

Ecolex X

3TH11-959

DIENTSGEHEIM

KONINKLIJKE LANDMACHT

TECHNISCHE HANDLEIDING

VERCIJFER - ONTCIJFERUITRUSTING
KL/TGA-3572

3^e ECHELONS TECHNISCHE BESCHRIJVING
EN ONDERHOUD



DIENTSGEHEIM

DIENTSTGEHEIM

3TH 11-959 KONINKLIJKE LANDMACHT

TECHNISCHE HANDLEIDING

VERCIJFER-ONTCIJFERUITRUSTING
KL/TGA-3572

3e ECHELONS TECHNISCHE
BESCHRIJVING EN ONDERHOUD



DIENTSTGEHEIM

Dit voorschrift is geclassificeerd overeenkomstig het gestelde in artikel 6, 2e lid, van het Classificatievoorschrift VS 2-1111, alsmede overeenkomstig de richtlijn 6.-F van dat voorschrift.

Vastgesteld door het Hoofd Centrale Materieel Documentatie van de Dienst van de Kwartiermeester-Generaal bij brief nr CDM/73.1247, d.d. 12-9-1973

STAAT VAN WIJZIGINGEN			
Volgnr.	Gewijzigd door : (in blokletters)	Datum	Paraaf
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK I	Inleiding
HOOFDSTUK II	Demontage en montage
HOOFDSTUK III	Geïntegreerde schakelingen
HOOFDSTUK IV	Beschrijving van de werking
HOOFDSTUK V	Korte beschrijving van de individuele stroomkringen
HOOFDSTUK VI	Afregelingen en instellingen door het derde echelon
HOOFDSTUK VII	Foutzoekprocedure
HOOFDSTUK VIII	Bandlezer 108 B

HOOFDSTUK I Inleiding

1. Taak van het derde echelon

De taak van het derde echelons onderhoudspersoneel omvat onder meer :

- uitvoeren van contrôle op het onderhoud door het eerste en tweede echelon
- het geven van aanwijzingen aan het onderhoudspersoneel van het eerste en tweede echelon
- inspectie van de installatie en contrôle op de goede werking volgens de paragrafen 17, 18 en 19 van de 1/2 T H 11-959
- het eens per halfjaar schoonmaken, smeren en controleren van de ingebouwde automatische zender volgens hoofdstuk VIII
- het opheffen van storingen en het vervangen van defecte onderdelen met de ter beschikking staande hulpmiddelen en reservedelen volgens hoofdstuk VII
- het uitvoeren van bijzondere instellingen en afregelingen volgens hoofdstuk VI
- het ter reparatie doen aanbieden van defecte installaties of defecte onderdelen aan het hoger echelon, wanneer storingen met de ter beschikking staande middelen niet verholpen kunnen worden.
- het juist invullen van de 3e echelons inspectieformulieren L F - 5053

2. Gebruik van dit boekwerk

Deze Technische Handleiding is speciaal voor gebruik door het derde echelon geschreven en is gebaseerd op de mogelijkheden en bevoegdheden van dat echelon. Tevens dient deze Technische Handleiding als inleiding voor de Technische Handleiding voor het vierde en vijfde echelons onderhoud. Het boekwerk is als volgt ingedeeld :

- in Hoofdstuk II worden gedetailleerde aanwijzingen inzake de demontage en montage van de vercijfer/ontcijferapparatuur gegeven. De demontage mag niet verder gaan dan in dit hoofdstuk beschreven
- in hoofdstuk III wordt informatie gegeven over de eigenschappen en de toepassing van de geïntegreerde schakelingen

- in hoofdstuk IV wordt een beschrijving van de werking gegeven, waarin voor elke bedrijfswijze de in gebruik zijnde stroomkringen aangegeven zijn
- in hoofdstuk V worden de in het vorige hoofdstuk vermelde stroomkringen wat meer in detail besproken, waarbij tevens vermeld wordt op welke kaarten bepaalde stroomkringen gemonteerd zijn.
- in hoofdstuk VI worden de bijzondere afregelingen en instellingen beschreven welke door het derde echelon uitgevoerd mogen worden
- in hoofdstuk VII zijn alle gegevens betreffende de foutzoekprocedure verzameld. Sommige defecten kunnen alleen maar door systematisch elimineren van mogelijke oorzaken gelocaliseerd worden; andere defecten kunnen door zorgvuldige analyse en beredenering het snelste bepaald worden. Om deze analyse en beredenering mogelijk te maken zijn de hoofdstukken III, IV en V opgenomen.
- in hoofdstuk VIII wordt het onderhoud van de ingebouwde Siemens automatische zender beschreven.

3. Bedrijfstest

Het derde echelons onderhoudspersoneel is verplicht een volledige bedrijfstest (hoofdstuk VI van 1/2 T H 11-959) op elke door hen behandelde installatie uit te voeren alvorens deze aan de gebruikende eenheid te retourneren. Dit geldt speciaal voor de controle op de alarmen.

HOOFDSTUK II

Demontage en montage

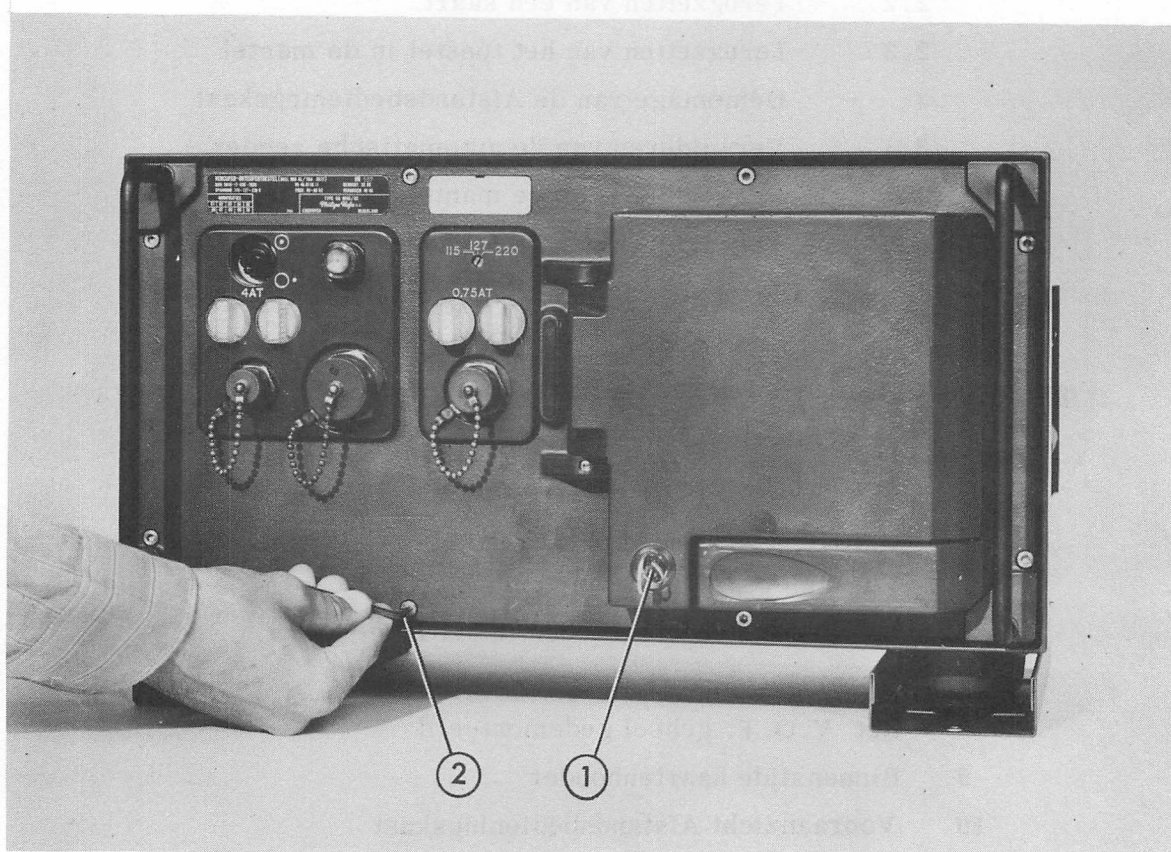
INHOUD

1.	Demontage van Vercijfer/Ontcijfer Toestel	blz. 2-2
1.1	Verwijderen van de mantel	2-2
1.2	Verwijderen van een kaart	2-3
1.3	Verwijderen van de kaartenhouder	2-4
1.4	Verwijderen van de verschillende eenheden	2-6
2.	Montage van het Vercijfer/Ontcijfer Toestel	2-8
2.1	Montage van de eenheden	2-8
2.2	Terugzetten van een kaart	2-9
2.3	Terugzetten van het toestel in de mantel	2-9
3.	Demontage van de Afstandsbedieningskast	2-9
3.1	Verwijderen van de automatische zender	2-9
3.2	Verwijderen van de mantel van de A.B.K.	2-10
3.3	Verwijderen van de eenheden van de A.B.K.	2-11
4.	Montage van de Afstandsbedieningskast	2-11
Figuur 1	Losschroeven van de mantel van het V.O.T.	2-2
2	Verwijderen van de kaarten	2-3
3	Losdrukken van de kaartenhouder. 1e deel	2-4
4	Losdrukken van de kaartenhouder. 2e deel	2-4
5	Verwijderen van de kaartenhouder	2-5
6	De verschillende eenheden in het frontpaneel	2-6
7	Frontpaneel V.O.T. zonder eenheden	2-7
8	Het V.O.T. geheel gedemonteerd	2-7
9	Binnenzijde kaartenhouder	2-8
10	Vooraanzicht Afstandsbedieningskast	2-10
11	A.B.K. geheel gedemonteerd	2-11

1. Demontage van Vercijfer/Ontcijfer Toestel

1.1. Verwijderen van de mantel (zie figuur 1)

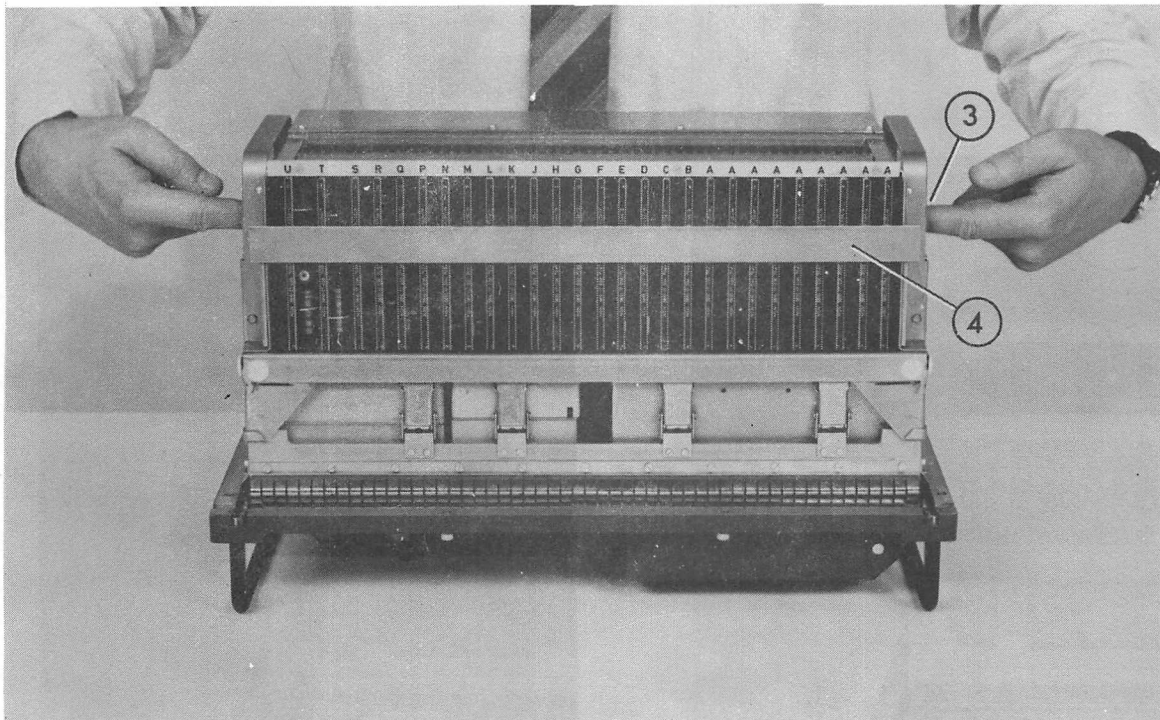
- a. Sluit de deur van het duimwielcompartiment en haal de sleutel (1) uit het slot
- b. Draai de 8 bouten (2) los met behulp van de standaard inbus (zeskant) sleutel voor inbus bouten M5
- c. Trek het V.O.T. uit de mantel door met beide handen aan de beschermbeugels te trekken terwijl de mantel aan de voet wordt tegengehouden. Dit is nodig om de druk van contactveren te overwinnen.



Figuur 1 : Losschroeven van de mantel van het V.O.T.

1.2. Verwijderen van een kaart (zie figuur 2)

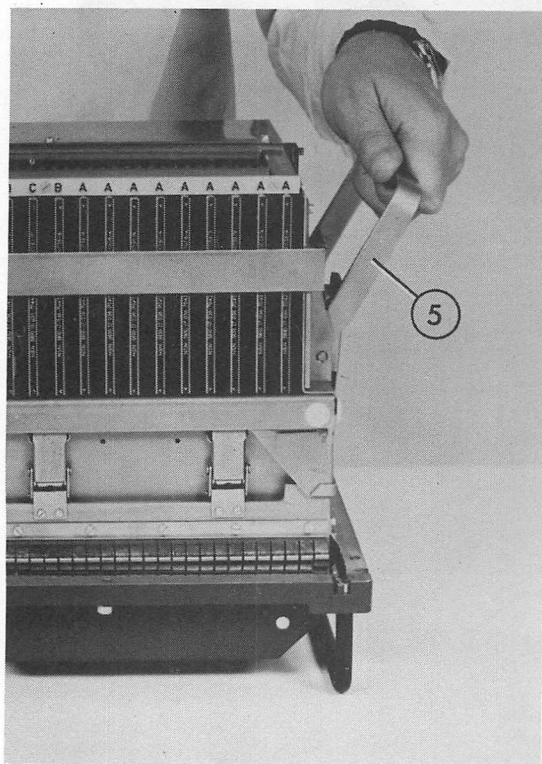
Druk met beide wijsvingers de veren (3) aan beide zijden in, waardoor strip (4) omgeklapt kan worden. De kaarten zijn nu bereikbaar en kunnen met de hand worden verwijderd, waarbij de kracht van de veren in de connector overwonnen moet worden.



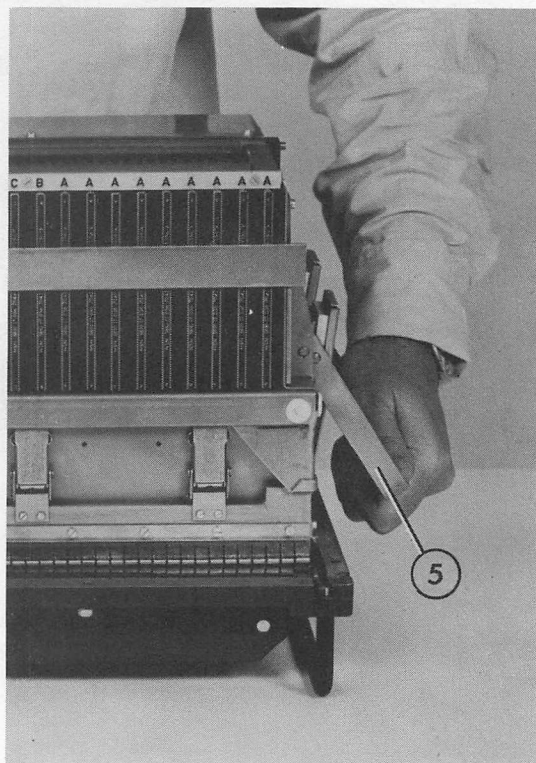
Figuur 2 : Verwijderen van de kaarten

1.3. Verwijderen van de kaartenhouder (zie figuur 3, 4 en 5)

- a. Druk de beugels (5) aan weerszijden gelijktijdig naar buiten en geheel naar beneden, totdat de kaartenhouder geheel uit zijn connectors is gekomen.
- b. Verwijder de haken van de beugels uit de gaten van het frontpaneel.

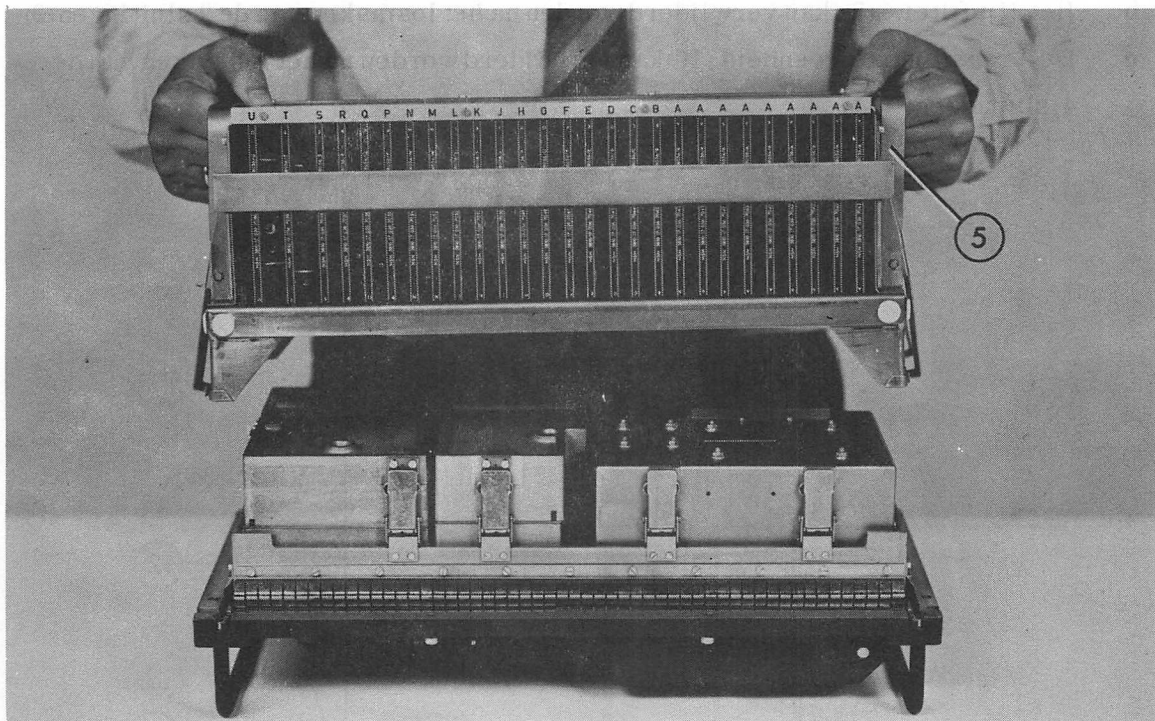


Figuur 3 : Losdrukken van de
kaartenhouder. 1e deel



Figuur 4 : Losdrukken van de
kaartenhouder. 2e deel

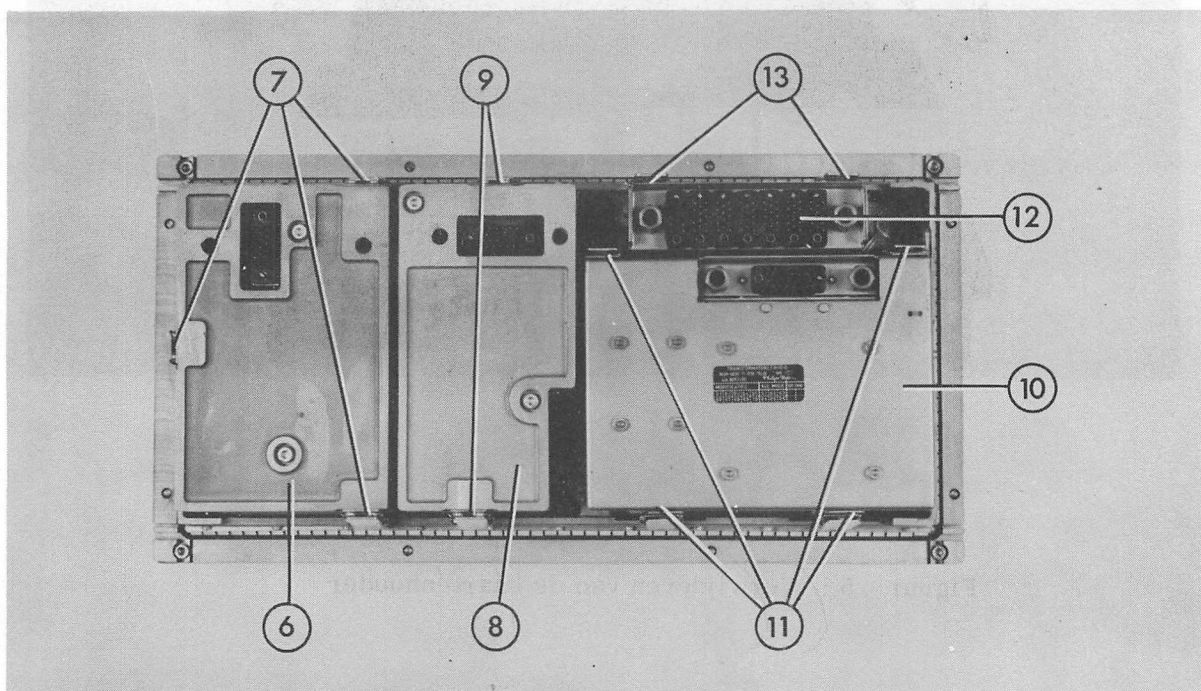
- c. Licht de gehele kaartenhouder rechtstandig omhoog met behulp van de beugels (5).



Figuur 5 : Verwijderen van de kaartenhouder

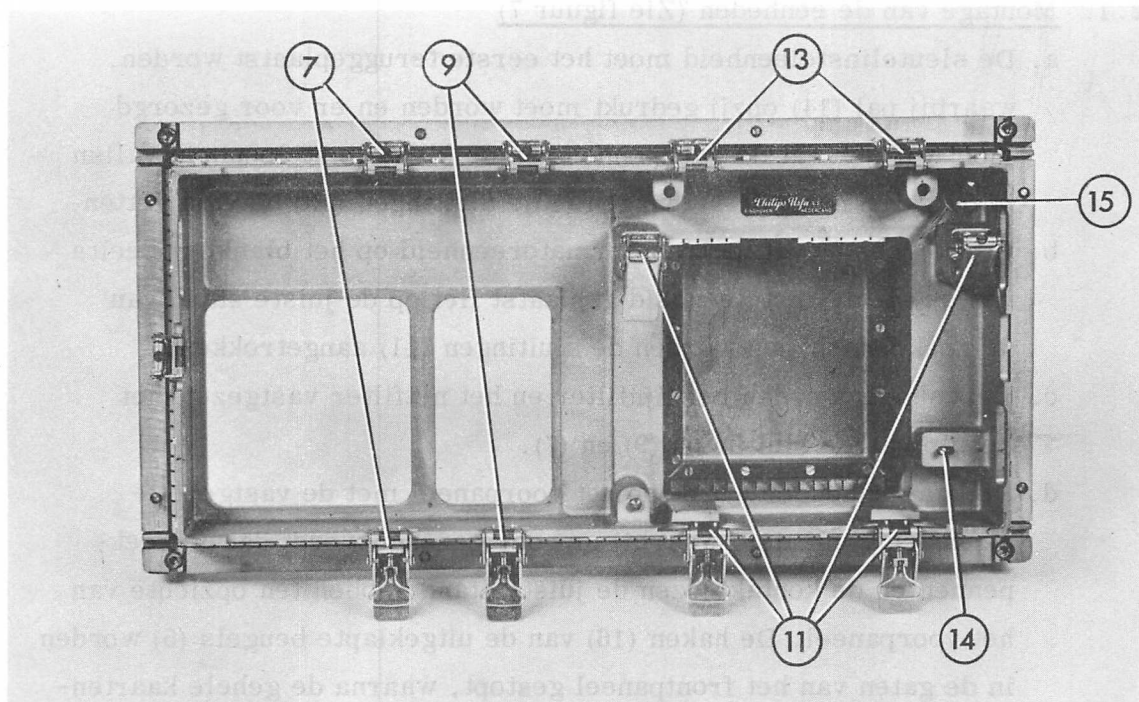
1.4. Verwijderen van de verschillende eenheden (zie figuur 6, 7 en 8)

- a. Het netfilter (6) kan verwijderd worden na het losmaken van de 3 sluitingen (7)
- b. Het lijnfilter (8) kan verwijderd worden na het losmaken van de 2 sluitingen (9)
- c. De transformatoreenheid (10) kan verwijderd worden na het losmaken van de 4 sluitingen (11)



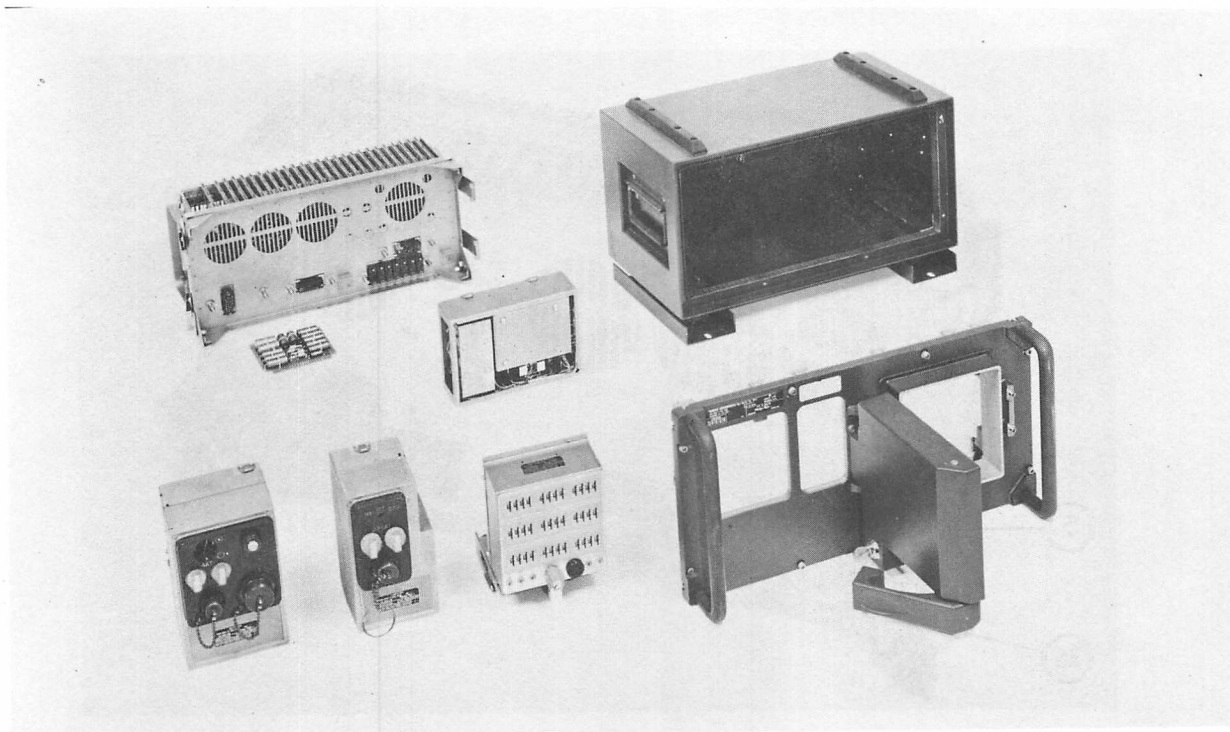
Figuur 6 : De verschillende eenheden in het frontpaneel

- d. De sleutelinsteleenheid (12) kan verwijderd worden nadat de transformatoreenheid (10) weggenomen is en nadat de sluitingen (13) losgemaakt zijn en de pal (14) opzij geschoven is. Nu is tevens de reserve-sleutel (15) zichtbaar.



Figuur 7 : Frontpaneel V.O.T. zonder eenheden

- e. Het gehele V.O.T. is nu gedemonteerd; het derde echelon mag nu niet verder meer demonteren



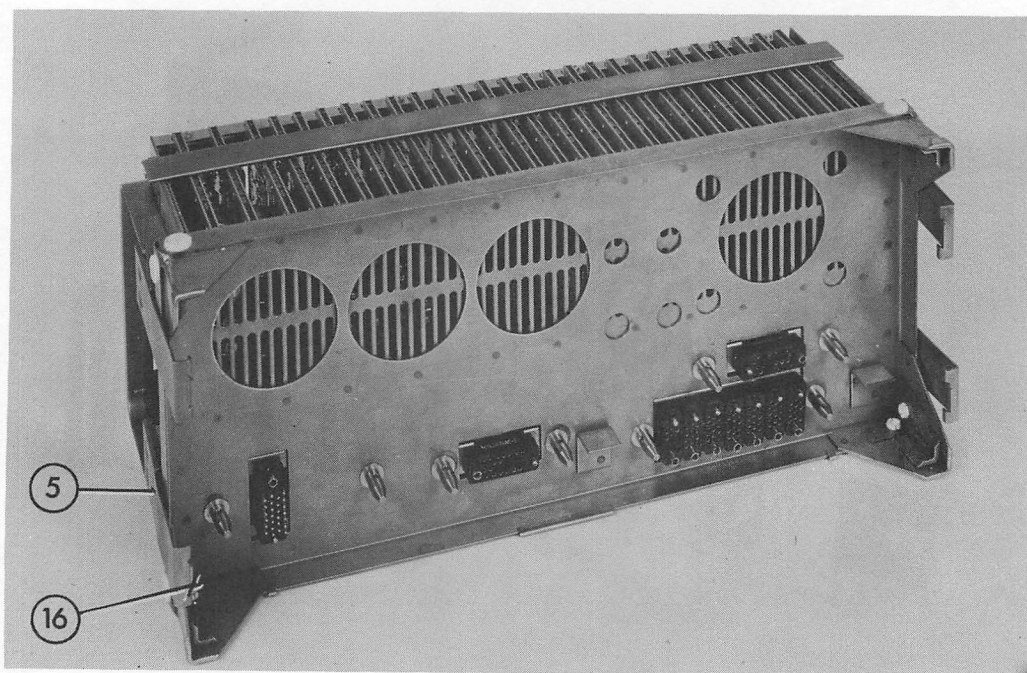
Figuur 8 : Het V.O.T. geheel gedemonteerd

2. Montage van het Vercijfer/Ontcijfer Toestel

2.1. Montage van de eenheden (Zie figuur 7)

- a. De sleutelinsteleenheid moet het eerste teruggeplaatst worden, waarbij pal (14) opzij gedrukt moet worden en er voor gezorgd moet worden dat de zoekpennen van de sleutelinsteleenheid vallen in de gaten nabij de sluitingen (13). Sluitingen (13) nu vast zetten.
- b. Vervolgens wordt de transformatoreenheid op het blanke gedeelte van de sleutelinsteleenheid geplaatst (let op de juiste stand van de zoekpennen!) en worden de sluitingen (11) aangetrokken.
- c. Vervolgens worden het lijnfilter en het netfilter vastgezet met behulp van de sluitingen (9) en (7).
- d. De kaartenhouder wordt op het voorpaneel met de vastgezette eenheden geplaatst, waarbij er voor gezorgd wordt dat de zoekpennen en de kontaktdozen de juiste stand hebben ten opzichte van het voorpaneel. De haken (16) van de uitgeklapte beugels (5) worden in de gaten van het frontpaneel gestopt, waarna de gehele kaartenhouder door middel van het gelijktijdig inklappen van de beugels (5) op het voorpaneel vastgezet wordt (zie figuur 9).

N.B. Let er op dat de haken van de beugels geheel in de gaten van het frontpaneel vallen en niet worden vastgetrokken op de omgezette kanten van de haken.



Figuur 9 : Binnenzijde kaartenhouder

2.2. Terugzetten van een kaart

Een kaart wordt met de hand teruggedrukt, waarbij er op gelet moet worden dat:

- de kaart in de juiste stand in de juiste connector geschoven wordt (te controleren aan de hand van de letter van de kaart, die moet corresponderen met de letter op de kaartenhouder en tevens aan de hand van de zaagsnede in de kaart, die moet corresponderen met de positie-stop in de connector).
- de kaart in recht tegenover elkaar liggende geleidebanen ligt
- de kaart geheel ingeschoven wordt en de tegendruk van de contactveren geheel overwonnen is (te controleren aan de hand van de hoogte van de kaart ten opzichte van de andere kaarten)

2.3. Terugzetten van het toestel in de mantel

In het bijzonder moet er op gelet worden dat het toestel in de juiste stand met het slot van het duimwielcompartiment het dichtste bij de schokbrekers in de mantel geschoven wordt en aangedrukt, totdat de tegendruk van de contactveren aan de binnenzijde van het frontpaneel geheel overwonnen is. De 8 bouten M5 worden vastgedraaid.

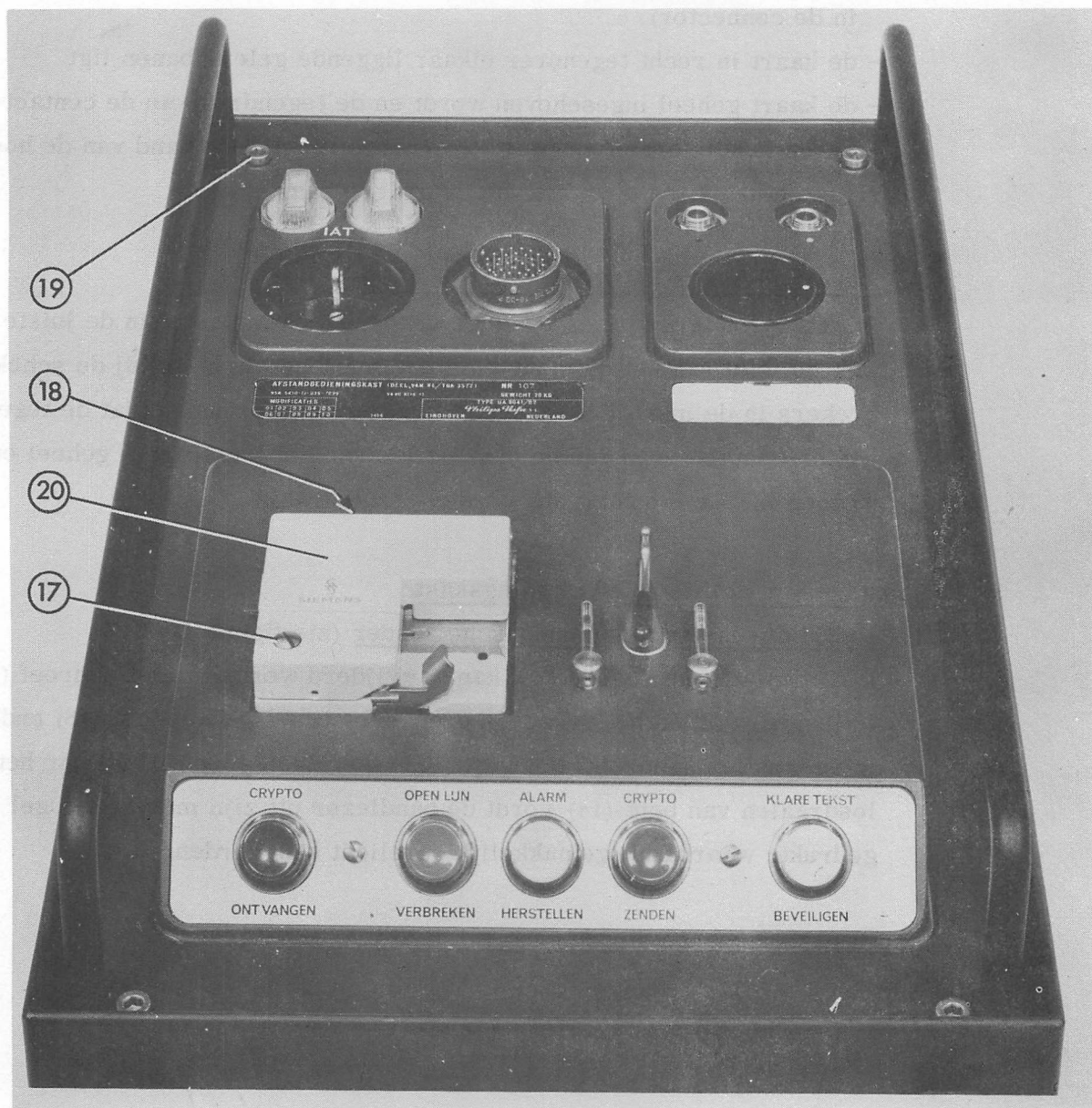
3. Demontage van de Afstandsbedieningskast

3.1. Verwijderen van de automatische zender (zie figuur 10)

De automatische zender (20) kan verwijderd worden nadat schroef (17) is losgedraaid en het deksel is opengeklast, waardoor bout (18) onder in de bandlezer bereikbaar wordt (zie ook Hoofdstuk VIII). Door het losdraaien van bout (18) wordt de bandlezer uit zijn montagebeugel gedrukt, waarna hij gemakkelijk opgelicht kan worden.

3.2. Verwijderen van de mantel van de A.B.K. (zie figuur 10 en 26 van fig. 11)

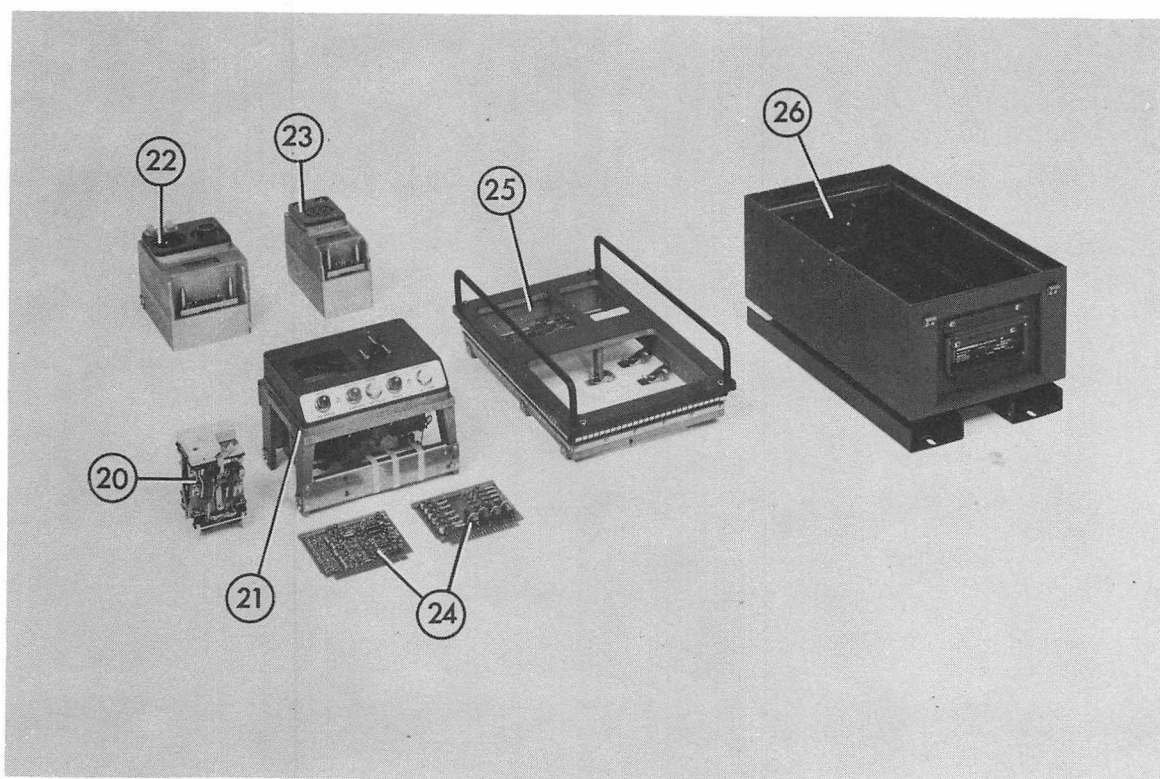
De mantel van de A.B.K. kan verwijderd worden nadat de 4 inbusbouten M5 (19) losgedraaid zijn en het frontpaneel aan de beschermbeugels naar boven getrokken wordt terwijl de mantel aan de voet wordt tegengehouden. Ook hier moet de tegendruk van de contactveren overwonnen worden.



Figuur 10 : Vooraanzicht Afstandsbedieningskast

3.3. Verwijderen van de eenheden van de A.B.K. (zie figuur 11)

Het verreschrijverfilter (23), het koppelingsfilter (22) en de bedienings-eenheid (21) zijn met sluitingen aan het frontpaneel (25) verbonden op gelijke wijze als de eenheden van het V.O.T.. De volgorde van het verwijderen van de eenheden moet achtereenvolgens zijn : verreschrijverfilter, koppelingsfilter en tenslotte de bedieningseenheid. In de bedieningseenheid (21) zijn de kaarten V en W (24) gemonteerd, die na het omklappen van de hoekstrip verwijderd kunnen worden.



Figuur 11 : A.B.K. geheel gedemonteerd

4. Montage van de Afstandsbedieningskast

De montage van de A.B.K. geschiedt in omgekeerde volgorde : de kaarten worden gemonteerd in de bedieningseenheid; De bedieningseenheid, koppelingsfilter en verreschrijverfilter worden met de sluitingen bevestigd aan het frontpaneel; het geheel wordt in de mantel gezet en aangedrukt tot de tegendruk van de contactveren overwonnen is. De vier inbusbouten M 5 worden vastgedraaid.

HOOFDSTUK III

Geïntegreerde schakelingen

INHOUD

Lijst van figuren	blz.	3- 1
3.1. Inleiding		3- 2
3.2. Poort schakelingen, algemeen principe		3- 4
3.3. Combinaties van poorten		3- 7
3.3.1. Poorten met doorverbonden uitgang		3- 7
3.3.2. Inverse modulo-2 opteller		3- 8
3.3.3. Set/Reset flip-flop of gelijkstroom flip-flop		3- 8
3.4. J-K flip-flops		3-10
3.5. Combinaties van de flop-flops		3-11
3.5.1. Delers of tellers		3-11
3.5.2. R-secties		3-12
3.5.3. Schuifregisters		3-13

Lijst van figuren:

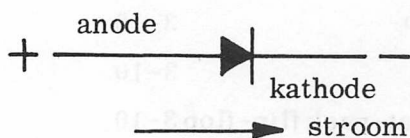
Figuur 1	Geleidende diode	3- 2
2	Niet-geleidende diode	3- 2
3	Geleidende transistor	3- 3
4	Niet-geleidende transistor	3- 3
5	Poort schakeling met twee ingangen	3- 4
6	Symbool voor een poort	3- 5
7	Uiterlijk van een geïntegreerde schakeling	3- 5
8	Symbolen van de toegepaste poortschakelingen	3- 6
9	Blokken en vrijgeven van poorten	3- 6
10	Schakeling van poorten met doorverbonden uitgang	3- 7
11	Schakeling van inverse modulo-2 opteller	3- 8
12	Schakeling van Set/Reset flip-flop	3- 8
13	Symbool van J-K flip-flop	3-10
14	Afmetingen en aansluitingen van flat-pack flip-flop	3-10
15	Schakeling van een 8-deler	3-11
16	Tijdvolgorde diagram van een 8-deler	3-11
17	Schakeling van een R-sectie	3-12
18	Schakeling van een 5-sectie schuifregister	3-13

3.1. Inleiding

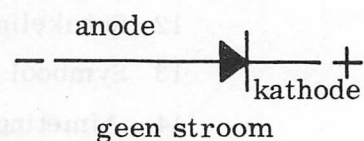
De Vercijfer/Ontcijferuitrusting KL/TGA-3572 werkt, evenals de verreschrijvers, slechts met twee signalen, namelijk "rust" ("hoog" = +6 Volt = "1") en "werk" ("laag" = 0 Volt = "0"). Het overgrote deel van de stroomkringen bestaat uit combinaties van geïntegreerde schakelingen (zogenaamde i.C.'s) maar er zijn ook stroomkringen die bestaan uit losse transistoren, weerstanden, condensatoren en diodes. Defecte stroomkringen worden in de vierde/vijfde echelonswerkplaats gerepareerd: het derde echelon volstaat met het vaststellen van de defecte eenheid en het vervangen van defecte eenheden uit de meegevoerde voorraad reservedelen. Voor een beter begrip van de hierna volgende hoofdstukken en als voorbereiding op de Technische Handleiding voor het vierde en vijfde echelon is het nuttig enige kennis omtrent de eigenschappen en toepassing van de gebruikte geïntegreerde schakelingen te hebben.

Een geïntegreerde schakeling kan vervangen worden door een schakeling die opgebouwd is uit losse onderdelen, zoals transistoren en diodes. Deze losse onderdelen gehoorzamen aan de volgende regels:

- a. een diode (zie figuur 1) laat alleen maar stroom door als de anode (voorgesteld door een driehoekje) positief is ten opzichte van de kathode (voorgesteld door een dwarsstreepje). De stroom gaat dan van plus naar min. Bij het vloeien van stroom van plus naar min ontstaat er een spanningsval over de diode, die bij een stroom van circa 1mA ongeveer 0.7 Volt zal zijn. Bij het bespreken van de werking van de verschillende schakelingen wordt deze spanningsval meestal verwaarloosd. Wanneer de anode negatief is ten opzichte van de kathode (zie figuur 2) is de sperweerstand van de diode in de orde van grootte van enige tientallen Megohms: gemakshalve zeggen wij dan dat er geen stroom vloeit.

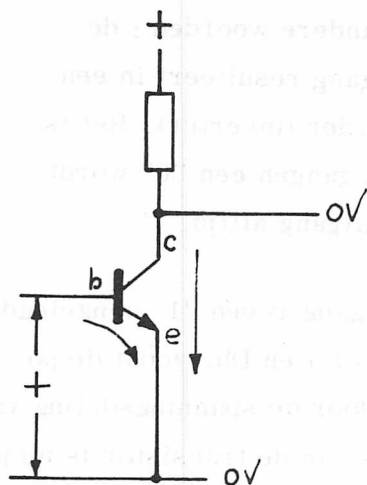


Figuur 1: geleidende diode

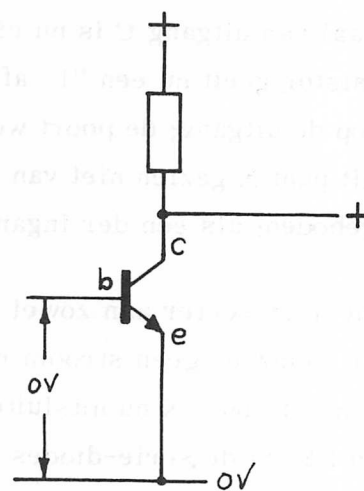


Figuur 2: Niet-geleidende diode.

- b. een NPN-transistor in geaarde emitterschakeling (zie figuur 3) is geleidend, als de basis positief is ten opzichte van de emitter: bij een geleidende transistor is de collectorspanning tengevolge van de collector/emitter-weerstand bijna gelijk aan de emitterspanning, namelijk $\sim 0,2$ Volt. In de praktijk zeggen wij dat de collectorspanning van een geleidende transistor 0 Volt is. De transistor geeft een "0" af. Wanneer de basis bijna dezelfde spanning heeft als emitter (d.w.z. wanneer de basisspanning kleiner is dan circa 0,5 Volt) is de transistor afgeknepen en er loopt dan geen stroom van de collector naar de emitter (zie figuur 4). De spanning aan de collector is dan bijna gelijk aan de voedingsspanning, namelijk circa 5,8 Volt. Wij zeggen in dat geval dat de transistor een "1" afgeeft en nemen gemakshalve aan dat de collectorspanning gelijk is aan de voedingsspanning.



