die in het begin reeds genoemd is.

13.4 Uitlezen der duimwielinformatie, eenheid 7

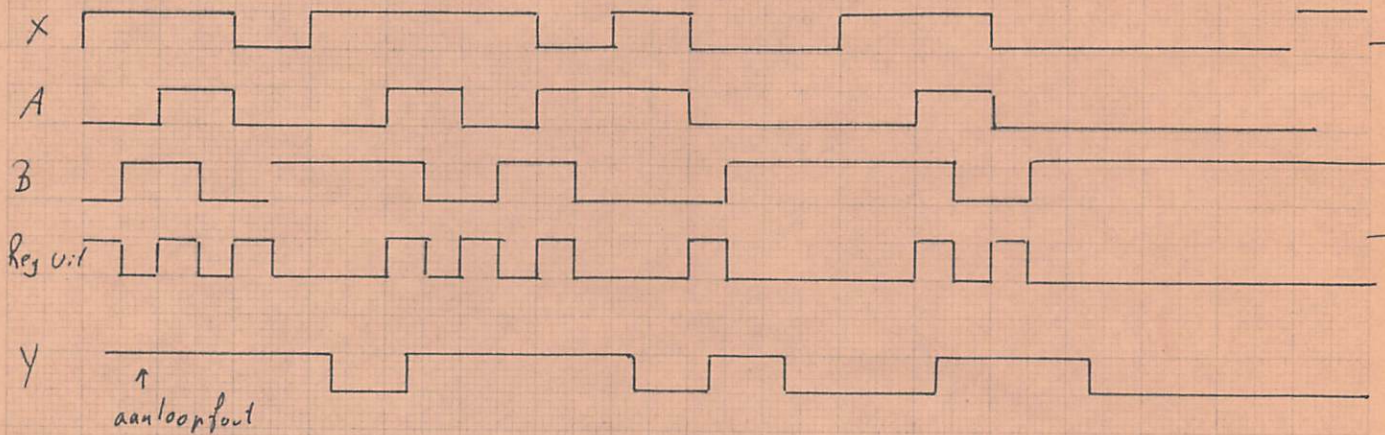
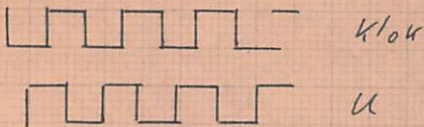
Eenheid 7 bestaat uit 20 duimwielen die ieder 3 schakelaars bedienen en 4 decoders, die gestuurd worden door de uitgangspolariteiten van de secties van het 6-sectie schuifregister van 2 crypto-eenheden. De decodeer gefhte-greerde circuits van het type SN 54150 hebben alle een vaste 0 op hun E 0 ingang, terwijl de resterende 15 in andere ingangen verbonden zijn met de duimwielschakelaars en dus afhankelijk van de stand van de dagsleutel een 1 of een 0 kunnen vormen. De combinatie van de 4 ingangen zal bepalen welk van de 16 uitgangen aangewezen wordt. De strobe (= verlichting, uitlees) ingang is altijd op 0, zodat dus de decodeereenheden altijd uitgelezen kunnen worden. Zoals blijkt uit het principeschema tekening 7, zal altijd of de ene of de andere decodeereenheid ingeschakeld zijn. De uitgang van de decodeereenheid nl. bit W (P of V of U) wordt modulo-2 opgeteld bij de eerste of de laatste sectie van het schuifregister in de modulo-2 opteller H 8, resp. H 11. Dit heeft tot gevolg dat de ingangen van de twee 3-sectie schuifregisters zeer onregelmatig is en uitsluitend bepaald wordt door eensdeels het ingangssignaal en andersdeels de sleutelinstelling.



gebrooken lijn: spanning +  $T_{11}$   
 streep lijn: spanning -  $T_{11}$



Extra stap



$1/R$  sectie bij ontvanger

$x$  = uitgangssignaal zender

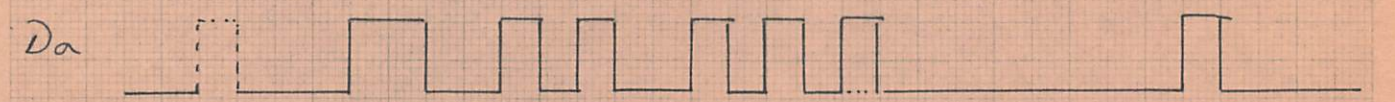
$A$  = geregenereerd signaal uit  $A_2$

$B$  = signaal uit  $F_2$  (punt  $F_1$ )

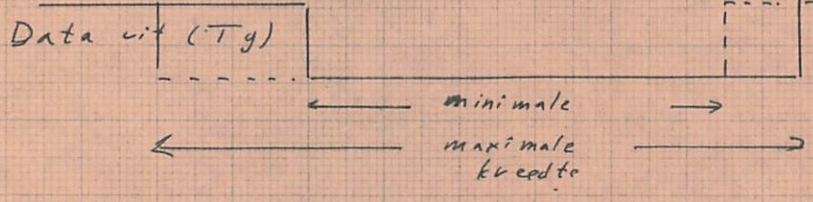
$Y$  = geklokt "Regenerator uit" signaal.

data signaal, aangeboden aan de zender

digitaal patroon FF Ca



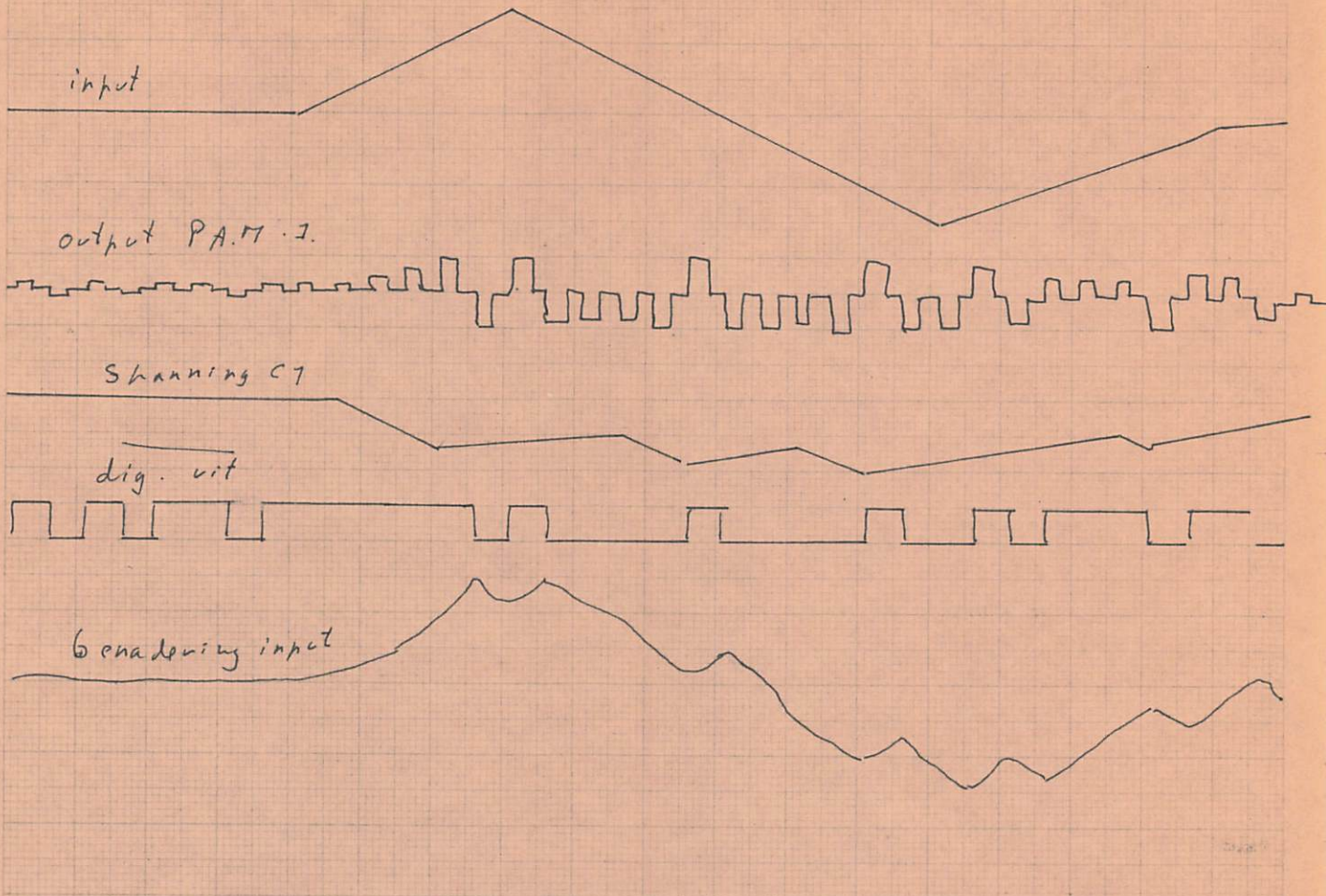
Injanc D6  
 $C = C_a \cdot \overline{C_b} \cdot \overline{C_c}$