Figuur 3: Geleidende transistor



Figuur 4: Niet-geleidende transistor

3.2. Poortschakelingen, algemeen principe

De in de KL/TGA-3572 toegepaste poorten zijn NAND-poorten waarvan het vervangingsschema getekend kan worden zoals figuur 5 hieronder. Het aantal ingangen kan variëren tussen 1 en 8 en er kunnen 1 tot 6 separate poorten in één geïntegreerde schakeling ondergebracht zijn.

De poorten werken als volgt:

de voedingsspanning is + 6 Volt.

Als aan ingang A een "0" (0 Volt)

gelegd wordt, zal diode Da gaan

geleiden, waardoor punt X op

circa 0.7 Volt (is praktisch 0 Volt)

komt. De stroom naar Punt A

wordt begrensd door weerstand

R1. Daar nu zowel de basis als

de emitter op 0 Volt staan, is

de transistor afgeknepen en er

vloeit dus geen stroom door de

collectorweerstand Rc. De po-

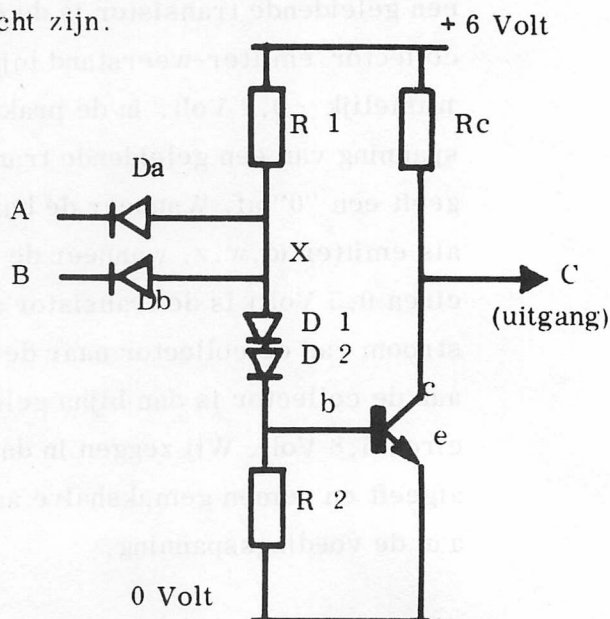
tentiaal van uitgang C is nu circa 6 Volt of met andere woorden: de

transistor geeft nu een "1" af. Een "0" op de ingang resulteert in een

"1" op de uitgang; de poort werkt dus als omkeerder (inverter). Het is

vanuit punt X gezien niet van belang op hoeveel ingangen een "0" wordt

aangeboden; als een der ingangen "0" is, is de uitgang altijd "1".



Figuur 5: Poortschakeling met 2 ingangen

Wanneer er echter aan zowel ingang A als aan ingang B een "1" aangelegd wordt, loopt er geen stroom meer door de diodes Da en Db, zodat de potentiaal van punt X nu uitsluitend bepaald wordt door de spanningsdeling van R1 en R2 via de serie-diodes D1 en D2. De basis van de transistor is nu positief ten opzichte van de emitter, de transistor gaat nu geleiden en de spanning aan de uitgang C is nu praktisch 0 Volt. De poort geeft nu een "0" af. Wanneer een der ingangen niet verbonden is met andere onderdelen ("zweeft") ziet de poort deze ingang permanent als een "1".

Het hierboven beschreven gedrag wordt samengevat in een zogenaamde waarheidstabel, waarin alle mogelijke toestanden van een poort worden opgesomd. De poort wordt als symbool getekend volgens figuur 6, waarin de grote halve cirkel de AND-poort weergeeft en het kleine cirkeltje aan de uitgang de inverterfunctie aanduidt, zodat het geheel een NAND-poort wordt.

Waarheidstabel:

Ingang A	Ingang B	Uitgang C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Fig. 6: Symbool voor een poort

Resumé : "ENGE" (d. w. z. : Een Nul Geeft (al) Een) en "TEGEN"
(d. w. z. : Twee Enen Geeft Een Nul).

De poorten zoals toegepast in de
KL/TGA-3572 zijn van het "flat pack" type
volgens figuur 7. De afmetingen van het
lichaam zijn 6.6 x 3.9 mm zonder de
uitlopers.

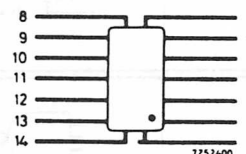


Fig. 7: Uiterlijk van een geïntegreerde schakeling

De volgende types worden toegepast:

Typenummer	Omschrijving	Vermogen	Symbool
FCH 112	enkelvoudige poort met 8 ingangen	10 mW	A
FCH 132	tweevoudige poort met ieder 4 ingangen	10 mW	B
FCH 172	drievoudige poort met ieder 3 ingangen	10 mW	C
FCH 192	viervoudige poort met ieder 2 ingangen	10 mW	D
FCH 212	zesvoudige poort, ieder met 1 ingang : inverter, buffer	10 mW	E
FCH 222	tweevoudige poort, ieder met 3 ingangen: line driver	17 mW	F

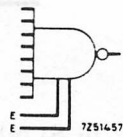
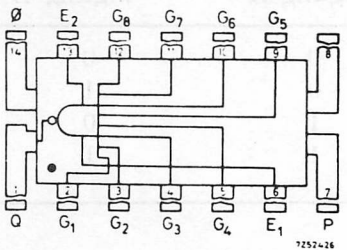
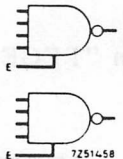
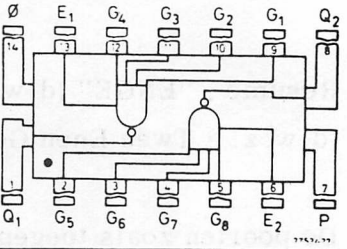
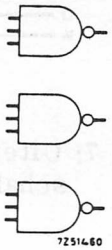
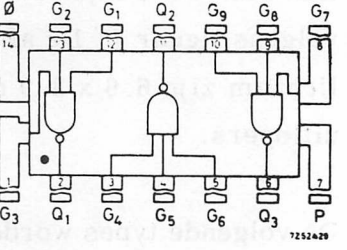
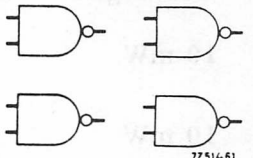
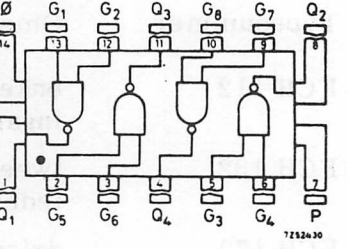
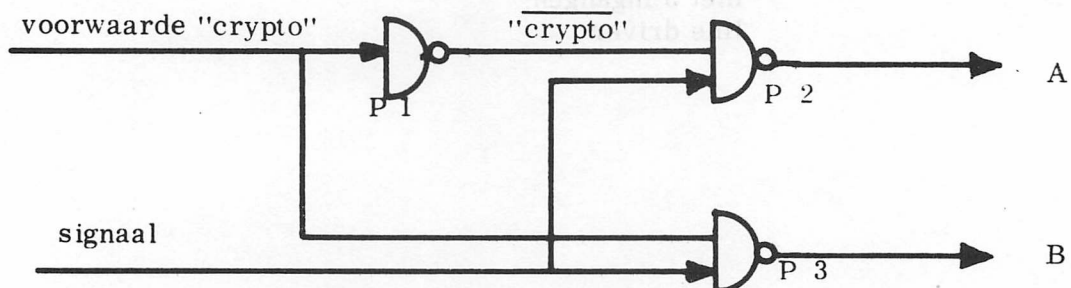
Description (positive logic)	Symbol	Type number		Terminal connections (top view)
		R _C	non-R _C	
Single 8-input NAND gate		FCH112	FCH102	
Dual 4-input NAND gate		FCH132	FCH122	
Triple 3-input NAND gate		FCH172	FCH152	
Quadruple 2-input NAND gate		FCH192	FCH182	

Fig 8: Symbolen van de toegepaste poortschakelingen.

Verderop zal veelvuldig gesproken worden over het blokkeren en vrijgeven van poorten. Deze begrippen zullen aan de hand van onderstaand voorbeeld verklaard worden:



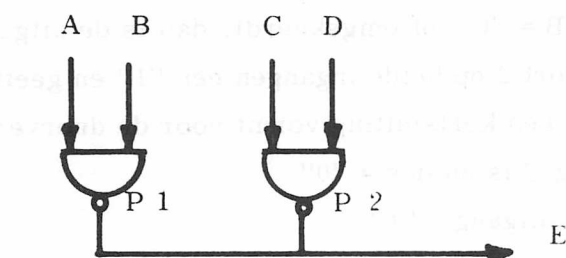
Figuur 9: Blokkeren en vrijgeven van poorten.

Een "signaal" (dat bijvoorbeeld het klare tekstsignaal van de verreschrijver-
contacten kan zijn) moet in bepaalde bedrijfstoestand naar richting A en in
andere bedrijfstoestanden naar richting B gezonden worden. In dit geval
zorgt de voorwaarde "crypto" er voor dat de juiste weg genomen wordt. Als
de voorwaarde "crypto" = "1" zal poort 1 een "0" afgeven, waardoor de
uitgang van poort 2 constant = "1" blijft, zodat het signaal dat zowel aan poort
2 als aan poort 3 aangeboden wordt, poort 2 niet kan passeren. Poort 2 is
nu geblokkeerd. Poort 3 krijgt op zijn bovenste ingang een "1" aangeboden,
waardoor het signaal kan passeren en aan de uitgang van poort 3 in gehver-
teerde vorm verschijnt. Poort 3 is door de "1" voorwaarde vrijgegeven.

Wanneer de voorwaarde "crypto" nu "0" wordt, waardoor voorwaarde
"crypto" gelijk aan "1" wordt (het streepje boven de naam van de voorwaarde
geeft aan dat de polariteit omgedraaid is), wordt poort 2 vrijgegeven en wordt
poort 3 geblokkeerd. Het signaal gaat nu dus via poort 2 in richting A.

3.3. Combinaties van poorten

3.3.1. Poorten met doorverbonden uitgang



Waarheidstabel

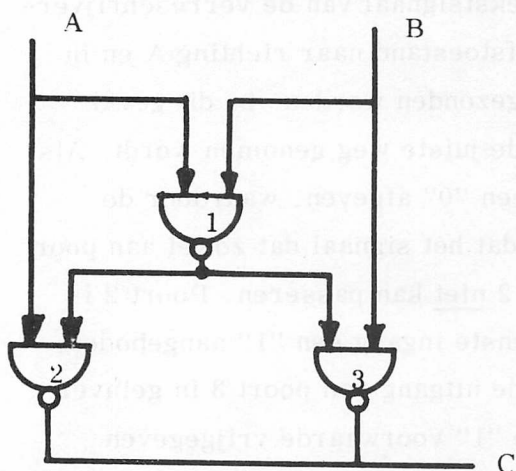
A	B	C	D	E
0	1	0	1	1
1	1	-	-	0
-	-	1	1	0

Figuur 10: Schakeling van poorten met doorverbonden uitgang.

Wanneer men de uitgangen van meerdere poorten doorverbindt,
zal een "0" die uit één der poorten komt in feite een kortsluiting
vormen voor de "1" die uit de andere poort zou komen. De
uitgang E van bovenstaande figuur is "0" wanneer de ingangen van
één der poorten allemaal "1" zijn. De uitgangen van de andere
poorten tellen niet meer mee. Wanneer iedere poort echter minstens
een "0" op de ingang heeft is de gemeenschappelijke uitgang gelijk
aan "1".

Resumé : bij doorverbonden uitgangen vormt een "0" een kort-
sluiting.

3.3.2. Inverse modulo-2 opteller



Waarheidstabel

A	B	C
0	0	1
1	1	1
0	1	0
1	0	0

Figuur 11: Schakeling van inverse modulo-2 opteller

Een veel toegepaste schakeling is de inverse modulo-2 opteller, die uit drie poorten is opgebouwd. Wanneer A en B beiden "1" zijn, is de uitgang van poort 1 = "0", dus de poorten 2 en 3 hebben ieder een "1" en een "0" op hun ingangen en geven dus beide een "1" af. Wanneer A en B beiden = "0" zijn, geeft poort 1 een "1" af, waardoor de poorten 2 en 3 wederom een "0" en een "1" op hun ingangen hebben en beiden dus weer een "1" zullen afleveren.

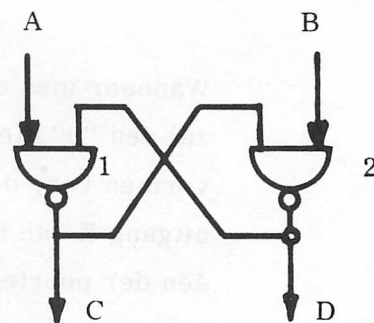
Wanneer A echter = "1" en B = "0" (of omgekeerd), dan is de uitgang van poort 1 = "1" en ziet poort 2 op beide ingangen een "1" en geeft dus een "0" af, die dan een kortsluiting vormt voor de doorverbonden uitgang van poort 3. Uitgang C is nu dus = "0".

Resumé : gelijke ingangen : uitgang = "1"

ongelijke ingangen : uitgang = "0"

3.3.3. Set-Reset flip-flop of gelijkstroom flip-flop

A	B	C	D
1	0	0	1
0	1	1	0
0	0	1	1
1	1	1/0	0/1
geen verandering			



Figuur 12: Schakeling van Set/Reset flip-flop

Deze schakeling wordt toegepast in gevallen waar een flip-flop alleen maar op "0"-pulsen hoeft te reageren. De S-R flip-flops worden bij het inschakelen van de installatie in een beginstand gezet. Wanneer wij aannemen dat B bij het inschakelen "0" is en dat A "1" is, zien wij dat uitgang D = "1", waardoor

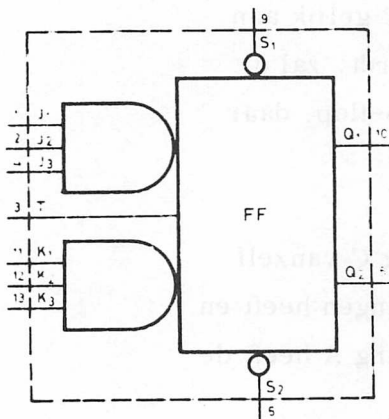
P1 op beide ingangen "1" ziet, waardoor uitgang C gelijk aan "0" wordt. Als ingang B ondertussen weer "1" wordt, zal dit geen invloed hebben op de toestand van de R-S flip-flop, daar uitgang C nog steeds "0" blijft.

Wanneer ingang A echter "0" wordt, wordt uitgang C vanzelf "1", waardoor poort P2 tweemaal "1" op zijn ingangen heeft en via uitgang D een "0" afgeeft. De "0"-puls op ingang A heeft de flip-flop doen omslaan.

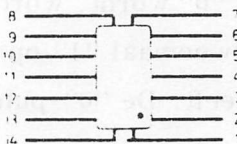
Wanneer beide ingangen A en B "0" zijn, geven beide uitgangen C en D "1". Wanneer beide ingangen "1" zijn, verandert de toestand niet. In het hierboven geschetste voorbeeld zijn poorten met twee ingangen gebruikt: in de praktijk komt men S-R flip-flops tegen die opgebouwd zijn uit poorten met meer dan twee ingangen.

Resumé: Set-Reset flip-flops schakelen om op "0"-pulsen.

3.4. J-K Flip-flops.



Figuur 13: Symbool van J.K. flip-flop



Figuur 14: Afmetingen en aansluitingen van flat-pack flip-flop

In de KL/TGA-3572 wordt veelvuldig gebruik gemaakt van J-K flip-flops die hun naam ontleenen aan de afkortingen die voor de ingangen gebezigd werden.

De 3 J-ingangen en de 3 K-ingangen vervullen tezamen de AND-functie. Het omschakelen van de flip-flop geschiedt op de neergaande achterflank van de klokpuls. De flip-flop gehoorzaamt aan de volgende wetten:

- Een "0" op de S1 of Set-ingang dwingt de tegenoverliggende Q2 uitgang naar "0" en de aanliggende Q1-uitgang diensgevolge naar "1". Een "0" op de S2 of Reset-ingang dwingt de tegenoverliggende Q1-uitgang naar "0" en diensgevolge de aanliggende Q2-uitgang naar "1". Een "1" op de S1 en S2 ingangen (hetgeen gelijk staat met niet aangesloten zijn) heeft verder geen invloed op het gedrag van de flip-flop. Een "0" op de S1 of S2 ingang heeft voorrang boven alle andere signalen.
- Wanneer de J- en K-ingangen beide een "1" aangeboden krijgen of niet aangesloten zijn zal de polariteit van de beide uitgangen wisselen op de neergaande achterflank van de klokpuls die op punt T aangesloten wordt.
- Een "0" op de J-ingang dwingt de tegenoverliggende Q1-uitgang naar "0" op de neergaande achterflank van de klokpuls. Een "0" op de K-ingang dwingt de tegenoverliggende Q2-uitgang naar "0" op de neergaande achterflank van de klokpuls.
- Een "0" op zowel de J-ingang als op de K-ingang houdt de flip-flop vast in de oorspronkelijke stand.

Geklokte flip-flop waarheidstabel						
Condities vóór de klokpuls				Condities na de klokpuls		Functie
J	K	Q1	Q2	Q1	Q2	
0	1	-	-	0	1	Geklokte flip-flop
1	0	-	-	1	0	
1	1	0	1	1	0	Teller of deler
1	1	1	0	0	1	
0	0	0	1	0	1	Geen verandering; flip-flop wordt vastgehouden
0	0	1	0	1	0	

Set/Reset waarheidstabel			
S1	S2	Q1	Q2
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1/0	0/1
geen verandering			

3.5. Combinaties van de flip-flops

3.5.1. Delers of tellers

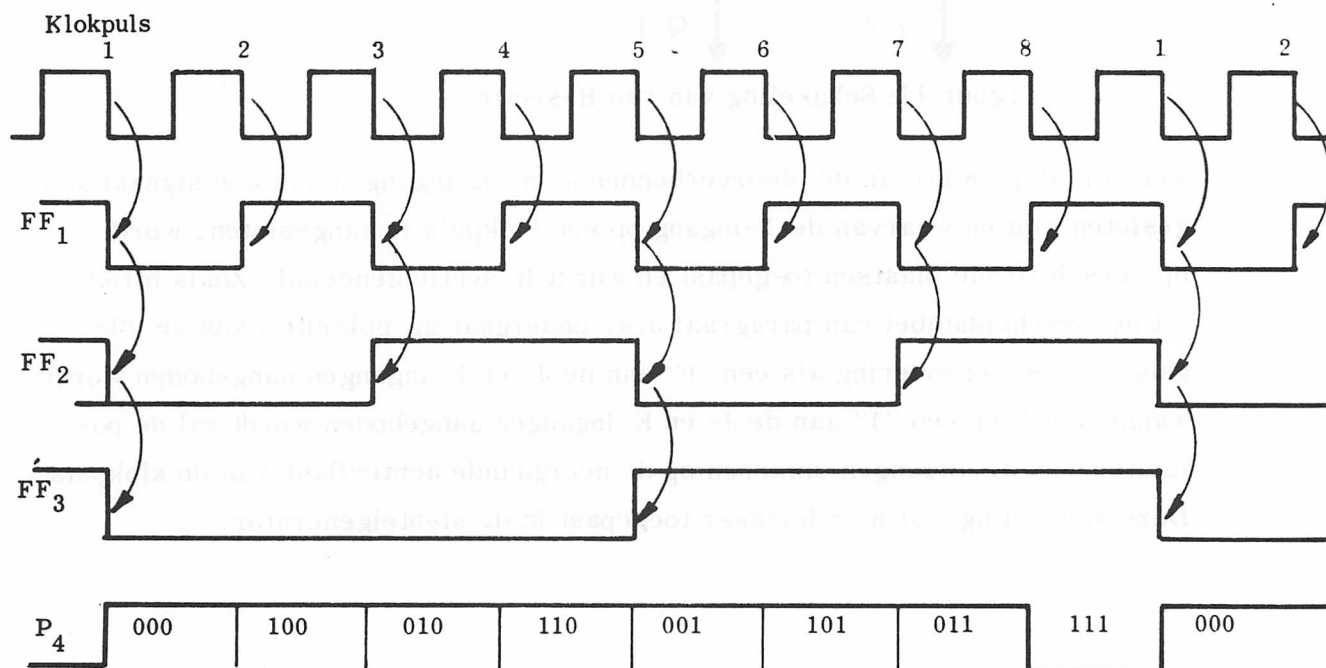
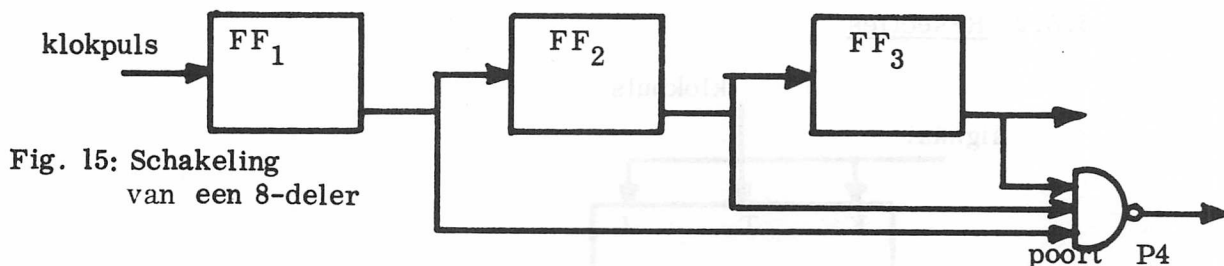
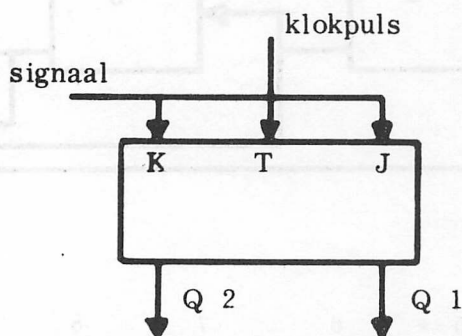


Fig. 16: Tijdvolgordediagram van een 8-deler.

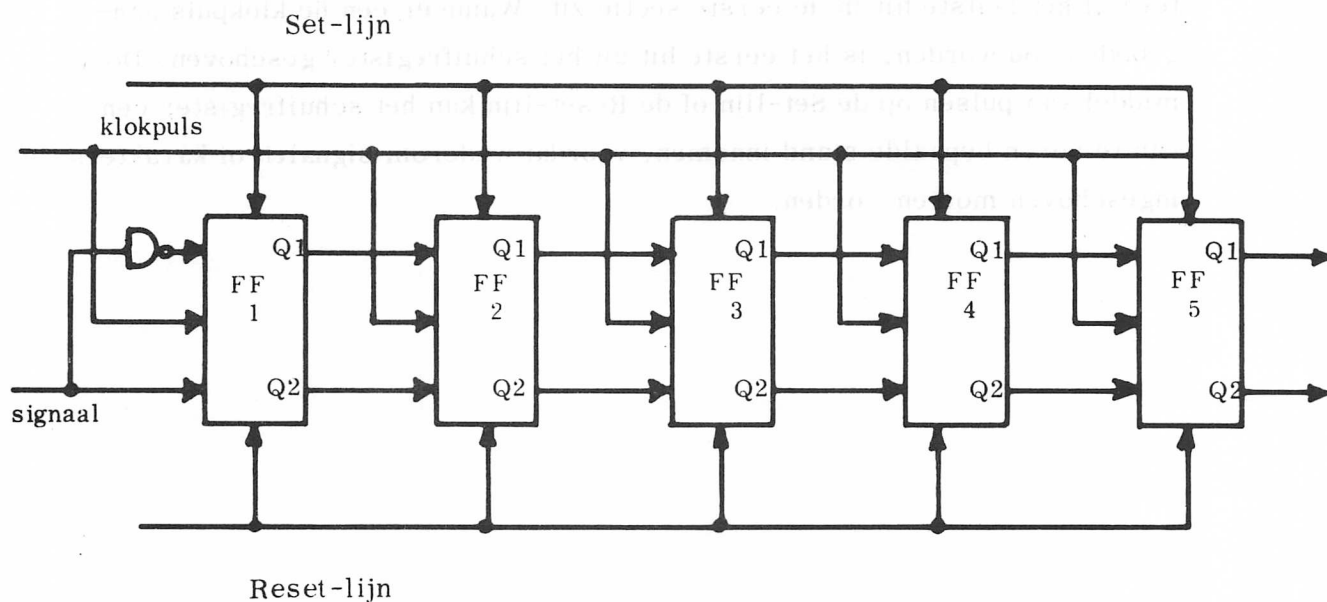
In de schakeling volgens figuur 15 vormt de uitgang van de voorgaande flip-flop de klokpuls voor de volgende flip-flop, terwijl in dit voorbeeld alle andere ingangen (J-ingang, K-ingang, Set- en Reset-ingangen) niet aangesloten zijn. Een klokpuls met een bepaalde herhalingsstijd wordt aangesloten op de klokingang van flip-flop 1. Alle flip-flops schakelen op de neergaande flank van de klokpuls. De Q2-uitgang van FF 1 wordt gebruikt als klokpuls voor FF 2 enz. Poort P4, die als illustratie toegevoegd is, zal om de 8 klokpulsen een "0"-puls afgeven, namelijk wanneer de Q2-uitgangen van alle 3 de flip-flops "1" zijn. Door bijvoorbeeld de uitgang van poort P4 te verbinden met de J- of K-ingangen van een of meer voorliggende flip-flops kan men schakelingen maken die door een ander getal dan machten van twee kunnen delen. Men kan delers ook door andere getallen dan machten van twee laten delen door het toepassen van "0"-pulsen op de Set- en Reset-ingangen, waardoor bepaalde flip-flops gedurende enige tijd vastgehouden kunnen worden of stappen kunnen overslaan.

3.5.2. R-secties



Figuur 17: Schakeling van een R-sectie

Een flip-flop, waarvan de doorverbonden J- en K-ingangen aan een signaal aangesloten zijn en waarvan de T-ingang op een klokpuls is aangesloten, wordt op verschillende plaatsen toegepast en wordt R-sectie genoemd. Zoals blijkt uit de waarheidstabel van paragraaf 3.4, ondergaat de polariteit van de uitgangen geen verandering als een "0" aan de J- en K-ingangen aangeboden wordt; wanneer echter een "1" aan de J- en K-ingangen aangeboden wordt zal de polariteit van de uitgangen omkeren op de neergaande achterflank van de klokpuls. Deze schakeling wordt ondermeer toegepast in de sleutelgenerator.

3.5.3. Schuifregisters

Figuur 18: schakeling van een 5-sectie schuifregister.
(5 x D-sectie)

Hierboven is een schakeling geschetst, die uit 5 flip-flops bestaat en die als schuifregister werkt. Alle flip-flops worden tegelijkertijd door dezelfde klokpuls geklokt en alle signalen worden in twee fasen aan de J- en K-ingangen aangeboden. De Set-ingangen zijn allen aan een Set-lijn aangesloten: de Reset-ingangen zijn op een Reset-lijn aangesloten. Een "0"-puls op de Set-lijn zal er voor zorgen dat alle vijf de flip-flops in dezelfde stand staan. Wanneer een signaal, bijvoorbeeld het signaal 10000 (het eerste bit is "1" en de 4 andere bits zijn "0") synchroon met de klokpuls wordt aangeboden zal de polariteit van de vijf Q2-uitgangen als volgt veranderen:

Signaal: 10000	Q2 van FF	1	2	3	4	5
Na de "0"-puls op de Set-lijn		0	0	0	0	0
Na de 1e klokpuls		1	0	0	0	0
Na de 2e klokpuls		0	1	0	0	0
Na de 3e klokpuls		0	0	1	0	0
Na de 4e klokpuls		0	0	0	1	0
Na de 5e klokpuls		0	0	0	0	1 *
Na de 6e klokpuls		0	0	0	0	0

HOOFDSTUK IV Beschrijving van de werking

INHOUD

Inleiding	blz. 4-1
4.1 Klare tekst verzenden + fig. 1	4-2-3
4.2 Klare tekst ontvangen + fig. 2	4-4-5
4.3 Crypto zenden vanaf klavier + fig. 3	4-6-7
4.4 Crypto zenden vanaf bandlezer + fig. 4	4-8-9
4.5 Crypto ontvangen + fig. 5	4-10-11
4.6 Off line ontcijferen + fig. 6	4-12-13
4.7 Break zenden en ontvangen + fig. 7	4-14-15
4.8 Infasen zenden + fig. 8	4-16-17
4.9 Zenden van startprogramma + fig. 9	4-18-19
4.10 Verzenden van berichtensleutel + fig. 10	4-20-21
4.11 Ontvangen infasen + fig. 11	4-22-23
4.12 Ontvangen startprogramma + fig. 12	4-24-25
4.13 Ontvangen berichtensleutel + fig. 13 terugmelding valse start	4-26-27
4.14 Alarmen + fig. 14	4-28-29

Inleiding

In de nu volgende beschrijving is de KL/TGA-3572 opgebouwd gedacht uit een aantal elektronische eenheden, die elk een duidelijk te definiëren functie in het geheel vervullen. Deze functies kunnen constructief gezien over meerdere modulen en printkaarten van het apparaat verdeeld zijn.

Zoals reeds in de 1/2 TH 11-959 gegeven bedieningsvoorschriften werd vermeld bestaan verschillende bedrijfswijzen, waarbij het signaal in een bepaalde volgorde door de eenheden verwerkt wordt.

Wij zullen aan de hand van blokschema's voor elke bedrijfswijze de weg van het signaal nagaan, waarbij dan blijkt welke eenheden bij de betreffende bedrijfswijze in gebruik zijn. Alle genoemde tijden slaan op bedrijf bij 50 Baud.

De in gebruik zijnde eenheden zijn in de blokschema's (fig. 1 t/m 14) met een dikke lijn omrand. De niet omrande eenheden worden dus bij een bepaalde bedrijfswijze niet gebruikt.

De weg van het signaal wordt door dikke getrokken lijnen aangegeven. De pijl duidt tevens de richting van het signaal aan. Met gestippelde lijnen wordt bovendien aangeduid welke hulpfuncties aan een eenheid worden toegevoerd, zoals bijvoorbeeld voorwaarden, synchronisatiesignalen, poortbesturingen e.d. De verbindingen met de voeding zijn niet aangegeven.

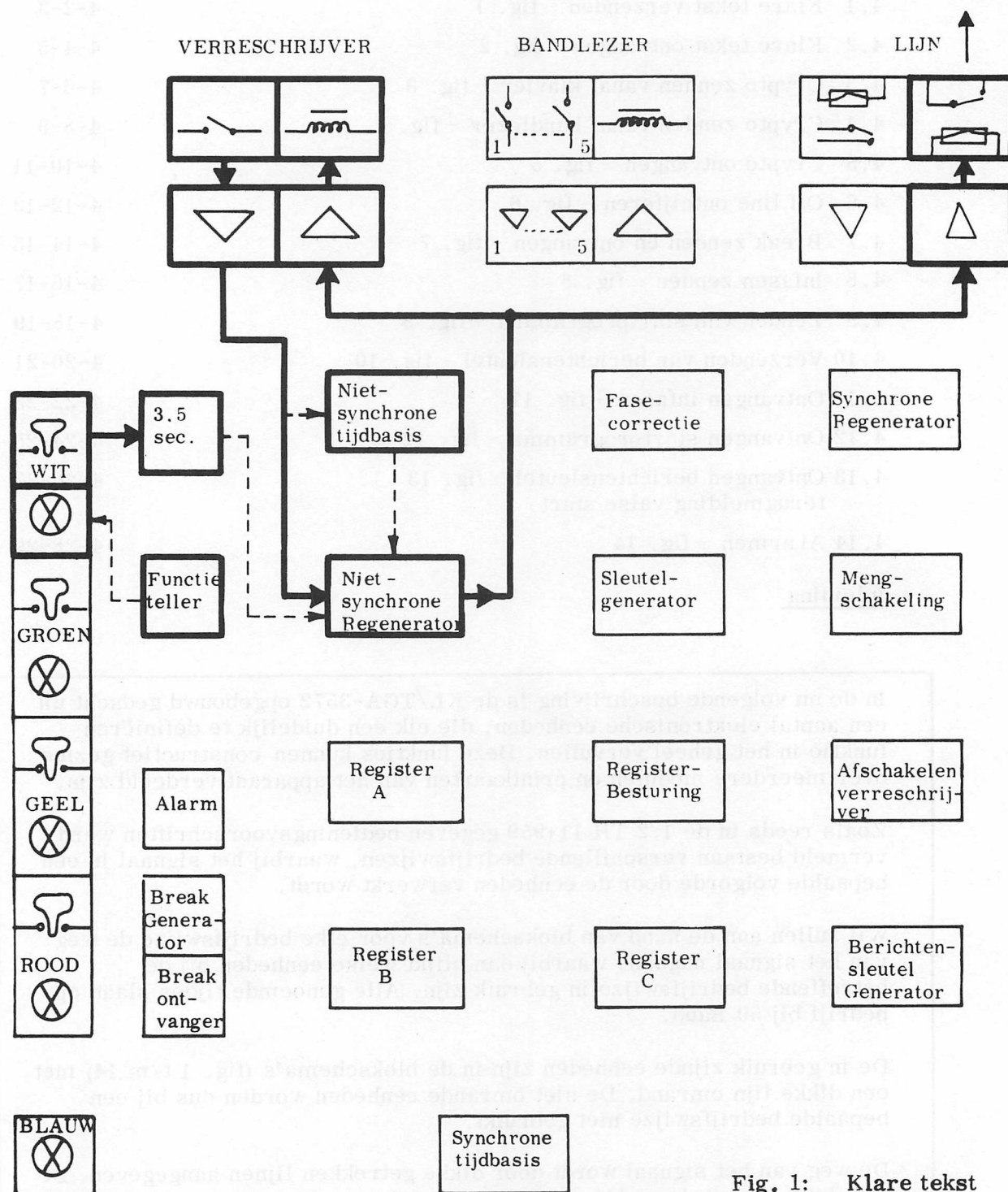


Fig. 1: Klare tekst verzenden

4.1. Klare tekst verzenden

Vanaf het verreschrijvercontact gaat het karakter via een bufferversterker naar de niet-synchrone regenerator en vandaar zowel naar de bekrachtiging voor de eigen verreschrijvermagneet voor de lokale kopie als naar de bekrachtiging van de spoel van het zendrelais.

De contacten van het zendrelais zijn aan de lijnzijde uitgevoerd. Het verzenden van klare tekst is mogelijk zolang minstens éénmaal per 3,5 sec. op de witte lamptoets "beveiligen" gedrukt wordt. Door het drukken van de toets wordt een tijdschakeling bestuurd, waardoor gedurende 3,5 sec. de karakters van het klavier naar de niet-synchrone regenerator doorgelaten worden.

De niet-synchrone tijdbasis wordt gestart door het startelement van het karakter en bestuurt de niet-synchrone regenerator dan zodanig dat de polariteit van de elementen in het midden (dus op 30, 50, 70, 90 en 110 ms) worden bepaald.

De functieteller constateert dat er nog niet in crypto, dus nog steeds in klare tekst bedrijf gewerkt wordt en zorgt ervoor dat de witte lamp in de lamptoets "KLARE TEKST/BEVEILIGEN" oplicht. In klare tekst bedrijf kan de ponsbandlezer niet gebruikt worden.

"Traffic Flow Security"

De KL/TGA-3572 kan zowel synchroon als niet-synchroon werken. Bij niet-synchroon bedrijf is het interval tussen de startelementen van twee opeenvolgende karakters niet bepaald en kan variëren tussen 0 en oneindig ms. De lengte van het interval wordt bepaald door de snelheid waarmee op de verreschrijver getypt wordt. Bij synchroon bedrijf wordt een ononderbroken stroom van karakters, waarbij de tijd tussen de startelementen van twee opeenvolgende karakters steeds 150 ms blijft, verzonden of verwerkt.

Bij synchroon crypto bedrijf worden steeds crypto-karakters verzonden. Wanneer er geen tekst te verzenden is, worden tijdens crypto bedrijf karakters "Letters" of "Cijfers" vercijferd verzonden. Op de lijn kan men echter niet constateren wat er nu verzonden wordt: een vercijferd bericht of vercijferde karakters "Letters" of "Cijfers" (Traffic Flow Security).

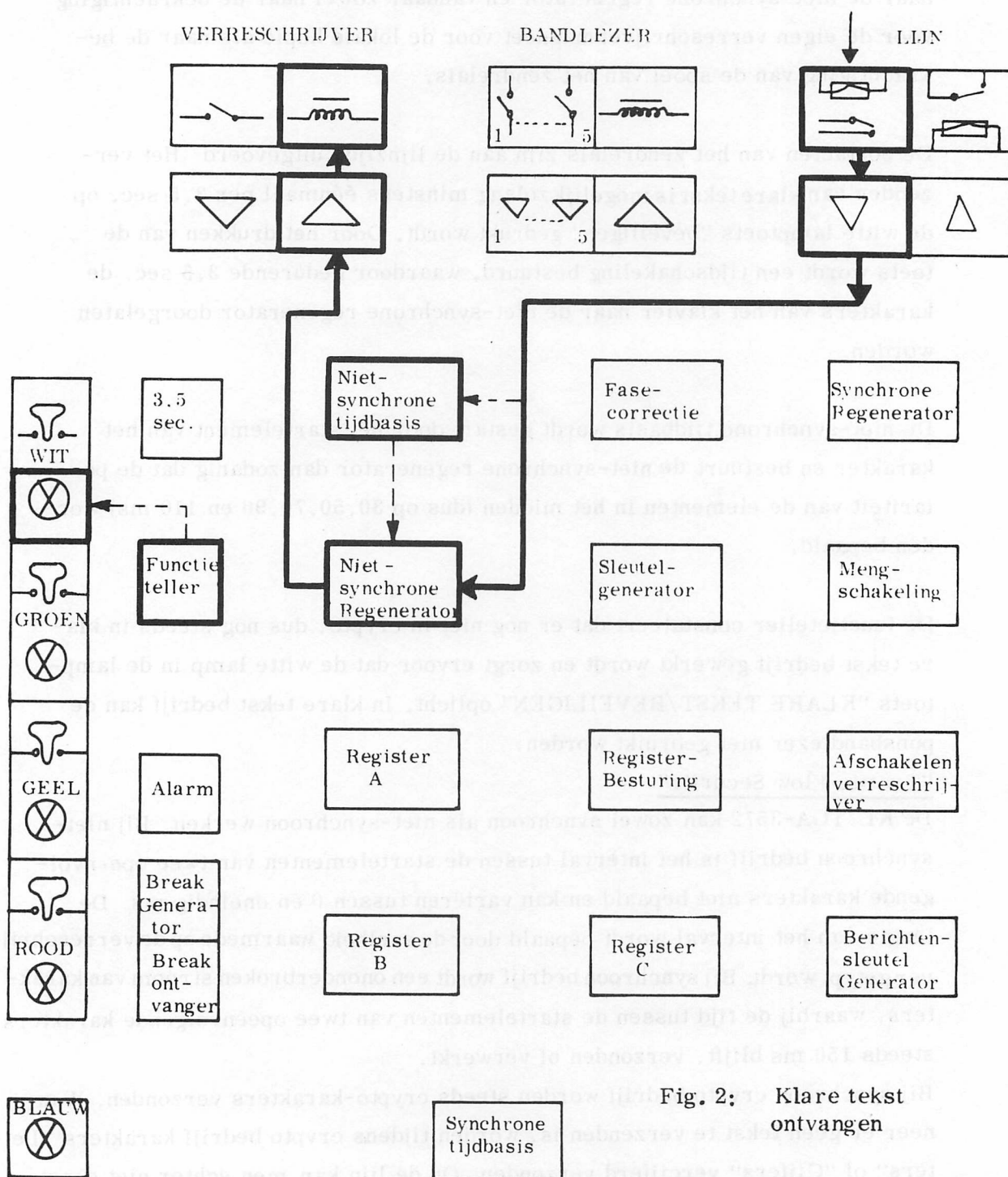


Fig. 2: Klare tekst ontvangen

4.2. Klare tekst ontvangen

De lijnstroom bekrachtigt de spoel van het ontvangrelais, de contacten volgen de polariteit van de elementen en de ontvangen signalen bereiken via een bufferversterker de niet-synchrone regenerator en bekrachtigen vandaar de verreschrijvermagneet. De niet-synchrone tijdbasis wordt gestart door het startelement van het ontvangen karakter en bestuurt de niet-synchrone regenerator zodanig dat de polariteit van de elementen in het midden (dus op 30, 50, 70, 90 en 110 ms) worden bepaald.

De functieteller constateert dat er in klare tekst bedrijf gewerkt wordt en zorgt ervoor dat de witte lamp in de lamptoets "KLARE TEKST/BEVEILIGEN" oplicht.

Wanneer het karakter "Met Wie?" ontvangen wordt, schakelt de ontvanger automatisch over op zenden, om de naamgever gelegenheid te geven de stationsidentificatie in klare tekst te verzenden. De 3,5 seconden-schakeling wordt door het ontvangen karakter "Met Wie?" geactiveerd, waardoor automatisch de niet-synchrone regenerator vrijgegeven wordt en de stationsidentificatie door de naamgever verzonden kan worden zonder dat op de witte lamptoets "KLARE TEKST/BEVEILIGEN" gedrukt hoeft te worden.

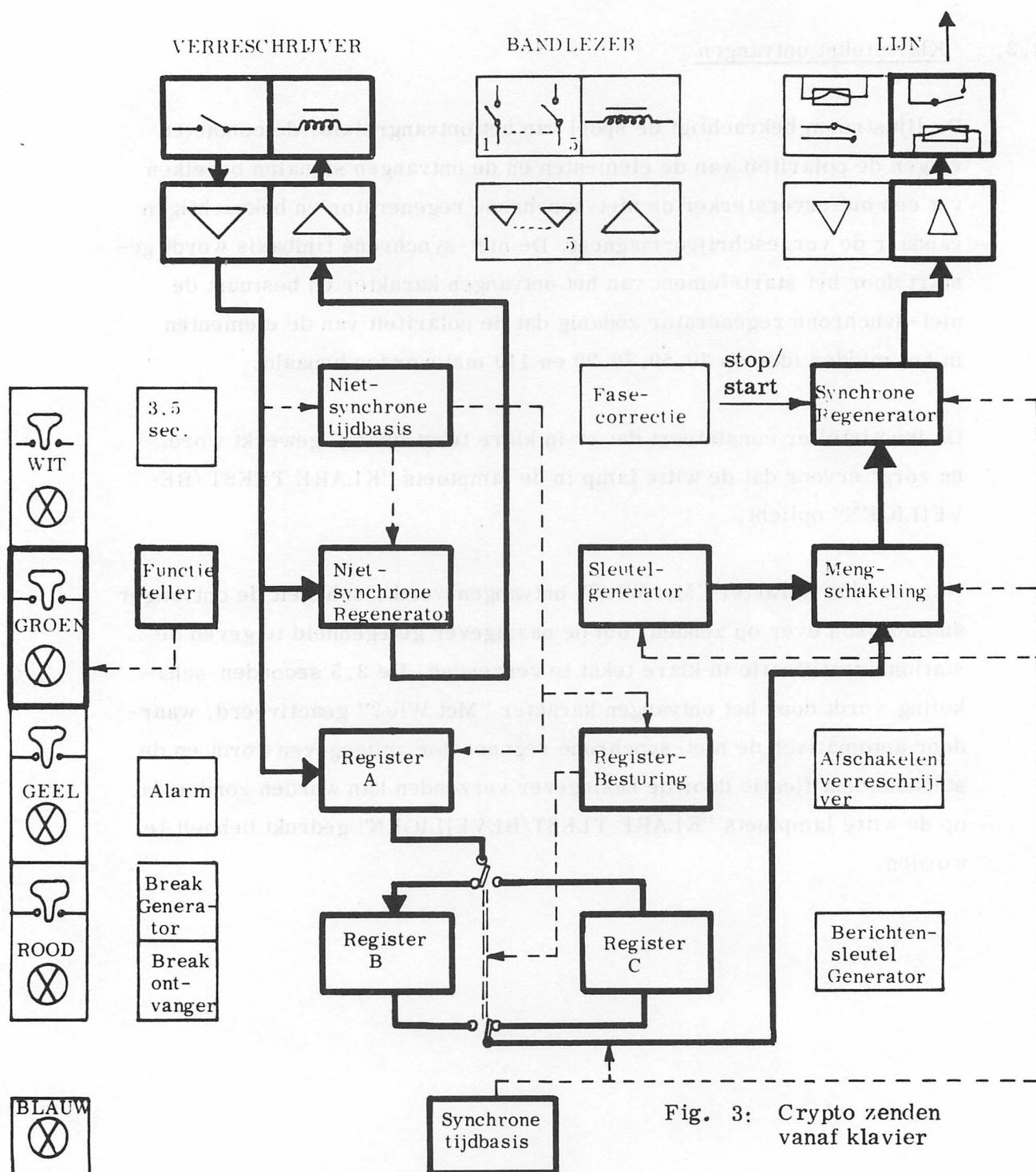


Fig. 3: Crypto zenden vanaf klavier

4.3. Crypto zenden vanaf klavier

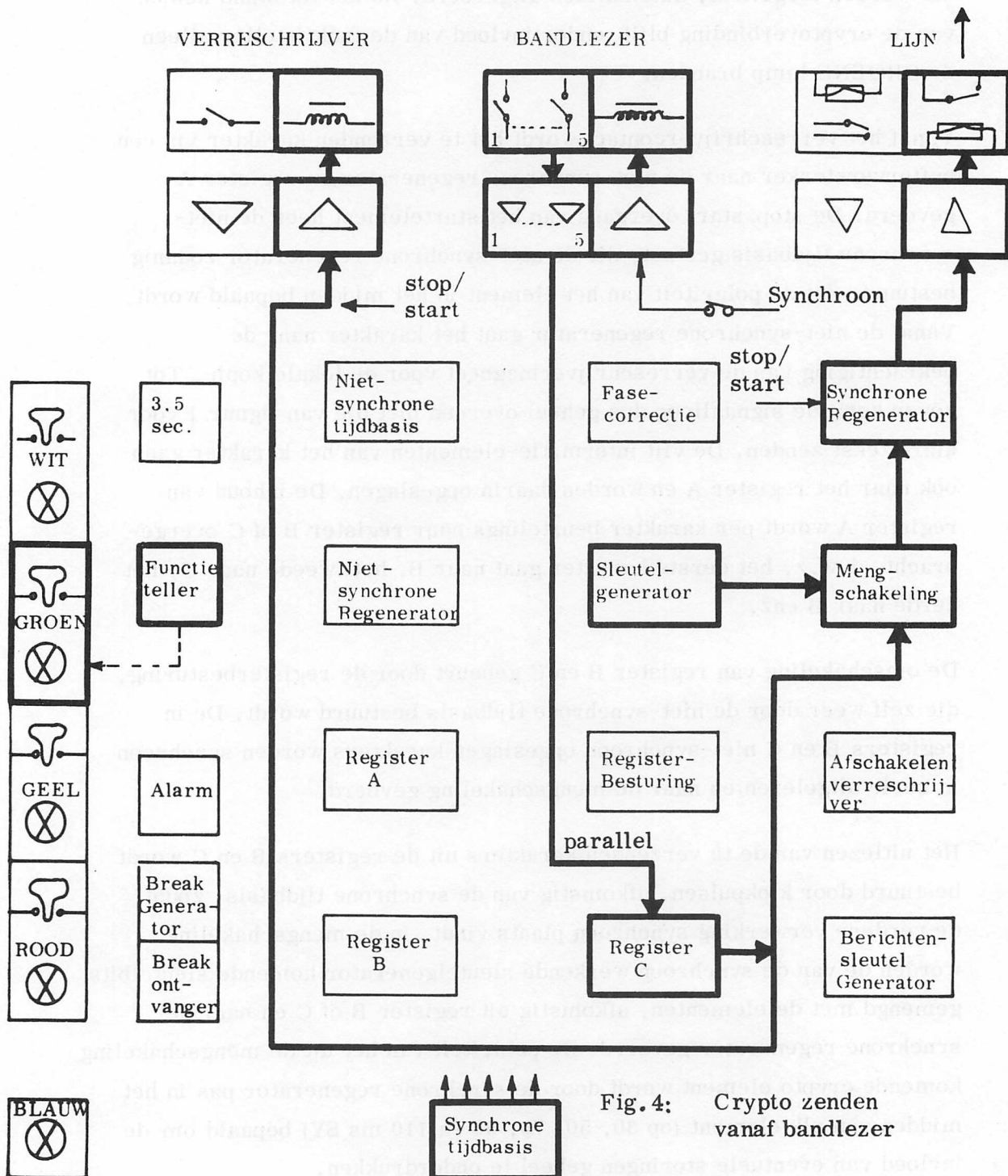
Door het drukken op de groene lamptoets "CRYPTO ZENDEN" wordt de startprocedure voor crypto zenden, die in de volgende blokschema's zal worden toegelicht, automatisch uitgevoerd. Na het tot stand komen van de cryptoverbinding blijft onder invloed van de funktieteller alleen de GROENE lamp branden.