Data ontvangen

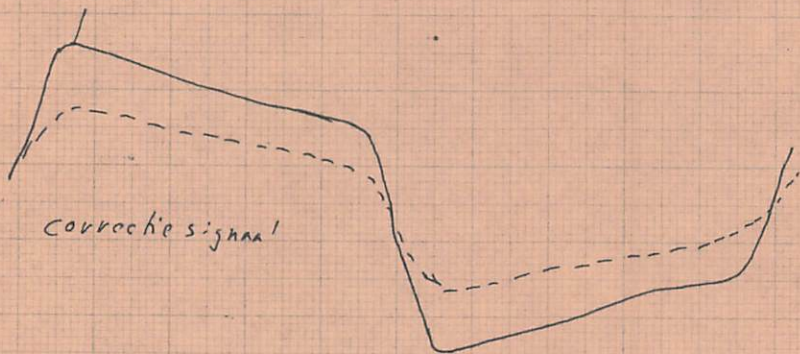
klokk

$\Delta$  modulator

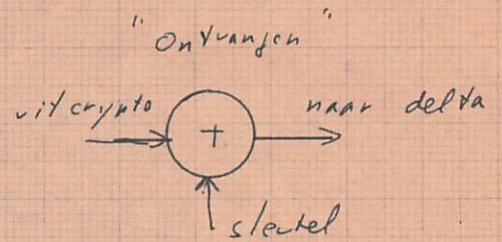
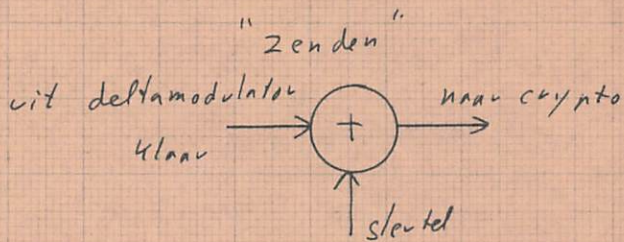
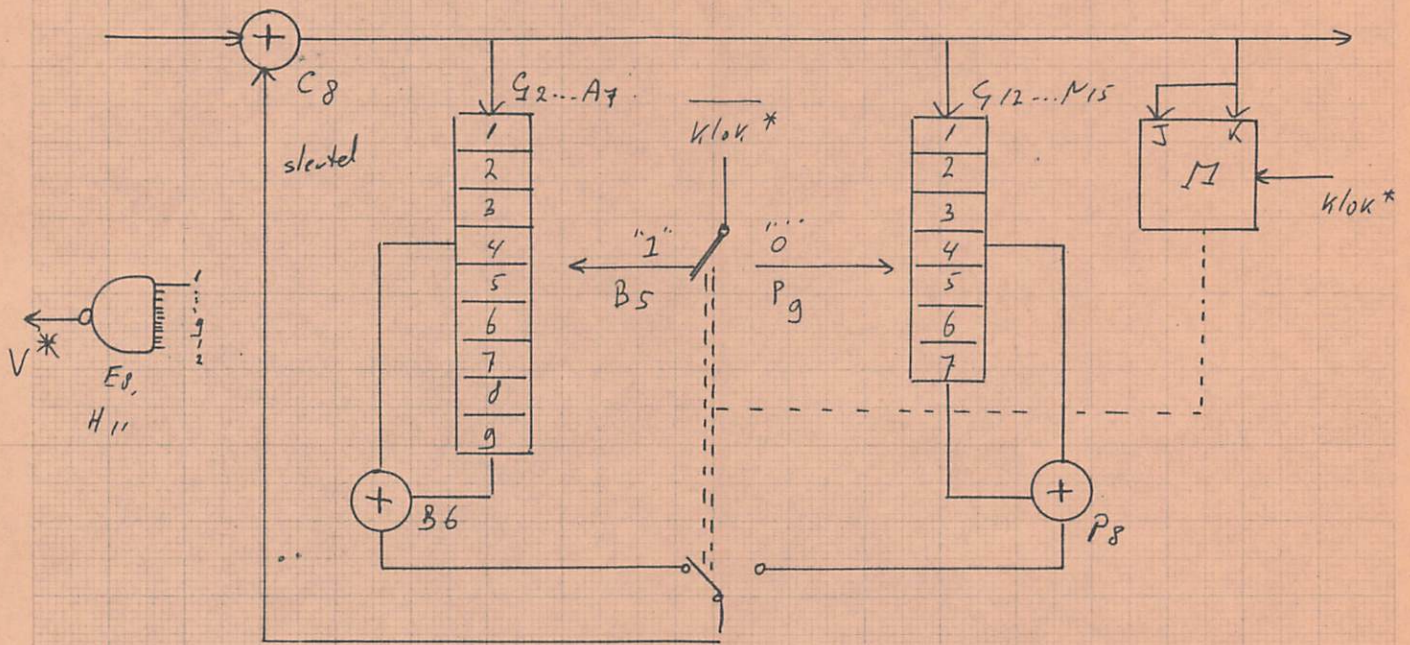


### Niveau hersteller

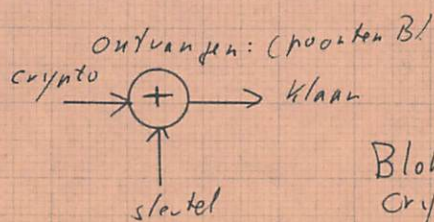
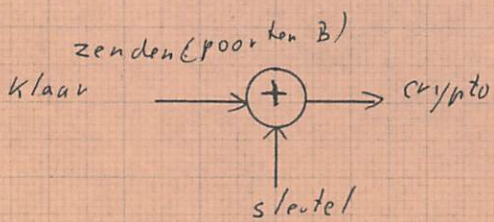
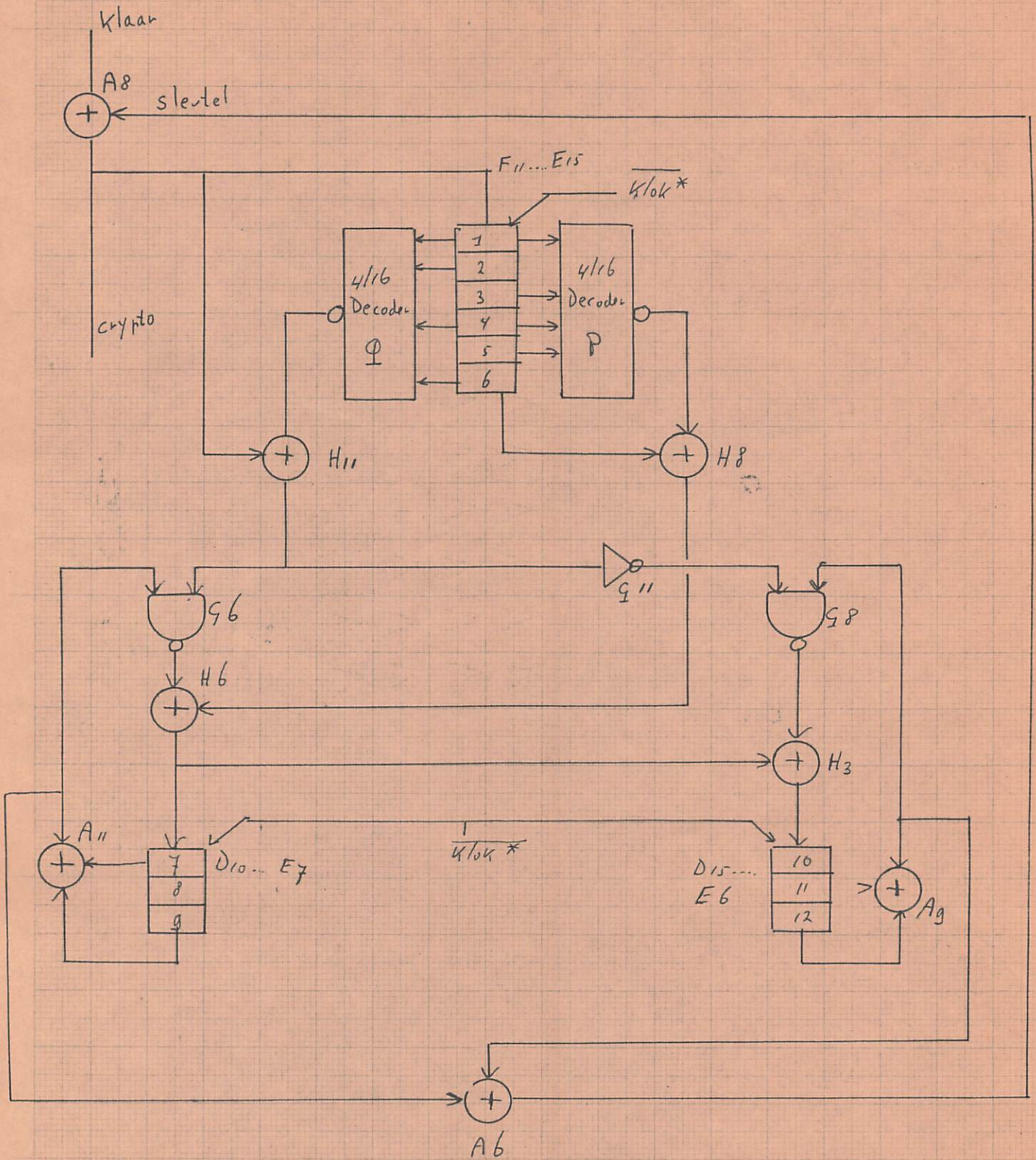
ingangssignaal



clipper uit



Principe patroon  
wisselaar.



Blokschema  
Crypto eenheid.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten.  
 Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte,  
 gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche  
 Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés.  
 Reproduction ou communication à des  
 tiers sous quelque forme que ce soit,  
 sans autorisation écrite du propriétaire.

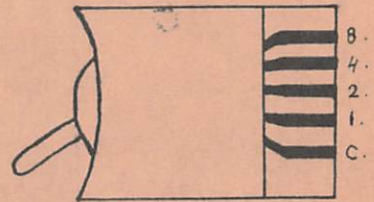
All rights strictly reserved.  
 Reproduction or issue to third parties in  
 any form whatsoever is not permitted without  
 written authority from the proprietors.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden.  
 Vermenigvuldiging of mededeling aan derden,  
 in welke vorm ook, is zonder schriftelijke  
 toestemming van eigenares niet geoorloofd.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

stand duimwiel. verbinding contacten.

- 0 alle contacten open.
- 1 verbinding tussen C en 1.
- 2 verbinding tussen C en 2.
- 3 verbinding tussen C en 1+2.
- 4 verbinding tussen C en 4
- 5 verbinding tussen C en 1+4
- 6 verbinding tussen C en 2+4
- 7 verbinding tussen C en 1+2+4
- 8 verbinding tussen C en 8
- 9 verbinding tussen C en 1+8



NUMMERING - CODERING DUIMWIEL SCHAKELAARS		SPENDEX 10	
NAME NAAM P.J.	SUPERS. VERV.	SH. BL.	SH. BL.
PROPERTY OF EIGENDOM VAN		Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND	
5100. 015 T		CHECK CONTR.	DAT. 23-8-73
		FORM. A 4	

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten.  
 Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte,  
 gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche  
 Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés.  
 Reproduction ou communication à des tiers,  
 interdite sous quelque forme que ce soit,  
 sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved.  
 Reproduction or issue to third parties in  
 any form whatsoever is not permitted without  
 the written authority from the proprietor.

schak 1	no	1	geen	60
		2	orange	58
		4	bruin	56
schak 2	no	1	wit	59
		2	rood	57
		4	blauw	55
schak 3	no	1	ge	54
		2	or	52
		4	br.	50
schak 4	no	1	wit	53
		2	rd	51
		4	bl.	49
schak 5	no	1	ge	48
		2	or	46
		4	br	44
schak 6	no	1	wit	47
		2	rd	45
		4	bl.	43
schak 7	no	1	ge	42
		2	or	39
		4	br	37
schak 8	no	1	wit	41
		2	rd	40
		4	bl.	38
schak 9	no	1	ge	35
		2	or	33
		4	br	31
schak 10	no	1	wit	36
		2	rd	34
		4	bl.	32

schak 11	no	1	ge	30
		2	or	28
		4	br	26
schak 12	no	1	wit	29
		2	rd	27
		4	bl.	25
schak 13	no	1	ge	24
		2	or	22
		4	br	19
schak 14	no	1	wit	23
		2	rd	21
		4	bl.	20
schak 15	no	1	ge	17
		2	or	15
		4	br	13
schak 16	no	1	wit	18
		2	rd	16
		4	bl.	14
schak 17	no	1	ge	11
		2	or	9
		4	br	7
schak 18	no	1	wit	12
		2	rd	10
		4	bl.	8
schak 19	no	1	ge	5
		2	or	3
		4	br	1
schak 20	no	1	wit	6
		2	rd	4
		4	bl.	2

van alle schakelaars liggen de contacten C. aan de massa is o.

AANSLUITING		SH. BL.		SH. BL.	
DUIMWIELSCHAKELAARS.		SH. BL.		SH. BL.	
NAME NAAM P.J.	SUPERS. VERV.	SH. BL.	SH. BL.	CHECK CONTR.	DAT. 24-8-73
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND			FORM. A 4		

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten.  
 Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte,  
 gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche  
 Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés.  
 Reproduction ou communication à des  
 tiers sous quelque forme que ce soit  
 sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved.  
 Reproduction or issue to third parties in  
 any form whatsoever is not permitted without  
 written authority from the proprietors.