Vanaf het verreschrijvercontact wordt het te verzenden karakter via een bufferversterker naar de niet-synchrone regenerator en register A gevoerd. De stop/start overgang van het startelement heeft de niet-synchrone tijdbasis gestart, die de niet-synchrone regenerator zodanig bestuurt, dat de polariteit van het element in het midden bepaald wordt. Vanaf de niet-synchrone regenerator gaat het karakter naar de bekrachtiging van de verreschrijvermagneet voor de lokale kopie. Tot zover komt de signaalloop dus geheel overeen met die van figuur 1 voor klare tekst zenden. De vijf informatie-elementen van het karakter gaan ook naar het register A en worden daarin opgeslagen. De inhoud van register A wordt per karakter beurtelings naar register B of C overgebracht, d.w.z. het eerste karakter gaat naar B, het tweede naar C, het derde naar B enz.

De omschakeling van register B en C gebeurt door de registerbesturing, die zelf weer door de niet-synchrone tijdbasis bestuurd wordt. De in registers B en C niet-synchroon opgeslagen karakters worden synchroon in serie uitgelezen en naar de mengschakeling gevoerd.

Het uitlezen van de te verzenden karakters uit de registers B en C wordt bestuurd door klokpulsen, afkomstig van de synchrone tijdbasis, zodat de verdere verwerking synchroon plaats vindt. In de mengschakeling worden de van de synchroon werkende sleutelgenerator komende sleutelbits gemengd met de elementen, afkomstig uit register B of C en naar de synchrone regenerator gevoerd. De polariteit van het uit de mengschakeling komende crypto element wordt door de synchrone regenerator pas in het midden van elk element (op 30, 50, 70, 90 en 110 ms SY) bepaald om de invloed van eventuele storingen geheel te onderdrukken.

Vanaf de synchrone regenerator, waar tevens door de synchrone tijdbasis de onvercijferde start en stop elementen worden toegevoegd, gaat het cryptosignaal naar de bekrachtiging van de spoel van het zendrelais en vandaar naar de lijn. Wanneer er geen tekst te verzenden is, wordt het karakter "letters" of "cijfers" gecijferd verzonden, zodat pauzes in het berichten verkeer niet op de lijn merkbaar zijn. (Traffic Flow Security)



4.4 Crypto zenden vanaf bandlezer

Evenals bij cryptozenden vanaf klavier wordt de groene lamptoets "CRYPTO ZENDEN" ingedrukt, de startprocedure volgt en na het tot stand komen van de verbinding blijft alleen de groene lamp branden.

De spoel van de bandlezer wordt via het omhoog gebrachte strakbandcontact door een vanuit de synchrone tijdbasis bestuurde versterker bekrachtigd, waardoor de ponsband stapsgewijze voortbeweegt. Hierdoor worden de vijf elementen van elk karakter parallel en synchroon uitgelezen en via de bufferversterkers 1 - 5 parallel in register C opgeslagen.

Uit register C worden de elementen in serie synchroon uitgelezen en zowel naar de mengschakeling als naar de bekrachtiging van de verreschrijver magneet gevoerd. In de mengschakeling worden de elementen gemengd met de sleutelbits, afkomstig uit de sleutelgenerator. Vanaf de mengschakeling worden zij naar de synchrone regenerator gevoerd. De polariteit van de cryptoelementen wordt door de synchrone regenerator pas in het midden van elk element (op 30, 50, 70, 90 en 110 ms) bepaald.

Vanaf de synchrone regenerator, waar de onvercijferde start en stop elementen worden toegevoegd door de synchrone tijdbasis, gaat het signaal naar de bekrachtiging van de spoel van het zendrelais. Alle hierboven beschreven functies worden door de synchrone tijdbasis bestuurd.

Indien gewenst kan het afdrukken van de klare tekst door de verreschrijver van het zendende station worden uitgeschakeld. De schakelaar KOPIE UIT/AAN in het duimwielcompartiment moet dan op UIT worden gezet.

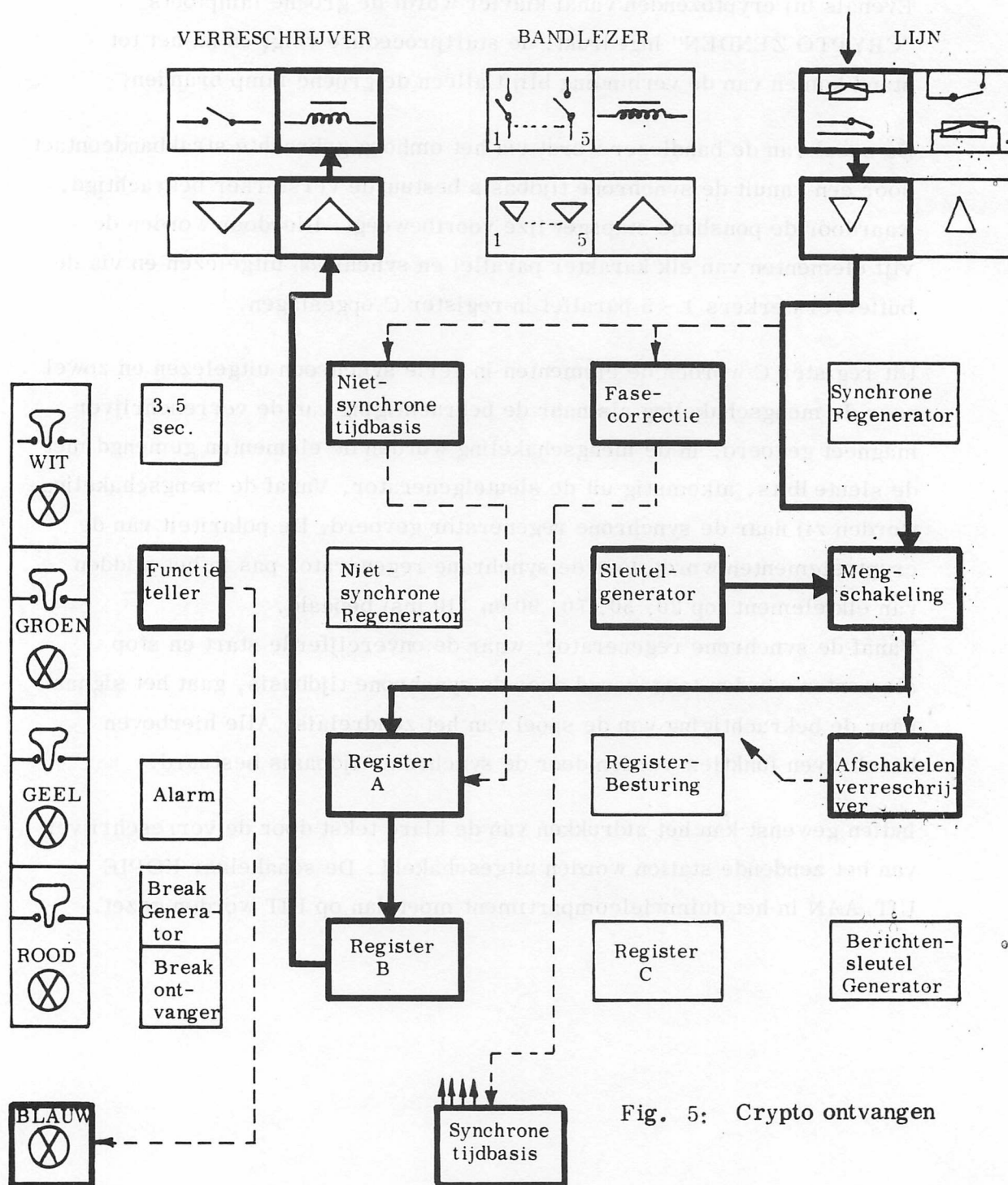


Fig. 5: Crypto ontvangen

4.5. Crypto ontvangen

De lijnstroom bekrachtigt de spoel van het ontvangrelais, de contacten volgen de cryptosignalen en bereiken via een bufferversterker de mengschakeling, waar zij door menging met de sleutelbits, die van de synchroon werkende sleutelgenerator komen, ontcijferd worden.

De klare tekst karakters worden in serie synchroon in register A opgeslagen. De inhoud van register A wordt eveneens in serie en synchroon overgebracht naar register B en gaat vandaar naar de bekrachting van de verreschrijver die de ontvangen klare tekst afdruckt.

Het binnenkomende signaal aan de uitgang van de bufferversterker bestuurt tevens de fase korrektie eenheid en de niet-synchrone tijdbasis.

De fasekorrektie dient om een nauwkeurige synchronisatie te bewerkstelligen tussen de zender en de ontvanger.

De niet-synchrone tijdbasis, die in dit geval door de synchroon binnenkomende startelementen gestuurd wordt, stuurt register A.

De uitgang van de mengschakeling (klare tekst) wordt ook naar de eenheid "afschakelen verreschrijver" gevoerd, waardoor de verreschrijver aan de ontvangzijde niet reageert op series, karakters "Letters" of "Cijfers".

De functieteller constateert dat in crypto ontvangen wordt en zorgt ervoor dat de blauwe lamp in de lamptoets "CRYPTO ONTVANGEN" oplicht.

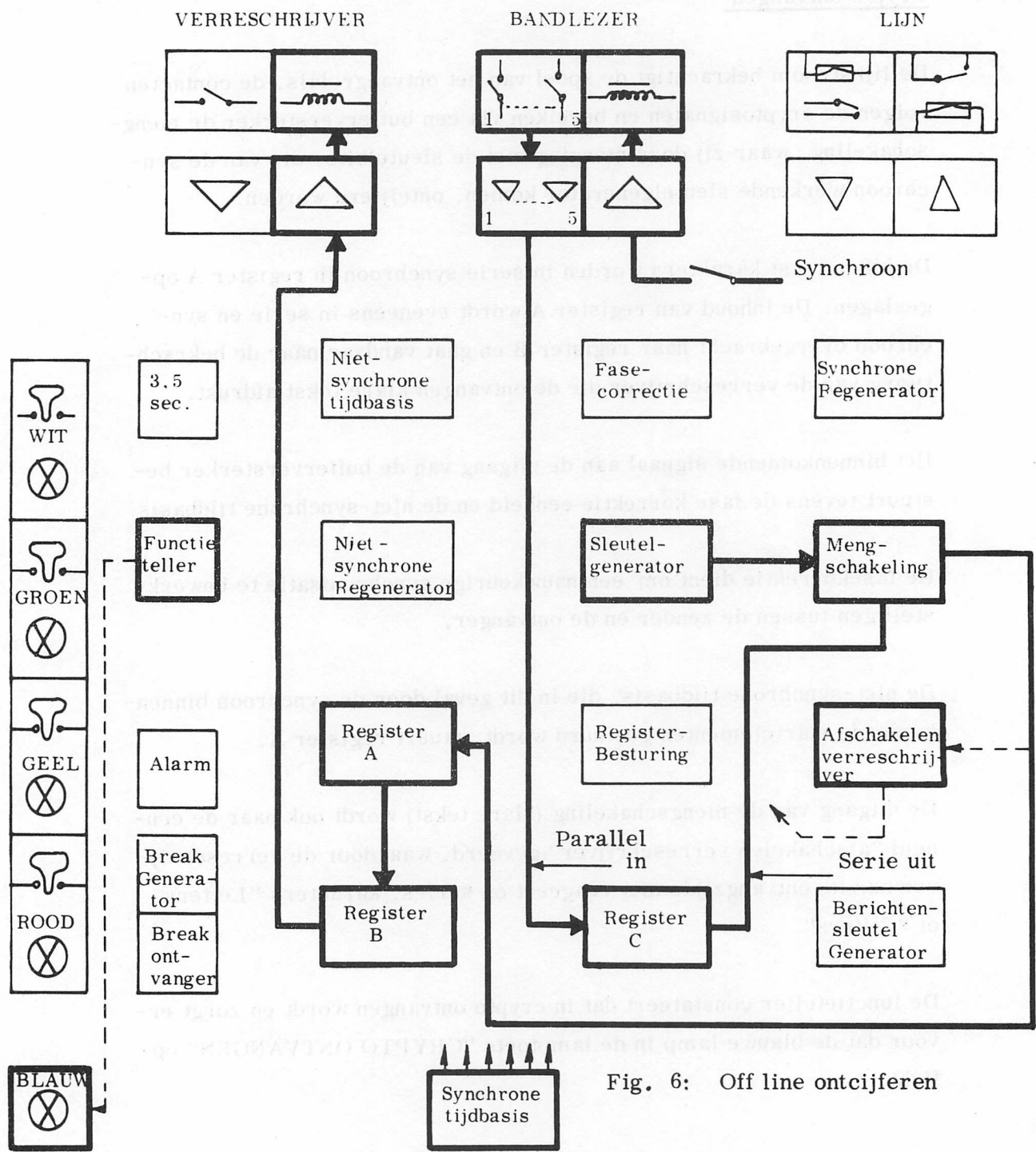
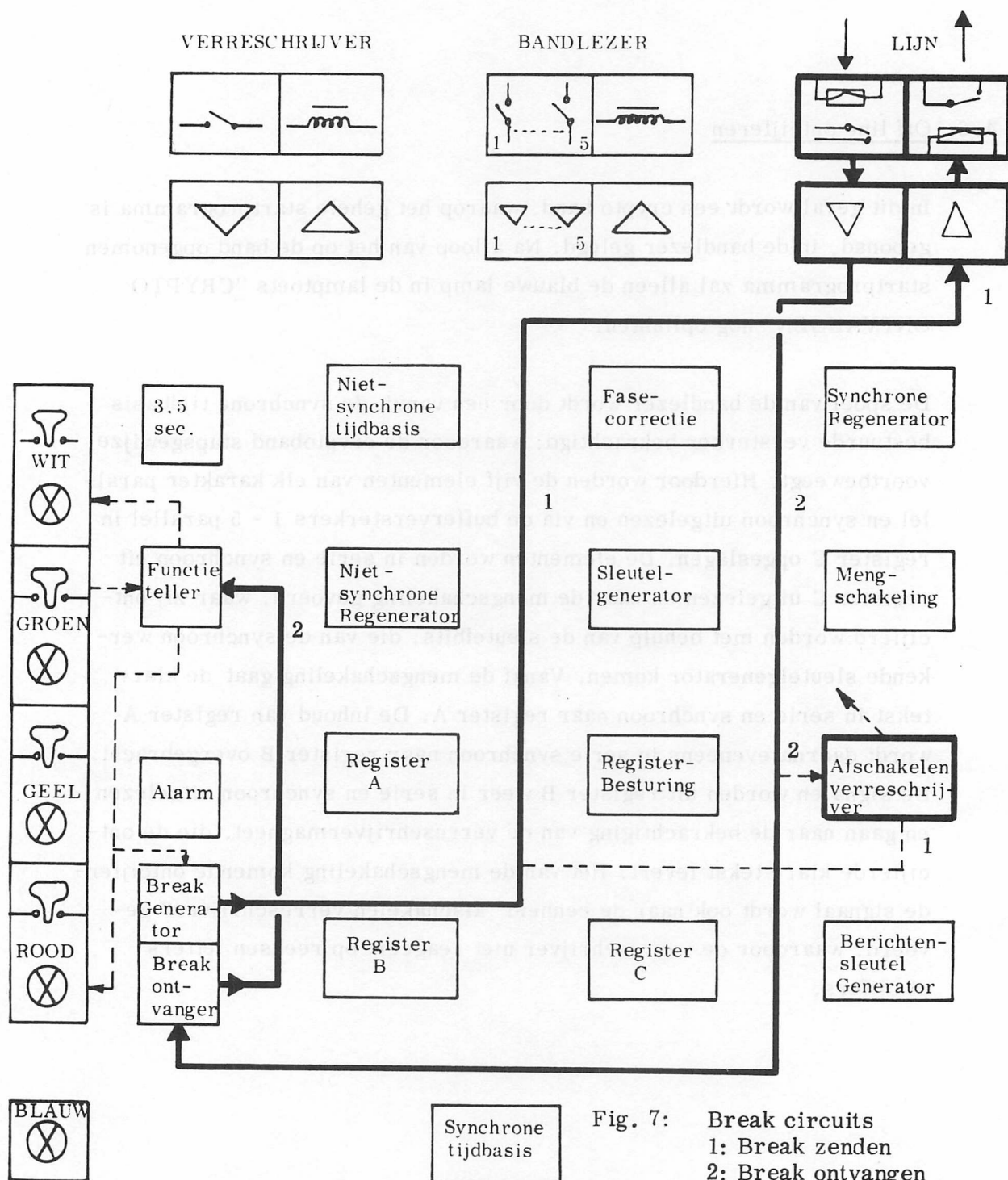


Fig. 6: Off line ontcijferen

4.6. Off line ontcijferen

In dit geval wordt een crypto band, waarop het gehele startprogramma is geponsd, in de bandlezer gelegd. Na afloop van het op de band opgenomen startprogramma zal alleen de blauwe lamp in de lamptoets "CRYPTO ONTVANGEN" nog oplichten.

De spoel van de bandlezer wordt door een vanuit de synchrone tijdbasis bestuurd versterker bekrachtigd, waardoor de cryptoband stapsgewijze voortbeweegt. Hierdoor worden de vijf elementen van elk karakter parallel en synchroon uitgelezen en via de bufferversterkers 1 - 5 parallel in register C opgeslagen. De elementen worden in serie en synchroon uit register C uitgelezen en naar de mengschakeling gevoerd, waar zij ontcijferd worden met behulp van de sleutelbits, die van de synchroon werkende sleutelgenerator komen. Vanaf de mengschakeling gaat de klare tekst in serie en synchroon naar register A. De inhoud van register A wordt daarna eveneens in serie synchroon naar register B overgebracht. De signalen worden uit register B weer in serie en synchroon uitgelezen en gaan naar de bekrachtiging van de verreschrijvermagneet, die de ontcijferde klare tekst levert. Het van de mengschakeling komende ontcijferde signaal wordt ook naar de eenheid "afschakelen verreschrijver" gevoerd, waardoor de verreschrijver niet reageert op reeksen letters of cijfers.



4.7 Break zenden en ontvangen

Ter nadere informatie zij hier vermeld, dat de gehele startprocedure bestaat uit de volgende onderdelen:

- a. een break-in signaal.
- b. circa 50 karakters "Letters" voor infasen.
- c. 14 karakters voor het vaste startprogramma.
- d. 40 karakters "0" of "U" als berichtensleutel.
- e. 3 karakters "Letters" onvercijferd (voor het verwerken van de berichtensleutel)
- f. 4 karakters "Letters" vercijferd (voor controle op de juiste crypto start), waarna crypto zenden kan plaatsvinden.

Door het indrukken van de "groene" lamptoets, als begin van de startprocedure, wordt gedurende ca 3,5 sec de breakgenerator geactiveerd. Het drukken van de "rode" lamptoets veroorzaakt het uitzenden van het "break-in" signaal. Een break-signaal, dat bestaat uit een "KL break-in signaal" in de vorm van een lang "werk" signaal (open lijn) of een "PTT break-in signaal" in de vorm van een intermitterend signaal (15 msec mark en 15 msec space), wordt nu naar de bekrachtiging van de spoel van het zendrelais gevoerd.

De witte en de rode lamp zullen oplichten.

Wanneer een break-in signaal de spoel van het ontvangrelais bekrachtigt, volgen de contacten deze signalen en bereiken via een bufferversterker de break ontvanger, die constant (ook bij zenden) de binnenkomende lijn bewaakt. Bij het constateren van een break-signaal gaat de witte lamp oplichten. De funktieteller wordt in de beginstand gezet en het toestel komt in "klare tekst bedrijf". Bij het constateren van een "OPEN LIJN" (langer dan 8 sec open lijn) gaat ook de rode lamp oplichten.

In de stand "ONGEVOELIG" van de schakelaar "VERBREKEN GEVOELIG/ONGEVOELIG" reageert de ontvanger niet op break-in signalen of "OPEN LIJN". Wanneer een in crypto zendend apparaat een break-in signaal ontvangt, wordt het automatisch in de klare tekst toestand geschakeld, waardoor verder vercijferd verkeer onmogelijk wordt. De break-in signalen kunnen uiteraard alleen op daarvoor geschikte verbindingen werkzaam zijn.

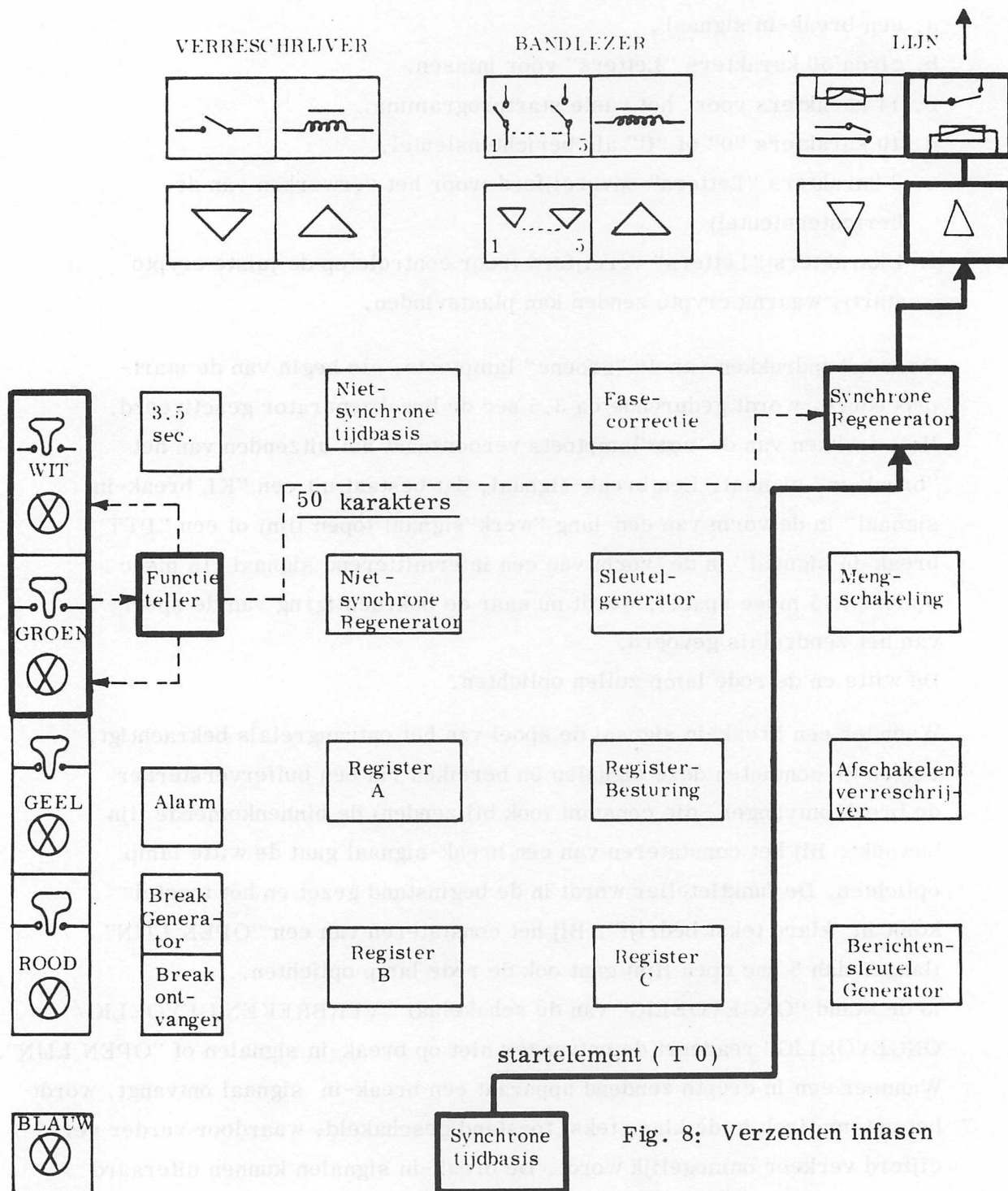


Fig. 8: Verzenden infasen

4.8 Infasen zenden

Na indrukken van de groene lamptoets wordt, zoals in paragraaf 4.7 vermeld werd, eerst een break signaal verzonden, dat de ontvanger in "klare tekst bedrijf" zet. Daarna bestuurt de funktieteller de synchrone regenerator zodanig, dat ca 50 x een startelement wordt uitgezonden. Op de lijn komen dus 50 karakters "Letters" met onderlinge afstanden van 150 msec. Dit dient om de ontvanger in fase te brengen met de zender, zoals in de paragraaf 4.11 wordt besproken.

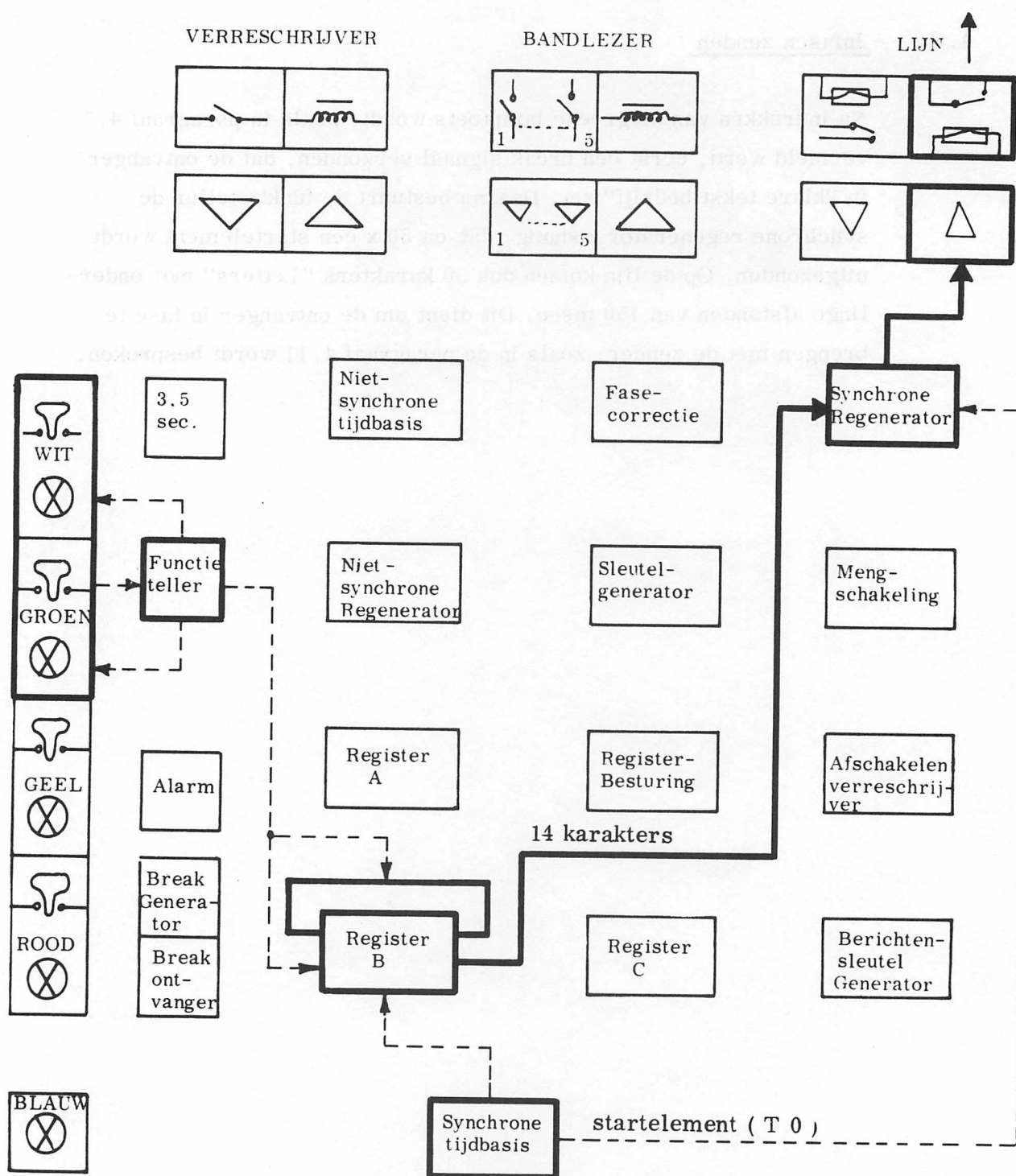


Fig. 9: zenden van startprogramma

4.9 Zenden van startprogramma

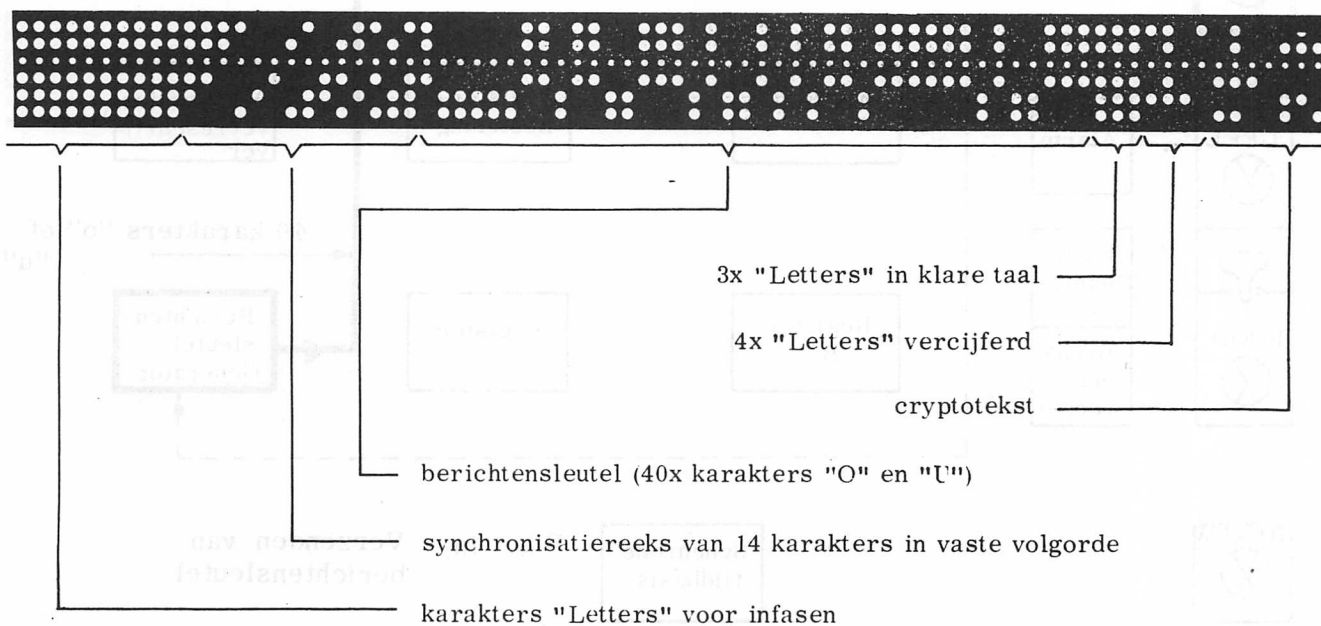
Na het verstrijken van de tijd van het verzenden van de karakters "Letters", brengt de funktieteller een terugkoppeling voor Register B tot stand, waardoor dit als rondlopend schuifregister gaat werken, gestuurd door de synchrone tijdsbasis.

Register B gaat nu een startprogramma, bestaande uit een vaste serie van 14 karakters, volgens onderstaande ponsband produceren.

Wanneer het laatste karakter van deze serie van 14 geproduceerd wordt, ziet de funktieteller dat het ogenblik "einde programma" bereikt is en dat de volgende fase van de startprocedure kan beginnen.

Het startprogramma, door Register B gegenereerd, wordt via de synchrone regenerator naar de bekrachtiging van het zendrelais geleid en verzonden. Op het moment "einde programma" wordt de terugkoppeling van Register B opgeheven.

Startprogramma op cryptoband.



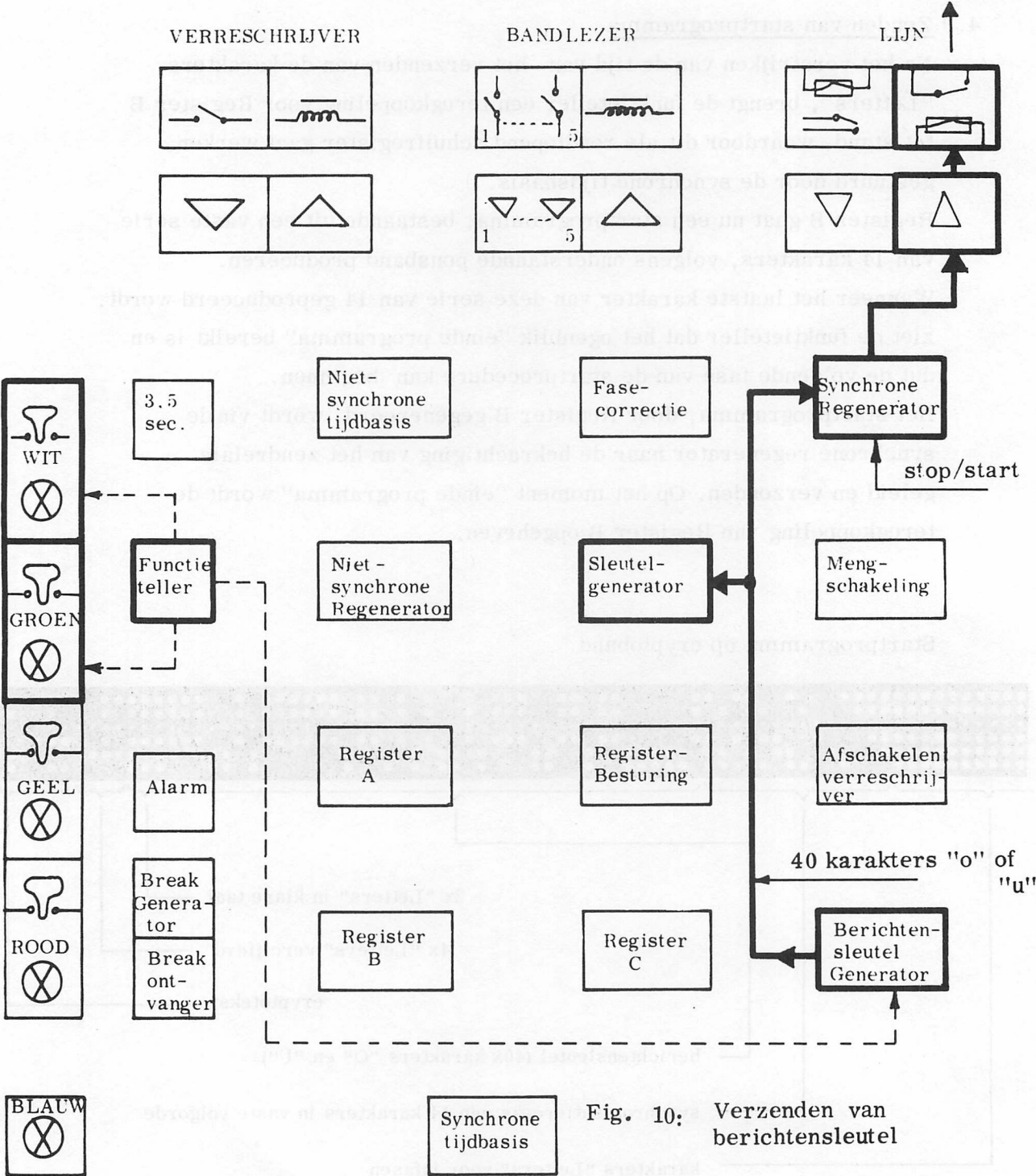


Fig. 10: Verzenden van berichtensleutel

4.10. Verzenden van berichtensleutel

Na afloop van het startprogramma van 14 karakters, worden onder invloed van de functieteller door de berichtensleutel-generator 40 (of 56 of 72) karakters "O" of "U" afgegeven.

De beslissing of het karakter "O" of "U" zal zijn wordt genomen door het aftasten van een ruissignaal en zal dus volkomen willekeurig en niet repeterend (random) uitvallen. De berichtensleutel is nodig om grote aantallen stations met dezelfde dagsleutel te kunnen laten werken. Deze serie van 40 karakters wordt synchroon en in serie naar de eigen lokale sleutel-generator gevoerd en daar verwerkt. De berichtensleutel beïnvloedt de door de sleutelgenerator afgegeven sleutelkarakters.

De serie van 40 karakters wordt via de synchrone regenerator ook naar de bekrachtiging van het zendrelais gevoerd. De verzonden signalen worden in de ontvanger ook in de sleutelgenerator verwerkt, waardoor de sleutelkarakters aan zend en ontvangzijde op elk moment gelijk zullen zijn, om ontcijfering mogelijk te maken.

De functieteller zorgt ervoor dat de groene lamp blijft branden en bepaalt het aantal uitgezonden karakters "O" en "U".

Normaliter bevat de berichtensleutel 40 karakters, doch dit aantal kan tot 56 of 72 uitgebreid worden. (zie Hoofdstuk VI)

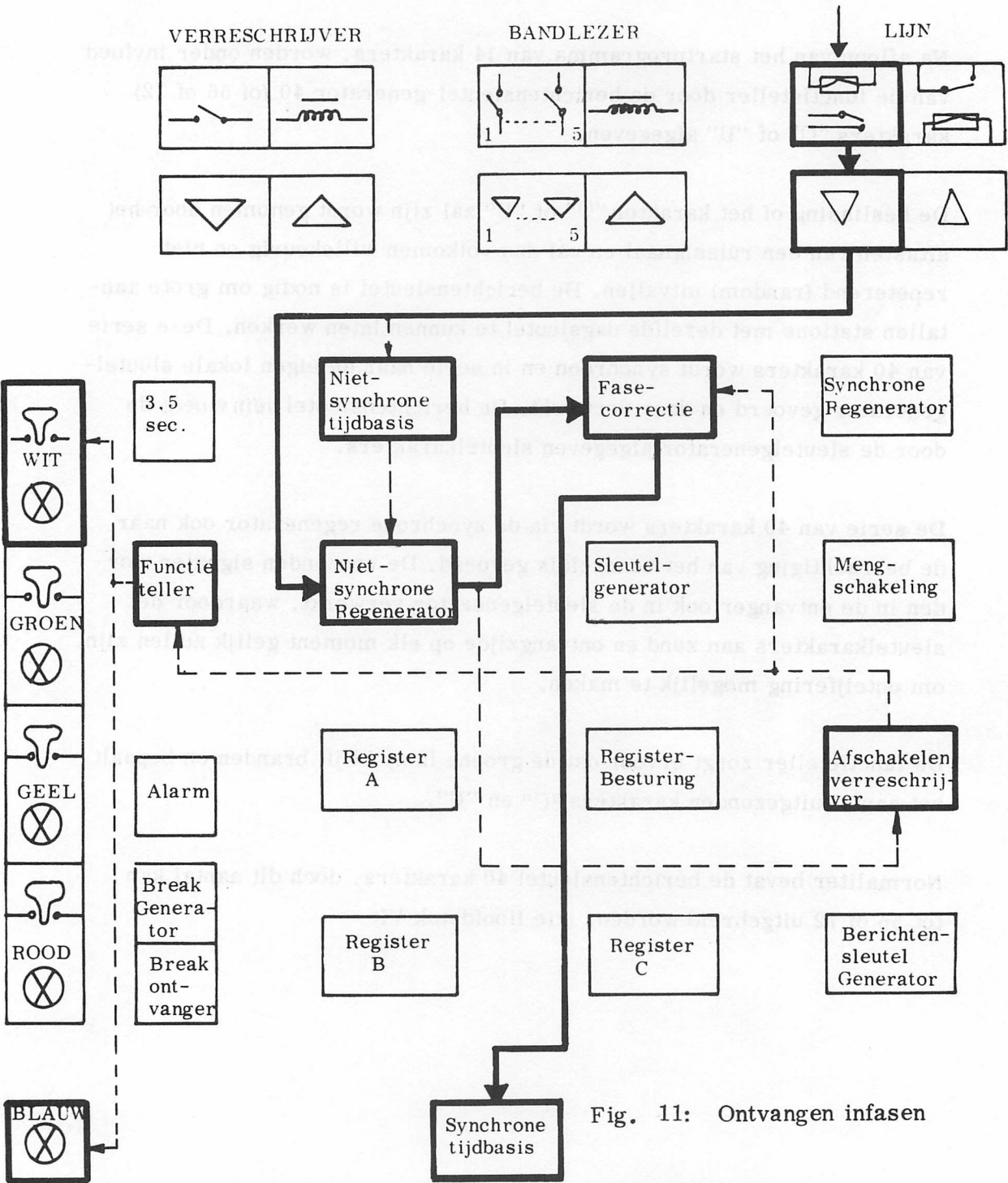


Fig. 11: Ontvangen infasen

4.11. Ontvangen infasen

Tijdens de periode "infasen" zendt de zender een serie van circa 50 karakters "Letters" uit. Deze karakters, die eigenlijk alleen maar uit een startelement bestaan, komen via het ontvangrelais in de niet-synchrone regenerator. De niet-synchrone regenerator wordt bestuurd door de niet-synchrone tijdbasis, die op zijn beurt reageert op de stop/start overgang van het ontvangen karakter.

Het synchroniseren (in fase brengen) van de ontvanger met de zender geschiedt in drie stappen: a. een grof-fase correctie, b. het vasthouden van de fase (fase lock) en c. het continu fijn-bijregelen van de fase.

a. De grof-fase regeling gebeurt door bij afgeschakelde verreschrijver te constateren of de stop/start overgang valt binnen de eigen (toevallige) synchrone tijd 140 - 10 ms (d.w.z. binnen 10 ms vanaf de stop/start overgang). Als dit niet het geval is, wordt de gehele synchrone tijdbasis in één keer gesynchroniseerd met de zender. Als de stop/start overgang wél binnen de 10 msec. van de eigen stop/start ligt, wordt de eerste fase overgeslagen.

b. Wanneer de grof-fase regeling bereikt is moet de fase-korrekte schakeling 20 maal achter elkaar het karakter "Letters" ontvangen (d.w.z. dat de afschakeling verreschrijver gedurende 20 karakters niet van stand verandert). Concludeert de functieteller dat er inderdaad meer dan 20 x "Letters" ontvangen zijn, dan worden de noodzakelijke voorbereidingen getroffen om straks het startprogramma te gaan herkennen. Een van de eerste voorbereidingen daartoe is het vasthouden van de fase (fase lock), ongeacht welk signaal er van de lijn komt.

c. Wanneer de fase-lock tot stand gekomen is, blijft de fase-correctie-schakeling nog steeds actief en zorgt door middel van kleine correcties van 0,3 ms per karakter dat de tijdbasis van de ontvanger synchroon blijft lopen met die van de zender.

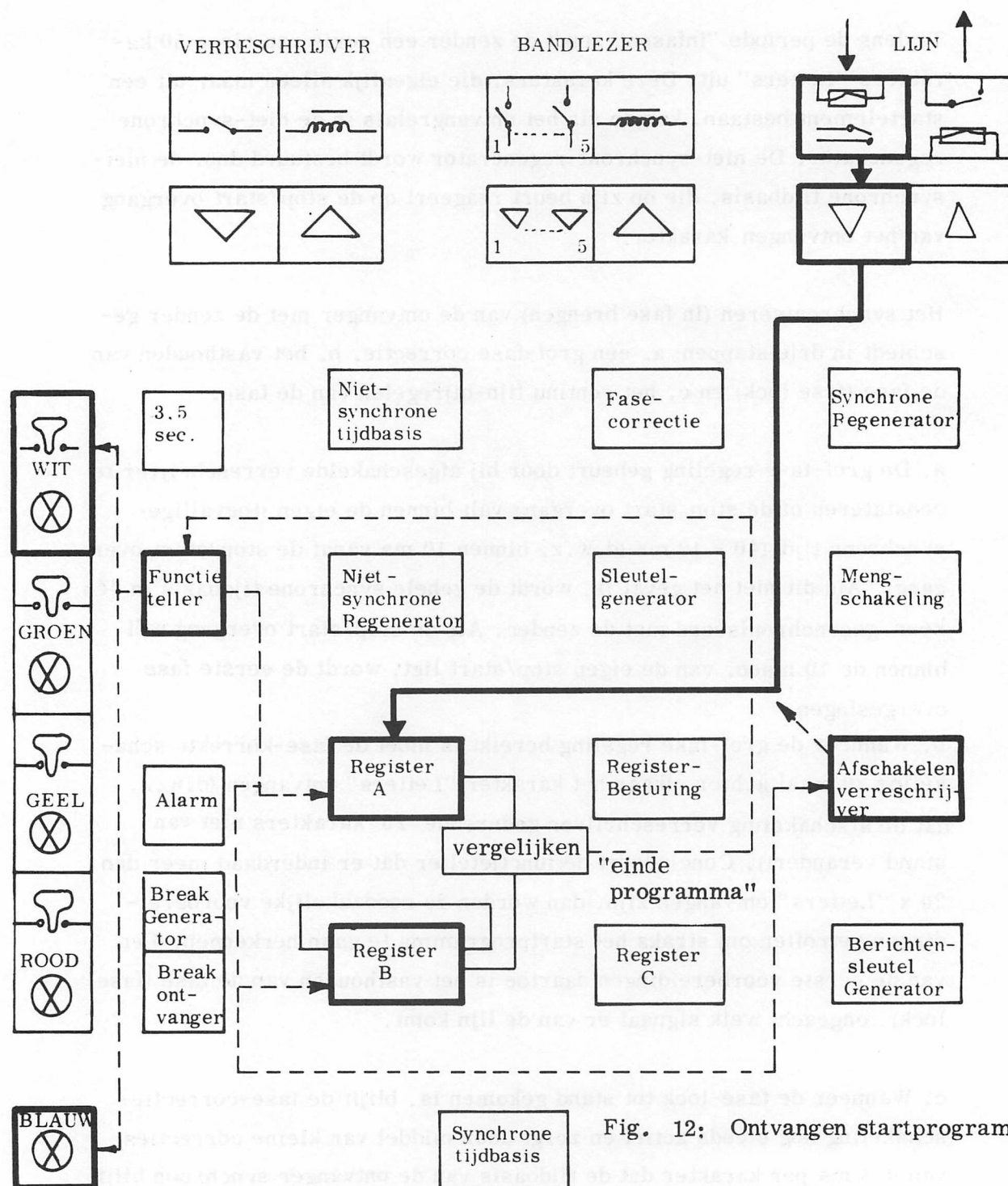


Fig. 12: Ontvangen startprogramma

4.12 Ontvangen startprogramma

Het startprogramma bestaat uit een vaste serie van 14 karakters en wordt via ontvangrelais en bufferversterker naar het register A gevoerd, waar de polariteit steeds in het midden van elk element bepaald wordt.

De 14 karakters komen van de lijn en gaan in serie en synchroon naar register A, waar zij in serie worden doorgeschoven naar de vergelijkings-schakeling.

Door de funktieteller wordt de terugkoppeling van register B ingeschakeld, waardoor de ontvanger dezelfde serie karakters van het startprogramma gaat maken. Elk karakter van register B wordt nu met het binnenkomende karakter in register A vergeleken. Wanneer het ontvangen karakter in register A niet hetzelfde is als het lokaal gegenereerde karakter in register B, wordt register B weer in de beginstand gezet. Nadat drie opeenvolgende karakters herkend zijn als deel van het startprogramma, werkt de ontvanger het programma zelf verder af en bepaalt aan het einde van de reeks van 14 karakters via de funktieteller het moment "einde programma".

De eenheid "Afschakelen verreschrijver" wordt door de funktieteller zodanig bestuurd, dat de verreschrijver de ontvangen karakters van het startprogramma niet afdrukt.

4.13 Ontvangen berichtensleutel

Vanaf het moment "einde programma" worden 40 willekeurig gelote karakters "O" of "U" verzonden en ontvangen. De verwerking van deze berichtensleutel is aan beide zijden gelijk : bij de zender gaat de berichtensleutel rechtstreeks van de berichtensleutelgenerator naar de sleutelgenerator, terwijl bij de ontvanger de berichtensleutel van het ontvangrelais via de synchrone regenerator naar de sleutelgenerator gevoerd wordt.

De berichtensleutel, die voor iedere crypto start weer anders is, zorgt er voor dat de sleutelgeneratoren aan beide zijden bij iedere crypto start een andere reeks gaan produceren, zodat het niet voor zal komen dat verschillende berichten met dezelfde crypto-sleutel gecijferd worden.

Hoewel de berichtensleutel niet-vercijferd verzonden wordt, vindt de verwerking onder invloed van de dagsleutel plaats zodat het netto-effect van de berichtensleutel voor onbevoegden geheim blijft.

De 40 karakters "O" en "U" worden normaal met 150 ms verzonden en ontvangen: daarna wordt de berichtensleutel in snel tempo in de sleutelgeneratoren verwerkt terwijl op de lijn drie onvercijferde karakters "Letters" verzonden worden. Als controle op de juiste crypto start worden nu 4 gecijferde karakters "Letters" verzonden, die aan de ontvangzijde ook als "Letters" ontcijferd moeten worden. De schakeling voor het afschakelen van de verreschrijver, die ervoor zorgt dat "Letters" niet afgedrukt worden, is in staat om te constateren of die gecijferde karakters inderdaad als "Letters" ontcijferd kunnen worden. Is dat het geval, dan is de crypto start correct geweest en schakelen zender en ontvanger over naar crypto bedrijf.

Wordt een of meer van de karakters niet als "Letters" ontvangen, dan geeft de ontvanger automatisch een break signaal naar de zender, waardoor dus terugmelding valse start plaats gevonden heeft.

Wanneer kaart S in het apparaat aanwezig is, wordt onafhankelijk van het al dan niet terugmelden van een valse start, de zendrichting aan het einde van de startprocedure gedurende drie seconden omgedraaid om de ontvanger de gelegenheid te geven eventueel een break signaal te verzenden.

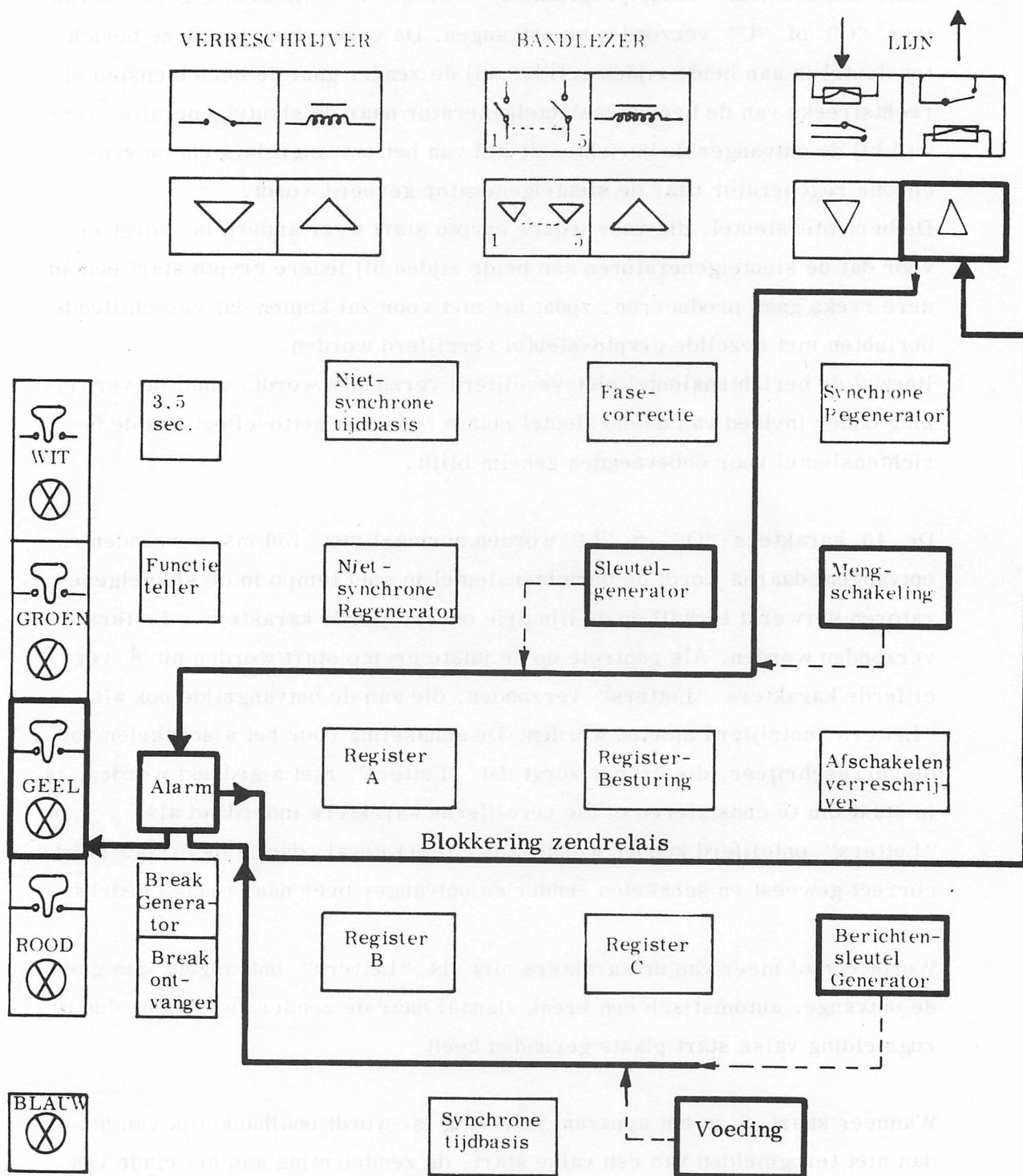


Fig. 14: Alarmen

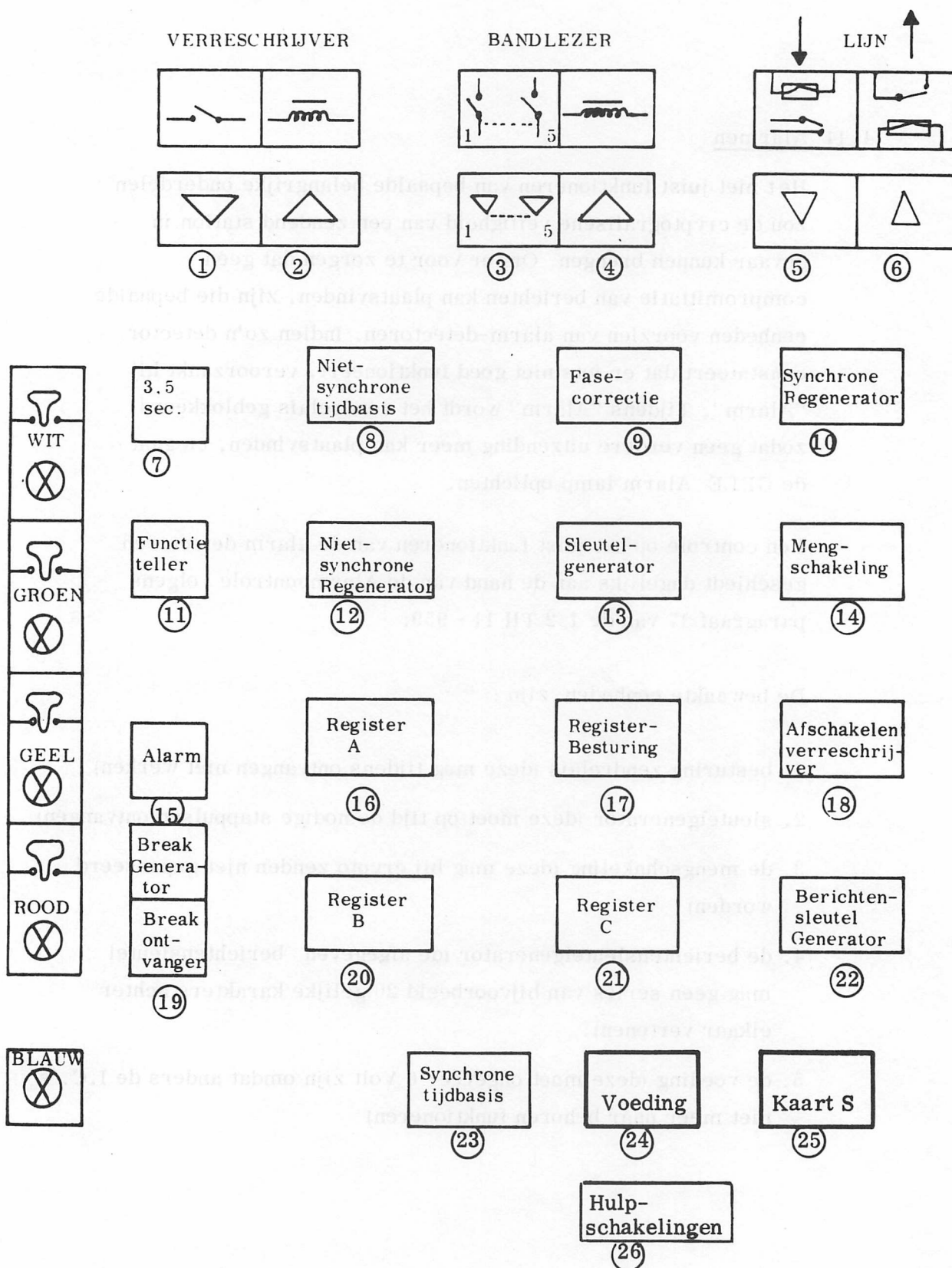
4.14 Alarmen

Het niet juist functioneren van bepaalde belangrijke onderdelen zou de cryptografische veiligheid van een zendend station in gevaar kunnen brengen. Om er voor te zorgen dat geen compromittatie van berichten kan plaatsvinden, zijn die bepaalde eenheden voorzien van alarm-detectoren. Indien zo'n detector constateert dat er iets niet goed functioneert, veroorzaakt hij "Alarm". Tijdens "Alarm" wordt het zendrelais geblokkeerd, zodat geen verdere uitzending meer kan plaatsvinden, en gaat de GELE Alarm lamp oplichten.

Een controle op het juist functioneren van de alarm detectoren geschiedt dagelijks aan de hand van de Alarmcontrole volgens paragraaf 17 van de 1/2 TH 11 - 959.

De bewaakte eenheden zijn :

1. besturing zendrelais (deze mag tijdens ontvangen niet werken)
2. sleutelgenerator (deze moet op tijd de nodige stappulsen ontvangen)
3. de mengschakeling (deze mag bij crypto zenden niet gepasseerd worden)
4. de berichtensleutelgenerator (de afgegeven berichtensleutel mag geen series van bijvoorbeeld 20 gelijke karakters achter elkaar vertonen).
5. de voeding (deze moet ongeveer 6 Volt zijn omdat anders de I.C.'s niet meer naar behoren functioneren)



Figuur 0: Nummering der paragrafen van Hoofdstuk V.

HOOFDSTUK V Korte beschrijving van de individuele stroomkringen

INHOUD

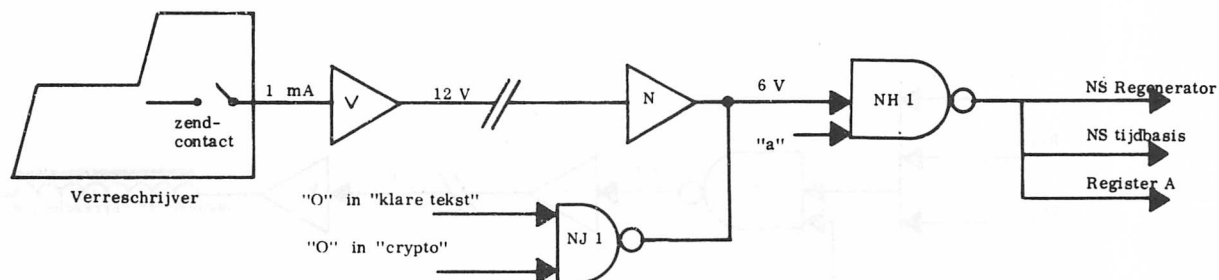
	Inleiding	blz.	5 - 1
	Lijst van figuren van Hoofdstuk V		5 - 2
5.1	Buffer/versterker voor verreschrijverkontakt		5 - 3
5.2	Bekrachtiging verreschrijvermagneet		5 - 4
5.3	Buffer/versterker voor bandlezerkontakten		5 - 5
5.4	Bekrachtiging bandlezermagneet		5 - 6
5.5	Buffer/versterker ontvangrelais		5 - 7
5.6	Bekrachtiging zendrelais		5 - 8
5.7	Klare tekst/beveiligen tijdschakeling		5 - 9
5.8	Niet-Synchrone tijdbasis		5 - 10
5.9	Fase-correctie		5 - 11
5.10	Synchrone regenerator		5 - 13
5.11	Functie-teller		5 - 14
5.12	Niet-synchrone regenerator		5 - 16
5.13	Sleutelgenerator		5 - 17
5.14	Mengschakeling		5 - 19
5.15	Alarmschakeling		5 - 20
5.16	Register A		5 - 21
5.17	Registerbesturing		5 - 22
5.18	Afschakelen verreschrijver		5 - 26
5.19	Break-generator en break-ontvanger		5 - 27
5.20	Register B		5 - 28
5.21	Register C		5 - 31
5.22	Berichtensleutel generator		5 - 32
5.23	Synchrone tijdbasis		5 - 34
5.24	Voeding		5 - 36
5.25	Kaart S		5 - 37
5.26	Hulpschakelingen		5 - 38

Inleiding

De in het vorige hoofdstuk genoemde circuits zullen in dit hoofdstuk afzonderlijk doch niet in detail besproken worden; voor een gedetailleerde beschrijving van de circuits wordt verwezen naar de 4/5 TH. Er wordt verondersteld dat de lezer zich de inhoud van de Hoofdstukken III (Geïntegreerde schakelingen) en IV (Beschrijving van de werking) eigen gemaakt heeft. De volgorde, waarin de verschillende circuits beschreven zullen worden, is gebaseerd op de blokschema's zoals die bij Hoofdstuk IV gebruikt zijn. In de hiernaast gegeven schets staat bij de circuits het nummer van de paragraaf van dit hoofdstuk vermeld.

Lijst van figuren van Hoofdstuk V

Figuur		blz.
0	Nummering der paragrafen van Hoofdstuk V	5 - 0
1	Buffer/versterker verreschrijverkontakt	5 - 3
2	Bekrachtiging verreschrijvermagneet	5 - 4
3	Buffer/versterker bandlezerkontakten	5 - 5
4	Bekrachtiging bandlezermagneet	5 - 6
5	Buffer/versterker ontvangrelais	5 - 7
6	Bekrachtiging zendrelais	5 - 8
7	Klare tekst/beveiligen schakeling	5 - 9
8	Niet-Synchrone tijdbasis	5 - 10
9	Grof-fase regeling	5 - 11
10	Fijn-fase correctie	5 - 12
11	Synchrone regenerator	5 - 13
12	Functie-teller	5 - 14
13	Niet-Synchrone regenerator	5 - 16
14	Klokpulsen voor sleutelgenerator	5 - 18
15	Principe sleutelgenerator	5 - 18
16	Mengschakeling	5 - 19
17	Register A	5 - 21
18	Registerbesturing, crypto zenden vanaf klavier	5 - 22
19	Registerbesturing, crypto zenden vanaf bandlezer	5 - 23
20	Registerbesturing, off-line ontcijferen	5 - 24
21	Registerbesturing, crypto ontvangen	5 - 24
22	Registerbesturing, ontvangen startprogramma	5 - 25
23	Afschakelen verreschrijver	5 - 26
24	Register B, typen vanaf klavier	5 - 28
25	Register B, genereren startprogramma	5 - 29
26	Register B, herkennen startprogramma	5 - 30
27	Register C	5 - 31
28	Berichtensleutelgenerator	5 - 32
29	Verwerken berichtensleutel (eerste fase)	5 - 32
30	Verwerken berichtensleutel (tweede fase)	5 - 33
31	Synchrone tijdbasis	5 - 34
32	Klokpulsen uit de synchrone tijdbasis	5 - 35
33	Voeding	5 - 36
34	Kaart S	5 - 37
35	Hulpschakelingen	5 - 38

5.1. Buffer/versterker voor Verreschrijverkontakt

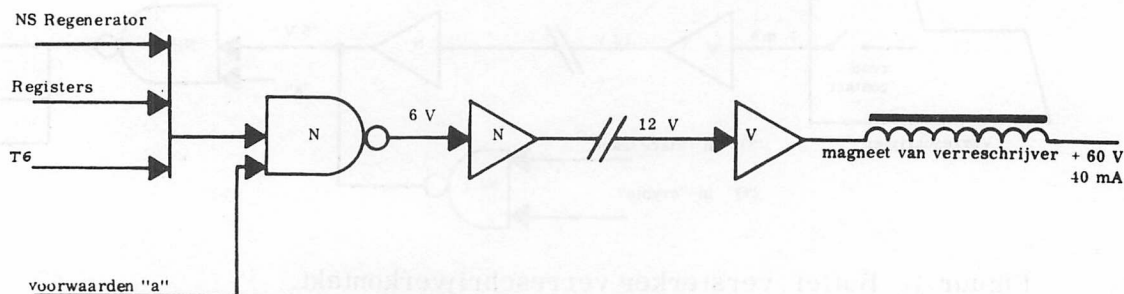
Figuur 1: Buffer/versterker verreschrijverkontakt

Het kontakt van de verreschrijver opent en sluit de stroomkring voor een buffer op kaart V, die het schakelniveau tevens van + 6 V/1mA naar + 12V transformeert. Het signaal wordt op + 12V door de verbindingskabel gevoerd, waarna het door een buffer op kaart N weer tot + 6V teruggebracht wordt. Poort NJ 1 geeft de uitgang van de buffer versterker vrij tijdens "crypto" en "klare tekst" bedrijf. Poort NH1 zorgt ervoor dat het signaal alleen maar in bepaalde gevallen (voorwaarde "a" op de schets hierboven) doorgelaten wordt via de Niet-Synchrone Regenerator naar de Niet-Synchrone Tijdbasis en/of Register A.

De voorwaarden "a" zijn "0" en blokkeren poort NH1 :

- tijdens startprocedure
- tijdens gebruik van de bandlezer
- tijdens ontvangen
- wanneer terugmelding valse start ontvangen is
- tijdens het zenden van het break signaal.

Zolang poort NH1 geblokkeerd is, kunnen de signalen van het verreschrijvercontact niet verder verwerkt of verzonden worden.

5.2. Bekrachtiging verreschrijvermagneet

Figuur 2: Bekrachtiging verreschrijvermagneet

Een versterker op kaart N transformeert het + 6V ingangssignaal naar 12V voor de verbindingkabel: de bekrachtiging van de verreschrijver magneet bevindt zich op kaart V en stuurt de magneet met 60V, 40 mA enkelstroom. Wanneer de magneet niet bekrachtigd is, is een weerstand aangesloten die er voor zorgt dat de belasting van de voeding altijd gelijk blijft.

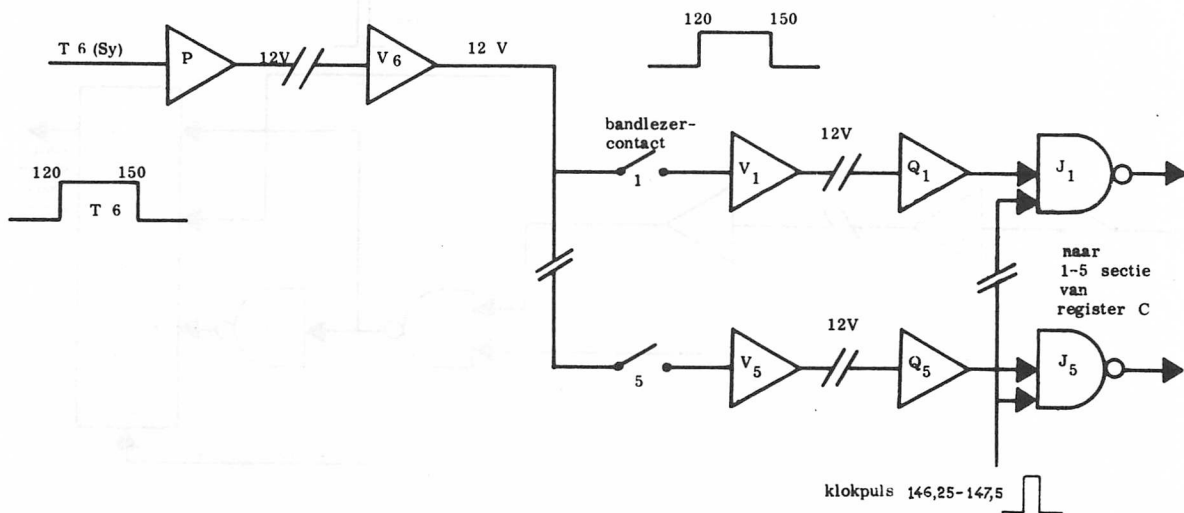
Het ingangssignaal voor de verreschrijver komt van:

- Niet-Synchrone Regenerator bij zenden vanaf klavier (in klare tekst en in crypto zenden) en bij klare tekst ontvangen van het ontvangrelais.
- Register C (bij gebruik van de handlezer)
- Register B (ontcijferde elementen) en synchrone tijdbasis (stop- en start-elementen) bij crypto ontvangen en off line ontcijferen.

De voorwaarden "a" geven poort N vrij:

- tijdens crypto bedrijf
 - tijdens klare tekst bedrijf
- } zenden en ontvangen
- zolang het circuit "afschakelen verreschrijver" niet in werking treedt
 - bij gebruik van de handlezer, wanneer de KOPIE AAN/UIT schakelaar in de kopie AAN stand staat.

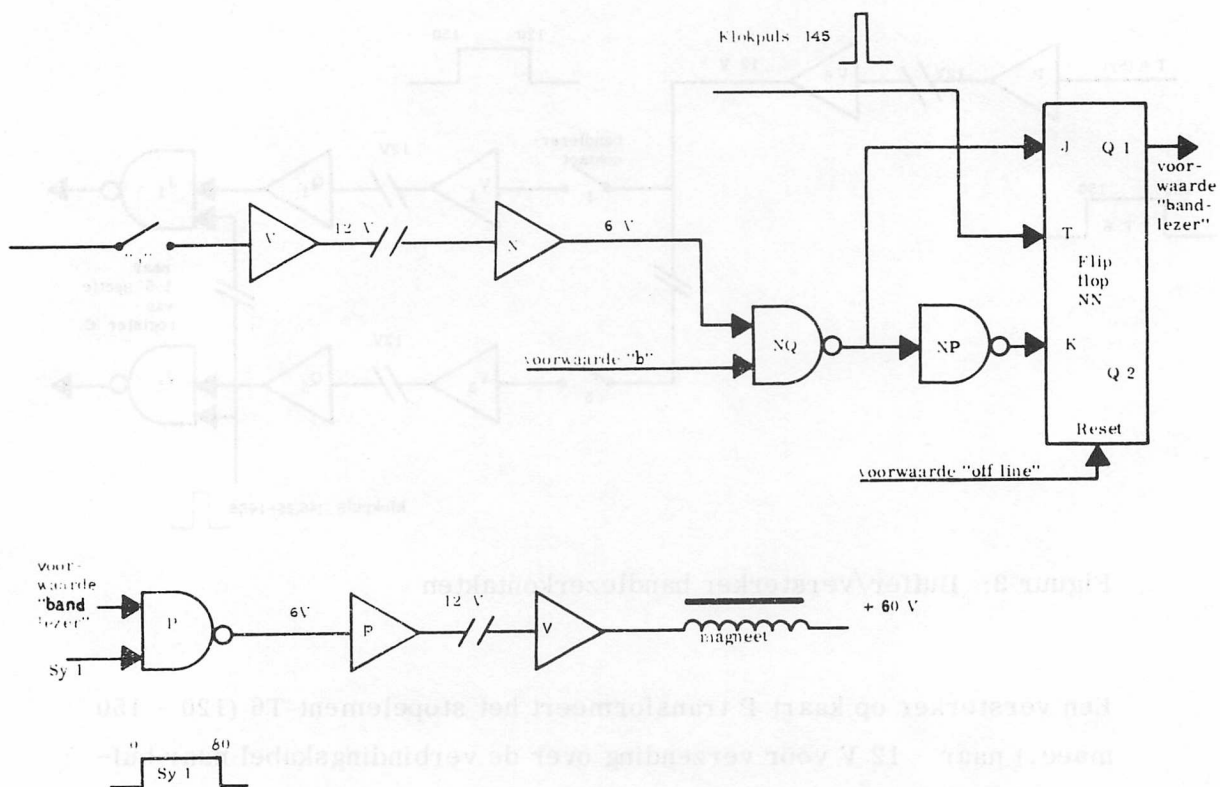
De hierboven getekende poort N bestaat in werkelijkheid uit 5 verschillende poorten.

5.3. Buffer/versterker voor bandlezerkontakten

Figuur 3: Buffer/versterker bandlezerkontakten

Een versterker op kaart P transformeert het stopelement T6 (120 - 150 msec.) naar + 12 V voor verzending over de verbindingkabel naar buffer V6 in de afstandsbedieningskast. V6 levert de bemonsteringspuls van 12 Volt gedurende 120 - 150 msec aan de 5 moederkontakten van de bandlezer. Als het contact gesloten kan worden omdat er een gat in de band zit, zal buffer V1 V5 de bemonsteringspuls op + 12 V niveau doorgeven naar de buffers Q1 Q5.

Gedurende de klokpuls 146,25 - 147,5 msec. kan de inhoud van de buffers Q1 Q5 via de poorten J1 J5 parallel doorgeven worden naar de 5 secties van register C.

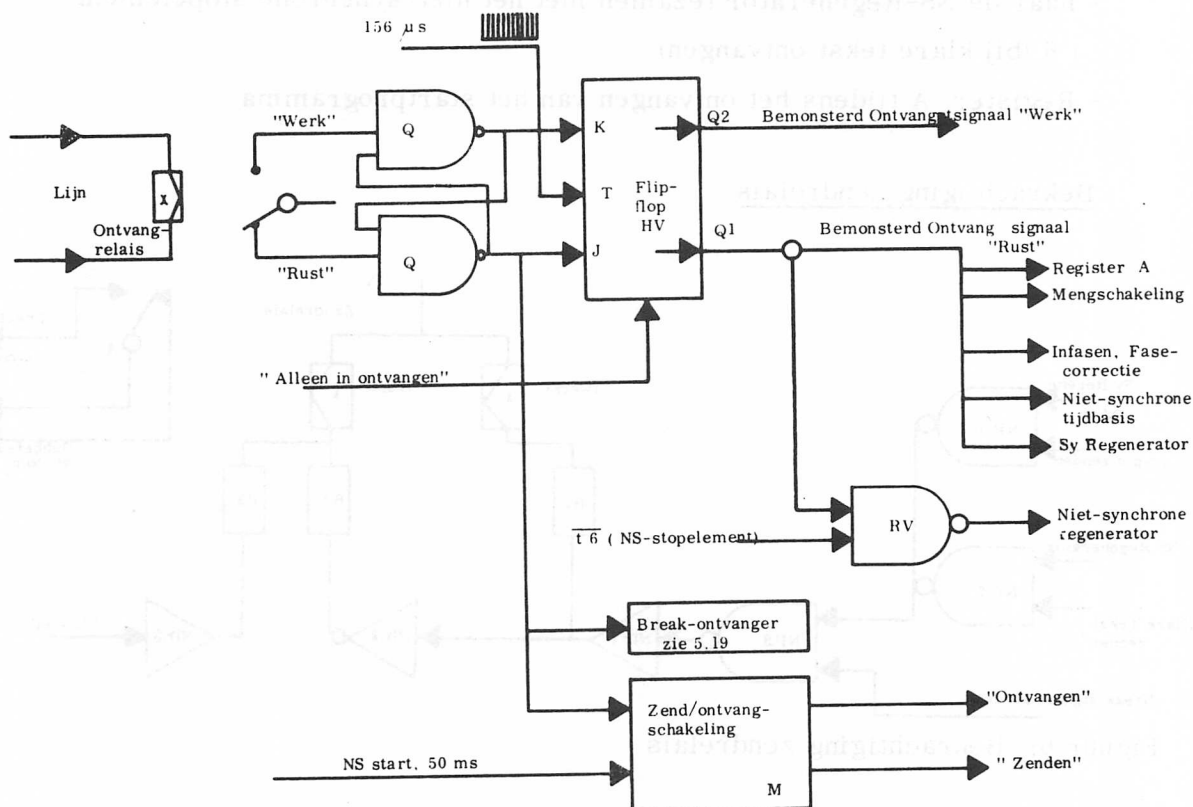
5.4. Bekrachtiging bandleermagneet

Figuur 4: Bekrachtiging bandleermagneet

Wanneer de in serie geschakelde contacten "a", te weten papier-einde-contact, klepcontact en strakbandcontact van de bandlezer gesloten worden, geeft schakeling V een 12 Volt-puls af naar versterker N. Deze puls zal, als aan voorwaarde "b" = "1" (te weten crypto zenden zonder terugmelding valse start) voldaan wordt, poort NQ besturen en flip-flop NN voorbereiden om op de neergaande flank van klokpuls 145 voorwaarde "Bandlezer" = "1" af te geven.

De voorwaarde "off line", tot stand gebracht door middel van de ON/OFF LINE schakelaar, is tevens in staat flip-flop NN de voorwaarde "Bandlezer" = "1" te laten afgeven.

Zolang de voorwaarde "Bandlezer" = "1", zal de synchrone klokpuls Sy1 (van 0 - 80 ms) poort P kunnen passeren en als een 12-volts puls uit buffer P bekrachtiging V activeren om de bandleermagneet van 0 - 80 ms te bekrachtigen. Tegen de tijd, dat de informatie van de bandlezer uitgelezen moet worden (120 - 150 ms) is de band weer tot rust gekomen. Wanneer de bandleermagneet niet bekrachtigd wordt, belast een even grote weerstand het voedingsapparaat.

5.5. Buffer/versterker ontvangrelais

Figuur 5: Buffer/versterker ontvangrelais

De spoel van het ontvangrelais, dat op kaart X gemonteerd is, wordt door de lijnstroom bekrachtigd; de contacten volgen de signalen. Als er stroom vloeit, is er een "rust"-signaal op de lijn en is het relais bekrachtigd, zoals in bovenstaande figuur is aangegeven. Wanneer de stroom verbroken wordt, is er een "werk" signaal op de lijn. Het lijnsignaal wordt via een gelijkstroom flipflop op kaart Q naar een flipflop op kaart H gevoerd. Deze flipflop, die alleen maar tijdens ontvangen werkzaam is, tast het ontvangen signaal met een hoge frequentie (om de $156 \mu s$ op de klok-ingang) af, om het binnenkomend signaal te bemonsteren.

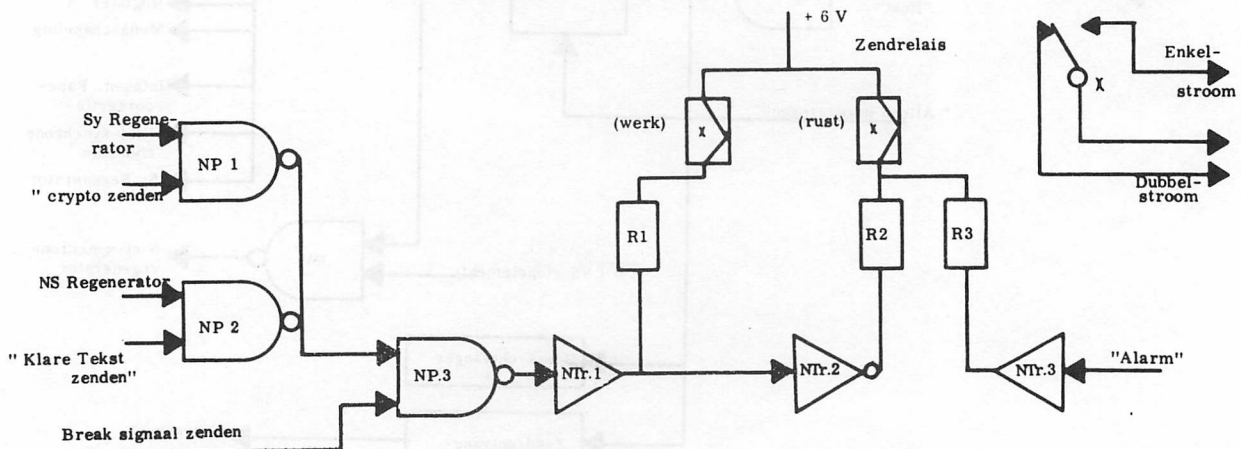
Het signaal vóór de flipflop HV, dat dus nog niet bemonsterd is, wordt gebruikt om de zend/ontvangschakeling op kaart M te sturen, waar de voorwaarden "zenden" en "ontvangen" ontstaan. Bij niet-synchroon bedrijf staat de zend/ontvang schakeling altijd in zenden. Pas als een signaal van de lijn binnenkomt, wordt op ontvangen overgeschakeld. Ook de break-ontvanger is aangesloten op het nog niet bemonsterde ontvangen signaal.

Het bemonsterde signaal gaat naar:

- de mengschakeling (bij crypto ontvangen) zie paragraaf 4.5.
- de fase-correctie schakeling (bij crypto ontvangen)
- de niet-synchrone tijdbasis

- de synchrone regenerator gedurende bepaalde gedeeltes van de start-procedure
- naar de NS-Regenerator tezamen met het niet-synchrone stopelement t 6 (bij klare tekst ontvangen)
- Register A tijdens het ontvangen van het startprogramma

5.6. Bekrachtiging zendrelais



Figuur 6: Bekrachtiging zendrelais

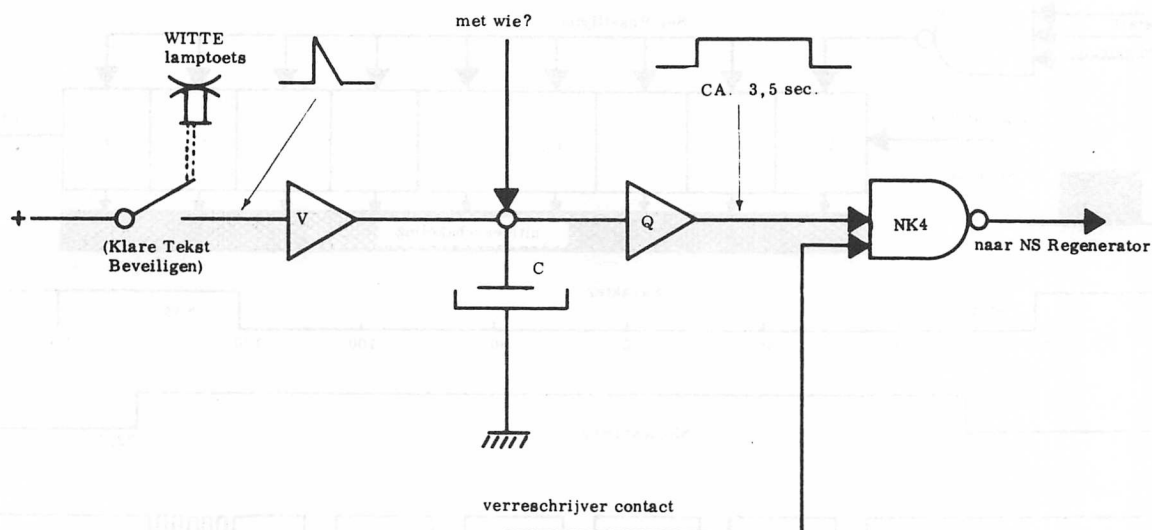
De karakters, die verzonden moeten worden, komen bij crypto zenden uit de Synchrone Regenerator en bij klare tekst verzenden uit de NS Regenerator. De poorten P1 en P2, die de signalen doorlaten, zijn tezamen met de andere in het schema aangegeven onderdelen op kaart N gemonteerd.

Het zendrelais zelf is op kaart X gemonteerd.

Bij verzenden van een break signaal wordt poort P3 geblokkeerd door het signaal van de break-generator (een lang "werk" signaal bij het K. L. - breaksignaal en een intermitterend (afwisselend) signaal bij de P. T. T. - break).

De te verzenden karakters besturen de als gelijkstroom flipflop geschakelde transistoren TR1 en TR2, waarvan er dus steeds één afgeknepen is terwijl de ander geleidt. TR1 laat de stroom via R1 naar de "werk"-spoel van het zendrelais gaan terwijl TR2 via R2 de "rust"-spoel van het relais bekrachtigt.

Wanneer er Alarm is, wordt TR3 geleidend en gaat ook stroom naar de "rust"-spoel sturen via R3. Daar R3 vijf keer kleiner is dan R2, zal bij Alarm het zendrelais aldoor in de "rust"-stand blijven en zullen de signalen afkomstig van de Regeneratoren niet meer verzonden kunnen worden.

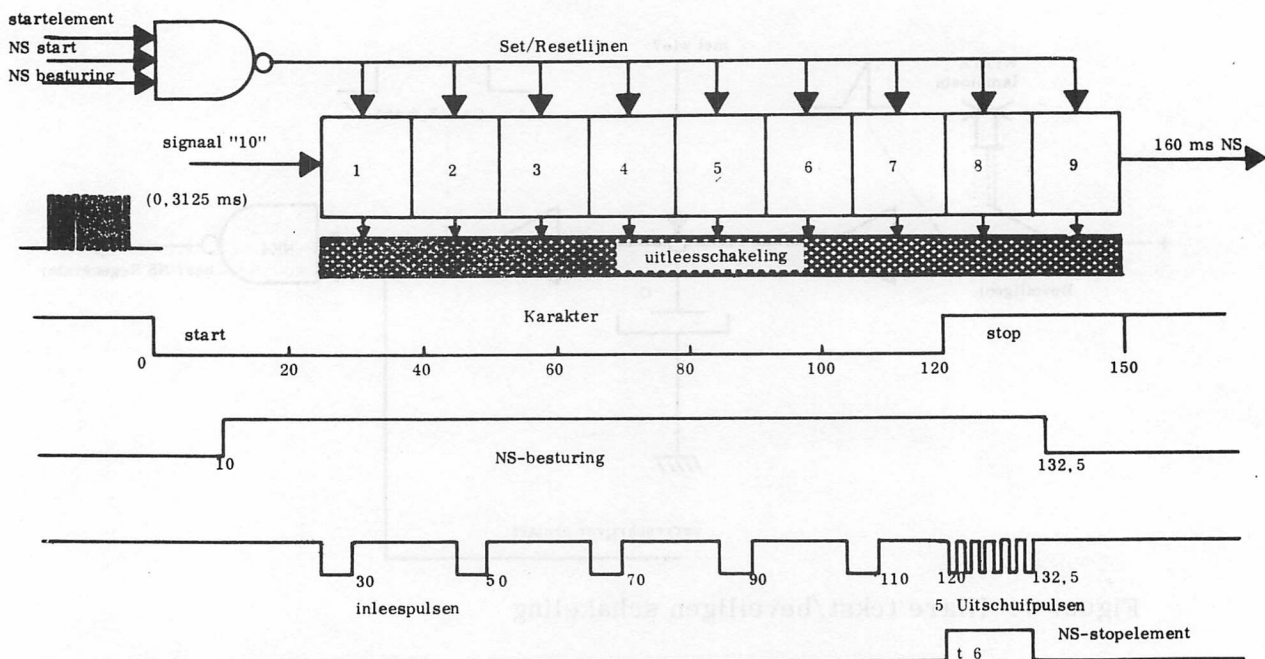
5.7. Klare tekst/beveiligen tijdschakeling

Figuur 7: Klare tekst/beveiligen schakeling

Klare tekst mag alleen maar verzonden worden zolang er minstens eenmaal per 3,5 seconden op de witte lamptoets "Klare Tekst/Beveiligen" gedrukt wordt. De schakeling die hiervoor zorgt, is in het blokschema als het blok met "3,5 sec" aangegeven en werkt als volgt:

Het drukken op de witte lamptoets doet schakeling V een korte puls afgeven waardoor condensator C geheel ontladen wordt. Het duurt circa 3,5 seconden voordat condensator C wederom voldoende opgeladen is om schakeling Q te doen omslaan. Zolang schakeling Q niet omgeslagen is, geeft hij een "1" aan poort NK4, waardoor het signaal van het verreschrijvercontact naar de NS Regenerator kan gaan. Vanaf de NS Regenerator gaat het signaal naar de bekrachtiging van het zendrelais en naar de besturing van de verreschrijvermagneet.

Een als dusdanig ontvangen en herkend "Met Wie?" signaal is eveneens in staat om de condensator te doen ontladen, zodat de informatie van de naamgever verzonden kan worden zonder dat de witte lamptoets behoeft te worden ingedrukt (zie paragraaf 5.26).

5.8. Niet-Synchrone tijdbasis.

Figuur 8: Niet-Synchrone tijdbasis

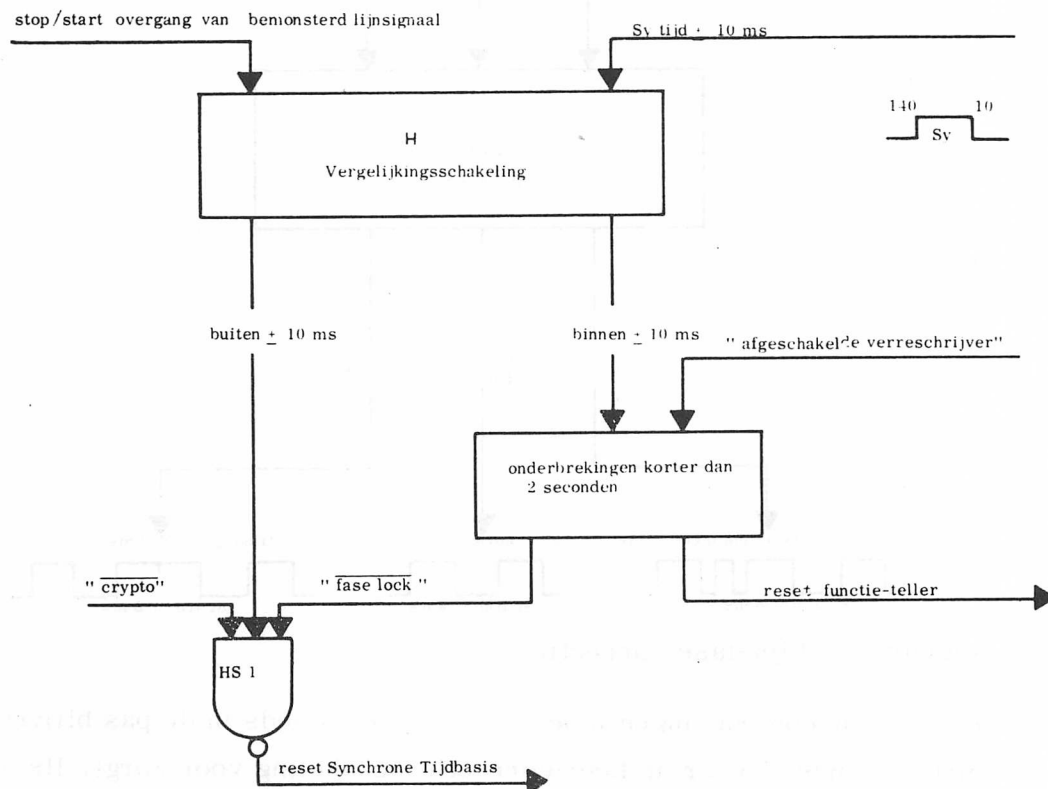
De start voor de NS tijdbasis komt van het verreschrijvercontact, het ontvangrelais of tijdens crypto ontvangen van de Synchrone Tijdbasis. De Niet-Synchrone Tijdbasis wordt gestart door een "0" die langer dan 10 ms moet duren (hetgeen bij elk startelement altijd het geval is), waardoor de kans op valse starts door lijnstoringen vermindert, en stopt zichzelf op 132,5 ms door middel van de voorwaarde NS-besturing. De NS Tijdbasis bestaat uit 9 flipflops in serie op kaart G, allen als 2-deler geschakeld. De ingang van deze 2^9 -deler is de blokgolf "10" met een herhalingsstijd van 0,3125 ms, afkomstig van de kristaloscillator met delers. De set/resetlijnen zullen de NS Tijdbasis vrijgeven en stoppen. De voorwaarde "NS besturing" stopt de NS Tijdbasis na 132,5 ms.