1	br	schak	19	no	4
2	fl	schak	20	no	4
3	or	schak	19	no	2
4	rd	schak	20	no	2
5	ge	schak	19	no	1
6	wt	schak	20	no	1
7	br	schak	17	no	4
8	fl	schak	18	no	4
9	or	schak	17	no	2
10	rd	schak	18	no	2
11	ge	schak	17	no	1
12	wt	schak	18	no	1
13	br	schak	15	no	4
14	fl	schak	16	no	4
15	or	schak	15	no	2
16	rd	schak	16	no	2
17	ge	schak	15	no	1
18	wt	schak	16	no	1
19	br	schak	13	no	4
20	fl	schak	14	no	4
21	rd	schak	14	no	2
22	or	schak	13	no	2
23	wt	schak	14	no	1
24	ge	schak	13	no	1
25	fl	schak	12	no	4
26	br	schak	11	no	4
27	rd	schak	12	no	2
28	or	schak	11	no	2
29	wt	schak	12	no	1
30	ge	schak	11	no	1
31	br	schak	9	no	4
32	fl	schak	10	no	4
33	or	schak	9	no	2
34	rd	schak	10	no	2
35	ge	schak	9	no	1
36	wt	schak	10	no	1
37	br	schak	7	no	4
38	fl	schak	8	no	4
39	or	schak	7	no	2
40	rd	schak	8	no	2
41	wt	schak	8	no	1
42	ge	schak	7	no	1
43	fl	schak	6	no	4
44	br	schak	5	no	4
45	rd	schak	6	no	2
46	or	schak	5	no	2
47	wt	schak	6	no	1
48	ge	schak	5	no	1
49	fl	schak	4	no	4
50	br	schak	3	no	4
51	rd	schak	4	no	2
52	or	schak	3	no	2
53	wt	schak	4	no	1
54	ge	schak	3	no	1
55	fl	schak	2	no	4
56	br	schak	1	no	4
57	rd	schak	2	no	2
58	or	schak	1	no	2
59	wt	schak	2	no	1
60	ge	schak	1	no	1

# AANSLUITING DUIMWIELSCHAKELAARS

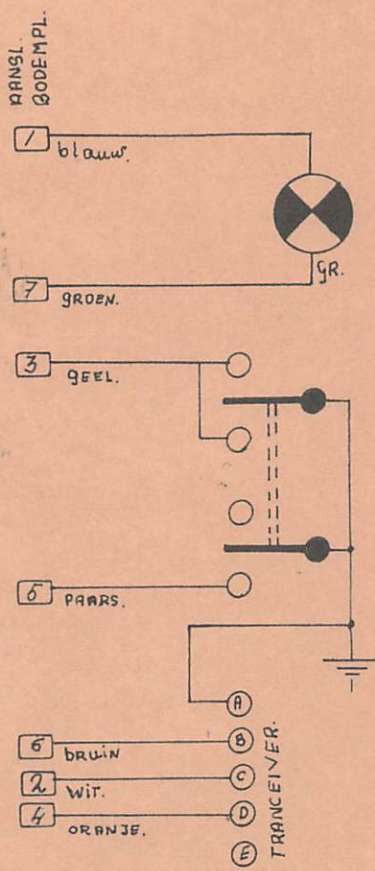
# SPENDEX 10



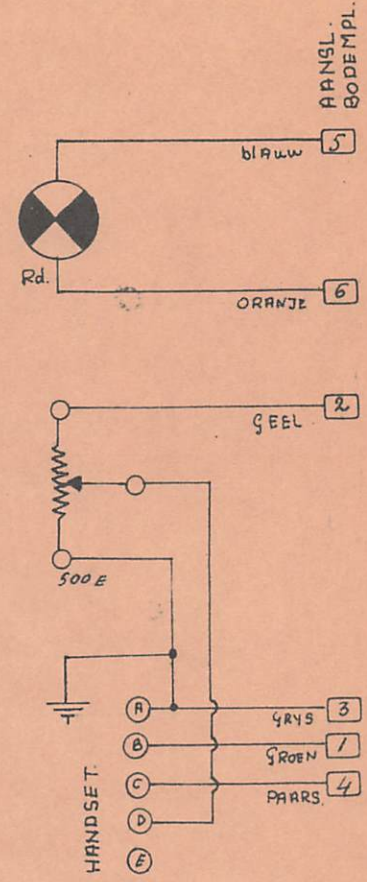
NAME NAAM	P.J.	SUPERS. VERV.	SH. BL.	SH. BL.	CHECK CONTR.	DAT.	24-8-73.	FORM.	A 4
PROPERTY OF EIGENDOM VAN		Philips Usta N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND							

Tous droits strictement réservés.  
 Reproduction ou communication sans autorisation écrite de Philips N.V.

All rights strictly reserved.  
 Reproduction or issue to third parties in any form, wherever, is not permitted without written authority from the proprietors.



AANSL. RECHTS.



AANSL. LINKS.

AANSLUITING VOORPANEEL SP ENDEX 10

NAME NAAM P.J.

SUPERS VERV.

SH BL

CHECK CONTR.

DAT. 14-8-73

FORM. A 4

Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND

PROPERTY OF EIGENDOM VAN

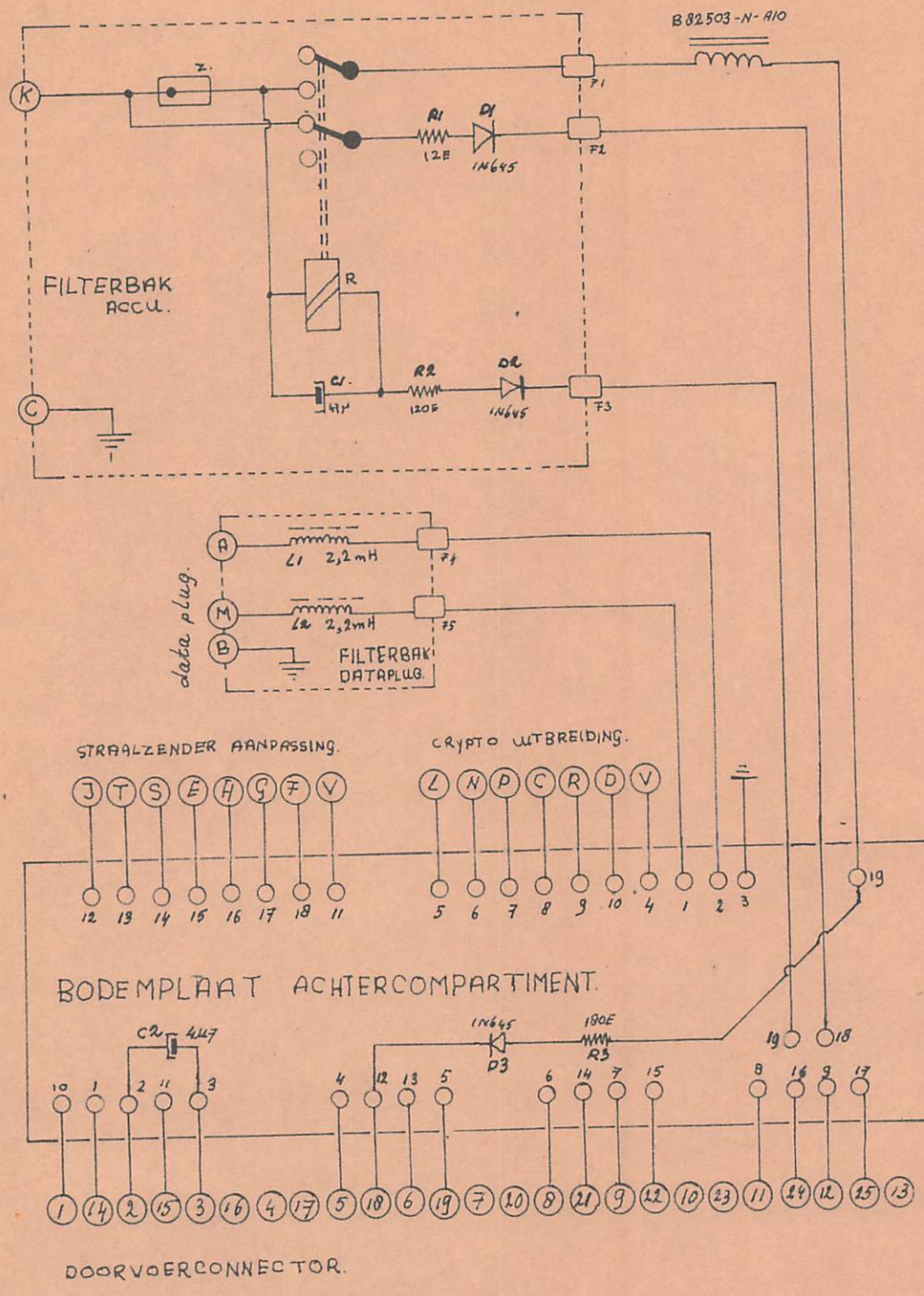
WIZIGING  
ALTERATION  
MODIFICATION  
ANDERING

Alle Rechten ausdrücklich vorbehalten.  
Verveelvoeging of vertaling in andere  
talen, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke  
toestemming van de uitgever niet toegestaan.

Tous droits strictement réservés.  
Reproduction ou communication à des tiers  
interdite sous quelque forme que ce soit  
sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved.  
Reproduction or issue to third parties in  
any form whatever is not permitted without  
written authority from the proprietors.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden.  
Vernieuwingsrecht of vertaling in andere  
talen, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke  
toestemming van de uitgever niet toegestaan.



AANSLUITING ACHTERCOMPARTIMENT		SPENDEX IO	
NAME NAAM	P.J.	SH BL	SH BL
PROPERTY OF EIGENDOM VAN		CHECK CONTR.	
Philips Ustfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		DAT 15-8-73	
		FORM A 4	

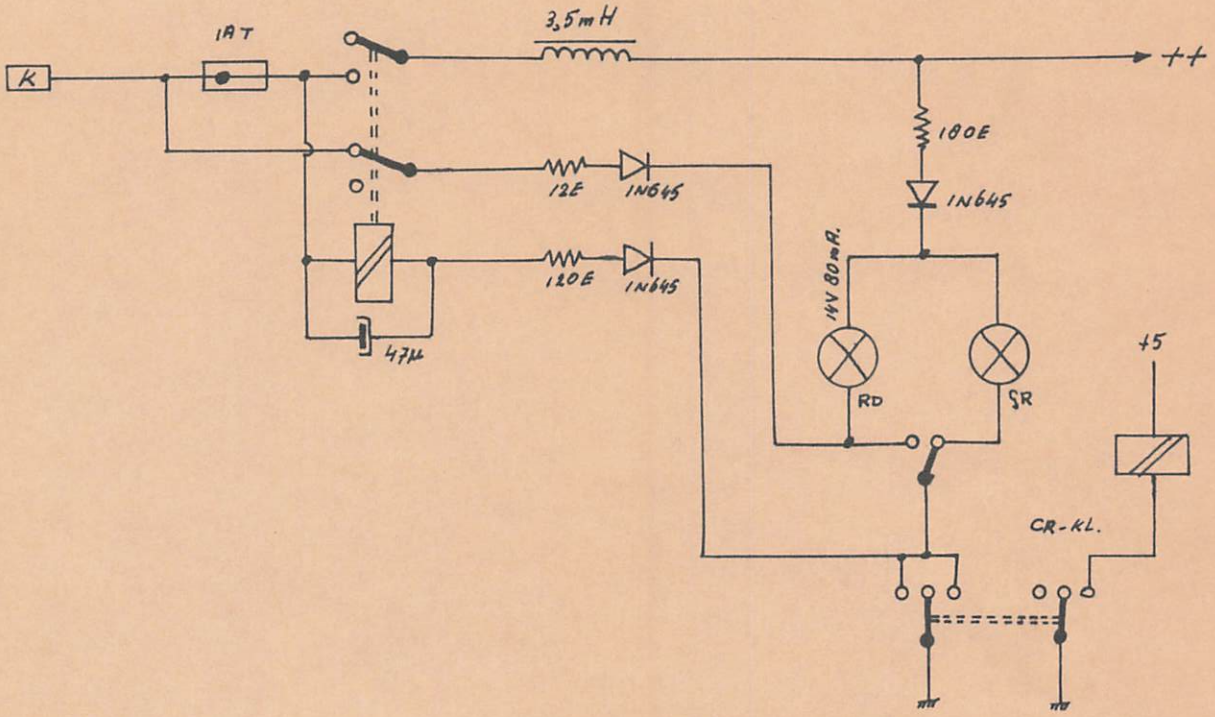
WIJZIGING  
ALTERATION  
MODIFICATION  
ÄNDERUNG

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten.  
Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte,  
gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche  
Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés.  
Reproduction ou communication à des tiers  
interdit sous quelque forme ce soit  
sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved.  
Reproduction or issue to third parties in  
any form whatever is not permitted without  
written authority from the proprietor.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden.  
Vernieuwingsdeling of mededeling aan derden,  
in welke vorm ook, is zonder schriftelijke  
toestemming van eigenaars niet geoorloofd.