De tijdbasis levert de volgende tijden :

- voorwaarde "NS-besturing" van 10 tot 132,5 ms NS
- pulsen op 30, 50, 70, 90 en 110 ms voor het inschuiven van de informatie in Register A
- pulsen die midden in de elementen (dus op 30, 50, 70, 90 en 110 sec) de NS-Regenerator de polariteit van de elementen doen aftasten
- 5 pulsen tussen 120 en 132,5 ms waarmee de informatie uit Register A naar Register B of C geschoven wordt
- een NS-stopelement, t 6 genaamd.

5.9. Fase-correctie

Voor goede crypto-ontvangst is het noodzakelijk dat de ontvanger met de zender in de pas komt en ook in de pas blijft lopen. Het in de pas komen wordt gerealiseerd door de grof-fase regeling: het in de pas blijven wordt verzorgd door de tijdens synchrone ontvangst continu optredende fijn-fase correctie.

5.9.1 Grof-fase regeling

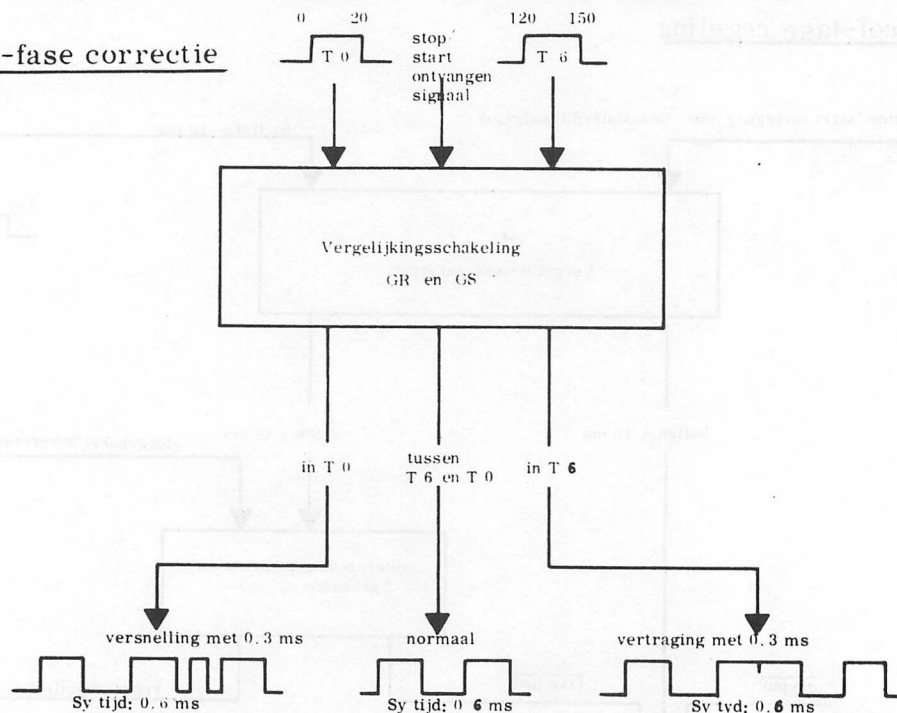
Figuur 9: Grof-fase regeling

Zoals in 4.11a reeds genoemd, heeft de groffase regeling tot doel de eigen Sy-tijdbasis, die aanvankelijk volkomen willekeurig loopt, tijdens de startprocedure in één keer nagenoeg gelijk te zetten met het ontvangen signaal.

Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de stop/start overgangen van de ± 50 karakters letters die de zender hiervan na het break signaal uitzendt. Een vergelijkingsschakeling op kaart H constateert of de stop/start overgang van het bemonsterde ontvangen lijnsignaal al dan niet samen valt met een tijd ± 10 ms van de lokale stop/start overgang ($140 - 10$ ms S_y). Indien de ontvangen overgang buiten de tijd van ± 10 ms valt, wordt de gehele Synchrone tijdbasis van de ontvanger in één keer door een enkele 0-puls via poort HS 1 in de beginstand gezet zodat nu de stop/start overgang van de lokale tijdbasis valt binnen ± 10 ms van het ontvangen signaal. De poort HS 1 is echter alleen maar open zolang het apparaat nog niet in crypto staat (voorwaarde $\overline{\text{crypto}} = "1"$) en zolang de fase lock schakeling nog werkt (voorwaarde $\overline{\text{fase lock}} = "1"$).

Wanneer de stop/start overgang van het ontvangen signaal wel binnen de tijd van ± 10 ms van de overgang van de lokale tijdbasis valt, behoeft geen grof-fase correctie plaats te vinden, zolang er tenminste geen onderbrekingen in de signalen van langer dan 2 seconden plaats vinden. Een tweede schakeling zorgt voor het vasthouden van de fase (fase lock) bij het ontvangen van de serie "Letters" uit het startprogramma (waarbij de verreschrijver dus afgeschakeld blijft).

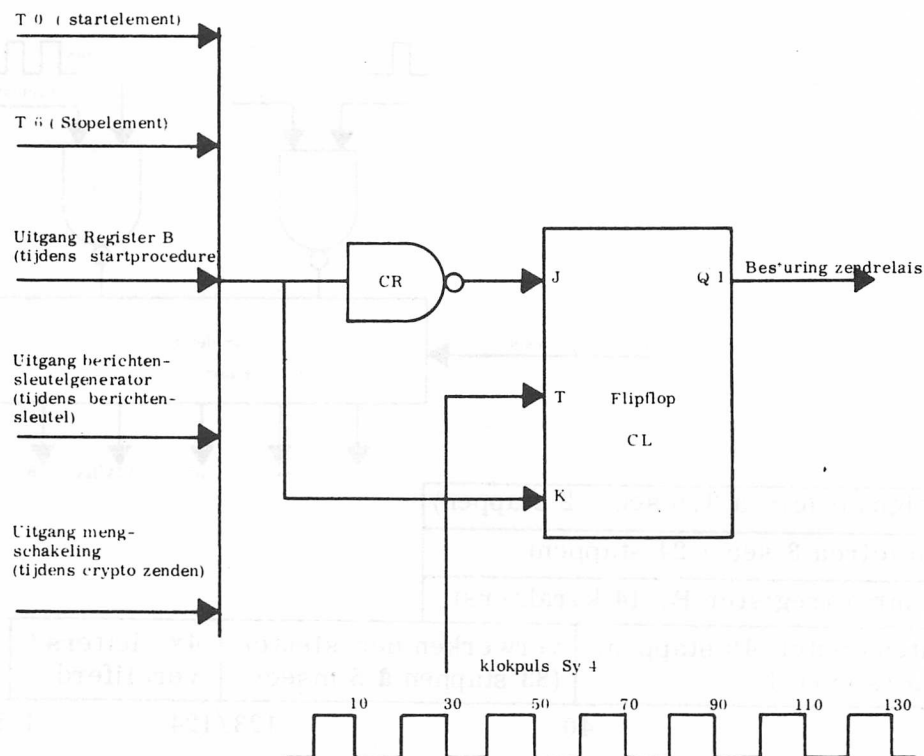
5.9.2. Fijn-fase correctie



Figuur 10: Fijn-fase correctie

Bij synchroon ontvangen moet de ontvanger steeds in de pas blijven lopen met de zender, waar de fase-correctie-schakeling voor zorgt. Het ontvangen lijnsignaal bevat synchrone (door de zender bepaald) stop/start overgangen. Een vergelijkingsschakeling vergelijkt de ontvangen stop/start overgang met de door de eigen Sy-tijdbasis gegenereerde stop/start overgang. Hier zijn drie mogelijkheden: de overgang valt in de lokale tijd T 6 (d.w.z. in de periode van 120-150 ms), of in T 0 (in de periode van 0-20 ms), of valt precies tussen deze twee tijden in.

1. Als de overgang precies tussen T 6 en T 0 in valt, is geen correctie nodig.
 2. Als de overgang in T 0 valt, is in feite de ontvanger te laat in vergelijking met de zender en moet dus een versnelling plaats vinden. Deze versnelling wordt gerealiseerd door eenmaal per karakter de delers van de Synchrone tijdbasis één extra stapje van 0,3 ms te laten maken.
 3. Als de overgang in T 6 valt, is de ontvanger in feite voor op de zender en moet dus een vertraging plaats vinden. Dit geschiedt door de Synchrone tijdbasis één stapje van 0,3 ms per karakter te laten overslaan.
- Als bijvoorbeeld het totale tijdsverschil tussen zender en ontvanger 2 ms is, zullen 7 stapjes van 0,3 ms nodig zijn om synchronisatie te bereiken. Deze 7 stapjes zullen in een tijd van $7 \times 150 = 1050$ ms plaats vinden.

5.10. Synchrone regenerator

Figuur 11: Synchrone regenerator

De Synchrone Regenerator, die alleen tijdens synchroon zenden gebruikt wordt, bepaalt de polariteit van de uit te zenden elementen op 10, 30, 50, 70, 90, 110 en 130 ms en geeft de elementen door naar de besturing van het zendrelais.

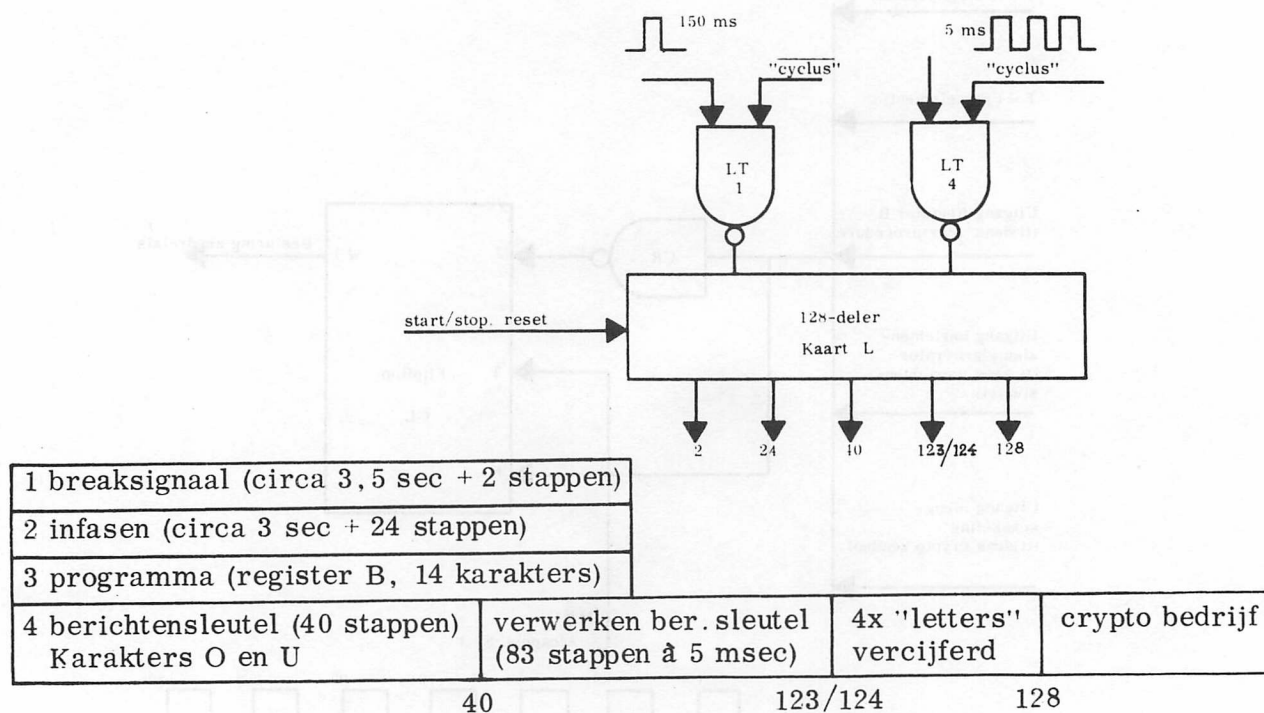
Hierdoor wordt een "schoon" en eenduidig bepaald signaal verzonden.

Op de Synchrone Regenerator zijn aangesloten :

- tijd T 0 (0 - 20 ms) als startelement
- tijd T 6 (120 - 150 ms) als stopelement
- de uitgang van Register B in het begin van de startprocedure, waardoor eerst "1" elementen uit Register B komen (het verzenden van de karakters "Letters" voor infasen), waarna het startprogramma van 14 karakters volgt (e.e.a. bepaald door de functie-teller).
- de uitgang van de berichtensleutelgenerator tijdens het genereren van de berichtensleutel
- de uitgang van de mengschakeling tijdens crypto zenden.

De functie-teller (zie paragraaf 5.11) bepaalt wanneer de verschillende soorten signaal als onderdeel van de startprocedure verzonden worden.

De Synchrone Regenerator wordt ook gebruikt tijdens het ontvangen van de berichtensleutel : in deze periode komt het ingangssignaal voor de Synchrone Regenerator van het ontvangrelais (zie paragraaf 4.13).

5.11. Functie-teller

Figuur 12: Functie-teller

De functie-teller bepaalt de volgorde en tijdsduur van de verschillende onderdelen van de start-procedure en bestaat uit een 128-deler met bijbehorende poorten, gemonteerd op de kaarten L en M. De 128-deler wordt gestart en gestopt door de start/stop voorwaarden op de reset-lijn.

Deze start/stop voorwaarden worden eensdeels van de functie-teller zelf, andersdeels van de toestand van andere schakelingen van de vercijfer/ontcijferuitrusting (zoals indrukken van knoppen, break-signalen etc.) afgeleid.

De teller zelf stapt met twee snelheden: eenmaal per 150 ms wanneer de voorwaarde "cyclus" = "0" of eenmaal per 5 ms wanneer voorwaarde "cyclus" = "1". Voorwaarde "cyclus" is gedurende 450 ms = "1" tijdens het verwerken van de berichtensleutel.

Een aantal poorten geven op bepaalde standen van de teller een puls af, waardoor het volgende gedeelte van de startprocedure begint.

Bij een crypto start wordt de volgende procedure afgewerkt na het indrukken van de groene CRYPTO ZENDEN knop:

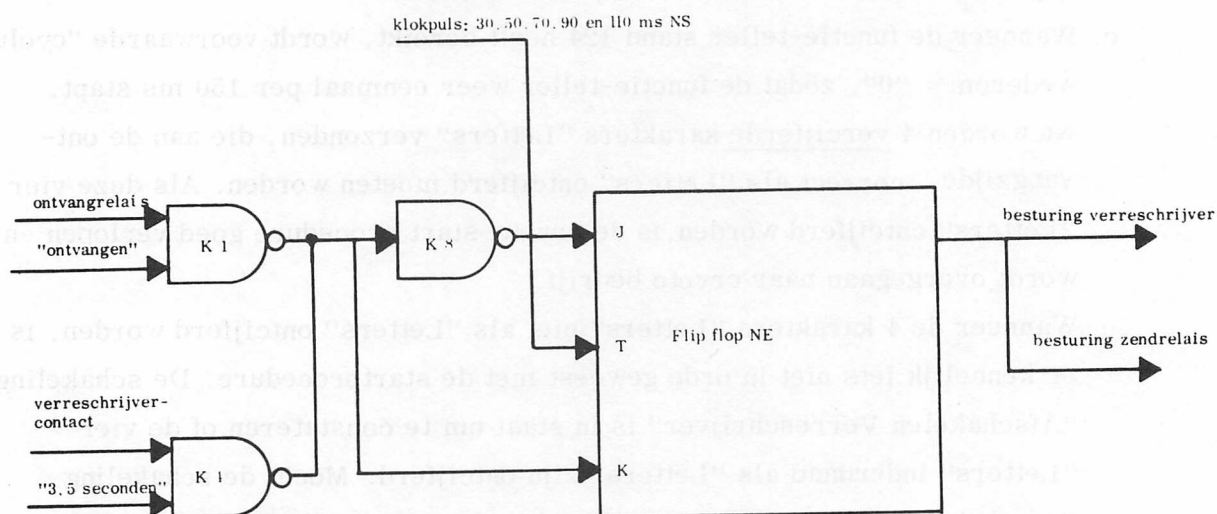
1. gedurende circa 3,5 sec. wordt de break-generator geactiveerd, waarna de teller 2 stappen doet, zichzelf stopt en reset, waarna automatisch
2. gedurende circa 3 sec de teller wordt vastgehouden, daarna doet de teller 24 stappen stopt zichzelf weer en reset. In totaal worden in deze tijd (3 sec + 24 x 150 msec) circa 50 karakters "letters" uitgezonden voor het infasen van de ontvanger op de zender.
3. Als de periode "infasen" verstreken is begint de periode "programma" waardoor register B zelfstandig het startprogramma genereert met aan het

einde van de vaste reeks van 14 karakters de voorwaarde "einde programma" = "1". Gedurende de voorwaarde "programma" staat de functie-teller stil.

4. a. Zodra voorwaarde "einde programma" gelijk aan "1" geworden is, start de functie-teller bij de zender en bij de ontvanger wederom voor het verzenden en ontvangen van de 40, 56 of 72 karakters "O" en "U" die de berichtensleutel vormen.
- b. Na 40 (of 56 of 72, afhankelijk van de instelling van de uitrusting) stappen van elk 150 ms wordt voorwaarde "cyclus" = "1", zodat de functieteller nu eenmaal per 5 ms in plaats van eenmaal per 150 ms stapt. Tijdens de periode "cyclus" wordt de berichtensleutel in de sleutelgeneratoren van de zender en van de ontvanger verwerkt, terwijl intussen drie onvercijferde karakters "Letters" verzonden worden.
- c. Wanneer de functie-teller stand 124 heeft bereikt, wordt voorwaarde "cyclus" wederom = "0", zodat de functie-teller weer eenmaal per 150 ms stapt. Nu worden 4 vercijferde karakters "Letters" verzonden, die aan de ontvangzijde correct als "Letters" ontcijferd moeten worden. Als deze vier "Letters" ontcijferd worden, is de crypto-start procedure goed verlopen en wordt overgegaan naar crypto bedrijf. Wanneer de 4 karakters "Letters" niet als "Letters" ontcijferd worden, is er kennelijk iets niet in orde geweest met de startprocedure. De schakeling "Afschakelen Verreschrijver" is in staat om te constateren of de vier "Letters" inderdaad als "Letters" zijn ontcijferd. Mocht de schakeling "Afschakelen Verreschrijver" geactiveerd worden gedurende de periode gelegen tussen stand 124 en 128 van de functie-teller, dan wordt aan de ontvangzijde de break-generator ingeschakeld, waardoor de automatische "terugmelding valse start" plaats vindt. Wanneer kaart "S" gemonteerd is, wordt hiervoor gedurende een viertal seconden de zendrichting van de apparatuur omgedraaid, zoals bijvoorbeeld nodig voor simplex radioverbindingen.

Aan de ontvangzijde gaat de functie-teller op het door de ontvanger zelf bepaalde moment "einde programma" eveneens de in punt 4 hierboven omschreven volgorde van standen en snelheden doorlopen, zodat zender en ontvanger gelijktijdig in de crypto stand komen.

5.12. De Niet-Synchrone regenerator



Figuur 13: Niet-Synchrone regenerator

De NS-Regenerator bestaat uit de flip-flop E op kaart N, waarvan de klok-ingang gestuurd wordt door de niet-synchrone tijden 30, 50, 70, 90 en 110 ms.

Evenals de synchrone regenerator de taak vervulde voor een synchroon signaal tast de NS-generator een niet-synchroon signaal in het midden van de elementen af, zodat aan zijn uitgang een schoon en eenduidig signaal zal ontstaan, geschikt voor verdere verwerking.

De J- en K-ingang zijn in tegen fasen aangesloten op het contact van de verreschrijver bij zenden zolang voorwaarde "3,5 seconde" = "1". Wanneer voorwaarde ontvangen = "1", wordt het signaal afkomstig van het ontvang-relais aan de J-K-ingangen aangeboden via poort K1. Het uitgangssignaal van de NS-Regenerator gaat bij zenden vanaf het klavier naar de magneet van de eigen verreschrijver en gaat bij klare tekst zenden ook nog naar de besturing van het zendrelais voor verzenden naar de ontvanger.

5.13 Sleutelgenerator

De sleutelgenerator is opgebouwd uit 9 identieke kaarten A, wielen genaamd. Ieder wiel levert een crypto-bit af aan een van de 9 in serie geschakelde modulo-2 optellers, die tezamen de mengschakeling vormen.

De ingang van de mengschakeling wordt bij crypto zenden geleverd door de klare tekst van klavier of van de bandlezer; bij crypto ontvangen en bij offline ontcijferen bestaat het ingangssignaal uit de crypto tekst.

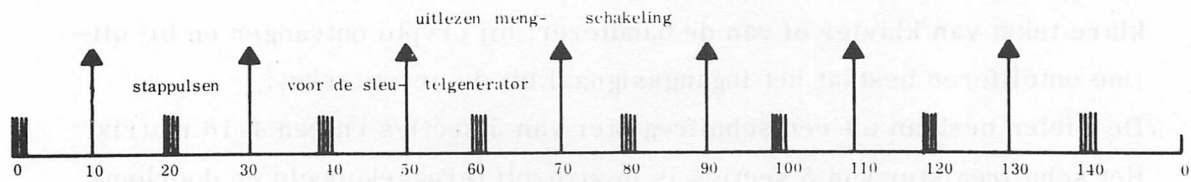
De wielen bestaan uit een schuifregister van 5 secties en een 4/16 matrix. Het schuifregister van 5 secties is in zichzelf teruggekoppeld en doorloopt steeds in dezelfde volgorde 31 standen (de 32e stand, namelijk 5x "0" wordt overgeslagen). De 4/16 matrix is een schakeling met behulp waarvan 4 secties van het 5-sectie schuifregister in een vaste volgorde één van de 16 mogelijke standen aanwijzen. In een bepaalde stand wordt of een van de 12 duimwielchakelaars, afgeleid van 4 duimwielen, of een der 3 elektronische schakelaars ingesteld door de berichtensleutel bij de startprocedure, of de vaste stand aangewezen. Afhankelijk van de sleutelinstellingen zal uit de 4/16 matrix een steeds wederkerende serie van 16 bits verschijnen, die onder meer door de instelling van de dagsleutel bepaald is.

De uitgang van de derde sectie van ieder wiel levert crypto-bits af aan de mengschakeling in een vaste volgorde; het cryptografische systeem is gebaseerd op het feit dat het aantal malen dat een wiel stapt kan variëren tussen minstens eenmaal en hoogstens viermaal per element.

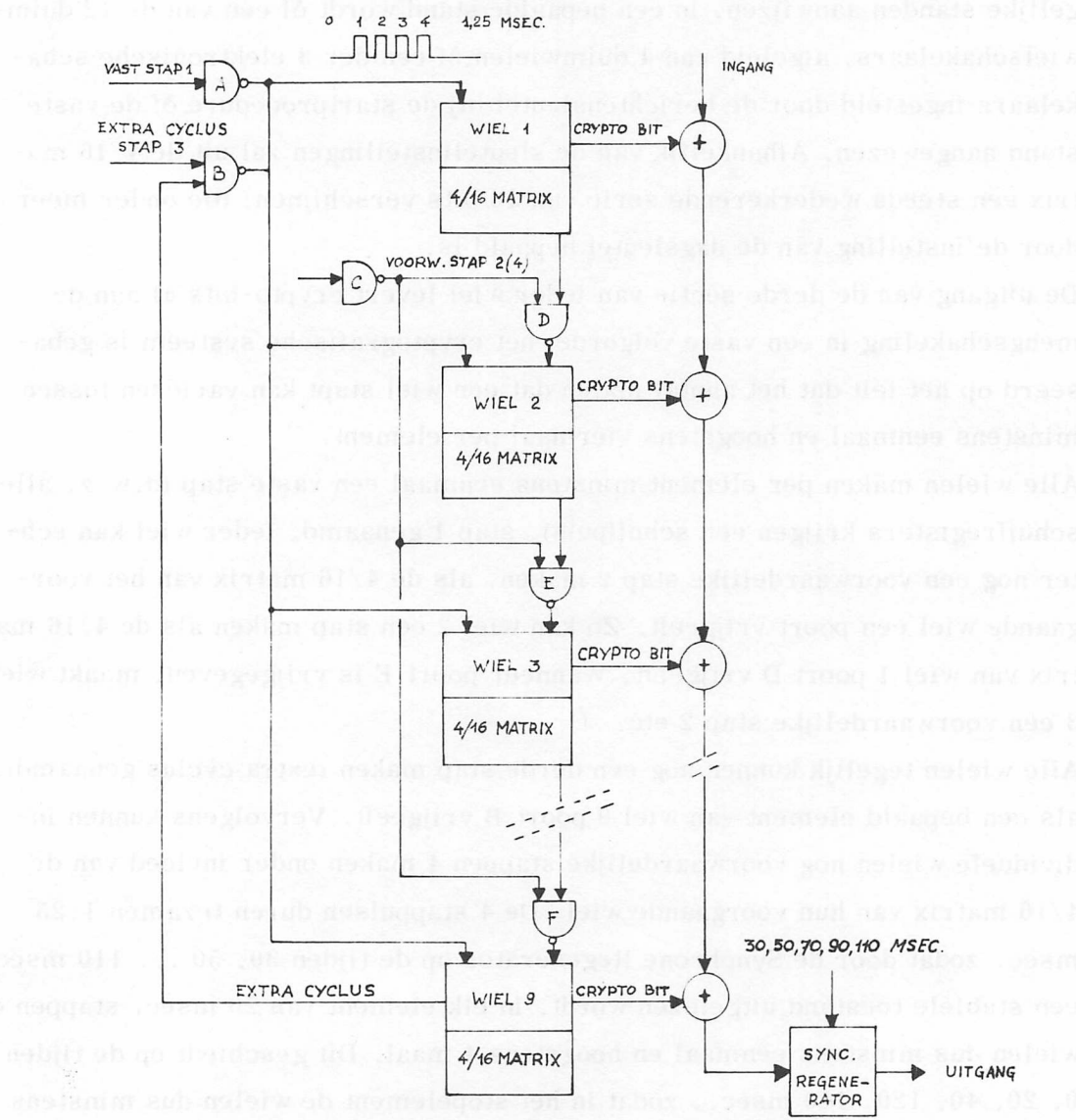
Alle wielen maken per element minstens eenmaal een vaste stap (d.w.z. alle schuifregisters krijgen een schuifpuls), stap 1 genaamd. Ieder wiel kan echter nog een voorwaardelijke stap 2 maken, als de 4/16 matrix van het voorgaande wiel een poort vrijgeeft. Zo kan wiel 2 een stap maken als de 4/16 matrix van wiel 1 poort D vrijgeeft. Wanneer poort E is vrijgegeven, maakt wiel 3 een voorwaardelijke stap 2 etc.

Alle wielen tegelijk kunnen nog een derde stap maken (extra cyclus genaamd), als een bepaald element van wiel 9 poort B vrijgeeft. Vervolgens kunnen individuele wielen nog voorwaardelijke stappen 4 maken onder invloed van de 4/16 matrix van hun voorgaande wiel. De 4 stappulsen duren tezamen 1,25 msec, zodat door de Synchrone Regenerator op de tijden 30, 50 ... 110 msec, een stabiele toestand uitgelezen wordt. In elk element van 20 msec, stappen de wielen dus minstens eenmaal en hoogstens 4 maal. Dit geschiedt op de tijden 0, 20, 40, 120, 140 msec., zodat in het stopelement de wielen dus minstens twee en hoogstens 8 keer kunnen stappen. Per karakter kan het aantal stappen van een wiel dus variëren tussen 8 en 32 keer. De crypto bits die tijdens de stop- en startelementen gegenereerd worden, worden niet voor de vercijfering gebruikt (de stop- en startelementen worden immers in klare taal verzonden en ontvangen) maar hebben wel degelijk invloed op de stand van de sleutelgenerator

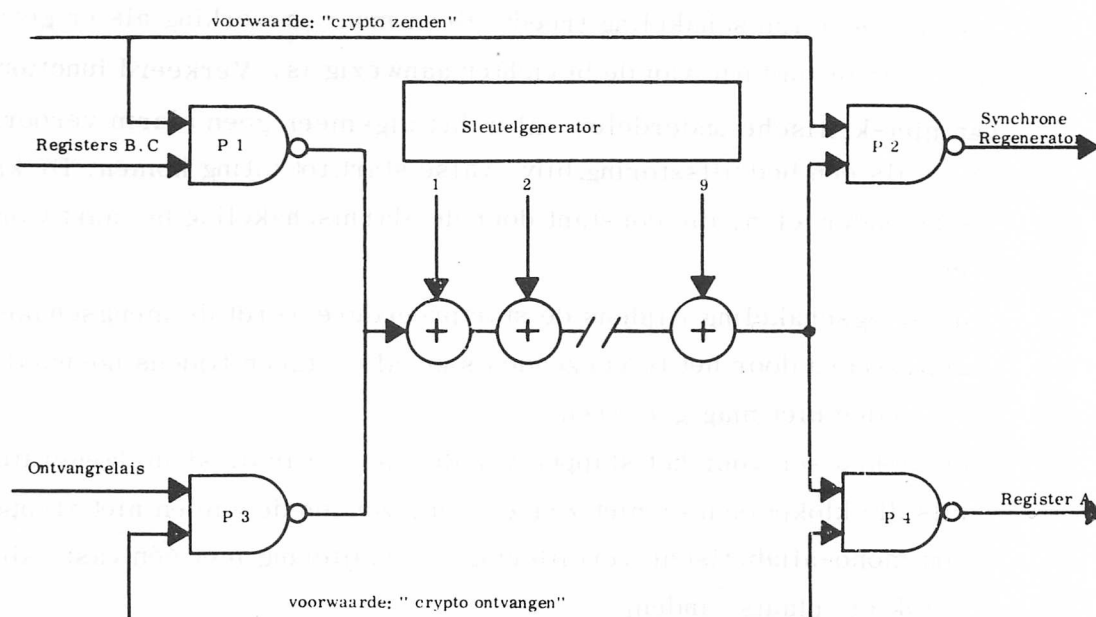
bij het vercijferen van de karakters. In totaal worden per karakter minstens $9 \times 8 = 72$ en hoogstens $9 \times 32 = 288$ crypto bits gemaakt, waarvan er slechts 45 voor de vercijfering gebruikt worden.



Figuur 14: Klokpulsen voor sleutelgenerator



Figuur 15: Principe sleutelgenerator (sterk vereenvoudigd)

5.14. Mengschakeling

Figuur 16: Mengschakeling

In de mengschakeling, die opgebouwd is uit 9 in serie geschakelde inverse modulo-2 optellers op kaart C, vindt het eigenlijke vercijferen en ontcijferen plaats. Hetingangssignaal wordt gemengd met de 9 sleutelbits, afkomstig van de 9 wielen die tezamen de sleutelgenerator vormen.

Bij crypto zenden is hetingangssignaal de klare tekst, via poort P1 afkomstig uit de Registers B of C. Na vercijfering gaat het crypto signaal naar de Synchrone Regenerator en wordt via het zendrelais verzonden.

Voorwaarde "crypto zenden" geeft bij crypto zenden de poorten P1 en P2 vrij terwijl voorwaarde crypto ontvangen bij zenden "0" is en dus de poorten P3 en P4 blokkeert.

Bij "crypto ontvangen" zijn de poorten P1 en P2 geblokkeerd en de poorten P3 en P4 vrijgegeven, zodat hetingangssignaal voor de mengschakeling dan bestaat uit het bemonsterde lijnsignaal en als ontcijferde klare tekst via Register A afgedrukt wordt op de verreschrijver. (zie ook paragraaf 4.5).

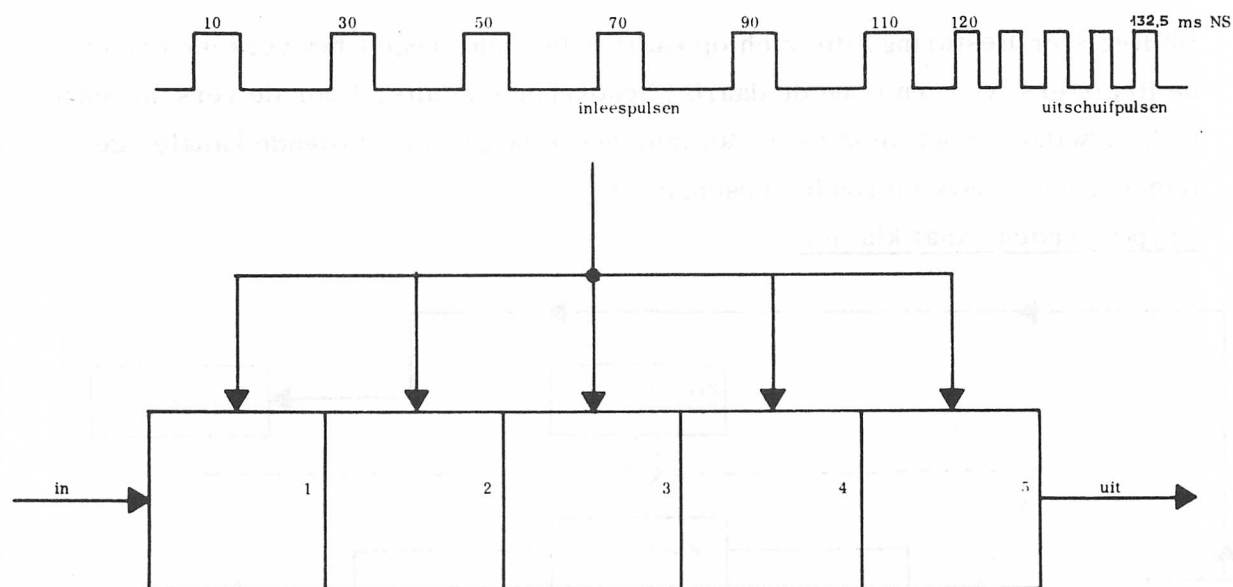
5.15. Alarmschakeling

De KL/TGA-3572 is uitgerust met een alarmsysteem waardoor het ongewild verzenden van klare of gebrekkig vertaalde tekst, veroorzaakt door het slecht functioneren van bepaalde kritische onderdelen, voorkomen wordt. De alarmschakeling treedt alleen maar in werking als er gevaar voor compromittering van de berichten aanwezig is. Verkeerd functioneren van niet-kritische onderdelen zal in het algemeen geen alarm veroorzaken maar als een bedrijfsstoring, bijv. valse start, tot uiting komen. De kritische onderdelen, die constant door de alarmschakeling bewaakt worden, zijn:

- de Mengschakeling (tijdens de startprocedure wordt de mengschakeling gepasseerd door het te verzenden signaal, hetgeen tijdens normaal cryptozenden niet mag gebeuren)
- de klokpulsen voor het stappen van de wielen van de sleutelgenerator (als die klokpulsen er niet zouden zijn, zouden de wielen niet stappen en zou mono-alfabetische vertaling - vertaling met één vast sleutelkarakter - plaats vinden)
- besturing zendrelais (tijdens ontvangen mag de besturing van het zendrelais niet geactiveerd worden, zodat bijvoorbeeld de vertaalde klare tekst weer uitgezonden zou kunnen worden)
- niveau van de +6 volt voeding (als de +6 volt voeding te laag in niveau is, zou het omslaan van alle flipflops niet meer gewaarborgd zijn, waardoor eveneens mono-alfabetische vertaling zou kunnen plaats vinden)
- berichtensleutelgenerator (de uit te zenden berichtensleutel moet bij elke cryptostart verschillend zijn: gelijke berichtensleutels geven dezelfde sleutelseries, waardoor "overlap" - meerdere malen dezelfde sleutel gebruiken - plaats zou kunnen vinden).

Het optreden van een fout in de hierboven genoemde onderdelen kan nabootst worden door het uitvoeren van de controle op de **alarmering volgens de 1/2 TH, paragraaf 17.** Hierdoor kan de alarmschakeling, die normaliter zeer weinig zal functioneren, op goede werking gecontroleerd worden.

Wanneer alarm optreedt, gaat de gele "Alarm" lamp op de A.B.K. branden en wordt het zendrelais in de "rust"-stand vastgehouden. De zender zendt geen berichten meer uit en bij de ontvanger verschijnt wartaal. Bij alarm moet in eerste instantie geprobeerd worden of het alarm opgeheven kan worden door het indrukken van de gele lampstoets ALARM/HERSTELLEN op de A.B.K.

5.16 Register A

Figuur 17: Register A

Register A bestaat uit een 5-delig schuifregister op kaart J, dat de te verwerken informatie op de tijden 10, 30, 50, 70, 90 en 110 ms NS inleest en deze informatie met 5 uitleespulsen tussen 120 en 132,5 ms NS weer doorschuift. De tijden van de bovenvermelde inlees- en uitschuifpulsen worden afgeleid van de Niet-Synchrone tijdbasis, dus van het startelement van het onderhavige karakter.

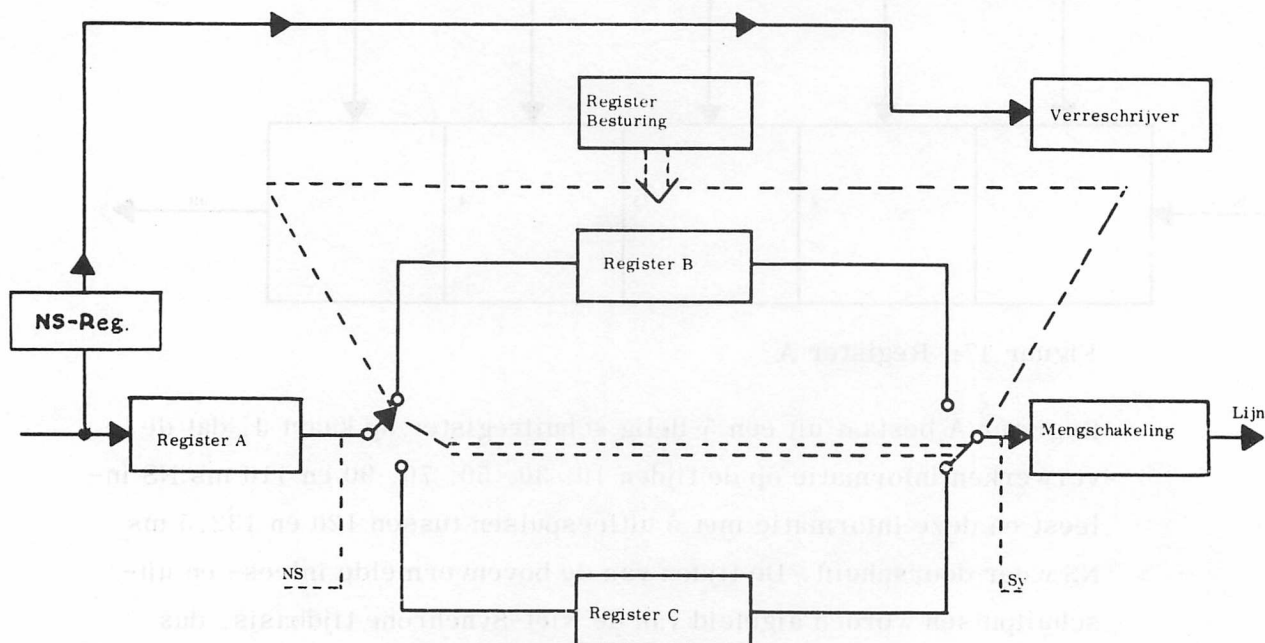
Register A ontvangt en geeft de informatie tijdens de verschillende bedrijfswijzen door als volgt:

Bedrijfswijze	Informatie komt van	Informatie gaat naar
Crypto zenden vanaf klavier	Verreschrijvercontact	Registers B of C
Crypto zenden vanaf handlezer	Handlezer via Register C (zie paragraaf 5.21)	Register B
Off line ontcijferen	Handlezer via Register C en Mengschakeling	Register B
Crypto ontvangen	Mengschakeling	Register B
Ontvangen start-programma	Versterker ontvangrelais	Vergelijking tussen registers A en B (zie par. 5.20)

De signaalloop voor deze bedrijfstoestanden wordt bepaald door de Register Besturing (zie paragraaf 5.17)

5.17. Register besturing

De Register Besturing, die zich op kaart K bevindt, regelt het verkeer tussen de Registers A, B en C en de daarbij behorende circuits. Voor de verschillende bedrijfswijzen moet de stroom van informatie langs verschillende kanalen geleid worden, zoals hieronder beschreven.

5.17.1. Crypto zenden vanaf klavier

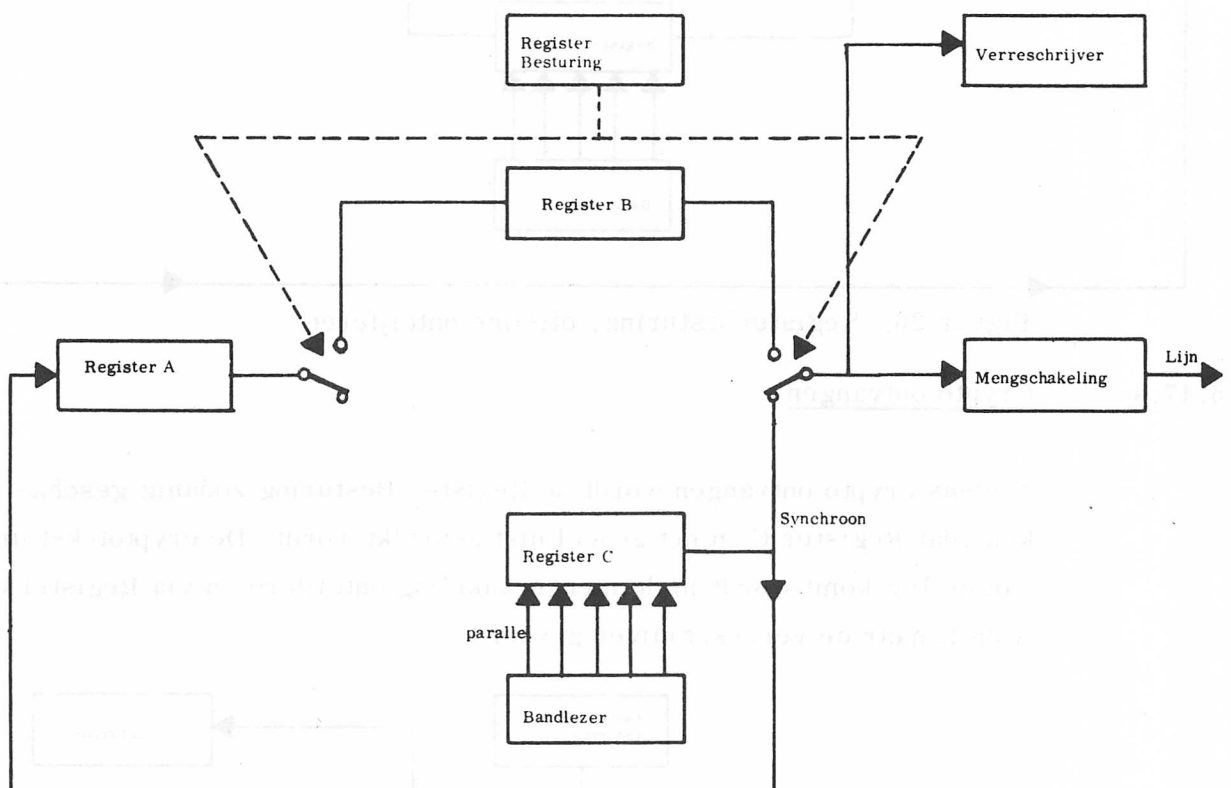
Figuur 18: Registerbesturing, crypto zenden vanaf klavier

De elementen worden m.b.v. de NS tijdbasis in register A geschoven op de tijden 10, 30, 50, 70, 90 en 110 ms NS. In de periode tussen 120 en 132,5 ms krijgt Register A de 5 uitschuifpuls, waardoor het karakter weer doorschuift naar B of C. De Register Besturing bepaalt of het karakter naar Register B of naar Register C wordt geschoven. Wanneer een karakter in Register B wordt geschoven, wordt Register C uitgelezen en omgekeerd. Het uitlezen van de Registers B en C geschiedt op de synchrone tijden 30, 50, 70, 90 en 110 ms. Er zijn twee Registers noodzakelijk omdat terwijl een register gevuld wordt, het andere uitgelezen moet kunnen worden. Het uit Register B of C uitgelezen karakter gaat via de Mengschakeling en de Synchrone Regenerator naar de lijn. De klare tekst voor de lokale kopie wordt door de NS-Regenerator naar de verreschrijvermagneet gestuurd.

5.17.2. Crypto zenden vanaf de bandlezer

Onder invloed van de voorwaarde "Bandlezer" op de Register Besturing wordt de informatie uit de Bandlezer, die in Register C parallel werd opgeslagen, in serie uit Register C gelezen en naar de besturing van de verreschrijver gevoerd voor de lokale kopie, terwijl het signaal dat uiteindelijk verzonden moet worden eerst vercijferd wordt in de mengschakeling.

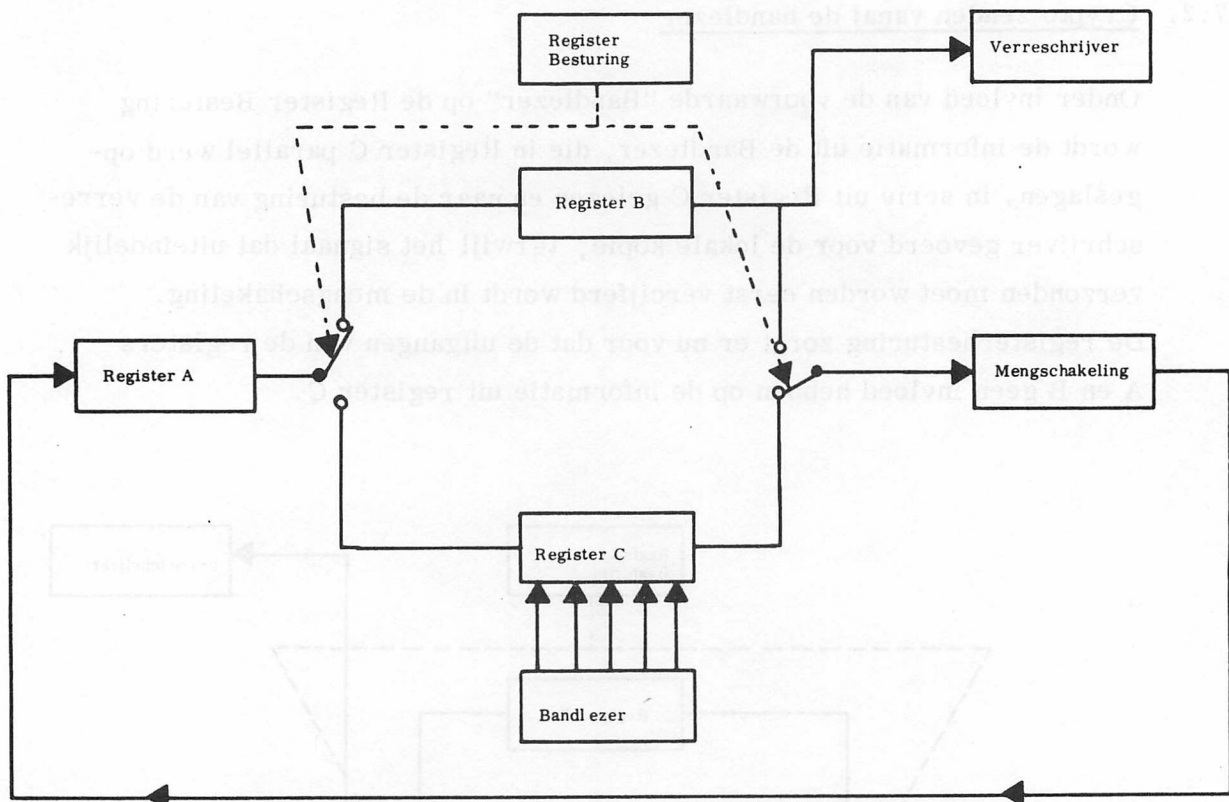
De registerbesturing zorgt er nu voor dat de uitgangen van de registers A en B geen invloed hebben op de informatie uit register C.