SCHAK. LAMPJESSTURING  
/NSCHAKELN VOEDING.

NAME NAAM P.J.

SUPERS. VERV.

SH. BL.

SH. BL.

PROPERTY OF EIGENDOM VAN

Philips Usa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND

CHECK CONTR.

DAT. 12 SEPT. 73.

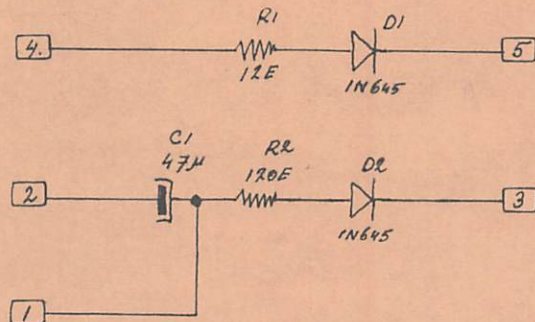
FORM. A 4

All rights strictly reserved.  
Reproduction or issue to third parties in  
any form whatsoever is not permitted without  
written authority from the proprietor.

Tous droits strictement réservés.  
Reproduction ou communication de  
quelque nature que ce soit  
sans autorisation écrite du  
propriétaire.

All rights strictly reserved.  
Reproduction or issue to third parties in  
any form whatsoever is not permitted without  
written authority from the proprietor.

Alle rechten uitsluitend voorbehouden.  
Vernieuwingsrecht of mededeling aan derden  
in welke vorm ook is onmogelijk.  
Toestemming van signatuur niet geoorloofd.



LAMPJESSTURING  
DEFECT ZEKERING

SPENDEX 10

NAME  
NAAM P.J.

SCH. PS.

SH.  
BL.

SH.  
BL.

PROPERTY OF  
EIGENDOM VAN

Philips Ustfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND

CHECK  
CONTR.

DATE 15-0-73

FORM. A 4

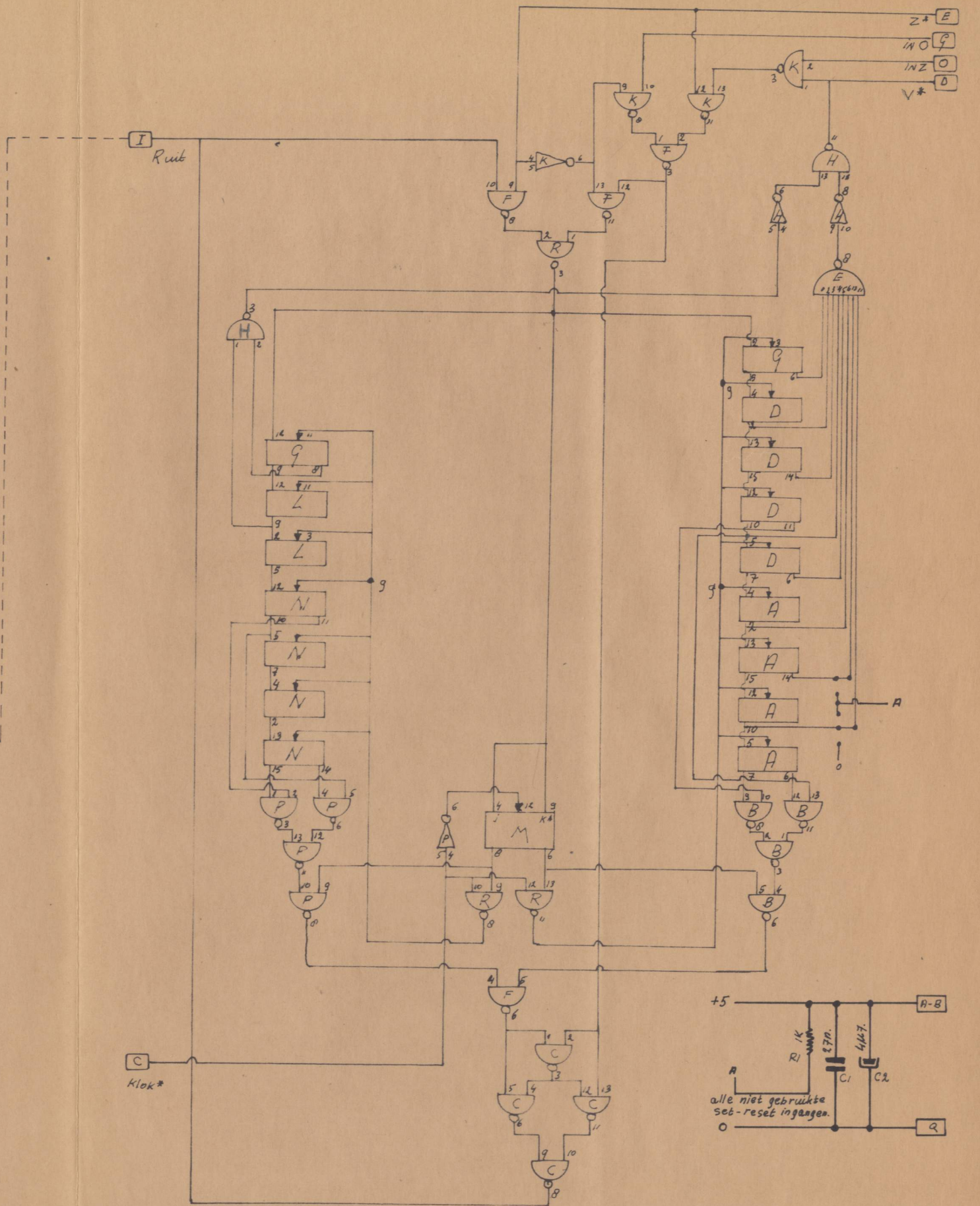
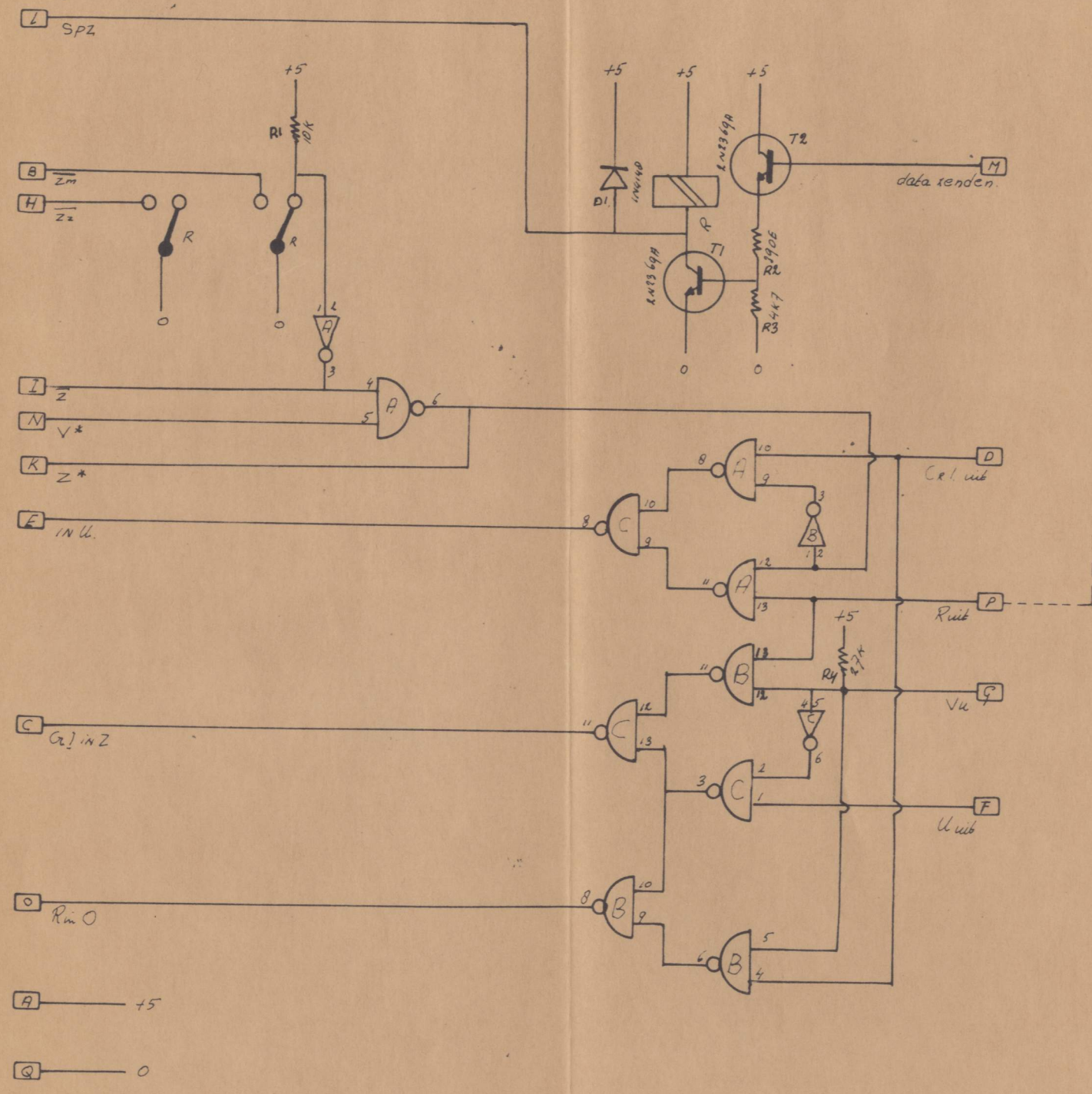
Rigurosamente reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

Alle Rechte ausdrücklich vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden. Vermenigvuldiging of mededeeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.



CLASS NO.	RANDOMIZER-CR. UITBR. ZEND-ONTV. SCHAKELING		SPENDEX IO	
NAME NAAM P. J.	SUPERS. VERV.	SH BL	SH BL	
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usta N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR.	DAT. 14-8-73	
55190.024		FORM. A3		

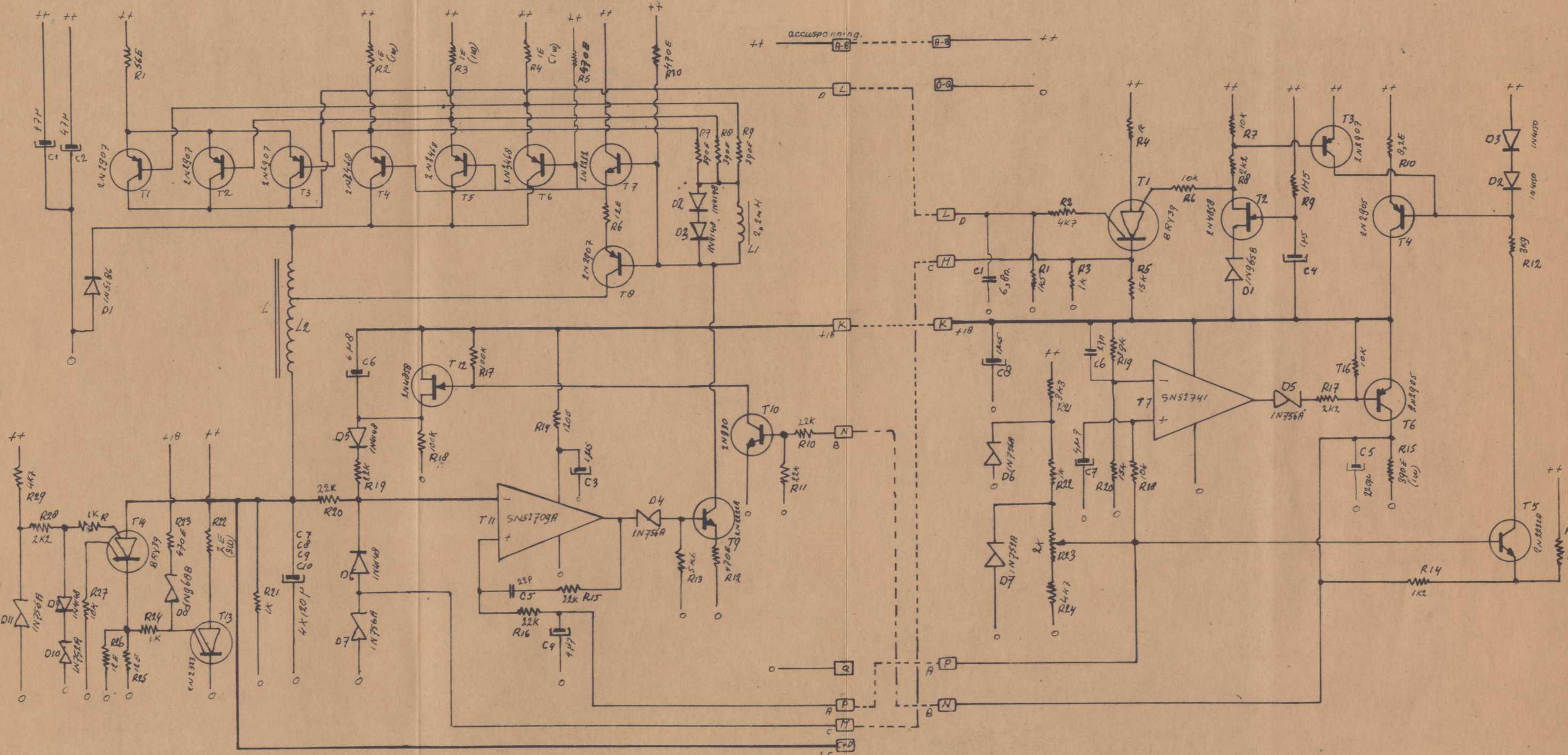
Riguardo reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden. Verveelvuldiging of mededeling in welke vorm ook, zonder toestemming van eigenares niet geoorloofd.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or communication in any form whatsoever is not permitted without written authority from the proprietor.

Alle rechten uitdrukkelijk voorbehouden. Verveelvuldiging of mededeling in welke vorm ook, zonder toestemming van eigenares niet geoorloofd.



CLASS NO.	VOEDING	SPENDEX 10
NAME NAAM P.J.	SUPERS. PERY.	
PROPERTY OF: Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR.
		DAT. 14-8-'73
		FORM. A3

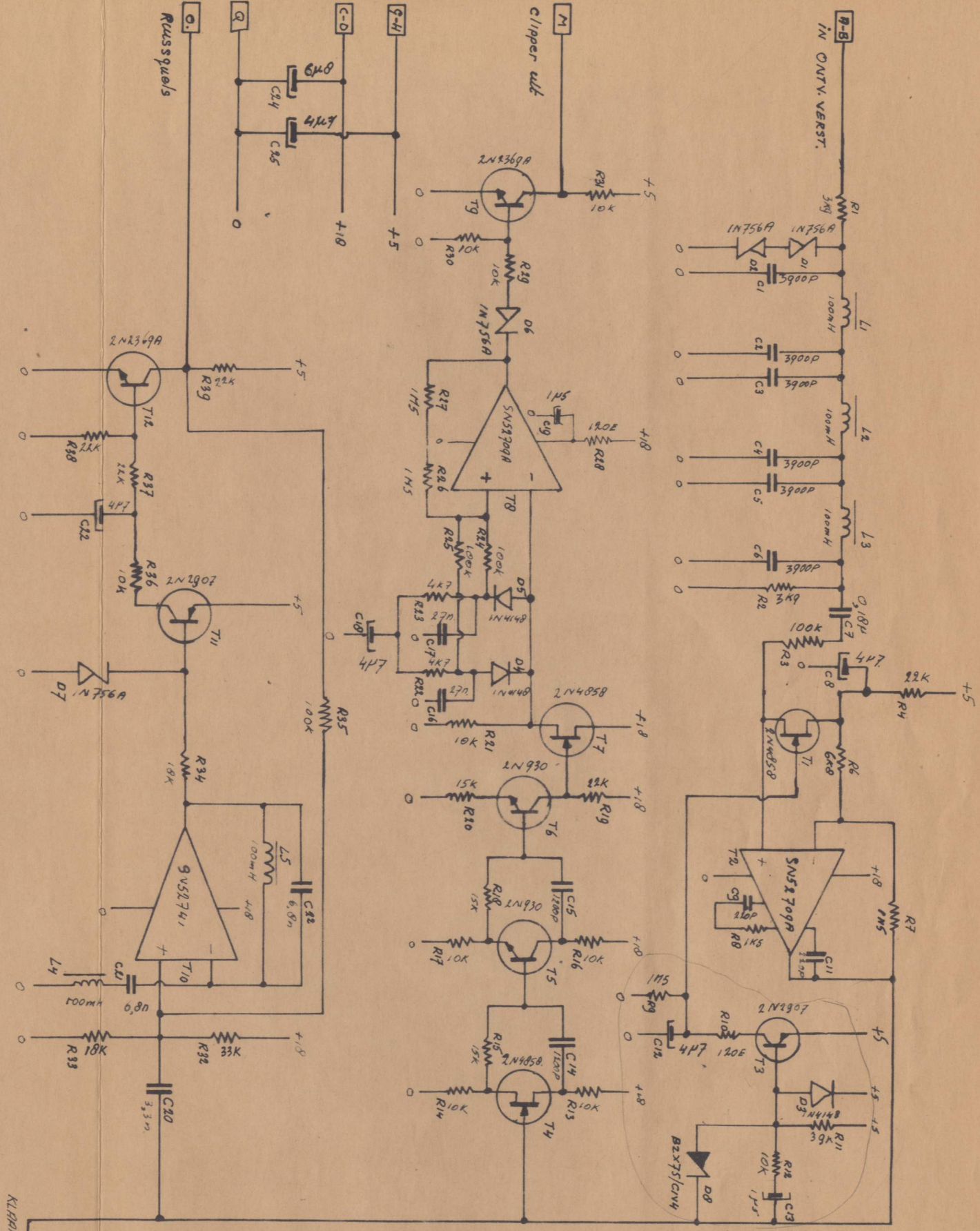
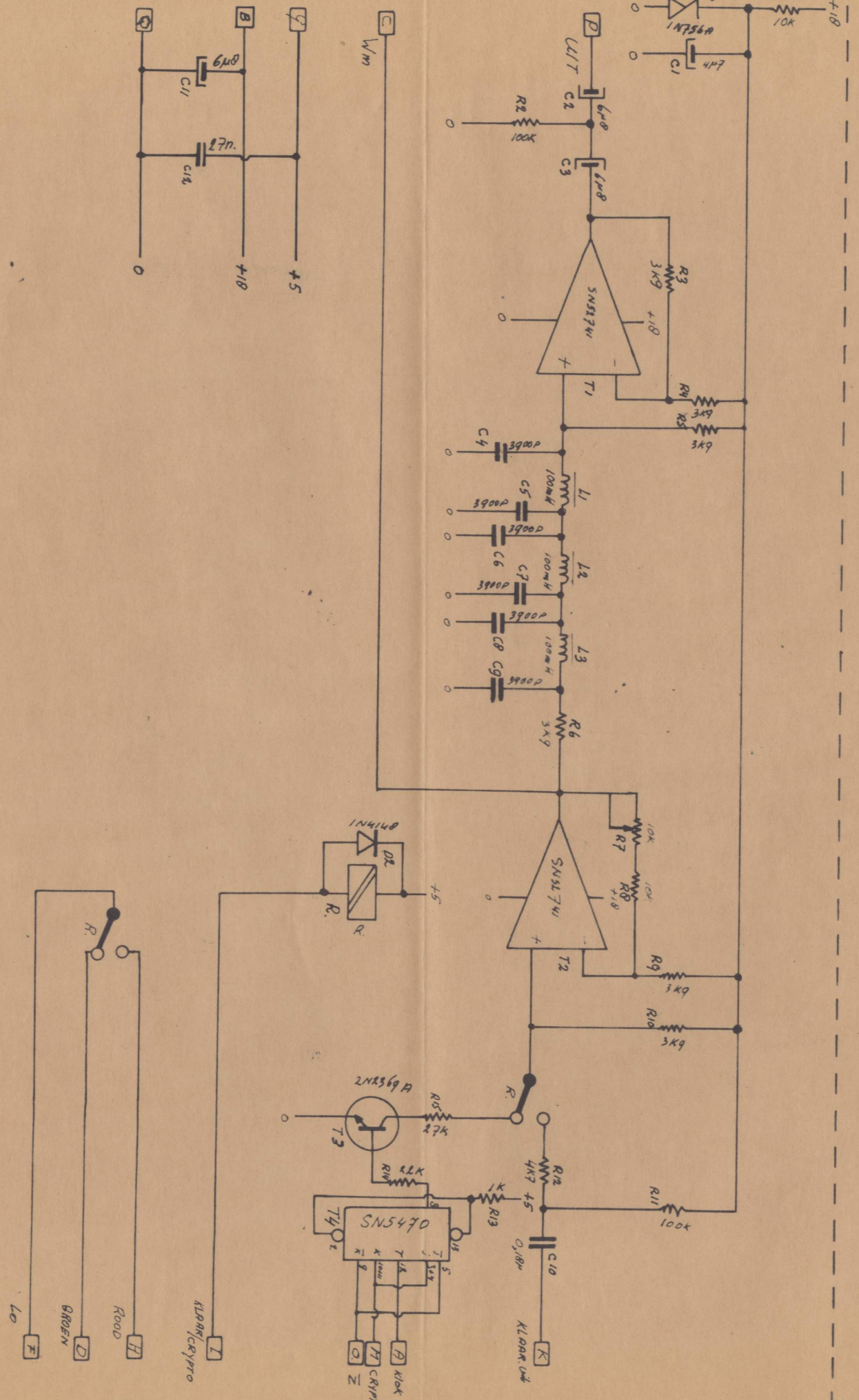
Alle Rechte vorbehalten.  
Reproduction or translation in any form without written permission of the proprietor.