Figuur 19: Registerbesturing, crypto zenden vanaf bandlezer.

5.17.3 Off-line ontcijferen

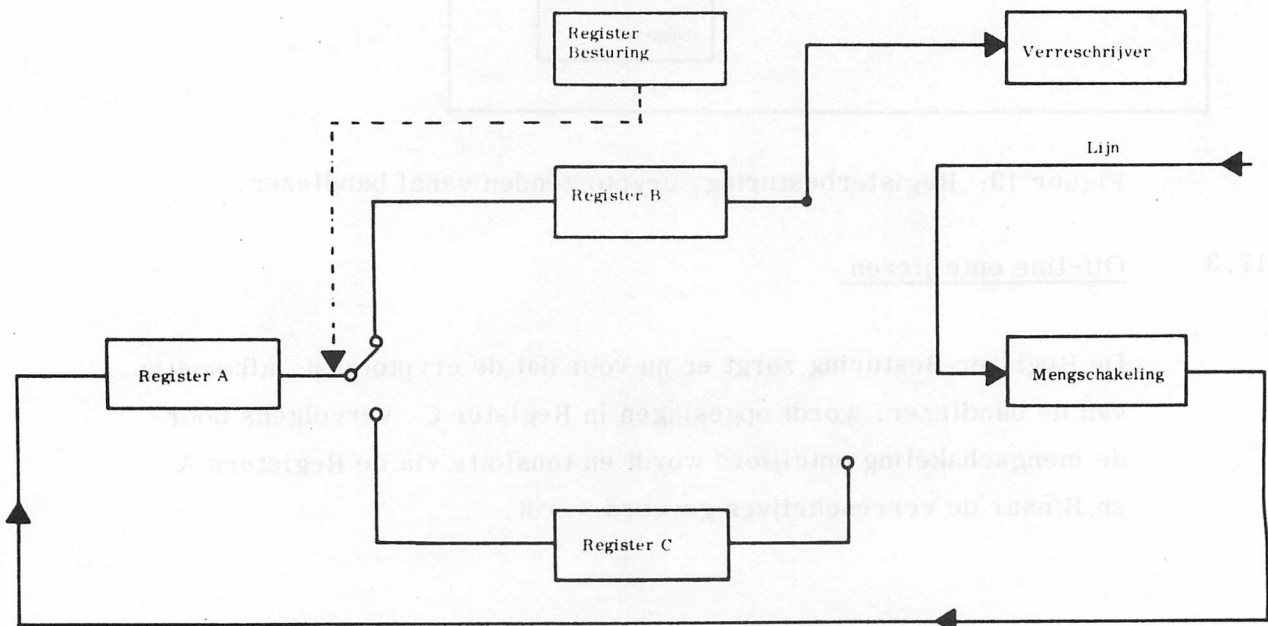
De Register Besturing zorgt er nu voor dat de cryptotekst, afkomstig van de bandlezer, wordt opgeslagen in Register C, vervolgens door de mengschakeling ontcijferd wordt en tenslotte via de Registers A en B naar de verreschrijver gevoerd wordt.



Figuur 20: Registerbesturing, off-line ontcijferen

5.17.4 Crypto ontvangen

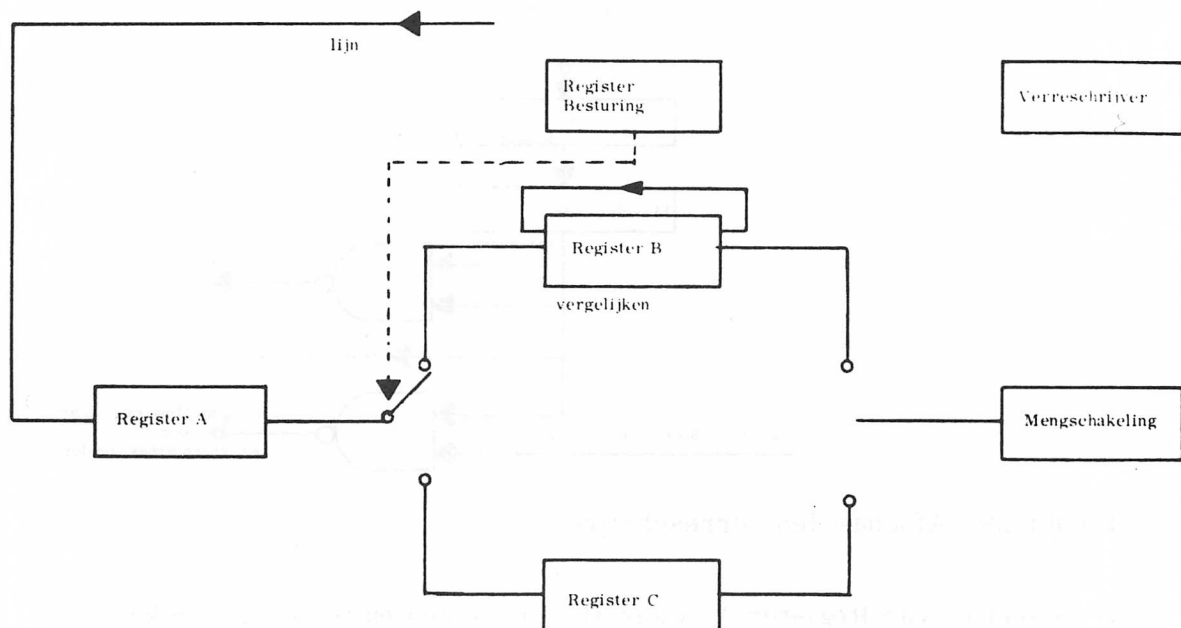
Tijdens crypto ontvangen wordt de Register Besturing zodanig geschakeld, dat Register C in het geheel niet gebruikt wordt. De cryptotekst die van de lijn komt wordt in de mengschakeling ontcijferd en via Registers A en B naar de verreschrijver gevoerd.



Figuur 21: Registerbesturing, crypto ontvangen

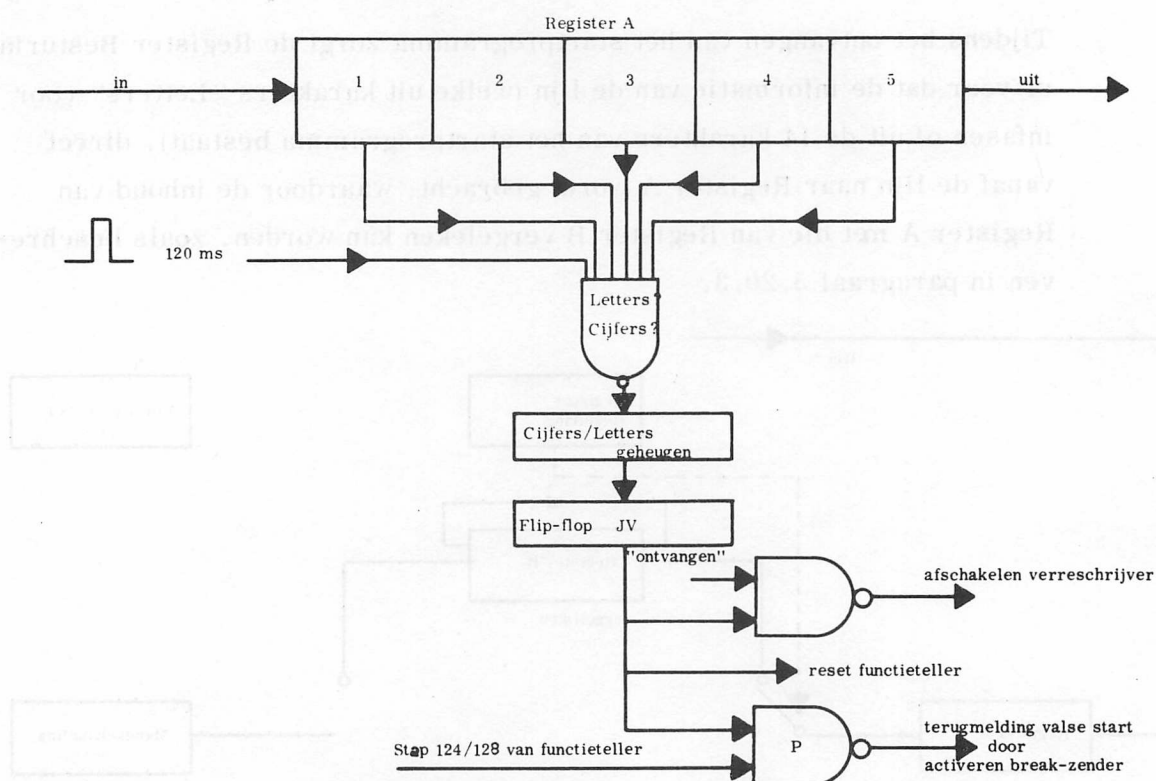
5.17.5 Ontvangen startprogramma

Tijdens het ontvangen van het startprogramma zorgt de Register Besturing er voor dat de informatie van de lijn (welke uit karakters "Letters" voor infasen of uit de 14 karakters van het startprogramma bestaat), direct vanaf de lijn naar Register A wordt gebracht, waardoor de inhoud van Register A met die van Register B vergeleken kan worden, zoals beschreven in paragraaf 5.20.3.



Figuur 22: Registerbesturing, ontvangen startprogramma

5.18

Afschakelen verreschrijver

Figuur 23: Afschakelen verreschrijver

De 5 secties van Register A, waar alle ontvangen en te verzenden karakters worden opgeslagen, zijn verbonden met een tweetal vijf-voudige poorten, die een "0" afgeven als op 120 ms NS het karakter "Letters" (11111) of "Cijfers" (11011) in Register A aanwezig is. Het cijfers/letters geheugen wordt door de pulsen uit deze poorten in de ene of de andere stand gezet en zal in de desbetreffende stand blijven staan zolang niet de Cijfers of de Letters toets aangeraakt worden. Hierdoor wordt er voor gezorgd dat de verreschrijver aan de ontvangzijde in de juiste stand staat.

Het Cijfers/Letters geheugen bestuurt een flipflop op kaart J die bij het aanwezig blijven van pulsen uit de Cijfers/Letters poorten de besturing van de verreschrijver-magneet blokkeert. Hierdoor wordt voorkomen dat de verreschrijver bij pauzes in het berichtenverkeer, wanneer alleen maar "Letters" of "Cijfers" vercijferd verzonden worden blijft ratelen.

De voorwaarde "afschakelen verreschrijver" zal aan het begin van de serie van 14 karakters van het startprogramma (dus na de periode

"infasen") een verandering van ontvangen karakters d.w.z. "Niet Letters" constateren en kan dus gebruikt worden om de functie-teller te resetten om de rest van de startprocedure af te werken.

Aan het einde van de startprocedure (op de stappen 124/128 van de functie-teller) worden vier karakters "Letters" vercijferd verzonden (zie paragraaf 5.11): indien in deze periode de vier ontvangen karakters niet als "Letters" ontcijferd zouden worden, zou de "afschakeling verreschrijver" weer geactiveerd worden. Er heeft dan een valse start plaats gevonden. Wanneer zulks geconstateerd wordt, wordt via een aparte poort P de break-generator aan de ontvangzijde in werking gesteld, waardoor de zender dus ook in break zal komen.

5.19 Break-generator en break-ontvanger

5.19.1 Break-generator

Wanneer de rode toets "Verbreken" of de groene toets "Crypto zenden" ingedrukt wordt, wordt de break-generator gedurende circa 3.5 sec. geactiveerd gevolgd door 2 stappen van de functie-teller. Bij de K.L. break wordt de tong van het zendrelais eenvoudig in de "werk" stand gehouden. Bij de P.T.T. break wordt een blokspanningsgenerator, die een 15/15 ms signaal aflevert, geactiveerd.

5.19.2 Break-ontvanger

De break-ontvanger "kijkt" altijd naar de lijn; zodra een werksignaal binnenkomt, begint een condensator zich te ontladen. Als het werksignaal zonder onderbreking langer dan 2 seconden duurt, is de condensator zoveel ontladen dat de voorwaarde "ontvangen" weer "1" wordt (het apparaat komt weer in de ontvang stand, ook al was het aan het zenden).

De functie-teller wordt teruggezet en de fase-lock (zie paragraaf 5.9) wordt weer opgeheven.

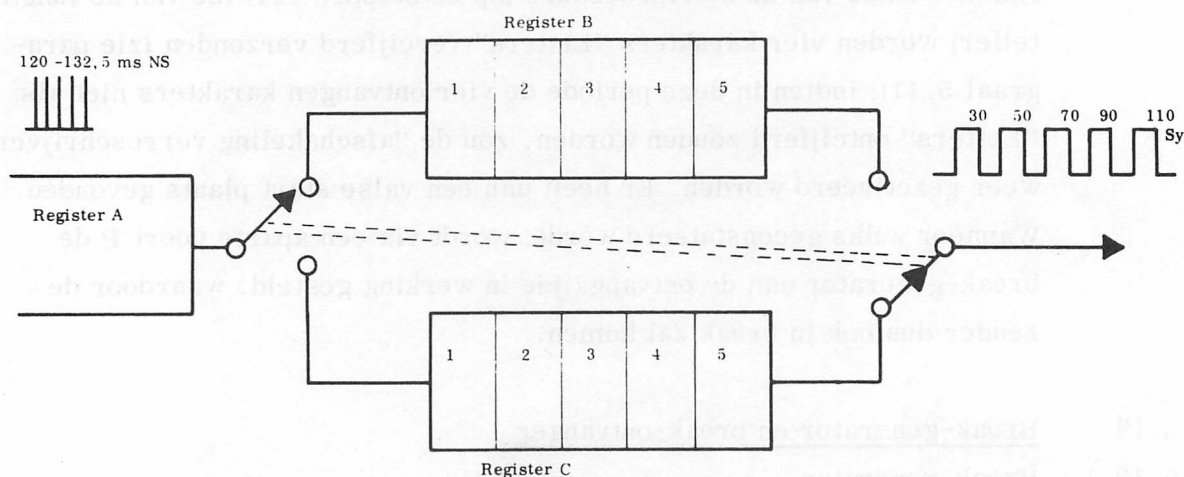
Wanneer het apparaat voor de P.T.T.-break is ingericht, is een andere R.C.-schakeling met de lijn verbonden, die op een 15/15 ms signaal na circa 2 seconden zal aanspreken.

De ontvanger kan door middel van de VERBREKEN GEVOELIG/ONGEVOELIG schakelaar ongevoelig gemaakt worden voor break-in signalen. De break-circuits bevinden zich op kaart P.

5.20

Register B

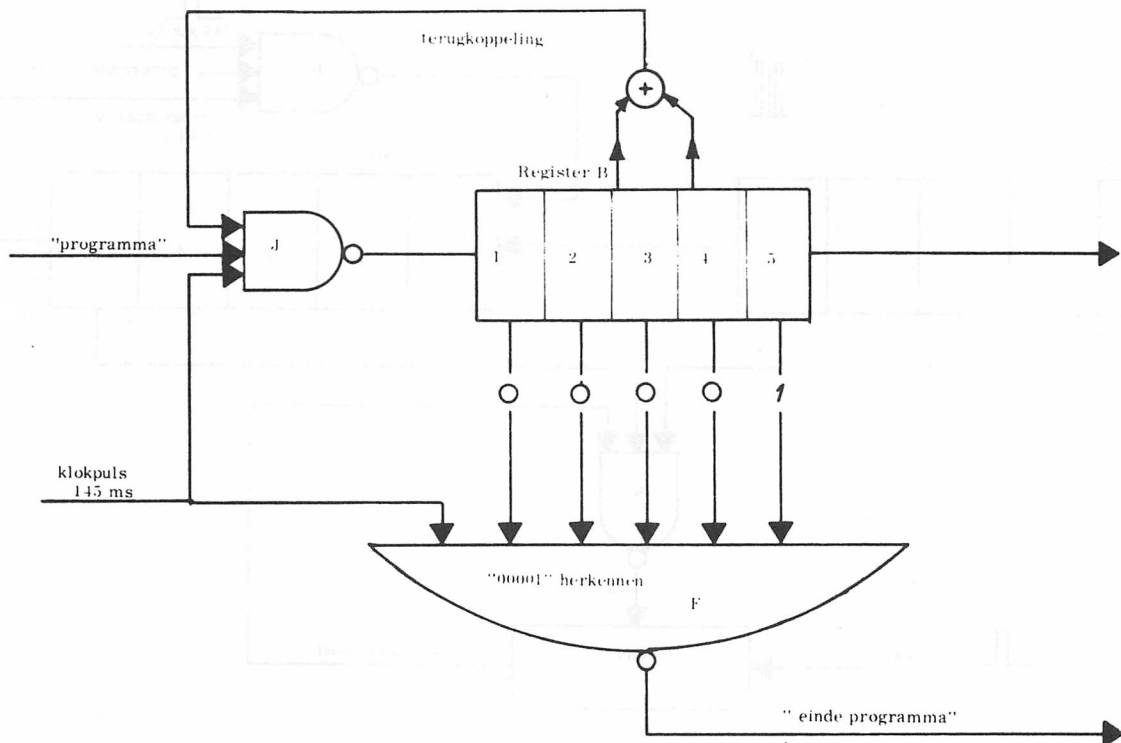
5.20.1

Tijdens crypto bedrijf

Figuur 24: Register B, typen vanaf klavier

Het te verzenden of ontvangen karakter wordt op de tijden 10. 30. 50. 70 90 en 110 ms NS in Register A ingelezen en met de 5 pulsen tussen 120 en 132.5 ms NS doorgeschoven naar Register B of C, afhankelijk van de Register Besturing.

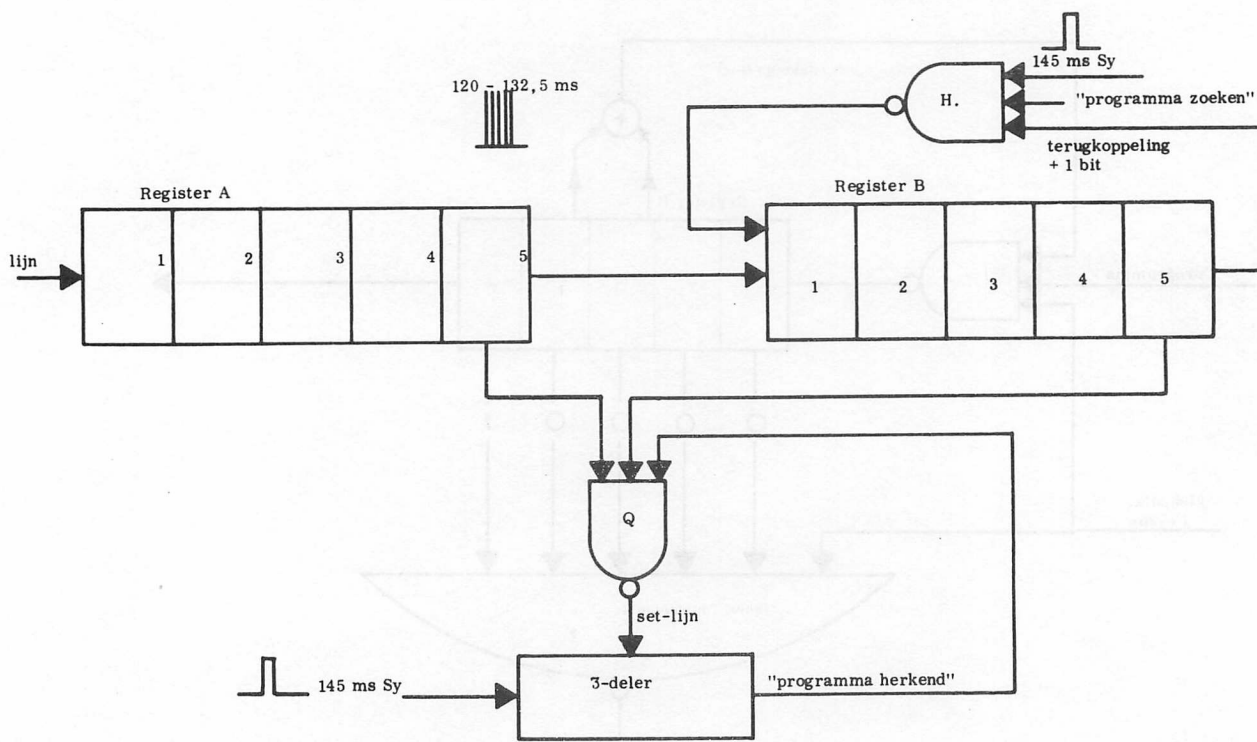
Het karakter wordt op de Synchrone tijden 30, 50, 70, 90 en 110 ms Sy verder geschoven, zoals beschreven in paragraaf 5.17. Register B is een vijf-sectie schuifregister dat zich op kaart K bevindt. Het doet tevens dienst bij de startprocedure, zoals hieronder beschreven.

5.20.2 Genereren startprogramma

Figuur 25: Register B, genereren startprogramma

Onder invloed van de voorwaarde "programma" (afkomstig van de functie-teller) op poort J worden de 3e en 4e sectie van Register B teruggekoppeld naar de eerste sectie. Hierdoor gaat Register B als een teruggekoppeld schuifregister werken en zal, uitgaande van de beginstand 00000, steeds dezelfde reeks karakters gaan genereren.

Poort F zal op het moment 145ms dat het 14e karakter 00001 gegenereerd wordt, de "einde programma" puls afgeven, waardoor onder meer de functie-teller opnieuw gestart wordt, de rest van de startprocedure afgewikkeld wordt en de terugkoppeling van Register B opgeheven wordt.

5.20.3 Herkennen startprogramma

Figuur 26: Register B, herkennen startprogramma

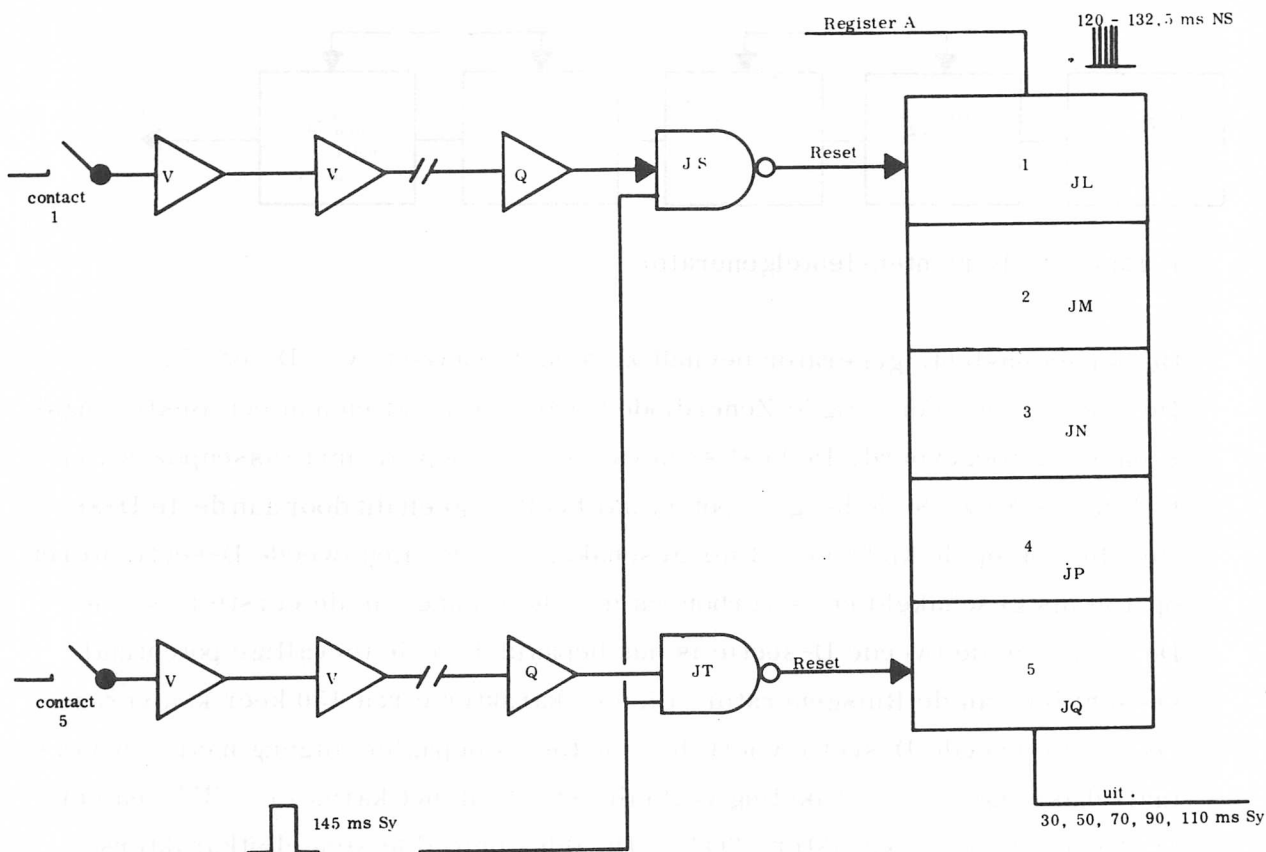
Vanaf het moment dat de fase-lock tot stand gekomen is (dus dat de ontvanger geconstateerd heeft dat er synchroon gezonden wordt als begin van de startprocedure) zal de ontvanger steeds trachten het startprogramma te herkennen.

Elk karakter van het startprogramma van 14 karakters is gelijk aan het voorgaande met toevoeging van een extra doorgeschoven bit; dit betekent dat bij het ontvangen van het startprogramma het karakter dat in Register B is opgeslagen, en waarbij één bit is opgeteld door de terugkoppeling, gelijk moet zijn aan het karakter dat dan via de lijn in Register A is aangekomen.

Poort Q constateert tijdens de 5 doorschuifpulsussen tussen 120 en 132,5 ms of de beide karakters in Register A en B inderdaad gelijk zijn. Zijn de karakters gelijk, dan wordt de set-lijn van een drie-deler vrijgegeven zodat deze een stap kan maken op 145 ms, dus eenmaal per karakter. Heeft de driedeler drie stappen achter elkaar kunnen maken, dan is vastgesteld dat de drie opeenvolgende karakters deel uitmaakten van het startprogramma en dat de "programma herkend" puls afgegeven kan

worden. Deze puls zorgt er onder meer voor dat Register B niet meer naar de inhoud van Register A kijkt, maar zelfstandig het startprogramma verder genereert. Register B aan de ontvangzijde gaat dan ook zelfstandig het moment "einde programma" bepalen en schakelt de functieteller om voor het afwerken van de rest van de startprocedure.

5.21 Register C



Figuur 27: Register C

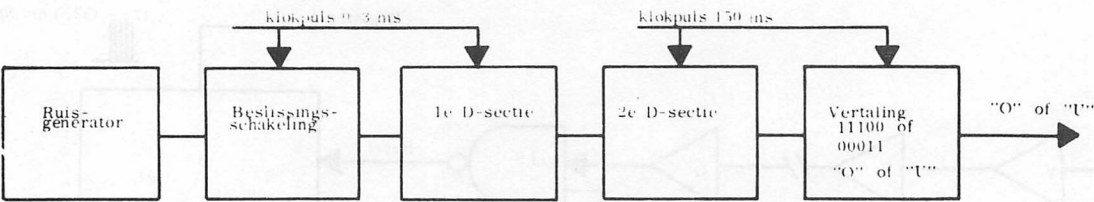
Register C bevindt zich op kaart J en wordt bij crypto zenden vanaf klavier gebruikt zoals Register B.

De informatie uit Register A wordt tussen 120 en 132,5 ms NS ingelezen en op 30, 50, 70, 90 en 110 ms Sy weer uitgelezen. De Register Besturing regelt het in- en uitlezen.

Bij crypto ontvangen en tijdens de startprocedure wordt Register C niet gebruikt. Het uitlezen van de informatie uit de bandlezer bij crypto zenden vanaf bandlezer en off-line ontcijferen geschiedt door Register C als volgt: wanneer een der 5 poorten S ... T een "1" aangeboden krijgt vanaf het bandlezer contact via de buffer/versterkers V en Q, zal op het

moment 145 ms Sy de betrokken poort een "0"-puls toevoeren aan de Reset-ingang van de betrokken sectie. Het Register zal dus parallel op 145 ms Sy de informatie van de handlezer overnemen en deze op 30, 50, 70, 90 en 110 ms Sy weer doorschuiven.

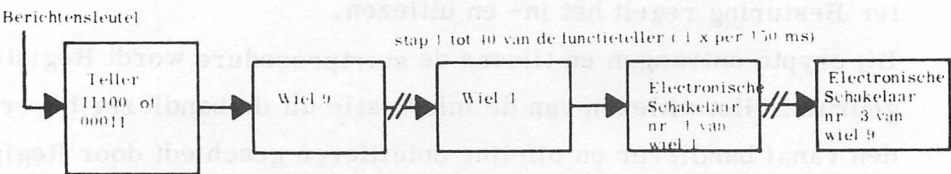
5.22 Berichtensleutelgenerator
5.22.1 Genereren karakters "O" en "U"



Figuur 28: Berichtensleutelgenerator

De berichtensleutelgenerator bevindt zich op de kaarten C, D en E. De ruis van een verzadigde Zenerdiode wordt versterkt en aan een Beslissings-schakeling toegevoerd. De beslissingsschakeling bepaalt met tussenpozen van 0,3 ms welke zijde de hoogste potentiaal heeft en geeft dit door aan de 1e D-sectie, die ook op de kloktijd 0,3 ms geschakeld wordt. Een tweede D-sectie wordt op 150 ms geschakeld en is verbonden met de uitgang van de eerste D-sectie. De stand van de tweede D-sectie is dus bepaald door de toevallige potentiaalverschillen van de Ruisgenerator, die per karakter circa 450 keer kan veranderen. De tweede D-sectie voert de door toeval bepaalde uitgang naar een Vertaalschakeling; deze schakeling vertaalt een "1" in het karakter "U" en vertaalt een "0" in het karakter "O". De aldus bepaalde sleutelbitkarakters worden gedurende de stappen 1 tot 40 van de functieteller naar de Sleutelgeneratoren aan zend- en ontvangzijde toegevoerd.

5.22.2 Verwerken van de berichtensleutel (eerste fase)

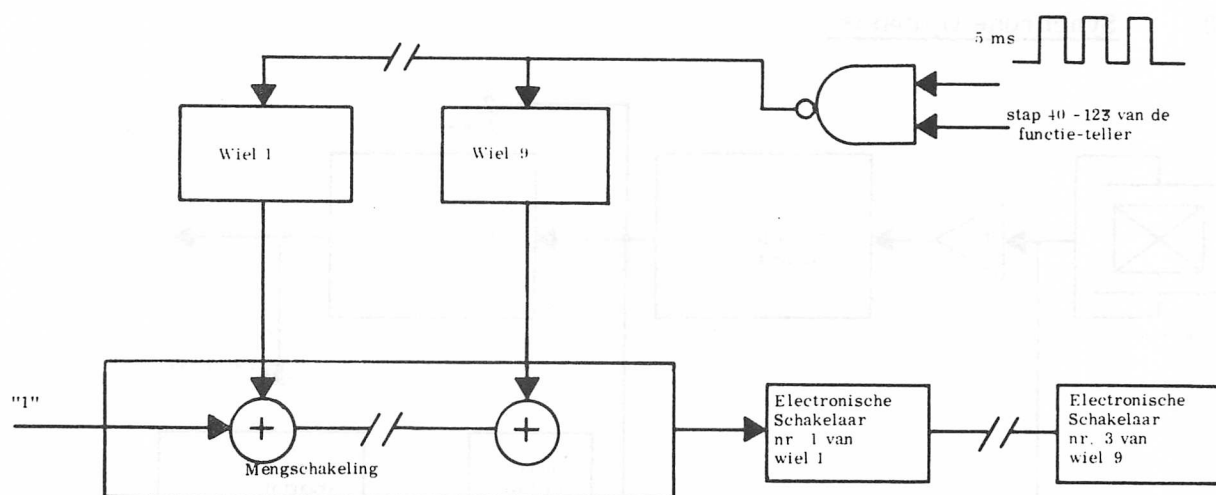


Figuur 29: Verwerken berichtensleutel (eerste fase)

Tijdens het genereren en ontvangen van de karakters "O" en "U" is een circuit in bedrijf, dat door middel van telling van de eerste drie elementen bepaalt of het ontvangen sleutelbitkarakter een "O" of een "U" was en deze "O" en "U" weer terugvertaald in een "0" of "1". Tijdens de stappen van 1 tot 40 van de functieteller zijn de 9 wielen in omgekeerde volgorde in serie geschakeld, met daar achteraan de 9 stellen van drie elektronische schakelaars per wiel. De reeks "1" of "0" bits wordt nu met een frequentie van 150 ms in deze in serie geschakelde elementen geschoven.

Hoewel de serie letters "O" en "U" onversleuteld verzonden wordt geschiedt het inschuiven in de Sleutelgenerator mede onder invloed van de (geheime) dagsleutel, zodat het uiteindelijke startpunt van de Sleutelgenerator toch voor onbevoegden geheim blijft.

5.22.3 Verwerken van de berichtensleutel (tweede fase)



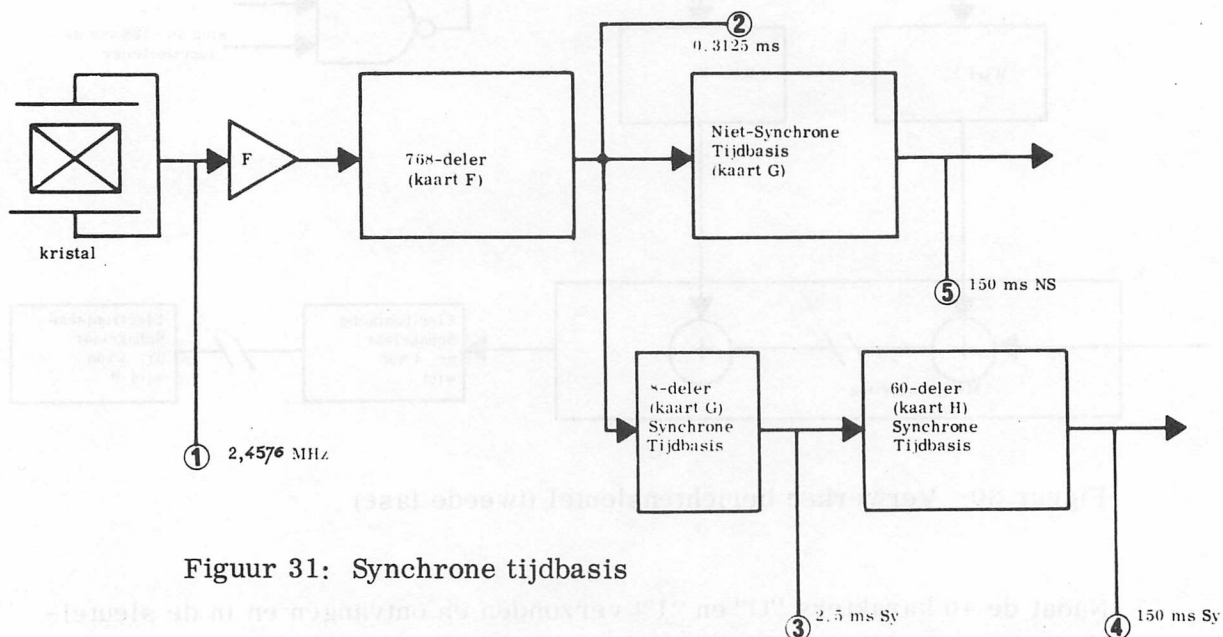
Figuur 30: Verwerken berichtensleutel (tweede fase)

Nadat de 40 karakters "O" en "U" verzonden en ontvangen en in de sleutelgeneratoren geschoven zijn, krijgen de sleutelgeneratoren gedurende de stappen 40 tot en met 123 van de functie-teller hun stappulsen in versneld tempo, namelijk om de 5 ms. In deze periode stappen de wielen (die al "gevuld" waren door de berichtensleutel) versneld rond en is de in paragraaf 5.22.2 beschreven serie-schakeling opgeheven. Alleen de 9 elektronische schakelaars zijn nog in serie geschakeld aan de uitgang van de mengschakeling. Het eerste wiel krijgt steeds een "1" aangeboden. De $123 - 40 = 83$ keren dat de wielen gaan stappen, duren in totaal $83 \times 5 \text{ ms} = 415 \text{ ms}$, dus iets minder dan 3 karakters. Om de wielen de tijd te geven

de 83 stappen te maken, worden dan ook 3 onvercijferde karakters "Letters" verzonden en ontvangen. Na de 123e stap wordt de serie-schakeling van de 9 elektronische schakelaars aan de uitgang van de mengschakeling opgeheven en worden de elektronische schakelaars niet meer van stand veranderd. De stand van deze schakelaars is dus bepaald door de berichtensleutel (de ontvangen karakters "O" en "U") en de dagsleutel. De 3 elektronische schakelaars van elk wiel worden nu net zo gebruikt als de mechanische schakelaars die door de dagsleutel bepaald zijn.

Na de 123e stap van de functie-teller worden de vier gecijferde karakters "Letters" verzonden en ontvangen, aan de hand waarvan geconstateerd kan worden of de start al dan niet vals geweest was. Na de 123e stap krijgen de sleutelgeneratoren weer hun stappulsen om de 20 ms zoals tijdens normaal crypto bedrijf.

5.23. Synchrone tijdbasis



Figuur 31: Synchrone tijdbasis

Een kristal-gestuurde oscillator op kaart F produceert een signaal 1 met een frequentie van 2,4576 MHz dat bij 50 Baud door een 768-deler gedeeld wordt tot een blokspanning met een herhalings-tijd van 0,3125 ms (signaal 2). Om met andere snelheden dan 50 Baud te kunnen werken, kan de 768-deler door middel van het veranderen van soldeerverbindingen (zie hoofdstuk VI) worden veranderd zodat het signaal 2 dan de juiste herhalings-tijd krijgt.

Baudsnelheid	Deeltal	Herhalingstijd signaal 2
50	768	0.3125 ms
75	512	0.234
100	384	0.156
150	256	0.117
200	192	0.078
300	128	0.052

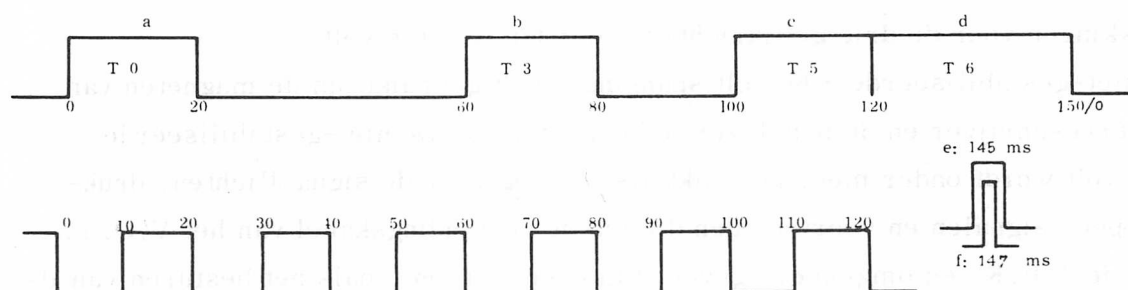
De blokspanning 2 stuurt behalve de NS-tijdbasis (zie paragraaf 5.8) ook een 8-deler op kaart G. waarin bij ontvangen de fijn-fase correcties eenmaal per karakter worden uitgevoerd (zie paragraaf 5.9).

Bij de grof-fase correctie tijdens het infasen wordt indien nodig de deler H in één keer gereset.

Het uitgangssignaal 3 van de 8-deler heeft een herhalingstijd van 2.5 ms bij 50 Baud en wordt naar een 60-deler op kaart H gevoerd.

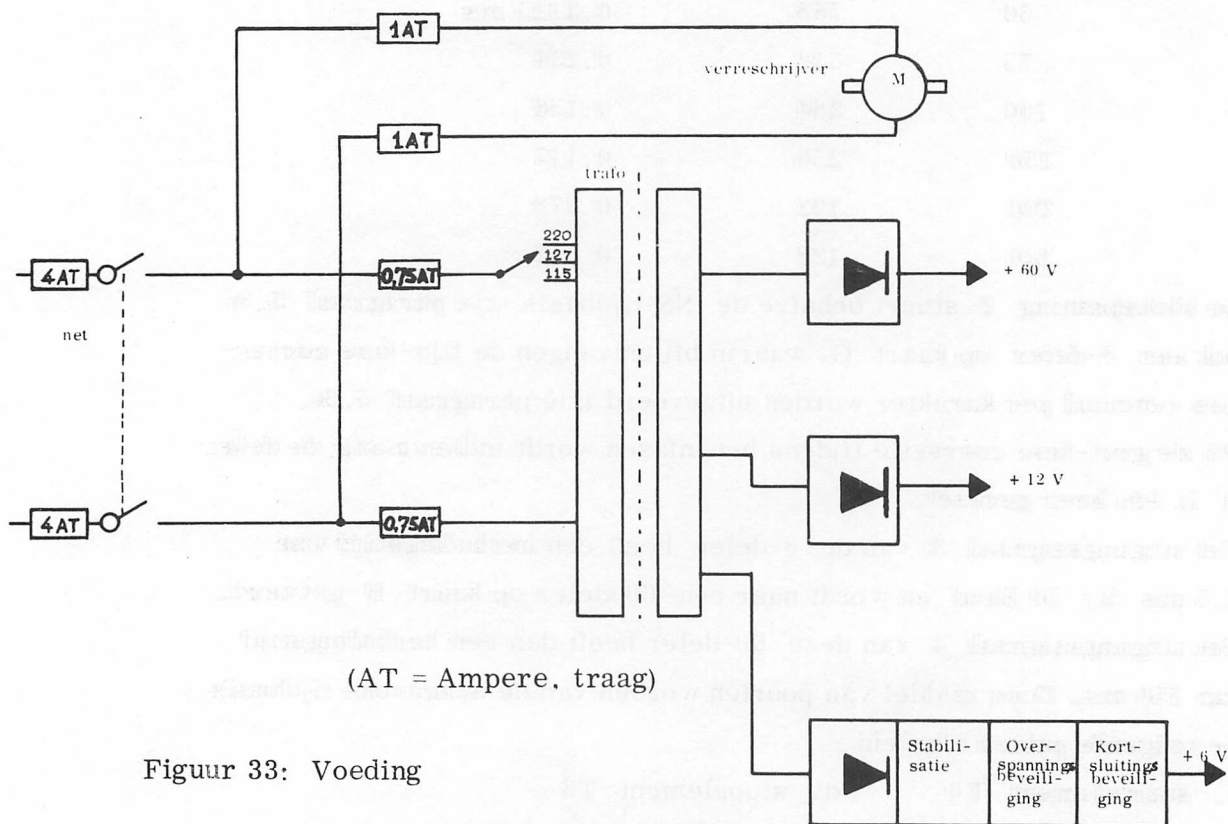
Het uitgangssignaal 4 van deze 60-deler heeft dan een herhalingstijd van 150 ms. Door middel van poorten worden van de synchrone tijdbasis de volgende pulsen afgeleid :

- a. startelement T0
- b. 3e element T3
- c. 5e element T5
- d. stopelement T6
- e. klokpuls SY 145
- f. klokpuls SY 147
- g. klokpulsen op 30, 50, 70, 90 en 110 ms



Figuur 32: Klokpulsen uit de synchrone tijdbasis

5.24 Voeding



Figuur 33: Voeding

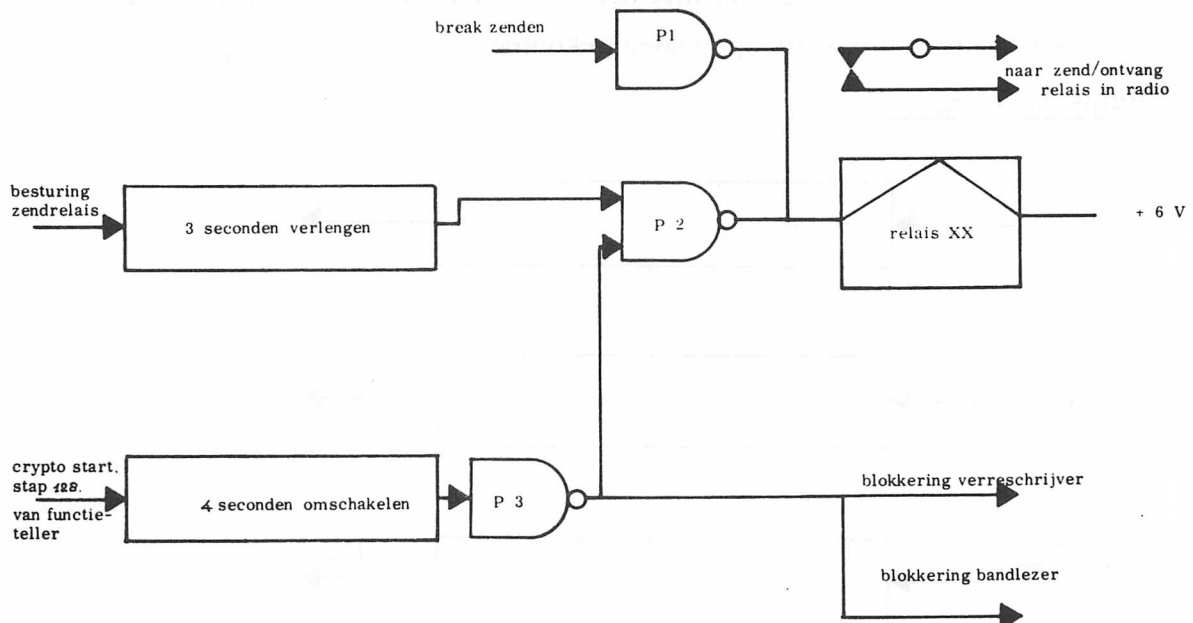
De juiste netspanning wordt aan de primaire zijde van de voedingstransformator aangesloten en wordt tevens gebruikt om de motor van de verreschrijver te laten lopen. Aan de secundaire zijde van de transformator bevinden zich aftakkingen voor de drie gelijkrichters voor 60, 12 en 6 volt.

De niet-gestabiliseerde + 60 volt spanning wordt gebruikt om de magneten van de verreschrijver en de bandlezer te bekrachtigen. De niet-gestabiliseerde + 12 volt wordt onder meer gebruikt als voeding voor de signaallichten, drukknoppen, signalen en voorwaarden die via de verbindingkabel van het V.O.T. naar de A.B.K. en omgekeerd gevoerd moeten worden (zoals het besturen van de verreschrijver en het uitlezen van de bandlezer). De -12 volt wordt ook gebruikt voor de berichtensleutelgenerator en voorbekrachtiging van het ontvangrelais. De +6 volt voeding, die alle geïntegreerde circuits voedt, bestaat uit :

- een ongestabiliseerde gelijkrichter
- een stabilisator in de vorm van een serie-transistor die gestuurd wordt door een spanning afkomstig van een Zener-diode
- een overspanningsbeveiliging, waarin een thyristor is opgenomen. Zodra de voeding meer dan 7,5 volt gaat bedragen, wordt de thyristor ontstoken. De grote stroom die de thyristor dan trekt zal de secundaire smeltveiligheid doen smelten

- een kortsluitingsbeveiliging, waardoor bij kortsluiting van de 6 volt het voedingsgedeelte van 6 volt wordt afgeschakeld zodat geen beschadiging aan de halfgeleiders kan plaats vinden. Wanneer de kortsluiting is opgeheven, wordt de 6 volt voeding automatisch weer ingeschakeld.