Alle Rechte vorbehalten.  
Reproduction or translation in any form without written permission of the proprietor.

Tous droits strictement réservés.  
Reproduction ou traduction en toute forme sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved.  
Reproduction or translation in any form without written authority from the proprietor.

Alle rechten uitsluitend voorbehouden.  
Vernemingsvuldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenares niet geoorloofd.



CLASS NO.	IN-UITGANG-VERST. FILTER RUISSQUELÛCH CLIPPER		SPENDEX 10	
NAME NAAM	P.J.	SUPERS. VERV.	SH	SH
PROPERTY OF		Philips Ufa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR.
55190.024		DAT. 14 augustus '73		FORM. A3

Regrosamente reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

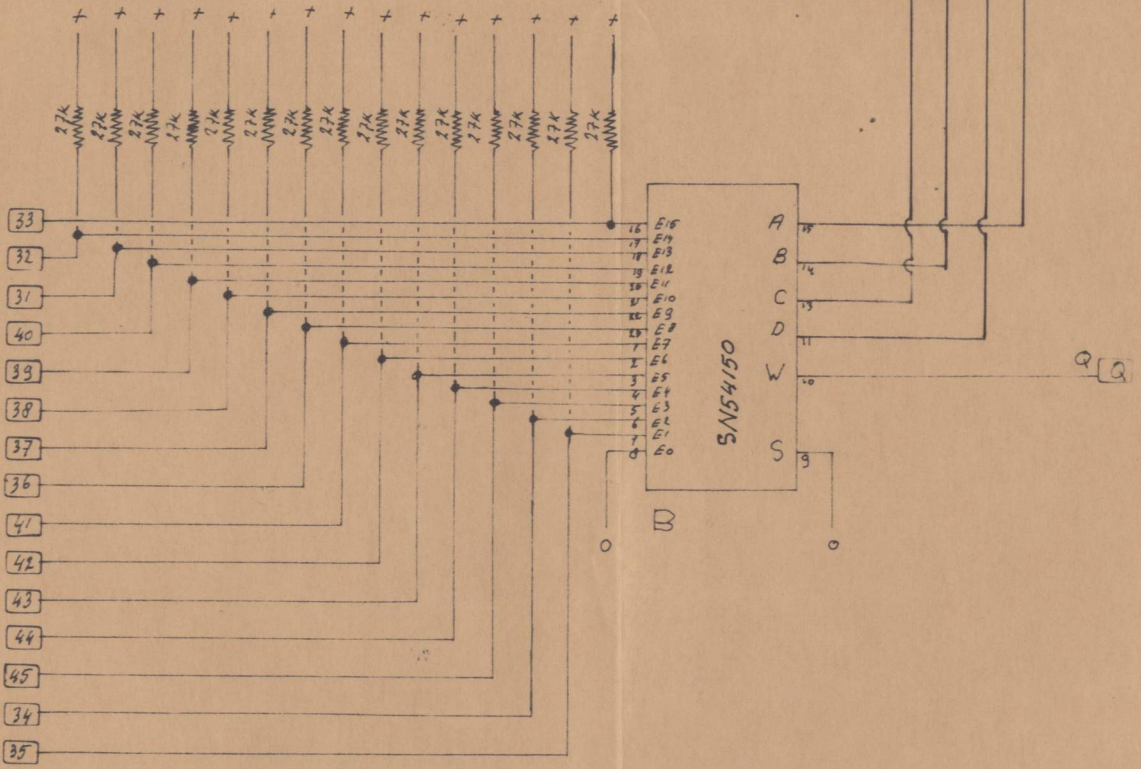
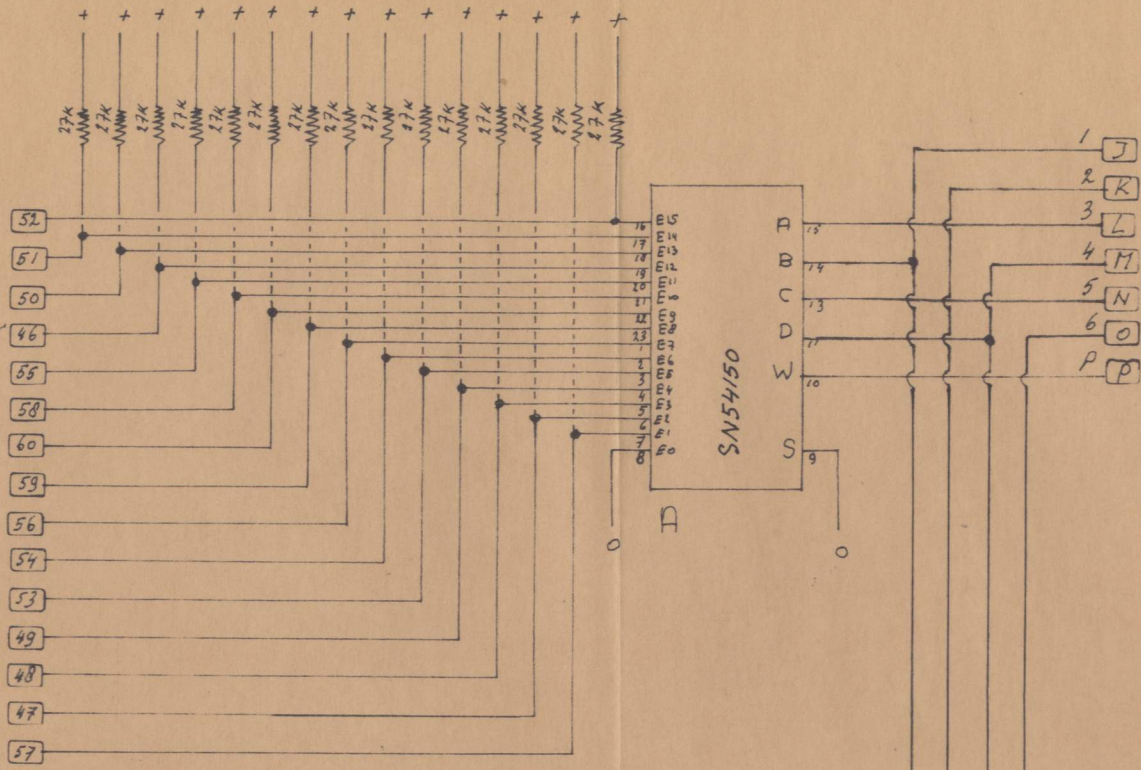
Alle Rechte sind vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Erfinders nicht gestattet.

Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers, interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written authority from the proprietor.

Alle rechten uitsluitend voorbehouden. Vervielfaldiging of mededeling aan derden, in welke vorm ook, is zonder schriftelijke toestemming van eigenaren niet geoorloofd.

LITLESUNIT VOOR CRYPTOUNIT B

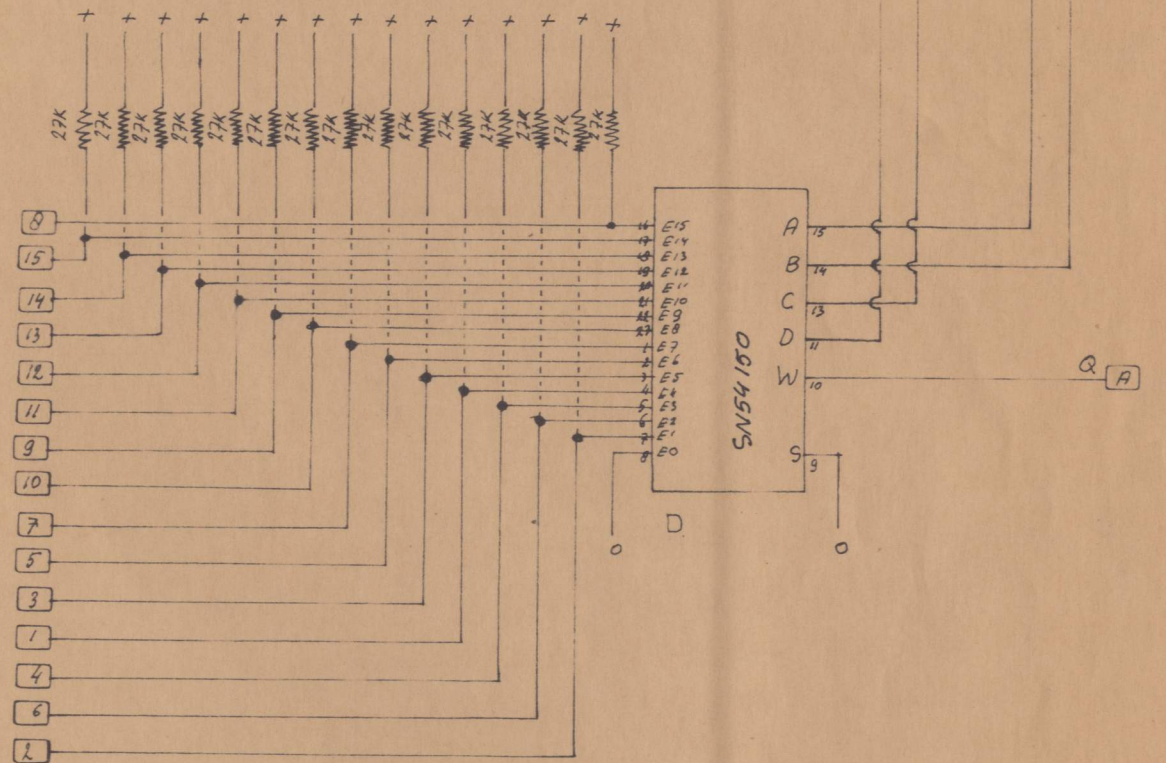
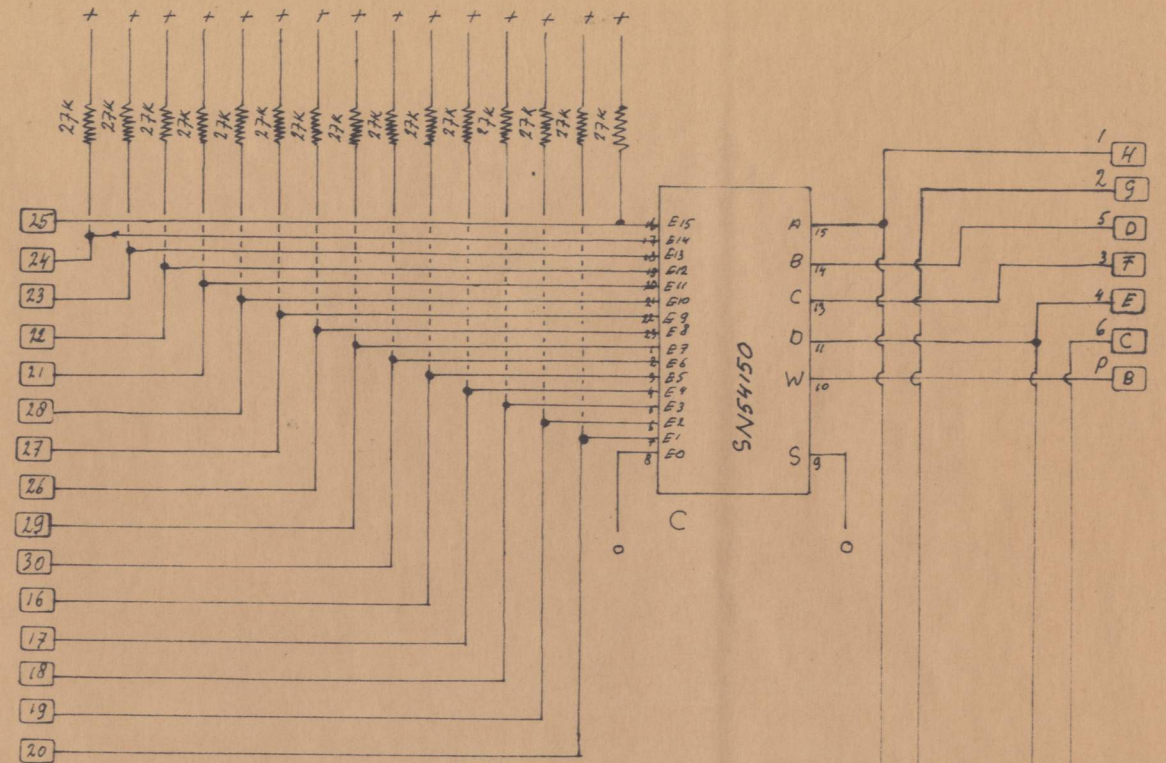


15

0

VIA MASSASCHROEVEN EN GELEIDER PENNEN CONNECTOR.

LITLESUNIT VOOR CRYPTOUNIT A



CLASS NO.	DUIMWIELLITLES UNIT		SPENDE X 10	
NAME NAAM P.J.	SUPERS. VERV.	SH BL	SH BL	
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR.	DAT. 14-8-33	FORM A3

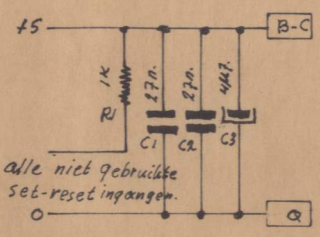
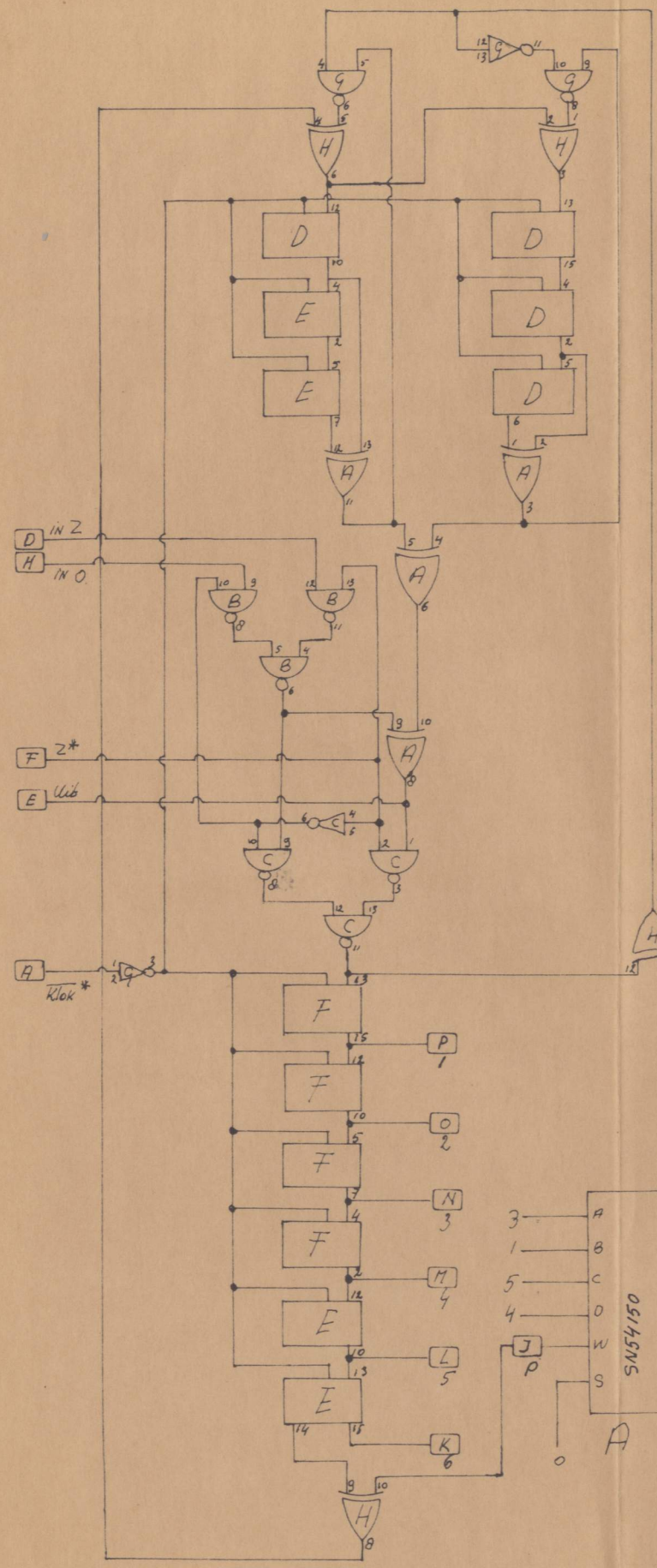
Regrosamente reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

Alle Rechte sind vorbehalten. Vervielfältigung oder Mitteilung an Dritte, gleichgültig in welcher Form, ist ohne schriftliche Genehmigung des Eigentümers nicht gestattet.

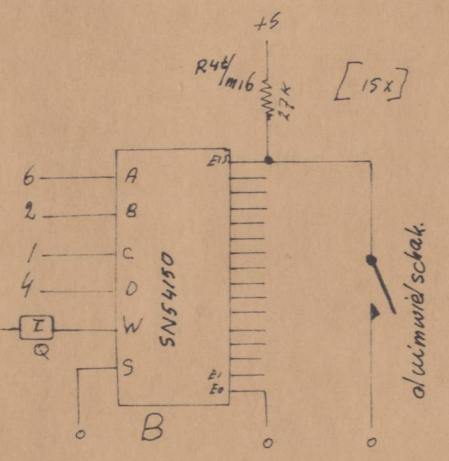
Tous droits strictement réservés. Reproduction ou communication à des tiers interdite sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights strictly reserved. Reproduction or sale to third parties in any form whatsoever is not permitted without written authority from the proprietor.

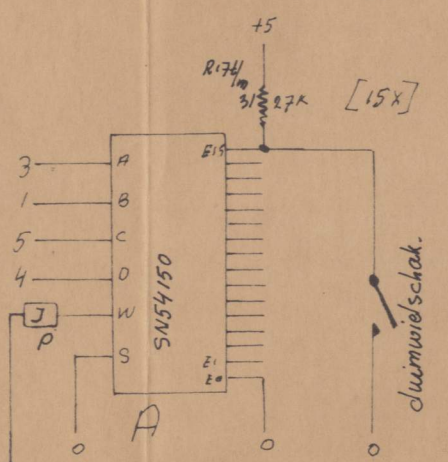
Alle rechten wettelijk voorbehouden. Vervielfaldiging of mededeling aan derden in welke vorm ook is zonder schriftelijke toestemming van eigenaars niet geoorloofd.



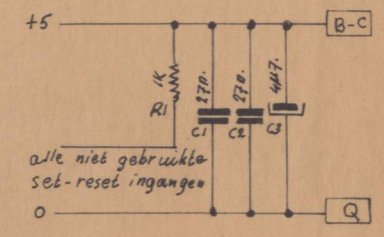
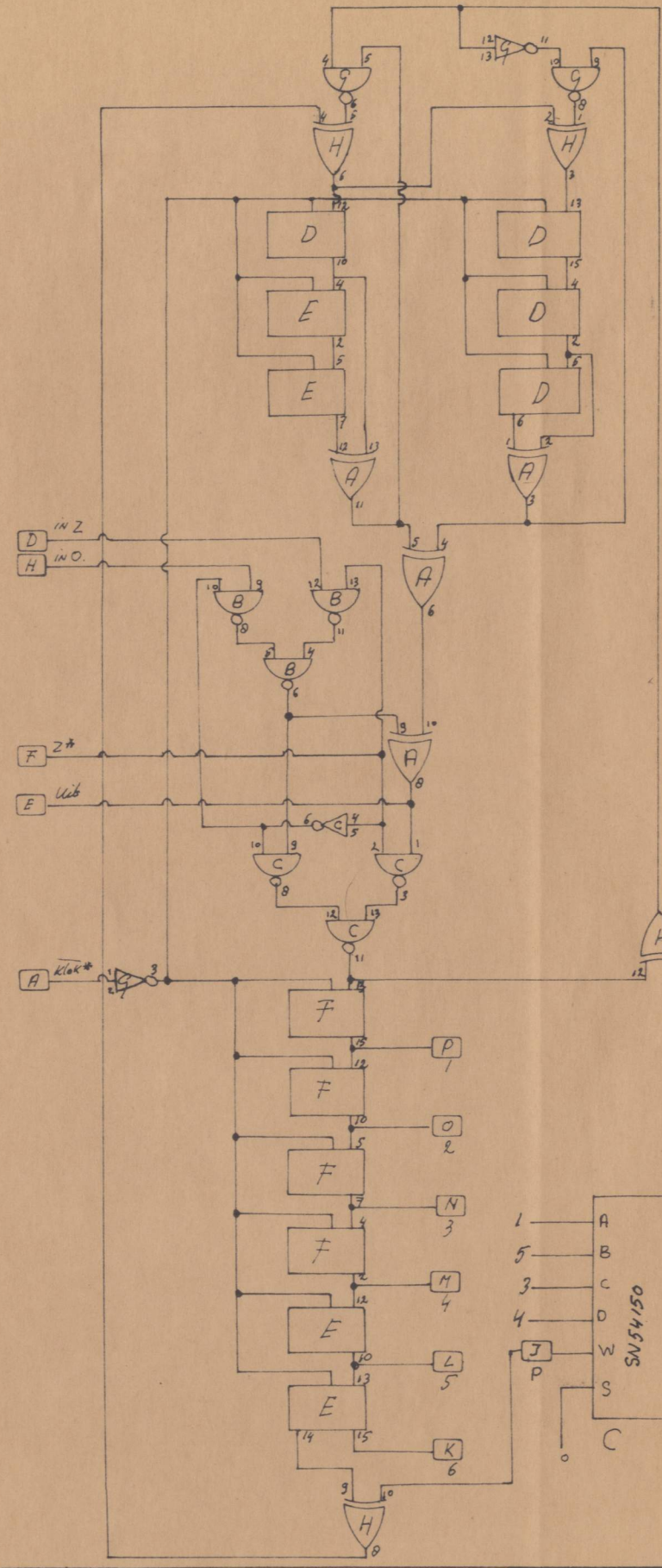
alle niet gebruikte set-reset ingangen.