5.25 Kaart S



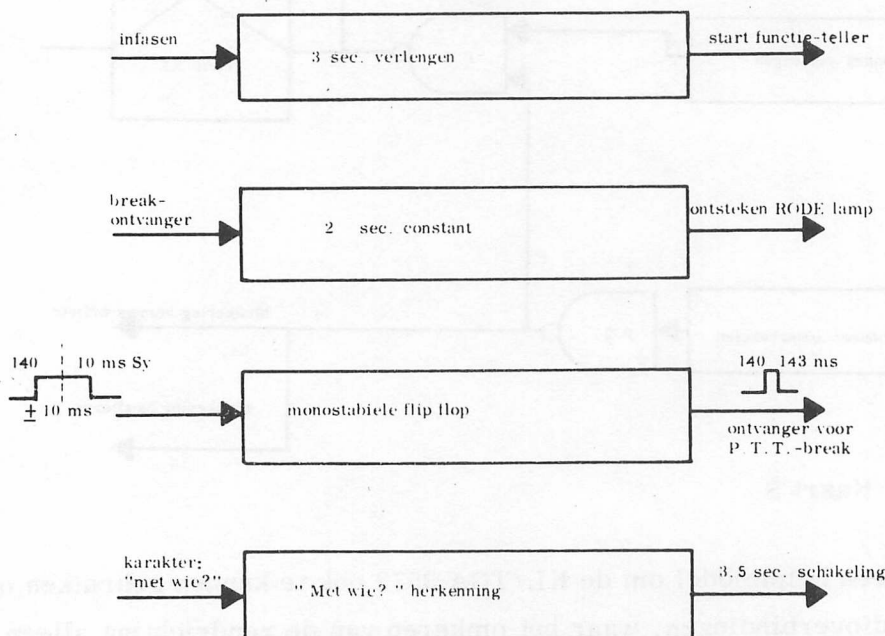
Figuur 34: Kaart S

Kaart S is een hulpmiddel om de KL/TGA-3572 ook te kunnen gebruiken op simplex radioverbindingen, waar het omkeren van de zendrichting alleen mogelijk is door het omschakelen van het zend/ontvangrelais in de radio's. Kaart S, die bij lijnverbindingen niet gebruikt wordt, bestuurt een hulprelais op kaart XX dat op zijn beurt het zend/ontvangrelais in de radio kan bedienen. Het hulprelais XX staat in rust op ontvangen en wordt geschakeld wanneer:

- een break signaal verzonden moet worden
- de besturing van het zendrelais geactiveerd wordt (dus wanneer men in de klare tekst toestand gaat zenden). Daar de pauzes bij klare tekst verkeer nogal lang kunnen zijn, is een 3 seconden verlengingsschakeling opgenomen die er voor zorgt dat de radio gedurende drie seconden op zenden blijft staan.

- de crypto-start procedure aan de zendkant voorbij is, dus na stap 128 van de functie-teller. Aan het eind van de startprocedure moet de zender in de gelegenheid worden gesteld om een eventuele terugmelding valse start van de ontvanger te kunnen bemerken. Hiertoe wordt gedurende 4 seconden de zendrichting na het aflopen van de startprocedure omgedraaid. Gedurende deze 4 seconden worden tevens de verreschrijver en de bandlezer geblokkeerd, zodat men nog niet met het verzenden van berichten kan beginnen voordat de radio weer op zenden gekomen is.

5.26

Hulpschakelingen

Figuur 35: Hulpschakelingen

Op kaart R zijn nog verschillende hulpschakelingen aangebracht, die het volgende doen:

- de periode van infasen, die bij een crypto start volgt op het verzenden van het break signaal, wordt nog met 3 seconden verlengd tot ± 50 karakters
- een ontvangen break signaal moet minstens 2 seconden duren voordat de rode lamp "Open Lijn" gaat oplichten
- een monostabiele flipflop wordt geschakeld door de klokpuls ± 10 ms (140 - 10 ms Sy) en produceert een smalle klokpuls van 140 tot 143 ms, die gebruikt wordt om in het stoplement een "werk" signaal op de lijn te kunnen ontdekken.

Een dergelijk "werk" signaal zou bij een voor P.T.T.-break ingericht toestel alleen maar een ontvangen break kunnen zijn en wordt dan ook als zodanig geïnterpreteerd.

- een schakeling, die in staat is om een in klare tekst ontvangen signaal "met wie" te herkennen en de 3,5 seconden schakeling vrij geeft om de naamgever met de stationsidentificatie te laten aflopen.

HOOFDSTUK VI Afregelingen en instellingen door het derde echelon

INHOUD

6.1	Afregelen verreschrijverstroom	blz. 6 - 1
6.2	Instellen Baudsnelheid	6 - 2
6.3	Instellen van de lengte van de berichtensleutel	6 - 3
6.4	Instellen van de soort break-signaal	6 - 3
6.5	Aanpassen aan radio-verkeer.	6 - 3
Fig. 1	instellingen Baudsnelheid	6 - 2
Fig. 2	instellingen lengte berichtensleutel	6 - 3
Fig. 3	instelling soort break-signaal	6 - 3

6.1. Afregelen verreschrijverstroom

De ruststroom door de magneet van de verreschrijver moet circa 40 mA $\pm$ 5 mA zijn. Deze stroom kan gemeten worden door gebruik te maken van een extra PL-55 plug met klink, die als verlengsnoer voor de rode PL-55 plug van de verreschrijvermagneet dienst doet. Door het onderbreken van een der beide draden van dit verlengsnoer wordt de mogelijkheid geschapen een AVO-meter in het circuit van de magneet te brengen, waardoor de stroom gemeten kan worden.

Het bijregelen van de stroom geschiedt door middel van een potentiometer, die pas bereikbaar wordt als de Afstandsbedieningskast uit de mantel gehaald is. De potentiometerknop bevindt zich naast de bandlezer-houder op het bedieningspaneel.

6.2. Instellen Baudsnelheid

De KL/TGA-3572 zal normaal op 50 Baud werken; de mogelijkheid om op 75, 100, 150, 200 of 300 Baud te werken is echter ingebouwd. De verschillende Baudsnelheden worden door middel van soldeerverbindingen op de soldeerpenen van de kaarten F en R ingesteld zoals hieronder is aangegeven. De ingebouwde Siemens bandlezer kan op maximaal 100 Baud werken.

De soldeerpenen bevinden zich aan de bovenrand van de kaarten, naast de kunststof strip waarop de aanduiding van de kaart is aangebracht. De doorverbindingen worden aangebracht aan de componenten-zijde.

50 Baud		kaart F
		kaart R
75 Baud		kaart F
		kaart R
100 Baud		kaart F
		kaart R
150 Baud		kaart F
		kaart R
200 Baud		kaart F
		kaart R
300 Baud		kaart F
		kaart R

Figuur 1: Instellingen Baudsnelheid

6.3. Instellen van de lengte van de berichtensleutel

Normaliter heeft de berichtensleutel (de serie karakters "O" en "U") een lengte van 40 karakters. De mogelijkheid bestaat om deze lengte te veranderen tot 56 of 72 karakters door middel van omsolderen van verbindingen op kaart L zoals hieronder is aangegeven.

kaart L		40 karakters
		56 karakters
		72 karakters

Figuur 2: instellingen lengte berichtensleutel

6.4. Instellen van de soort break-sigitaal

De uitrusting kan op twee soorten break-sigitaal ingesteld worden : een "K.L.-break" die uit een lang "werk"-sigitaal bestaat of een "P.T.T.-break" die uit een 10/10 ms intermitterend sigitaal bestaat. De instelmogelijkheid voor de soort break-sigitaal is uitgevoerd in de vorm van soldeerverbindingen die op twee stellen soldeerpennen op kaart P aangebracht zijn. De soldeerpennen bevinden zich links en rechts aan de rand van de kaart. De doorverbindingen moeten volgens nevenstaande figuur aangebracht worden. Normaal is de K.L.-break ingesteld.

kaart P		K.L.-break
		P.T.T.-break

Figuur 3: instelling soort break-sigitaal

6.5. Aanpassen aan radio-verkeer

Om de Vercijfer-Ontcijfer Uitrusting op simplex radio-verbindingen te kunnen laten werken moet men er zeker van zijn dat er een correcte crypto start heeft plaats gehad. Om een eventuele automatische terugmelding van een valse start mogelijk te maken, is kaart S in het toestel aangebracht en moet het kabelsamenstel VOT-SRV type UA 8050/00 gebruikt worden.

HOOFDSTUK VII

Foutzoekprocedure.

INHOUD

7.1	Inleiding	blz.	7 - 2
7.2	Benodigde apparatuur		7 - 3
7.3	Algemene aanwijzingen		7 - 3
7.4	Symptomen van defecten en mogelijke oorzaken		7 - 4
7.5	Foutzoeken door verwisselen van eenheden		7 - 9
7.6	Foutzoeken in het voedingsgedeelte		7 - 10
7.7	Foutzoeken in het alarmgedeelte		7 - 11
7.8	Foutzoeken in het cryptogedeelte		7 - 12
7.9	Algemene technische gegevens		7 - 16
	7.9.1 Meetpuntenkontaktdozen		7 - 16
	7.9.2 Functies per kaart en per onderdeel		7 - 20
	7.9.3 Alfabetische lijst van functies met controle-mogelijkheden door het derde echelon		7 - 22
7.10	Het vervaardigen van testbanden		7 - 24
Fig. 1	Foutzoekprocedure cryptogedeelte		7 - 15
Fig. 2	Nummering der meetpunten		7 - 16
Fig. 3	Verdeling der meetpunten van meetpuntenkontaktdoos 39 over de circuits		7 - 17

7.1 Inleiding

Het doel van het foutzoeken is, de door de gebruikende eenheid als defect aangeboden uitrusting zo snel mogelijk te repareren opdat zij weer ingezet kan worden. Foutzoeken kan als volgt plaatsvinden:

- a. het analyseren, verifiëren en controleren van de gerapporteerde defecten en het uit die gegevens door middel van een logische gevolgtrekking bepalen van de meest waarschijnlijke oorzaak;
- b. het gebruik van testbanden;
- c. het gebruik van meetpuntenkontaktdozen en de schakelaars voor de controle op de alarmen;
- d. het achtereenvolgens uitwisselen van groepen kaarten en/of eenheden totdat de fout verdwijnt.

Het zal veelal van de aard van het defect of de geoefendheid van de monteur afhangen welke methode gebruikt zal worden.

De derde echelons onderhoudsmonteur dient er rekening mee te houden dat een gerapporteerd defect niet altijd op een defect in de KL/TGA-3572 terug te voeren zal zijn; sommige defecten kunnen ook door verkeerde installatie, bediening, bedrijfswijze, verreschrijver, transmissieapparatuur of tegenpost veroorzaakt worden. Het dient daarom aanbeveling alle bovengenoemde factoren te controleren alvorens tot reparatie van de uitrusting overgegaan wordt. Een mondelinge toelichting van de gebruiker inzake de verschijnselen die optreden bij het defect raken kan dikwijls zeer waardevolle informatie bevatten, welke kan bijdragen tot een zeer snelle bepaling van de defecte eenheid en reparatie van de uitrusting.

Elke uitrusting die als defect is aangeboden, moet na reparatie zorgvuldig gecontroleerd worden volgens de paragrafen 17, 18 en 19 van de 1/2 TH alvorens zij weer aan de gebruiker teruggegeven wordt. De onderhoudsmonteur is er voor verantwoordelijk dat speciaal de controle op de alarmen uitgevoerd wordt zodat geen compromittatie van berichten kan plaatsvinden. Elke reparatie en/of inspectie dient op het 3^e echelon-inspectie en reparatieformulier LF-5053 te worden vermeld.

7.2 Benodigde apparatuur

Voor het derde echelon zijn benodigd:

1. een compleet stel reserve-delen volgens detaillijst
2. een goed afgeregelde bladverreschrijver met klavier
3. een ponsontvanger, gecombineerd met een goed afgeregelde automatische zender
4. een voedingsapparaat voor de lijnstroom
5. universeelmeter (AVO-meter)
6. een rode PL-55 stop voor het meten van de stroom van de verreschrijver-magneet
7. een klare tekst testband (Quick brown fox)
8. stel KL/TGA-3572 testbanden
9. haakse zeskantstiftsleutel voor inbusbouten M5
10. schroevendraaier, lang ca. 15 cm, breed ca. 5 mm
11. bedieningshandleiding KL/TGA-3572, 1/2 TH 11 - 959

7.3 Algemene aanwijzingen

- 7.3.1 Zorg ervoor dat het V.O.T. in de normale bedrijfsstand staat tijdens de beproevingen, daar anders de kwikrelais in het lijnfilter mogelijk niet functioneren.
- 7.3.2 Controleer altijd de netspanning en de van buitenaf bereikbare smelt-veiligheden.
- 7.3.3 Controleer of kaart S in het V.O.T. is aangebracht.
- 7.3.4 Een snelle vluchtige controle zou kunnen bestaan uit:
 - a. typen van klare tekst) te controleren aan
 - b. zenden van startprogramma) de hand van de
 - c. enige regels vertaalde tekst) ponsontvanger en
 - d. Off Line bedrijfstest met testband (Band 1 en 2, zie paragraaf 7.8.2)
 - e. controle op de alarmen

7.4. Symptomen van defecten en mogelijke oorzaken.

In de hierna volgende lijst zijn een aantal symptomen van defecten en hun mogelijke oorzaken opgenomen in de volgorde van bedrijfstoestanden zoals deze normaliter worden afgewerkt. Deze volgorde is:

- A. Apparaat inschakelen
- B. Controle op de alarmering
- C. Klare tekst bedrijf zenden en ontvangen
- D. Crypto zenden
- E. Crypto ontvangen
- F. Off Line bedrijf

Deze lijst is geenszins volledig; bij een apparaat met zoveel verschillende functies en schakelingen als de KL/TGA-3572 kunnen zoveel verschillende defecten optreden dat een complete lijst van mogelijke oorzaken enige tientallen bladzijden in beslag zou nemen en niet meer hanteerbaar zou zijn.

De hierna volgende lijst van 52 symptomen zal in de meeste gevallen voldoende blijken.

De cijfers in de kolom "Meetpunt nummer" hebben betrekking op de meetpunten-kontaktdozen volgens paragraaf 7.9.1.1. waar ook vermeld is welke spanning(en) bij normaal bedrijf gemeten moeten worden. In paragraaf 7.9.2. is een lijst opgenomen van de functies per kaart terwijl paragraaf 7.9.3. een alfabetische lijst van de functies geeft met de mogelijkheden voor controle op de juiste werking door het derde echelon.

	Symptoom	Mogelijke oorzaak	Mogelijke plaats	Meetpuntnr.	Zie par.
1.	A. <u>Apparaat inschakelen</u> Aan/uit signaallicht op V.O.T. werkt niet	lamp defect smeltveiligheid defect + 12 volt voeding	lamphouder netfilter trafo-eenheid. kaarten T en U	19	7.6.
2.	Geen enkel signaallicht A.B.K. licht op	defecte smeltveiligheden breuk in kabel + 12 volt voeding	veiligheidshouders kabel V.O.T. - A.B.K. trafo-eenheid. kaarten T en U	19	7.6.
3.	Alle signaallichten op A.B.K. branden tegelijk	+ 6 volt voeding	trafo-eenheid. kaarten T en U	17	7.6.
4.	Een der signaallichten licht niet op	lamp zelf defect besturing van de lamp	bedieningseenheid kaarten E. L. M. W. R. N of C	30	7.5.
5.	Bij inschakelen gaan andere signaallichten dan WIT branden	inschakel-reset	kaart P	30	7.6.
6.	RODE lamp blijft branden	vertraging open lijn besturing rode lamp	kaart R. M. W kaart P. Q. L		7.5. 7.9.
7.	Verreschrijver loopt niet	smeltveiligheid verreschrijver defect breuk in kabel	koppelingsfilter verreschrijver kabel V.O.T. - A.B.K.		
8.	Verreschrijver loopt open	+ 60 volt voeding breuk in kabel vermogenstransistor besturing verreschrijver	trafo-eenheid. kaarten T en U kabel V.O.T. - A.B.K. verreschrijver-filter kaarten N. V. W. F. G	34	7.6. 7.9.
9.	AZ stapt niet	magneet van AZ defect + 60 volt voeding besturing AZ strakbandcontact	AZ trafo-eenheid kaarten T en U kaarten M. N. P. V. W bedieningseenheid	34 11	7.6. 7.9.
10.	AZ blijft stappen	besturing AZ AZ-bandeinde contact	kaarten M. N. P. V. W	11	7.9. 7.5.
11.	Apparaat blijft break zenden	break zender	kaarten P. R. Q	3, 10, 21	7.5.

	Symptoom	Mogelijke oorzaak	Mogelijke plaats	Meetpuntnr.	Zie par.
	<u>B. Controle op de alarmering</u>				
12.	Geen goed resultaat bij controle op de alarmen	controle organen alarm lamptoets alarm circuits	sleutelinsteleenheid bedieningseenheid kaarten		7.7.
	<u>C. Klare tekst bedrijf</u>				
13.	Typen op klavier onmogelijk	3,5 seconden schakeling WITTE lamptoets	kaarten Q.V.M.N bedieningseenheid	1	7.9
14.	Geen eigen kopie klare tekst	3,5 sec. schakeling NS tijdbasis besturing verreschrijver vermogenstransistor	kaarten Q.V.M kaarten F.G.H.N kaarten N.Q.P.V verreschrijverfilter	21 16 2	7.9
15.	Geen uitzenden klare tekst, wel eigen kopie	zendrelais besturing zendrelais	kaart X kaarten N.Q.P	4.10	7.9.
16.	Geen ontvangst klare tekst	ontvangrelais NS tijdbasis ontvangcircuit	kaart X kaarten F.G.H.N kaarten Q.H.N.M	33 7.32	7.9.
17.	Geen uitzenden van break	break zender RODE lamptoets	kaarten P.L.M.G. H.W.N bedieningseenheid	3.21	7.9.
18.	Geen ontvangen break signaal	ingesteld op verkeerde soort break ingesteld op "verbreken ongevoelig" break ontvanger	doorverbinding kaart P sleutelinsteleenheid, kaart P kaarten P.H.M.W	7	7.5. 7.9.
19.	Reageert niet op "Met Wie?"	Geen naamgever in verreschrijver "Met Wie?" circuits	verreschrijver kaarten R.Q	1	7.5.
20.	Verreschrijver loopt open, zodra karakter binnen komt <u>D. Crypto zenden</u>	zend. ontvangschakeling	kaarten H.M		7.5.
21.	Niet-correcte start-procedure	Nader onderzoek vereist aan de hand van uitgezonden procedure (zie hieronder)	kaarten A t m W	6.8.14.22. 23. 31	7.9.
22.	Toestel reageert niet op indrukken GROENE toets	Groene lamptoets Functie-teller Druktoets buffer	bedieningseenheid kaarten L.M kaarten M.W.G		7.9.

	Symptoom	Mogelijke oorzaken	Mogelijke plaats	Meetpuntnr.	Zie par.
23.	Break zenden te kort of te lang	break zender functie-teller	kaarten P. N kaarten L. M	21	7. 9.
24.	Zenden infasen "Letters" niet correct, te kort of te lang	functie-teller register B. meng- schakeling verlenging infasen	kaarten L. M kaarten K. C kaarten R	15	7. 9.
25.	Startprogramma niet correct	functie-teller register B. program- ma mengschakeling	kaarten L. M kaart K kaart C	22 8	7. 9.
26.	Berichtensleutel niet correct	functie-teller ber. sl. generator	kaarten L. M kaarten C. D. E	14. 23	7. 9.
27.	4x "Letters" niet correct	functie-teller mengschakeling	kaarten L. M kaarten C. K	31	7. 9.
28.	Omschakelen zendrich- ting van radio's niet correct	omschakelcircuits	kaarten S. XX		
29.	Altijd terugmelding valse start van correcte tegenpost, c. q. verkeerd vercijferen	crypto gedeelte (aparte procedure.)	kaarten A. B. C sleutelinstel- eenheid		7. 8.
30.	Toestel reageert niet op terugmelding valse start	verbreken gevoelig/ ongevoelig schakelaar break ontvanger	sleutelinstel- eenheid kaarten H. P		7. 5.
31.	Alarm tijdens start- procedure of crypto bedrijf	toevalligheid baudsnelheid instelling defecte kaart	alarm herstellen doorverbinding kaart R kaarten B. C. E. R. D		7. 7.
32.	Cijfers/Letters geheugen niet correct	Cijfers Letters schakeling	kaarten J. K	3. 25	7. 9.
33.	AZ werkt niet correct	zie par. F hieronder		11. 25	
34.	Om het andere karakter verkeerd afgedrukt of elementen verkeerd <u>E. Crypto ontvangen</u>	registers A. B. C	kaarten G. J. K	8. 12. 13. 16. 25. 28 29. 33	
35.	Reageert niet op break signaal	zie punt 18 hierboven			
36.	BLAUWE lamp gaat niet aan. WITTE lamp blijft branden	grof-fase regeling fijn-fase correctie tijdbasis	kaarten R. G. Q kaart G kaart H	15	7. 5. 7. 5. 7. 5.

	Symptoom	Mogelijke oorzaken	Mogelijke plaats	Meetpuntnr.	Zie par.
37.	Verreschrijver schakelt niet af	Schakeling voor af-schakelen verreschrijver	kaarten J. H. C. Q		7.5.
38.	Startprogramma K. U. A. Z ... wordt afgedrukt	programma herkennen functie-teller	kaarten K. C. J kaarten L. M		7.5. 7.9.
39.	Geeft ten onrechte geen terugmelding valse start	terugmelding circuits functie-teller zendcircuits	kaarten L. J. M. R kaarten L. M kaarten N. X		7.5. 7.9. 7.5.
40.	Geeft altijd terugmelding valse start	terugmeldingscircuits functie-teller sleutelinstelling mengschakeling crypto gedeelte (aparte procedure.)	kaarten L. J. M. R kaarten L. M sleutelinsteleenheid kaart C kaarten A. B		7.5. 7.9. 7.5. 7.5. 7.8.
41.	Geeft na enige tijd wartaal	fijn-fase correctie	kaart G		7.5.
42.	Drukt een of meer elementen verkeerd af	registers A en B	kaarten J en K		7.5.
43.	Geeft soms wartaal	registers A en B mengschakeling tijdbases crypto gedeelte (aparte procedure)	kaarten J en K kaart C kaarten F. G. H kaarten A t m C	29.8	7.5. 7.5. 7.5. 7.8.
44.	Cijfers/Letters geheugen niet correct	Cijfers/Letters schakeling	kaarten J. K		7.5.
45.	Alarm tijdens ontvangst	toevalligheid baudsnelheid defecte kaart	alarm herstellen doorverbinding kaart R kaarten B. C. E. R. D		7.7.
	<u>F. Off-line bedrijf</u>				
46.	Apparaat komt niet in off-line. BLAUWE lamp niet aan	on-line/off-line schakelaar off-line voorwaarden	sleutelinsteleenheid kaart N	30.11	7.5.
47.	Apparaat komt niet in crypto	defecte kaart	kaarten G. H. J. K. L M. N. P. Q. R. V	30.11	7.5.
48.	AZ stapt niet	+ 60 V voeding defect in AZ strakbandcontact defecte kaart	Trafo-eenheid, Kaarten T en U AZ bedieningseenheid kaarten M. N. P. V. W		
49.	Apparaat geeft steeds terugmelding valse start	sleutelinstelling crypto gedeelte (aparte procedure)	sleutelinsteleenheid kaarten A t m C		7.8.

Symptoom	Mogelijke oorzaken	Mogelijke plaats	Meetpuntnr.	Zie par
50. Apparaat ontcijfert niet correct	Registers A. B. C mengschakeling defecte uitlezing AZ crypto gedeelte (aparte procedure)	kaarten J. K. Q kaart C kaarten V. Q. J kaarten A t m C		7.5. 7.5. 7.5. 7.8.
51. AZ stapt. geen afdruk klare tekst	kopie aan uit schakelaar registers A. B. C uitlezing AZ defecte AZ	sleutelinsteleenheid kaarten J. K kaarten V. Q. J AZ		7.5. 7.5. 7.5.
52. AZ stapt te snel	tijdbasis hauksnelheid besturing AZ	kaarten F. G. H doorverbinding kaart F kaarten P. N. V		7.5.

7.5. Foutzoeken door verwisselen van eenheden

Wanneer een goed werkende reserve-uitrusting aanwezig is, kan men voor het zo snel mogelijk localiseren van slecht definieerbare fouten te werk gaan door alle eenheden en kaarten successievelijk te verwisselen en te controleren wanneer de fout "meegaat". Het verdient echter altijd aanbeveling om zich reeds vooraf een idee te vormen omtrent de mogelijke onderdelen die defect zouden kunnen zijn. Dit geschiedt door een analyse van de gerapporteerde fout en het trekken van een conclusie uit de symptomen volgens punt 7.4.

Het successievelijk verwisselen van alle eenheden kan als volgt geschieden:

- 7.5.1. Verwissel achtereenvolgens de gehele A. B. K., kabel A. B. K. - V. O. T. en het V. O. T. zelf. Let goed op, wanneer de fout verdwijnt en ga door met dat onderdeel waarvan met het verwisselen de fout verdwenen is.
- 7.5.2. Wanneer de fout in het V. O. T. blijkt te schuilen, vervang dan allereerst de gehele kaartenhouder met kaarten. Als de fout hierdoor niet verdwijnt, moet de oorzaak liggen in de transformatoreenheid, sleutelinsteleenheid, lijnfilter of netfilter. Het successievelijk vervangen van deze eenheden zal de defecte eenheid bepalen. Het verdachte onderdeel wordt vervangen door een onderdeel uit de reserve voorraad.
- 7.5.3. Wanneer de fout in de kaartenhouder met kaarten blijkt te zitten, kan men de kaarten in groepen van 5 vervangen. Blijkt de fout in een der kaarten A te liggen, ga dan te werk volgens paragraaf 7.8. Ligt de fout in een der andere kaarten, die in groepen van 5 vervangen zijn, localiseer dan de individuele kaart door het vervangen van enkele kaarten en het steeds daarna uitvoeren van een korte test. Het kan soms gebeuren dat de oorspronkelijk gerapporteerde fout veroorzaakt was door een slecht contact van een der kaarten en dat de fout door het in- en uitschuiven van de kaarten verdwenen is.

7.5.4. Wanneer de fout in de A.B.K. blijkt te schuilen, kan hij gelocaliseerd worden door achtereenvolgens de kaarten V en W, de bandlezer, de bedieningseenheid, het koppelingsfilter en het verreschrijverfilter te vervangen.

7.5.5. Het defecte onderdeel wordt ter reparatie aan het hogere echelon gezonden.

7.6. Foutzoeken in het voedingsgedeelte

7.6.1. Controle aan de buitenkant

Controleer of de netspanning aanwezig is in de netspanningskontakt-doos van het koppelingsfilter. Controleer de smeltveiligheden.

Wanneer er geen +12 Volt is, is de AAN UIT signaallamp (wit) uit en brandt geen enkel signaallicht op de Afstandsbedieningskast.

Wanneer de +6 Volt schakeling defect is, branden alle signaallichten op de A.B.K. tegelijkertijd.

7.6.2. Controle op de secundaire spanningen

Controleer de secundaire spanningen met een AVO-meter op de meetpunten 17 (6 Volt), 19 (12 Volt ruw), 26 (12 Volt gestabiliseerd) en 34 (60 Volt) volgens paragraaf 7.9.1.

7.6.3. Foutzoeken in het voedingsgedeelte

- a. Wanneer de +6 Volt spanning niet aanwezig is, controleer de smeltveiligheid die op kaart T gemonteerd is. Wanneer deze smeltveiligheid nog intact is, verwissel dan achtereenvolgens de kaarten T, U, de transformatoreenheid en het lijnfilter.
- b. Wanneer de +12 Volt spanning niet aanwezig is, verwissel dan de transformatoreenheid, de kaarten T, V en E, de kabel A.B.K. - V.O.T.
- c. Wanneer de +60 Volt spanning defect is, verwissel dan de transformatoreenheid, het verreschrijverfilter (waar de besturingstransistor voor de verreschrijvermagneet is aangebracht), de verbindingskabel A.B.K. - V.O.T., of de kaart U of de kaart T.

7.7. Foutzoeken in het alarmgedeelte

Tijdens het uitvoeren van de controle op de alarmering worden opzettelijk de omstandigheden, waarbij bij een goed werkend apparaat alarm op moet treden, nagebootst. Wanneer in een der standen van de alarmcontroleschakelaars geen alarm optreedt of het alarm niet door de zwarte drukknop ALARM onderdrukt kan worden, is het betrokken circuit defect. In de verschillende standen van de schakelaars worden de volgende circuits gecontroleerd:

Schakelaar "I/II" stand:	Schakelaar "alarm controle" stand:	Kaart	Gecontroleerd circuit
I	0	-	-
I	1	B	Tijdbasis sleutelgenerator
I	2	B	Tijdbasis sleutelgenerator
I	3	B	Tijdbasis sleutelgenerator
I	4	E, C	Berichtensleutelgenerator
I	5	E	Berichtensleutelgenerator
I	6	E	Berichtensleutelgenerator
I	7	C	Mengschakeling
I	8	C	Berichtensleutelgenerator
II	8	-	-
II	7	-	-
II	6	T, Q	Niveau +6 Volt voeding
II	5	N, R	Zendrelais
II	4	C	Mengschakeling
II	3	D, B	Berichtensleutelgenerator
II	2	E	Berichtensleutelgenerator
II	1	C, B	Mengschakeling
II	0	-	- (normale bedrijfsstand)

Wanneer er constant alarm optreedt, ligt het voor de hand om allereerst door verwisseling de kaarten B, C, E, N, R, Q en T te controleren. Kaart R moet ook gecontroleerd worden op correcte instelling van de baudsnelheidsschakeling: een onjuiste instelling kan veelvuldig alarm geven.

7.8. Foutzoeken in het cryptogedeelte

7.8.1. Inleiding, symptomen

Wanneer een uitrusting niet in crypto-bedrijf maar wel in klare tekst werkt (hetgeen bijvoorbeeld kan blijken uit het correct uitzenden van de startprocedure maar het steeds weer ontvangen van een terugmelding valse start), is de kans groot dat de fout in het crypto-gedeelte schuilt. De hoofdbestanddelen van het crypto-gedeelte worden gevormd door de sleutelinsteleenheid, de kaart B, de kaart C en de 9 identieke kaarten A. Daar het juist de taak van het crypto-gedeelte is, de klare tekst onherkenbaar te vercijferen, vergt het foutzoeken enige extra zorg: het is immers vrijwel onmogelijk om een bepaald symptoom direct op een bepaald onderdeel terug te voeren.

Het foutzoeken moet langs de weg van eliminatie gaan.

7.8.2. Testbanden

Bij de uitrusting van het derde echelon behoren 10 testbanden, die gebruikt worden bij het foutzoeken in het crypto-gedeelte. Deze testbanden zijn:

- Band 1 : off line, alle kaarten A1 t/m A9 er in, duimwielen in stand 7
- Band 2 : off line, alle kaarten A1 t/m A9 er in, duimwielen in stand 8
- Band 3 : off line, alleen de kaarten A1, A2 en A3, duimwielen in stand 7
- Band 4 : off line, alleen de kaarten A4, A5 en A6, duimwielen in stand 7
- Band 5 : off line, alleen de kaarten A7, A8 en A9, duimwielen in stand 7
- Band 6 : off line, alleen kaart A9, duimwielen in stand 7
- Band 7 : off line, kaarten A2 t/m A9, duimwielen in stand 7
- Band 8 : off line, kaarten A2 t/m A9, duimwielen in stand 8
- Band 9 : off line, geen enkele kaart A er in, duimwielen in stand 7
- Band 10: on line, klare tekst voor testen bandlezer bij crypto zenden

De off-line banden 1 t/m 9 zijn gemaakt op apparaten zonder kaart S en bevatten na de startprocedure enige belsignalen, gevolgd door klare tekst.

Zodra bij een off-line test de witte lamp dooft en niet meer aangaat en de belsignalen klinken, is het correct werken van het crypto-gedeelte bewezen. Het is niet nodig de testbanden geheel te laten doorlopen, behalve wanneer het gesignaleerde defect slechts sporadisch optreedt. Zie verder paragraaf 7.10.

7.8.3. Foutzoekprocedure

a. Elimineren van sleutelinsteleenheid, kaart B en kaart C als oorzaak

Vervang de sleutelinsteleenheid en de kaarten B en C; zet de duimwielen in stand 7 en ontcijfer testband 1. Als deze band correct ontcijferd wordt, zet de duimwielen in stand 8 en ontcijfer testband 2.

Als beide banden correct ontcijferd worden, is een der drie vervangen onderdelen defect. Zet de oorspronkelijke kaarten B en C weer in het V.O.T. en ontcijfer band 2 nogmaals. Wanneer dit goed ontcijferd wordt, is de oorspronkelijke sleutelinsteleenheid defect.

Op deze wijze kan een defect in de sleutelinsteleenheid, kaart B of kaart C gelocaliseerd worden. Als echter het vervangen van deze drie onderdelen niet resulteert in het goed ontcijferen van testbanden 1 en 2, schuilt de fout vermoedelijk in een der kaarten A. Handel in dat geval volgens punt b.

Noot: in stand 7 van de duimwielen zijn alle contacten van de sleutelinsteleenheid gesloten, terwijl zij in stand 8 juist allemaal geopend zijn.

b. Elimineren van een kaart A als oorzaak

Wanneer volgens punt a is vastgesteld, dat de sleutelinsteleenheid en de kaarten B en C vermoedelijk niet defect zijn, handel dan als volgt:

1. Verwijder alle kaarten A en ontcijfer testband 9. Als dit niet mogelijk is, ga verder met verwisselen van stellen kaarten volgens paragraaf 7.5. totdat deze band wel correct ontcijferd wordt.
2. Indien band 9 wel correct ontcijferd kan worden, zet alle duimwielen in stand 7 en zet 3 willekeurige kaarten A in de posities 1, 2 en 3 en ontcijfer testband 3. Als dit lukt, ga verder volgens punt 3. Als testband 3 daarentegen niet correct ontcijferd wordt, bepaal dan de defecte kaart volgens punt 5.
3. Verwijder de geplaatste kaarten A1, A2 en A3, zet drie andere kaarten A in de posities 4, 5 en 6 en ontcijfer testband 4. Als dit lukt ga dan verder volgens punt 4. Als het correct ontcijferen niet lukt, bepaal dan de defecte kaart volgens punt 5.
4. Verwijder de kaarten A4, A5 en A6 en zet de drie laatst overgebleven verdachte kaarten in de posities 7, 8 en 9 en ontcijfer testband 5. Bepaal de defecte kaart volgens punt 5.
5. Zet één van de drie verdachte kaarten in de 9^e positie en ontcijfer testband 6. Herhaal dit met de 2 overgebleven kaarten totdat de testband 6 niet ontcijferd kan worden. Controleer of alleen de aldus bepaalde kaart A defect was door de resterende kaarten in de posities 2 t/m 9 te plaatsen en testbanden 7 (bij duimwielstand 7) en 8 (met de duimwielen in de stand 8) correct te ontcijferen. Wanneer deze banden nog niet correct ontcijferd kunnen worden, kan er nog een kaart A defect zijn of kan de fout in de bedrading van één der kaarten A liggen.

6. Vervang de verdachte kaart A door een kaart A uit de voorraad reserve delen en ontcijfer testbanden 1 en 2 met de duimwielen in de juiste stand. Wanneer deze banden correct ontcijferd kunnen worden en een ontcijferen met de verdachte kaart A er in wederom niet lukt, mag men aannemen dat het defect gelocaliseerd is.

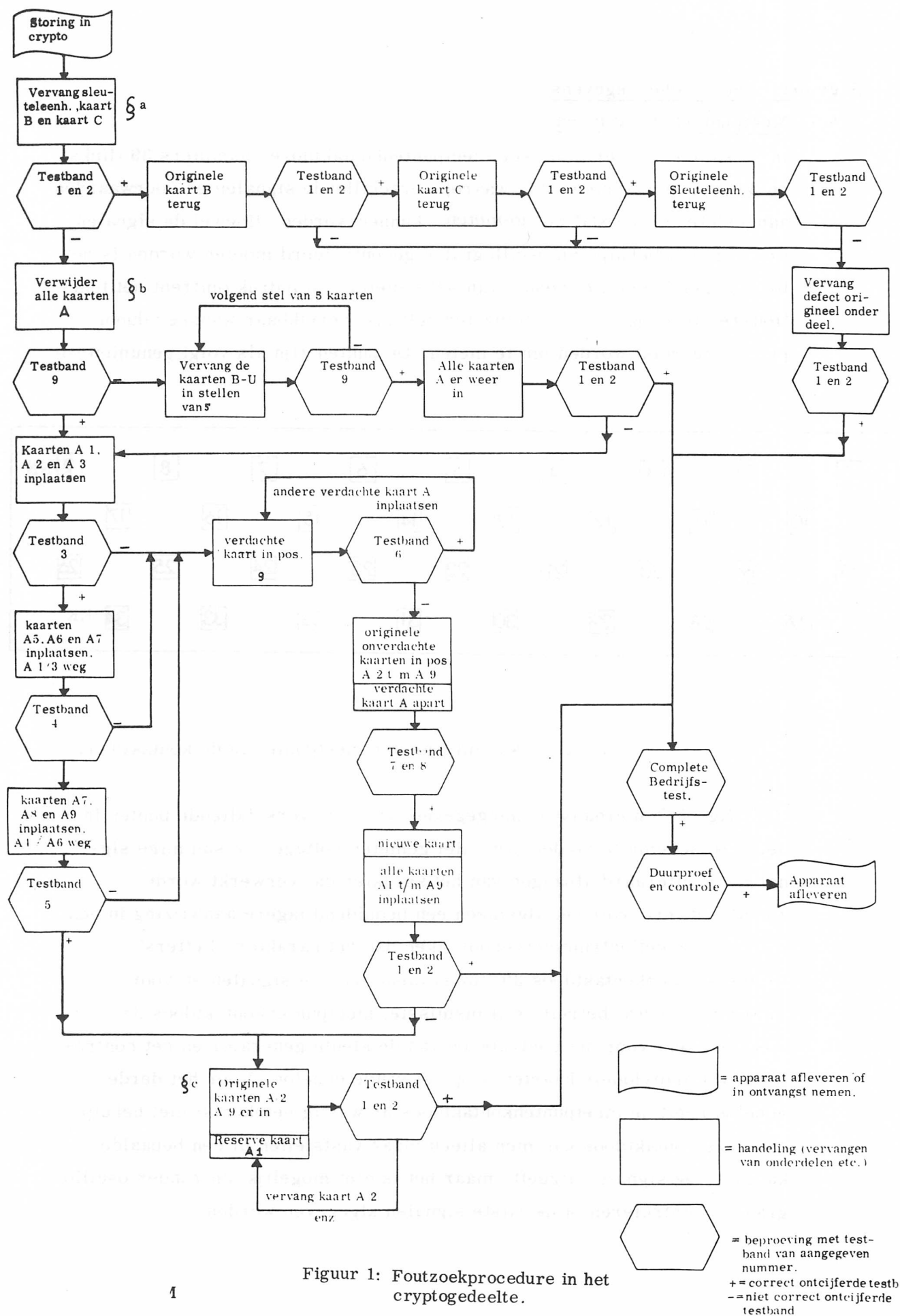
c. Elimineren van andere oorzaken

De kaarten A bevatten elk twee poorten en een flip-flop die in crypto bedrijf in serie geschakeld zijn en tezamen met twee flip-flops en poorten op kaart B een 11-sectie schuifregister vormen voor het bepalen van de voorwaarde "extra cyclus" (zie paragraaf 5.13.).

De mogelijkheid is niet uitgesloten dat een defect in dit 11-sectie schuifregister, dat bestaat uit een serie-schakeling van delen van alle 9 kaarten A en een deel van kaart B, niet met de testbanden 3 t/m 9 volgens procedure b hierboven gelocaliseerd kan worden, terwijl toch het goed ontcijferen van testbanden 1 en 2 onmogelijk blijkt. Om een dergelijk defect te localiseren moet men, te beginnen met kaart A1, iedere kaart A successievelijk door een goede kaart vervangen.

Na elke vervanging tracht men testband 1 en 2 te ontcijferen. Lukt dit ontcijferen niet, dan plaatst men de verwijderde kaart A weer terug en vervangt men de volgende kaart uit het toestel door de kaart uit de reserve voorraad. Wanneer ook deze procedure geen goed resultaat heeft en ook het vervangen van alle eenheden volgens paragraaf 7.5. geen goed resultaat oplevert, ligt de fout vermoedelijk in de bedrading van de kaartenhouder. Dit kan men verifiëren door alleen de kaartenhouder te vervangen en alle oorspronkelijke kaarten te gebruiken bij het ontcijferen van testbanden 1 en 2.

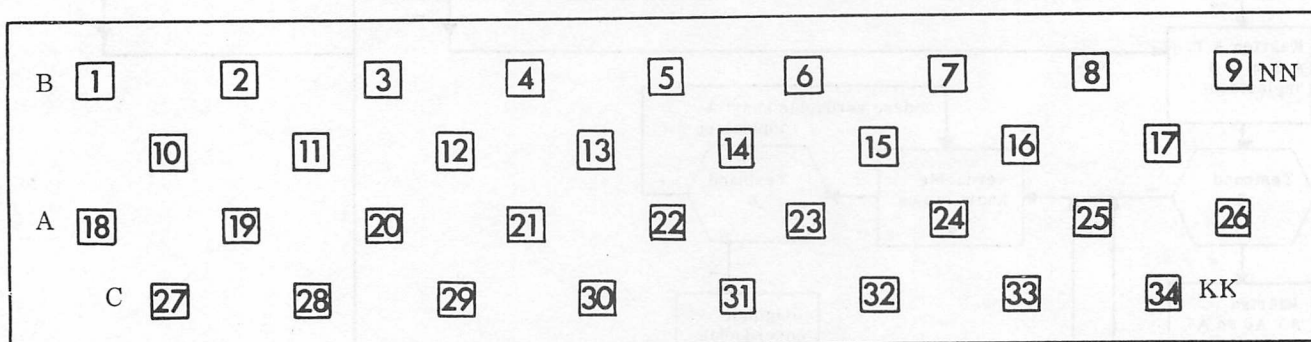
- d. Het hierboven omschrevene staat schematisch weergegeven in fig. .1.



7.9. Algemene Technische Gegevens

7.9.1. Meetpuntenkontaktdozen

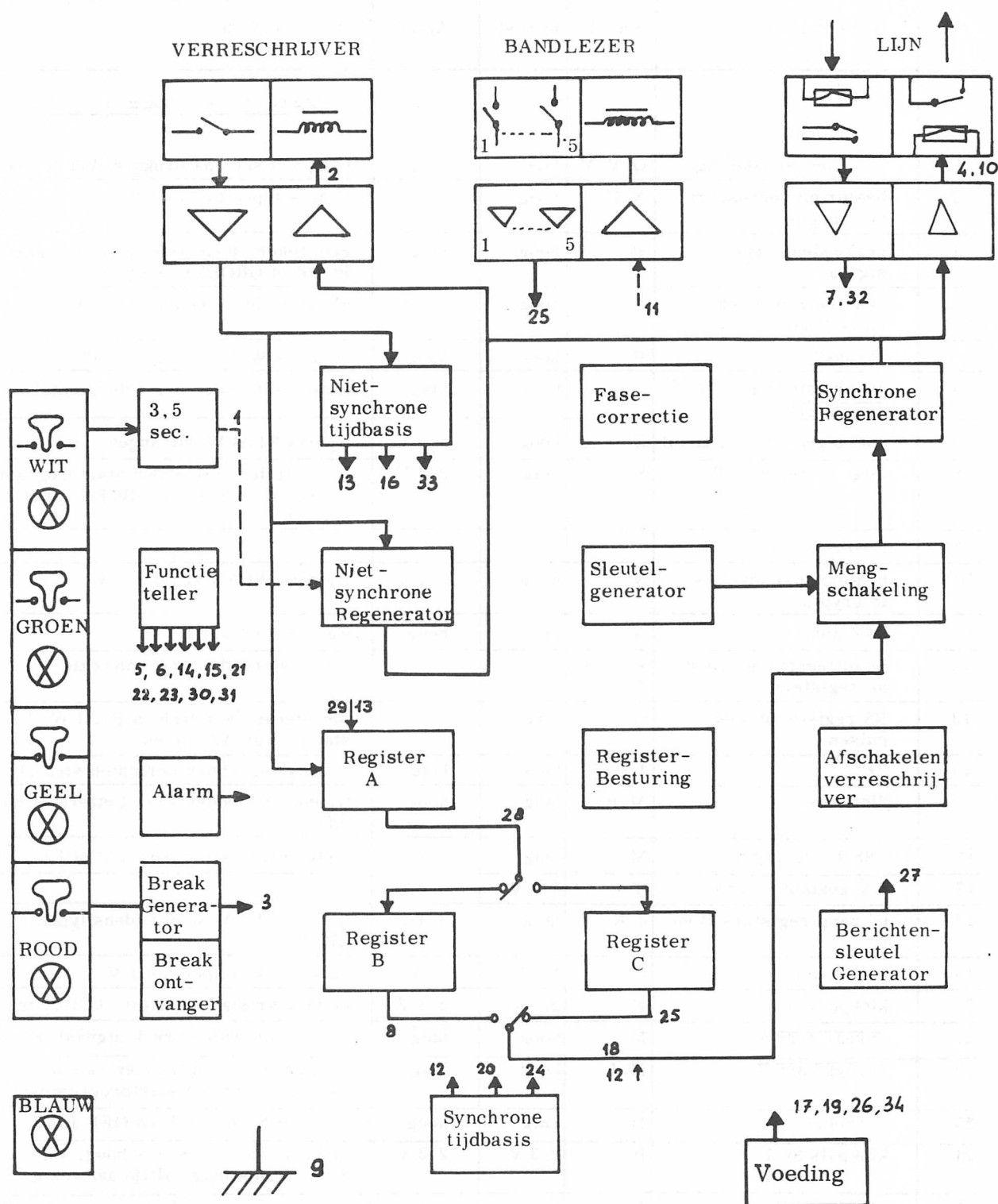
In de kaartenhouder zijn twee meetpuntenkontaktdozen nummers 39 (links) en 38 (rechts) aangebracht, waarop verschillende signalen en voorwaarden aangesloten zijn zodat ze gemeten kunnen worden. Hoewel de signalen primair met behulp van oscillografen gecontroleerd moeten worden is het toch mogelijk om met behulp van AVO-meter een indruk omtrent het functioneren te krijgen. De meetpunten zelf zijn bereikbaar wanneer dunne pennen gebruikt worden om te meten. De punten zijn als volgt genummerd:



Figuur 2: Nummering der meetpunten in de kontaktdoos.