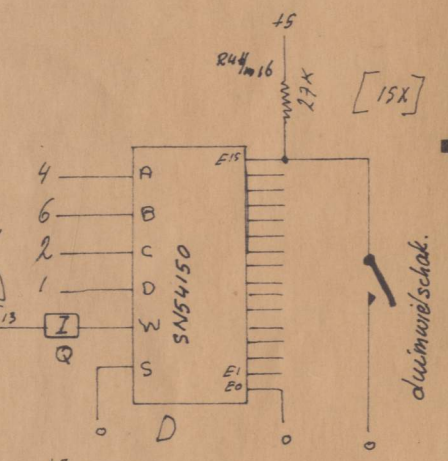
duimwiel schak.



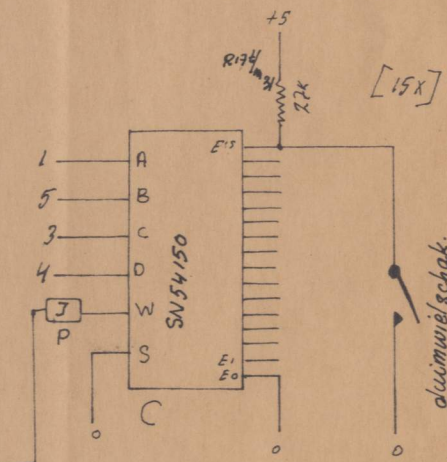
duimwiel schak.



alle niet gebruikte set-reset ingangen.



duimwiel schak.



duimwiel schak.

CLASS NO.	SAMENSTELLING		SPENDEX 10	
	CRYPTO DUIMWIEL UNITS			
NAME NAAM P.J.	SUPERS. VERV.	SH	SH	
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR.	DATE DAT. 14-8-'73	FORM. A3

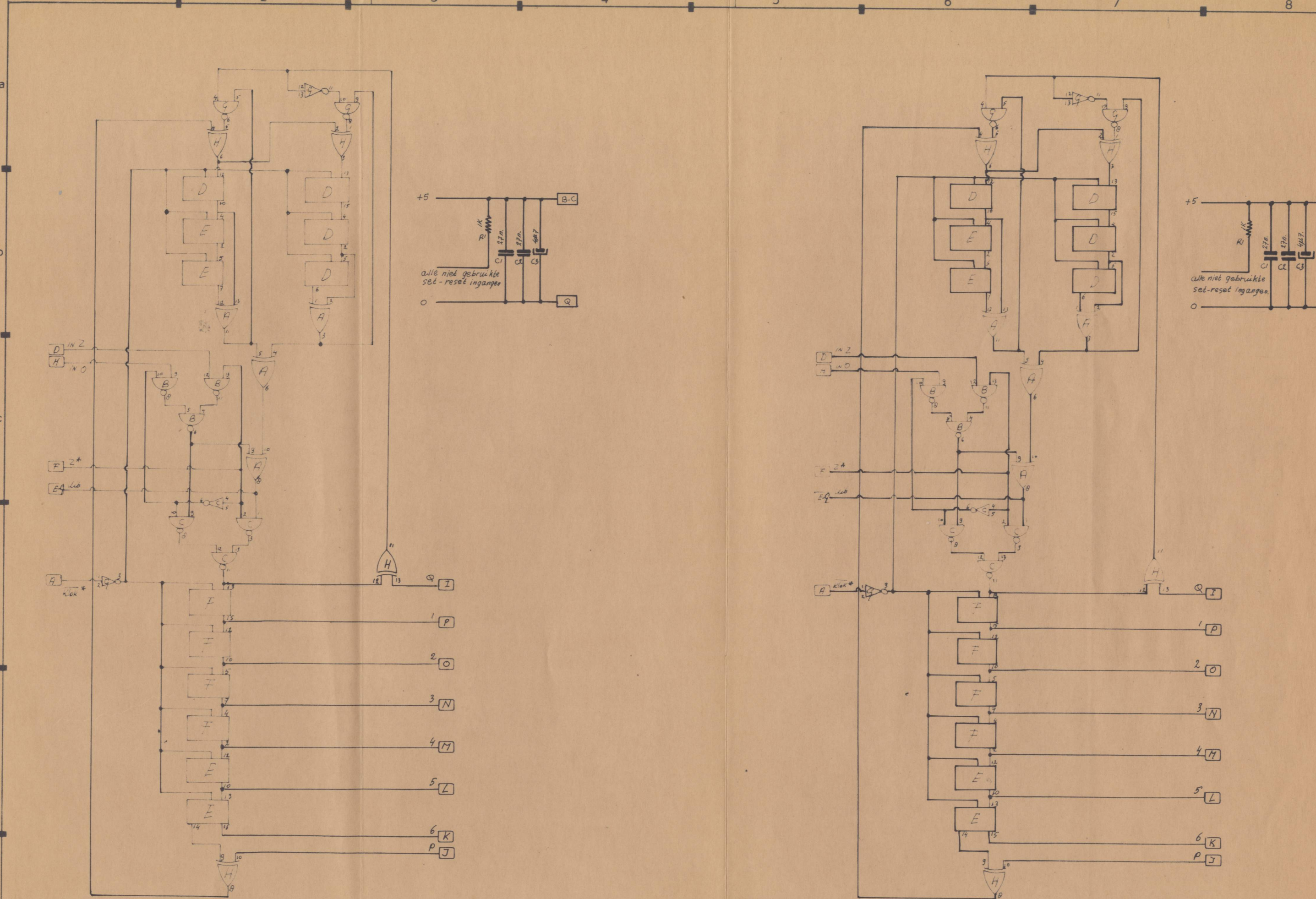
Aggravamente espressato todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan te kopiëren of te verspreiden, in welke vorm ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan te kopiëren of te verspreiden, in welke vorm ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan te kopiëren of te verspreiden, in welke vorm ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.

Alle rechten voorbehouden. Het is niet toegestaan te kopiëren of te verspreiden, in welke vorm ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.



CLASS NO	CRYPTO UNITS		SPENDEX IO	
NAME NAAM P.J.	SUPERS VERV		SH BL	SH BL
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND		CHECK CONTR	DAT 14-8-'73	
55190 024				FORM A3

Figuralemente reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción o la comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

All rights reserved. Reproduction, communication, or any form of disclosure, in any form whatsoever, is prohibited without written authority from the proprietor.

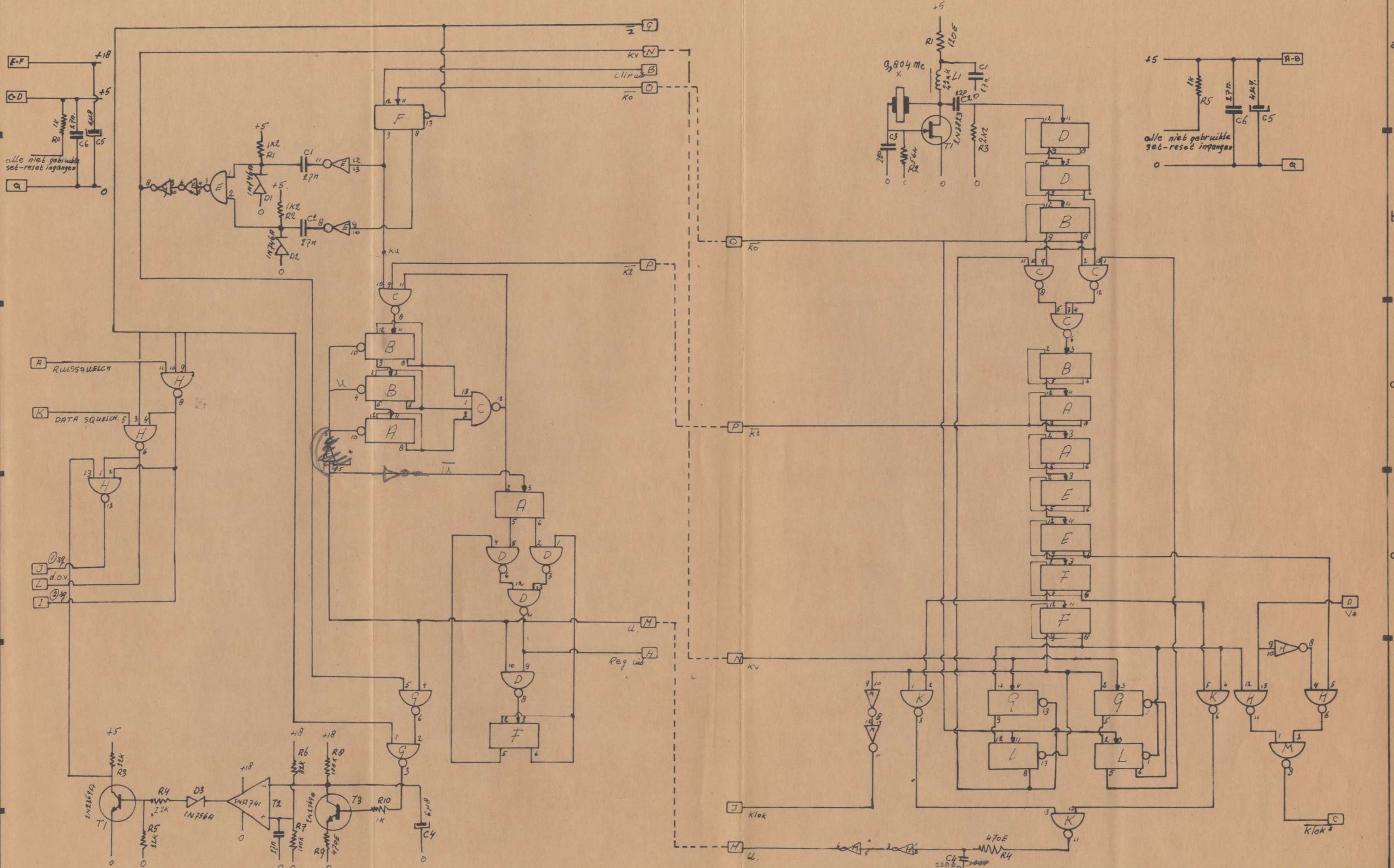
Tous droits strictement réservés. Toute réimpression, communication, ou diffusion sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite du propriétaire.

All rights reserved. Reproduction, communication, or any form of disclosure, in any form whatsoever, is prohibited without written authority from the proprietor.

All rights reserved. Reproduction, communication, or any form of disclosure, in any form whatsoever, is prohibited without written authority from the proprietor.



PHILIPS



CLASS NO.	OSCILLATOR - TIJDBASIS SYNCHR.-REG.-DIG. SQUELCH	SPENDEX 10
NAME NAAM P.J.	SUPERS. VERV.	SH
PROPERTY OF EIGENDOM VAN Philips Usfa N.V. EINDHOVEN - NEDERLAND	CHECK CONTR.	DAT. 14-8-'73
55190.024	1	2

PHILIPS

Reproducción o comunicación a terceros, cualquiera que sea la forma en que se hiciera, salvo autorización escrita de los propietarios.

Alle rechten voorbehouden. Vervielfoudigen of verspreiden van dit document, of het afbeelden, is niet toegestaan.

Tous droits réservés. Toute réimpression ou communication à des tiers, sous quelque forme que ce soit, sans autorisation écrite du propriétaire, est formellement interdite.

All rights reserved. Reproduction or communication in any form whatsoever, without written authority from the proprietor, is prohibited.

Alle rechten voorbehouden. Vervielfoudigen of verspreiden van dit document, of het afbeelden, is niet toegestaan.