In de fig. 7.3. hiernaast is aangegeven, waar de verschillende punten in het blok-schema te vinden zijn. Het gemeten voltage van sommige signalen zal uiteraard afhangen van het karakter dat verwerkt wordt; zo zal vijfwerk over het algemeen een beduidend lagere aanwijzing in een draaispoelmeetinstrument veroorzaken dan het karakter "Letters".

De meetpuntenkontaktdoos 39 (links) dient voor de signalen en voorwaarden voor wat betreft de transmissie; meetpuntenkontaktdoos 38 (rechts) dient voor het controleren van de sleutelgenerator en het controleren van individuele kaarten A op het vijfde echelon. Voor het derde echelon heeft de meetpuntenkontaktdoos 38 weinig betekenis; met behulp van deze kontaktdoos kan men alleen maar vaststellen of een bepaalde kaart A nog signalen afgeeft, maar het is niet mogelijk om zonder oscillograaf te controleren of de juiste signalen afgegeven worden.



Figuur 3: Verdeling der meetpunten van meetpuntenkontaktdoos 39 over de circuits

Signalen. uitgevoerd op meetpuntenkontaktdoos nummer 39 (links)

Nr.	Naam signaal	Kaart	In rust	Actief	Bijzonderheden
					<u>laag = ca. 0.2 V.</u> <u>hoog = ca. 5.4 V.</u>
1	"3.5 sec. schakeling"	Q. V. M	laag	hoog	hoog 3.5 sec. na drukken WITTE toets
2	besturing verreschrijver magneet	N. V	hoog	2.5 V	tijdens typen in GROEN
3	verzonden break signaal	P	hoog	laag	gedurende 20 karakters na indrukken RODE of GROENE toets
4	besturing zendrelais klare tekst	N	hoog	3-4 V	alleen tijdens zenden klare tekst
5	"break"	P	laag	hoog	hoog als WITTE lamp brandt
6	"voorinstelling sleutel-generator"	L	hoog	laag	tijdens uitzenden berichtensleutel
7	ontvangen "rust" signaal	Q	hoog	3-4 V	tijdens BLAUW ontvangen
8	uitgang Register B	K	laag	2-4 V	2-3 V tijdens uitzenden startprogramma. om en om in rust bij GROEN vanaf klavier
9	0 volt (aarde)				
10	besturing zendrelais in crypto	N	hoog	3-4 V	tijdens GROEN altijd 3-4 V
11	"AZ aan"	N	laag	hoog	wanneer AZ stapt
12	Sy uitleespulsen voor de registers	F. G. H. J			2 V bibberend. altijd aanwezig
13	NS register inleespulsen	G	laag	4 V	NS inleespulsen tijdens BLAUW of stappen van AZ meten
14	"x"	L	hoog	laag	tijdens verzenden berichten sleutel
15	"infasen"	M. R	laag	hoog	tijdens verzenden van "Letters" voor infasen
16	"NS-besturing"	M. G	laag	3-4 V	meten bij typen klare tekst of BLAUW
17	6 V gestabiliseerd	T	5.8 V	5.8 V	
18	Uitgang registers B en C	J. K	laag	3-4 V	meten in BLAUW of tijdens typen GROEN
19	12 V. ruw	U	12 V	12 V	12 V. met rimpel van 1 V.
20	klokpuls 10	F	2.4 V	2.4 V	uitgang kristaloscillator. 0.3125 ms
21	"break zenden"	M	hoog	laag	tijdens uitzenden break signaal (KL)
22	"programma"	M. L	hoog	laag	laag gedurende uitzenden van de 14 karakters van het startprogramma
23	"crypto"	M	laag	hoog	in GROEN. BLAUW en OFF LINE
24	klokpuls Sy 1	H	2.3 V	2.3 V	klokpuls van 0 - 80 ms hoog. van 80 - 150 ms laag. altijd aanwezig
25	uitgang register C	J	laag	2-4 V	tijdens uitlezen AZ en om en om met register B (punt 8) bij typen in GROEN

Nr.	Naam signaal	Kaart	In rust	Actief	Bijzonderheden
26	12 V. gestabiliseerd	E	12 V	12 V	0,1 V rimpel
27	input 2 ^e R-sectie	F	2,5 V	2,5 V	altijd aanwezig random signaal met herhalingsfrequentie 0.3125 ms
28	uitgang register A	J	laag	1,5 V	bij typen in GROEN
29	ingang register A	N.R	laag	2-4 V	by typen vanaf klavier in GROEN
30	"reset"	P	hoog	laag	wordt laag bij break zenden en ontvangen
31	"cyclus"	L	laag	hoog	hoog gedurende de 3 keer "Letters" na de berichten sleutel
32	ontvangen signaal werk	Q	laag	3-4 V	tijdens BLAUW te meten. vertoont ook het verzonden signaal. is tegenovergestelde van signaal 7
33	"NS start"	N.G	laag	hoog	4-5 V bij typen van 10 tot 132,5 ms
34	60 V	U	60 V	60 V	rimpel van 2 V

Meetpunten. uitgevoerd op meetpuntenkontaktdoos 38 (rechts)

1	bit W 1	A 1	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 1. in GROEN of BLAUW aanwezig
2	bit W 5	A 5	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 5
3	bit W 9	A 9	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 9
4	test conditionele stap	B			wanneer dit punt met punt 5 doorverbonden wordt. is de conditionele stap voor alle wielen uitgeschakeld
5	0 volt				
10	bit W 3	A 3	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 3
11	bit W 7	A 7	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 7
12	test stap				wanneer dit punt met punt 13 doorverbonden wordt. stappen alle sleutelwielen om de 5.ms. zodat een stabiel zich herhalend patroon op de oscillograaf verkregen wordt.
13	Sy 6 (klokpuls 5 ms Sy)	H			
18	bit W 2	A 2	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 2
19	bit W 6	A 6	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 6
20	test reset	B			wanneer dit punt met punt 21 wordt doorverbonden. wordt de sleutelgenerator om de 145 ms gereset zodat een stabiel testpatroon op de oscillograaf verkregen wordt.
27	bit W 9	A 9	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 9
28	bit W 8	A 8	laag	1 V	sleutelbit uit kaart A 8

Nr.	Naam signaal	Kaart	In rust	Actief	Bijzonderheden
29	test extra cyclus				wanneer dit punt met punt 30 wordt doorverbonden, wordt de extra cyclus voor het stappen uitgeschakeld
30	0 volt				

Noot: Het doorverbinden van de punten 4 met 5, 12 met 13, 20 met 21 en 29 met 30 maakt het mogelijk een stabiel, zich steeds repeterend patroon op de oscillograaf te vertonen, waardoor de goede werking van een kaart A gecontroleerd kan worden op het hogere echelon.

7.9.2. Functies per kaart en per onderdeel

- Kaart A : Sleutelgenerator
- Kaart B : Tijdbasis sleutelgenerator, bewaking stappulsen voor conditionele stap
- Kaart C : Mengschakeling, bewaking van de mengschakeling, Synchronische Regenerator, deel van Berichtensleutelgenerator met bewaking
- Kaart D : Ruisgenerator voor Berichtensleutelgenerator met bewaking
- Kaart E : Deel Berichtensleutelgenerator met bewaking, Alarm-circuit
- Kaart F : Kristaloscillator met delers tot 0,3 ms, Baudsnelheidsomschakeling
- Kaart G : Niet-synchrone tijdbasis, NS-Besturing, Synchrone tijdbasis tussen 0,3 ms en 2,5 ms, Fijn-fase correctie, inlees- en uitschuifpuls voor Registers A, B en C. (NS)
- Kaart H : Synchrone tijdbasis tussen 2,5 ms en 150 ms, Grof-fase regeling, Bemonstering lijnsignaal
- Kaart J : Register A, Register C, Cijfers/Letters schakeling, Afschakelen verreschrijver
- Kaart K : Register B, Programma herkenning, programma-voorwaarden, Register besturing
- Kaart L : Functie-teller, Terugmelding valse start, Besturing functie-teller deel 1
- Kaart M : Besturing functie-teller deel 2, Zend/Ontvang schakeling, Besturing signaallichten, Buffers groen en wit lichttoetsen, verlenging NS cyclus
- Kaart N : Verreschrijver-schakelingen, NS-Regenerator, Besturing zendrelais met bewaking, "AZ aan"-schakeling, off-line voorwaarde
- Kaart P : Bemonsteringspuls AZ, Besturing AZ-magneet, Break zender, Break ontvanger, Inschakel reset

- Kaart Q : Uitlezen van de 5 elementen van de AZ, 3,5 sec. "Klare tekst Beveiligen"-schakeling, Buffer ontvangrelais, Bewaking + 6 V voeding, verlenging tijd voor fase-regeling
- Kaart R : Met Wie? herkenning, Vertraging oplichten Rode lamp, Hulpschakelingen, Omschakeling Baudsnelheid
- Kaart S : 6 sec. vertraging voor radio-verkeer
- Kaart T : Stabilisatie + 6 V voeding, gelijkrichters voor + 12 en + 60 V
- Kaart U : Afvlakcondensatoren +6, +12 en +60 V voeding
- Kaart V : Uitlezen en bemonsteren contacten AZ, Bekrachten AZ-magneet, Strakbandcontact-schakeling, Bekrachten verreschrijver magneet, uitlezen verreschrijver contact
- Kaart W : Besturen signaallichten, Buffers voor druktoetsen
- Kaart X : Zendrelais, Ontvangrelais met voorbekracting
- Kaart XX : Relais voor omkeren zendrichting radio's
- Kaart Y : Vonkenblusser voor AZ
- Kaart Z : Vonkenblusser voor verreschrijver-magneet

Transformatoreenheid: Nettransformator, smoorspoelen, +6 V gelijkrichters.

Lijnfilter: Regeltransistor + 6 V voeding, kaart X, kaart XX, netspanningscaroûssel, Secundaire smeltveiligheden 0,75 AT, contactdoos lijnkabel

Netfilter: Netschakelaar, primaire smeltveiligheden 4 AT, aan/uit signaallicht, contactdoos netkabel, contactdoos kabel V.O.T.-A.B.K.

Sleutelinsteleenheid: 9 stel van 4 duimwielen voor instellen dagsleutel, Schakelaars voor Alarm controle, instelschakelaars voor de verschillende bedrijfswijzen

Koppelingsfilter (in A.B.K.): smeltveiligheden 1 AT voor verreschrijver, netvoedingsdoos voor verreschrijver, contactdoos kabel A.B.K.-V.O.T.

Verreschrijver filter (in A.B.K.) Contactdoos (6-polig) en contactklinken voor verreschrijver, vermogenstransistor voor bekrachten verreschrijver magneet

Bedieningseenheid (in A.B.K.): contactdozen voor AZ, lichttoetsen, connectors voor de kaarten V en W.

7.9.3. Alfabetische lijst van functies met controlemogelijkheden door het derde echelon.

Functie	Kaart	Controle-mogelijkheid (op meetpuntenkontaktdoos 39 voor zover niet anders is aangegeven)
Afschakelen verreschrijver	J	zichtbaar op verreschrijver in BLAUW tijdens pauzes
Afvlakcondensatoren	U, bedienings-eenheid, W	meetpunten 17, 19, 26, 34
Alarm	B, C, D, E, N, Q, U	Alarm controle
AZ - "aan" schakeling	N	meetpunt 11
- bemonstering	P	geen
- uitlezen contacten	V, Q	meetpunt 25, afgedrukte klare tekst
- besturen magneet	P, V	meetpunt 24, het kunnen horen van de stappen
Baudsnelheidsomschakeling	F, R	met tegenpost op juiste snelheid ingesteld
Bemonstering lijnsignaal	H	geen
Berichtensleutelgenerator	C, D, E	punt 27, geponste startprocedure
Besturing van - functie teller	M, L	meetpunten 5, 6, 14, 15, 21, 22, 23, 30, 31
- NS tijdbasis	G	meetpunten 13, 16, 33
- Registers	K en J	meetpunten 8 en 25 tezamen
- signaallichten	M, W	visueel
- verreschrijver	N, V	meetpunt 2, afgedrukte tekst
- zendrelais	N	meetpunten 4, 10, ponsontvanger in de lijn
Bewaking van - berichtensleutel	C, D, E	alarmcontrole
- mengschakeling	C	"
- tijdbasis sleutel-generator	B	"
- zendrelais	N	"
- gestabiliseerde 6V	Q, U	"
Break zender en ontvanger	P	meetpunten 3, 7, 4, 21, 32
Buffers voor - druktoetsen	W	meetpunten 1 (WIT), 22 (GROEN), 21 (ROOD), 30 (GEEL)
- ontvangrelais	Q	meetpunten 7, 32, afgedrukte tekst in WIT ontvangen
- contacten AZ	V, Q	meetpunt 25, afgedrukte tekst van testband
Cijfers/Letters geheugen	J	visueel op verreschrijver in BLAUW ontvangen
Fase - correctie, fijn	G	bij zendende tegenpost
- regeling, grof	H	idem
Functie-teller	L, M	meetpunten 5, 6, 14, 15, 21, 22, 23, 30, 31
Hulpschakelingen	R	geen
Inschakelreset	P	meetpunt 30
Klare tekst/3,5 sec.	Q, V, M	meetpunt 1, verreschrijver in WIT zenden
Kristaloscillator	F	meetpunt 20
Mengschakeling	C	testband in OFF LINE

Alfabetische lijst van functies (vervolg)

Functie	Kaart	Controle mogelijkheid
Met Wie? herkenning	R	Ontvangen met wie? in klare tekst
Niet-synchroon - besturing	G	meetpunten 13.16.33
- regenerator	N	typen klare tekst
- tijdbasis	G	meetpunten 13.16.33
Ontvangen signaal	X.Q.H	meetpunten 7.32. ontvangen in WIT
Programma herkenning	K	als tegenpost in BLAUW of in OFF LINE
Regenerator - synchroon	C	meetpunt 10 in GROEN
- niet synchroon	N	typen klare tekst
Register A	J	meetpunten 13.29.28
B	K	meetpunten 28.8
C	J	meetpunten 28.25
besturing	K	meetpunten 8.25
Sleutelgenerator	A 1 . . A 9 B	meetpuntenkontaktdoos 38 (rechts)
Stabilisatie - 6 V	T	meetpunt 17
Synchroon - regenerator	C	geen
- tijdbasis	F.G.H	meetpunten 12.20.24
Terugmelding valse start	J.L.S	in de praktijk
Tijdbasis	F.G.H	meetpunten 12.13.20.24
Verreschrijverschakelingen	N.V	typen klare tekst in WIT
Vertraging - fase lock	R	geen
- NS cyclus	M	geen
- rode lamp	R	bij verbreken lijn in de praktijk
- terugmelding bij radio	S	in de praktijk
Voedingsspanningen	T.U	meetpunten 17.19.26.34
Zendrelais	N.X	meetpunten 4.10. ponsontvanger in de lijn
Zend/ontvangschakeling	M	geen
Zendrichting. omkeren bij gebruik van radio	S.XX	in de praktijk bij startprogramma

7.10 Het vervaardigen van testbanden

In plaats van de lijnapparatuur wordt aan de lijn zijde van een goed functionerende KL/TGA-3572 een ponsontvanger met voeding aangesloten.

Het vervaardigen van Band 1

1. Zet alle duimwielen in stand 7.
2. Druk de groene lamptoets CRYPTO ZENDEN eenmaal in en laat hem los. De gehele start procedure wordt op de ponsontvanger geponst.
3. Zodra de witte lamptoets KLARE TEKST/BEVEILIGEN uitgaat (+ 4 sec.) wordt het klavier van de verreschrijver vrijgegeven. Verzend enige "belsignalen" met het klavier, gevolgd door een tekstbericht.
4. Geef aan het einde van het bericht een break-in signaal door even op de rode lamptoets OPEN LIJN/VERBREKEN te drukken. De ponsband (BAND 1) bevat nu het startprogramma, de cryptotekst en het break-in signaal.

Ter controle wordt de zojuist gemaakte testband (BAND 1) gecontroleerd door deze te ontcijferen.

5. Zet schakelaar ON LINE/OFF LINE in de stand OFF LINE. De blauwe signaallamp CRYPTO ONTVANGEN en de witte lamptoets KLARE TEKST/BEVEILIGEN branden.
6. Verifieer of de stand van de duimwielen gelijk is aan die van punt 1.
7. Leg BAND 1 in de ponsbandlezer van de ABK op een van de 50 karakters "letters" die aan het begin van het startprogramma geponst zijn.
8. Breng het strakbandcontact omhoog. De ponsbandlezer begint te stappen en na verloop van tijd dooft de witte signaallamp, gevolgd door de ontcijferde belsignalen en het ontcijferde bericht dat automatisch op de verreschrijver wordt afgedrukt.

Zet aan het einde van het ontcijferde bericht het strakbandcontact omlaag, schakelaar ON LINE/OFF LINE op OFF LINE en schakel de gehele installatie uit en weer aan door middel van de netschakelaar op het VOT.

De testbanden 2 t/m 9 worden op gelijke wijze vervaardigd en gecontroleerd als BAND 1 met dien verstande dat

- a) de stand van de duimwielen overeenkomt met de stand van de te vervaardigen testband (zie paragraaf 7.8.2)
- b) het vereiste aantal kaarten A in het VOT zijn geplaatst (zie paragraaf 7.8.2).

HOOFDSTUK VIII Bandlezer 108B

INHOUD

Lijst van figuren Hoofdstuk VIII	blz. 8-2
Inleiding	8-3
1. Technische gegevens	8-3
2. Constructie	8-4
3. Beschrijving bandlezer	8-4
4. Bediening	8-7
5. Beschrijving van de werking	8-7
5.1. Ruststand van de bandlezer	8-7
5.2. Inleggen van de band bij open contactdeksel	8-10
5.3. Inleggen van de band met gesloten contactdeksel	8-10
5.4. Uitlezen van de ponsband	8-10
5.5. Ponsbandtransport	8-12
5.6. Signaleringscontacten	8-12
6. Onderhoud	8-16
6.1. Smeermiddelen	8-16
6.2. Schoonmaken	8-16
6.3. Smeren	8-17
6.4. Controles	8-18
6.5. 4/5 echelons onderhoud	8-25

Lijst van figuren Hoofdstuk VIII

Fig. 1. Bandlezer 108 met geopend contactdeksel	blz. 8-5
Fig. 2. Bandlezer 108	8-5
Fig. 3. Montagebeugel bandlezer	8-5
Fig. 4. Demontage bandlezer uit montagebeugel	8-6
Fig. 5. Demontage bandlezer uit montagebeugel	8-6
Fig. 6. Tijddiagram bandlezer	8-6
Fig. 7. Perspectivische tekening	8-27
Fig. 8. Schema bandlezer	8-8
Fig. 9. Contactdeksel gesloten	8-9
Fig.10. Uitlezen van de ponsband	8-11
Fig.11. Ponsbandtransport	8-11
Fig.12. Bandeindecontact	8-13
Fig. 13 Smeerpunten	8-13
Fig.14. Smeerpunten	8-14
Fig.15. Demontage en montage onder en bovenstuk	8-14
Fig.16. Demontage en montage onder en bovenstuk	8-14
Fig.17. Demontage en montage onder en bovenstuk	8-15
Fig.18 Smeerpunten	8-15
Fig.19 t/m 32 Controles	

Inleiding

In dit hoofdstuk worden voorschriften gegeven voor het in bedrijfstellen, afstellen en onderhoud van de bandlezer type 108B.

Er bestaan kleine afwijkingen tussen de afbeeldingen en tekst en de werkelijke uitvoering, maar deze zijn voor het demonteren en monteren van onderdelen, afstellingen en onderhoud niet van belang.

De afwijkingen komen voort uit het feit dat sommige afbeeldingen 8 sporen bandlezers weergeven, terwijl 5 sporen bandlezers in gebruik zijn.

In de volgende tekst zijn de onderdelen doorlopend genummerd. Daarachter is na een / zonodig het erbij behorende figuurnummer aangegeven

Voorbeeld : de vergrendelhefboom 9/7 is pos nummer 9 van fig. 7.

Attentie De doorlopende nummers voor de onderdelen in de tekst en in de figuren mogen niet voor bestellingen gebruikt worden. Zie hiervoor de detaillijst

De aan het apparaat uit te voeren werkzaamheden zijn in die volgorde besproken, waarin zij ook het meest doelmatig kunnen worden uitgevoerd.

1. TECHNISCHE GEGEVENS

Max. uitleessnelheid	13 1/3 karakters/sec (100 Bd)
Transportmagneet	600 Ω
Voedingsspanning	60V $\pm$ 10%
Uitleesborstels	2 x 5 contacten
Ponsbandpapier	breedte 17.4 mm
Uitleesspanning	max. 12V
Uitleesstroom	10 - 100 mA per contact
Overgangsweerstand	tot 200 Ω per contact
Uitleestijd	minstens 100 μ s binnen de uitleestijd t_A (Zie fig. 6)
Afmetingen bandlezer :	
Lengte	65 mm
Breedte	65 mm
Hoogte	118 mm
Gewicht	ca. 0,7 kg
Stroomopname van de transportmagneet	ca. 100 mA bij 60 V
Impulstijd	80 ms bij 50 Baud

2. CONSTRUCTIE

De bandlezer bestaat uit :

- a. Bovenstuk met de contactborstels, arreteerstift, transportpal, eindeband-hefboom, bandgeleiding met contactdeksel en contactplaat.
- b. Onderstuk met transportmagneet met anker, vergrendelhefboom, papier-contact "pk" en dekselsluitcontact 10 x (St)
- c. Grondplaat met schokdempers, twee 14-polige pencontacten en de schroef voor bevestiging van de bandlezer.

Bevestiging in montagebeugel. De twee vastgemonteerde 14-polige pencontacten, maken een snelle montage en demontage uit de montagebeugel mogelijk. De montagebeugel bevat twee contrastekkers, een pasbus en een van schroefdraad voorziene bus, waarin de van de bovenzijde bereikbare bevestigingsschroef wordt ingedraaid, waardoor de bandlezer in het apparaat bevestigd wordt. (Zie fig. 1, 2, 3, 4 en 5)

3. BESCHRIJVING BANDLEZER

Het uitleessysteem bevat twee op een tekenafstand liggende uitleesposities, waarvan alleen de linkse met "sa" gemerkte gebruikt wordt. Elke uitleespositie bestaat per spoor uit een contactborstel en een hierbij behorend geïsoleerd opgesteld tegencontact. Het bandtransport vindt plaats door middel van een transportpal, die door het anker van de transportmagneet wordt bewogen. Het transport wordt bestuurd door uit het elektronische gedeelte van de KL-TGA/3572 komende impulsen, die de transportmagneet doen aantrekken. De bandlezer is in een vast in de ABK gemonteerde montagebeugel ingebouwd, waaraan de verbindingen naar de ABK zijn aangesloten.

De bandlezer kan, zoals verder beschreven wordt, gemakkelijk uit deze montagebeugel verwijderd worden voor afregelingen en periodiek onderhoud.

Fig. 1 :
Bandlezer 108 met
geopend contactdeksel

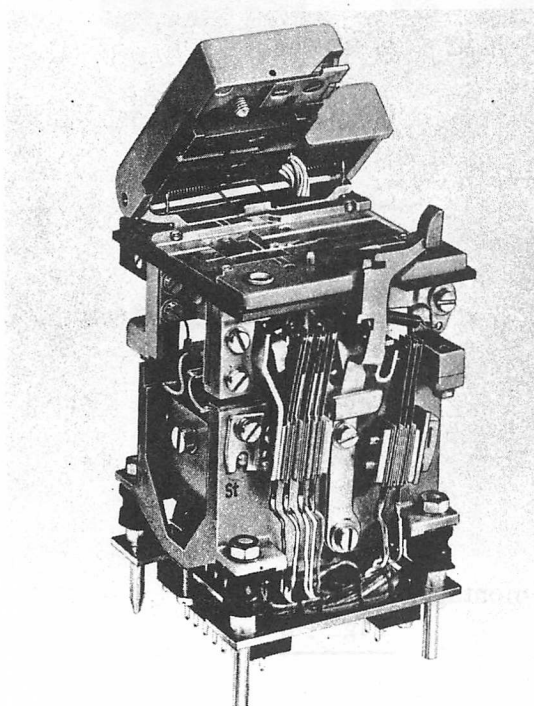
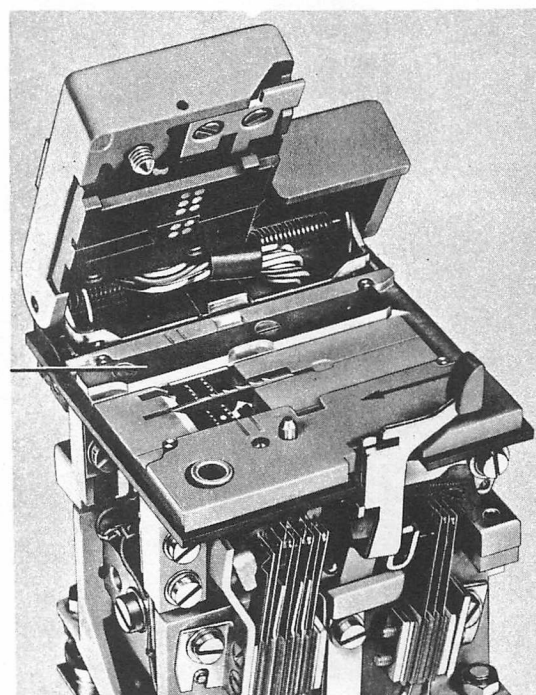
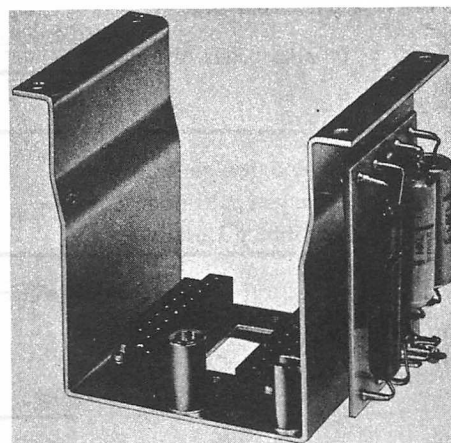
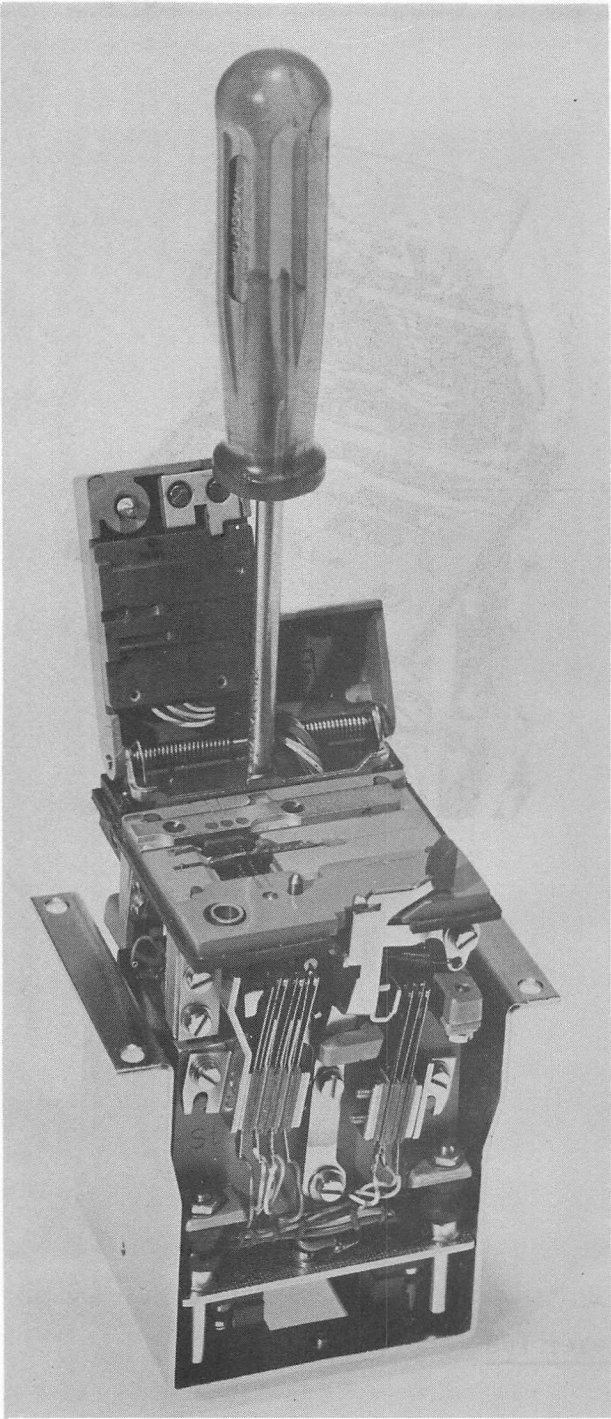


Fig. 2 :
Bandlezer 108

Fig. 3 :
Montagebeugel bandlezer





Demontage bandlezer uit montagebeugel

Fig. : 4

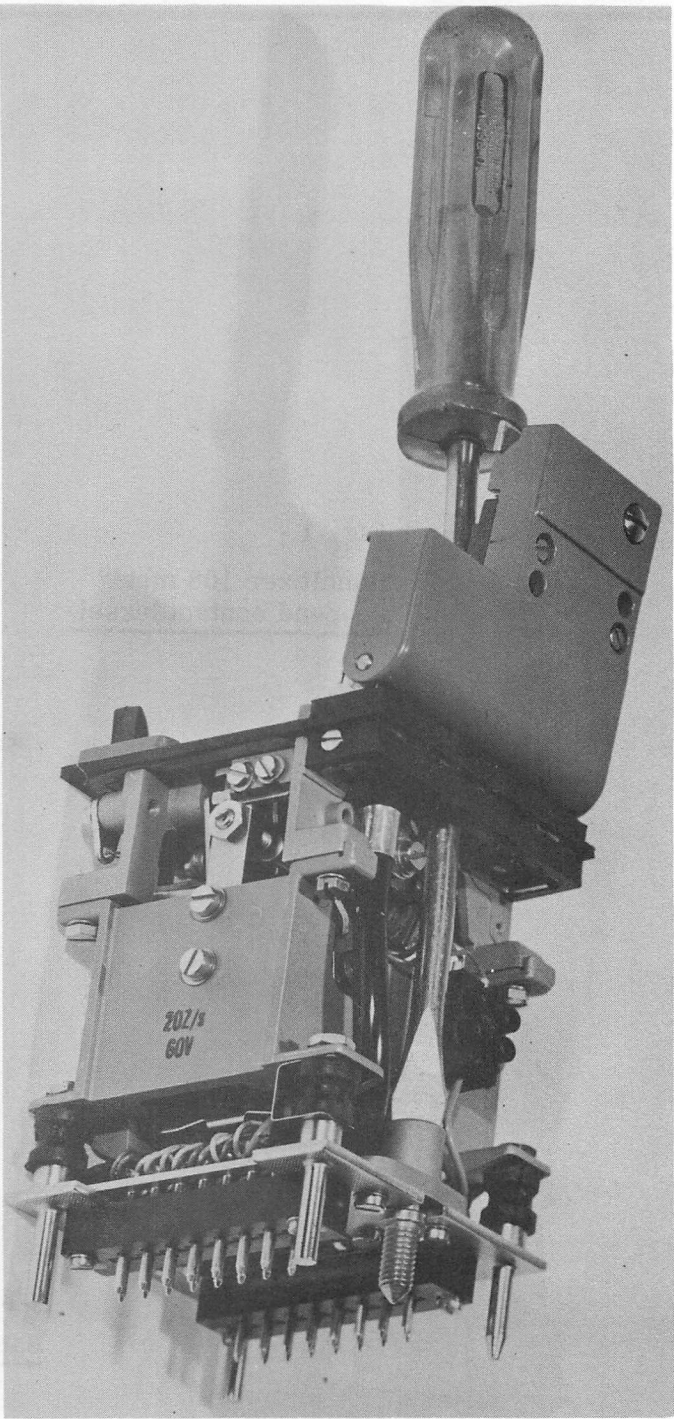


Fig. : 5

INSTELLING 20 TEKENS/SEC.

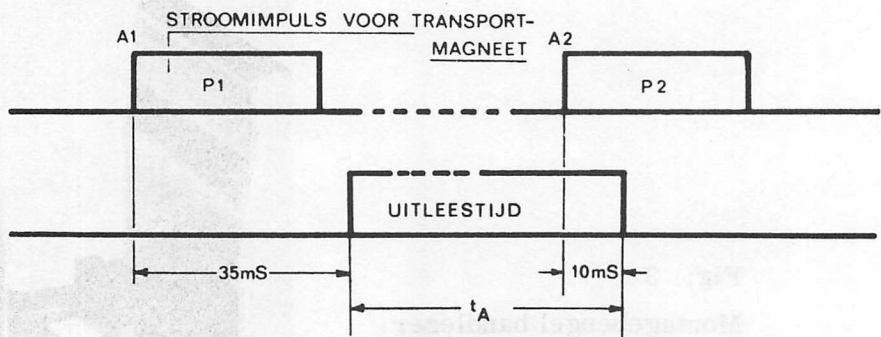


Fig. 6: Tijddiagram bandlezer

4. BEDIENING

In bedrijfsklare toestand is de uit te lezen ponsband in de papierbaan gelegd en het contactdeksel gesloten. De contactborstels steken door de ponsgaten in de ponsband en geven met de tegencontacten de informatie, die met de gatencombinatie overeenkomt.

Bij gesloten contactdeksel kan ponsband in de bandlezer worden geschoven. Eindeloze banden moeten bij geopende contactdeksel worden ingelegd. Met de sluitschroef aangedraaid (contactdeksel gesloten) kan, wanneer de vergrendelhefboom tot de aanslag wordt doorgedrukt, de ponsband ook snel in de transportrichting verschoven worden.

Het dekselsluitcontact St geeft een signaal, dat afhankelijk is van de stand van de vergrendelhefboom. Wanneer de ponsband afgelopen is, wordt dit via het bandeindecontact gemeld, waardoor de bandlezer zal stoppen.

5. BESCHRIJVING VAN DE WERKING

De perspectivische tekening fig. 7 toont de mechanische constructie van de bandlezer.

De elektrische werking wordt door het schema fig. 8 toegelicht.

5.1 Ruststand van de bandlezer (fig. 7 en fig. 9)

Contactdeksel 17 gesloten, maar nog geen band ingelegd. Het contactdeksel wordt met plaat 47 door nok 9a van vergrendelhefboom 9 vastgehouden. Plaat 47 van contactdeksel 17 drukt nok 35a van de vergrendeling 35 naar beneden tegen de kracht van veer 87.

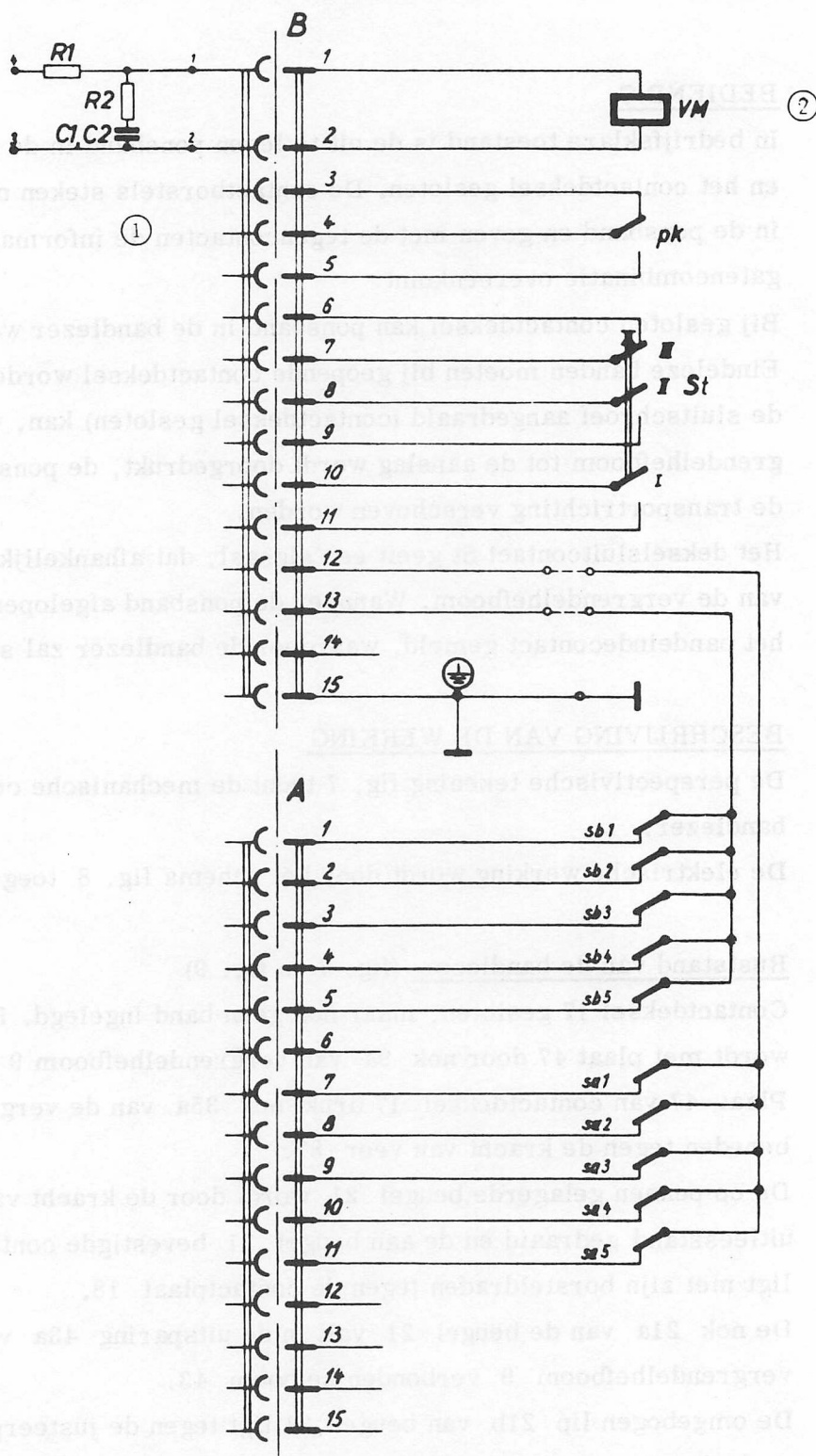
De op pennen gelagerde beugel 21 wordt door de kracht van veer 126 in de uitleesstand gedraaid en de aan beugel 21 bevestigde contactborstel 20 ligt met zijn borsteldraden tegen de contactplaat 18.

De nok 21a van de beugel 21 valt in de uitsparing 43a van de vast met de vergrendelhefboom 9 verbonden hefboom 43.

De omgebogen lip 21b van beugel 21 ligt tegen de justeerplaat 51 en bepaalt daardoor de stand van de borstel t.o.v. de contactplaat. Het uiteinde van 21b is naar onderen gebogen en bestuurt het dekselsluitcontact 10(St), dat nu in de stand "deksel gesloten" staat.

De bandeindehefboom 29 is met zijn voeler van kunststof 29a door de kracht van de veer van het bandeindecontact 11 (pk) in uitsparing 18a van de contactplaat 18 gevallen.

Het magneetanker 14 van transportmagneet 12, dat om as 36 kan draaien is door de kracht van de terugtrekveer 16 teruggetrokken en ligt met de beugel 14a tegen de aanslag 33.



Figuur 8 : Schema Bandlezer.

Getekende stand : Band niet ingelegd en contactdeksel gesloten.

A = Meerpelige steker A

B = Meerpelige steker B

pk = Bandeindecontact

sa 1 .. sa 5 = Aangesloten contactborstels

sb 1 .. sb 5 = Niet aangesloten contactborstels

St = Deksluitcontact

VM = Transportmagneet 600 Ohm

$\perp$ = Aardklem

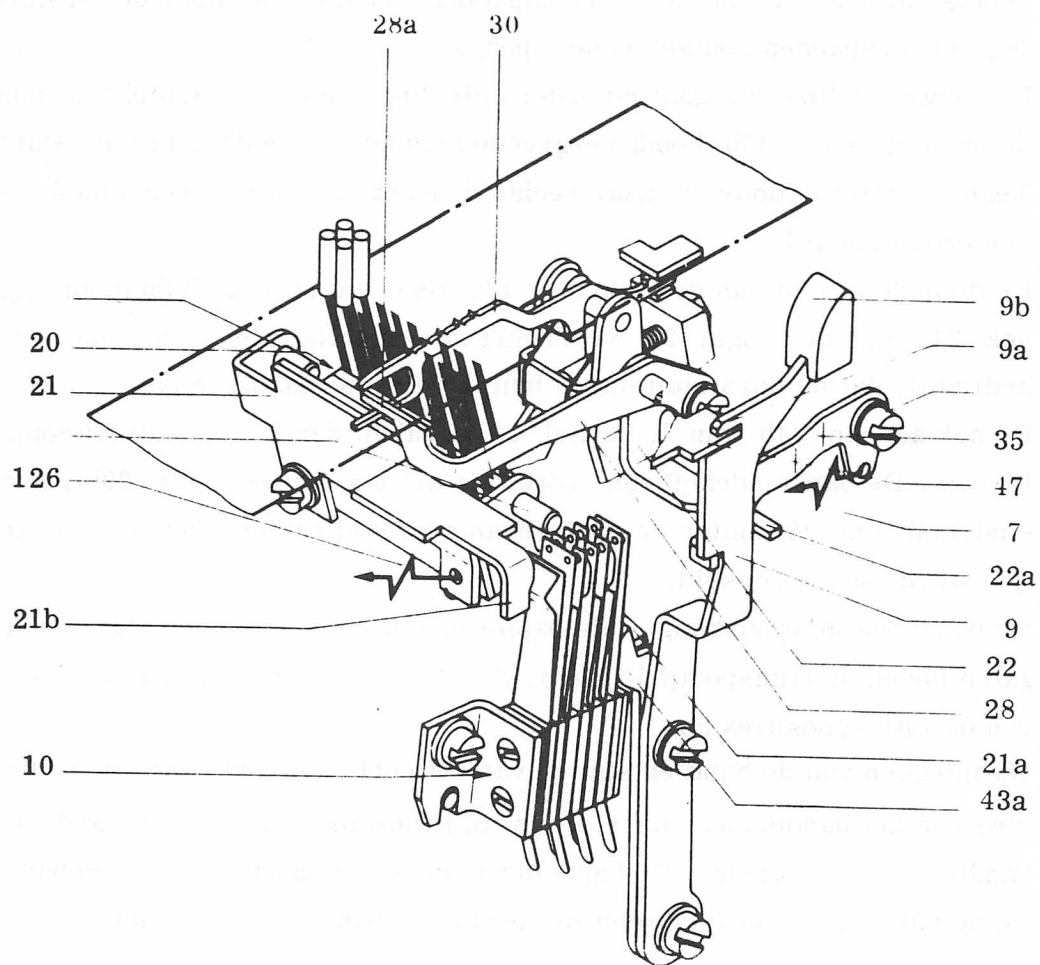


Fig. 9

Contactdeksel gesloten

5.2. Inleggen van de band bij open contactdeksel (fig. 7)

Door drukken op de kunstharsknop 9b van de vergrendelhefboom, wordt het contactdeksel 17 geopend. Vergrendelhefboom 9 draait daarbij zover naar rechts dat nok 9a van plaat 47 afglijdt, waardoor het door de torsieveren 40, 41 gespannen contactdeksel opengaat.

De vergrendeling 35 gaat nu onder geleiding van de contactdeksel omhoog en de omgezette lip 35b houdt vergrendelhefboom 9 in de geopende stand vast. Tegelijkertijd is door het naar rechts drukken van de vergrendelhefboom het volgende gebeurd :

De door de kracht van de trekveer 126 tegen de vergrendelhefboom liggende nok 21a van de beugel 21 wordt met de contactborstels 20 zover linksom gedraaid, dat de borsteluiteinden buiten de papierbaan komen.

De nok aan lip 21b van de beugel 21 schakelt dan het dekselsluitcontact 10 (St) om. De bandeindehefboom wordt via het U vormige einde 29b van de bandeindehefboom 29 buiten de papierbaan gedraaid en het bandeindecontact 11 (pk) wordt omgeschakeld.

De ponsband moet zodanig in de papierbaan worden ingelegd, dat de transportgaten boven de transportpal liggen. De 2 rode merkstrepen geven de plaats van de uitleesposities aan.

Na inleggen van de band en sluiten van het contactdeksel wordt met uitzondering van het bandeindecontact, de in 5.1 beschreven uitgangsstand van de bandlezer weer bereikt. De bandeindehefboom steunt tegen de ponsband en het bandeindecontact 11 (pk) geeft de toestand "band ingelegd" aan.

5.3. Inleggen van de band met gesloten contactdeksel (Fig. 7 en 9)

Het contactdeksel is gesloten en vastgezet met schroef 48. De afgesneden ponsband wordt in pijlrichting zo in de papierbaan geschoven dat de transportgaten boven de gleuf in de papierbaan komen te liggen en de transportpal ingrijpt in de transportgaten. De kunststofvoeler 29a van de bandeindehefboom 29 wordt door de band naar beneden gedrukt en door het bandeindecontact 11 (pk) wordt de stand "band ingelegd" aangegeven.

5.4. Uitlezen van de ponsband (Fig. 10 en 7)

Wanneer het contactdeksel 17 gesloten en door de vergrendelhefboom 9 vergrendeld is, komen de contactborstels 20 die aan de beugel 21 draaibaar om de pennen bevestigd zijn in de uitleesstand. De borsteldraden van beide borstelrijen worden door de kracht van de trekveer 126 tegen de contactstiften van de contactplaat 18 gedrukt. De stand van de borsteldraden t.o.v. de contactstiften wordt bepaald door het aanliggen van lip 21b van beugel 21

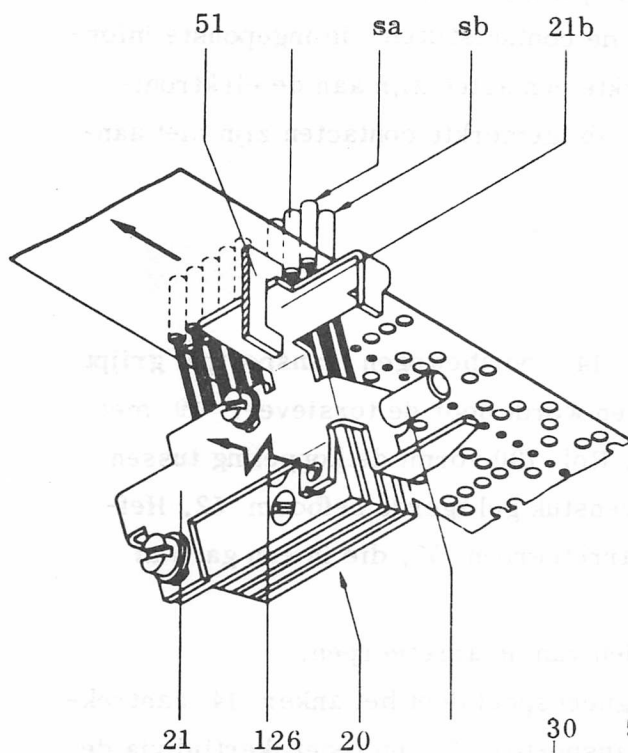


Fig. 10
Uitlezen van de ponsband

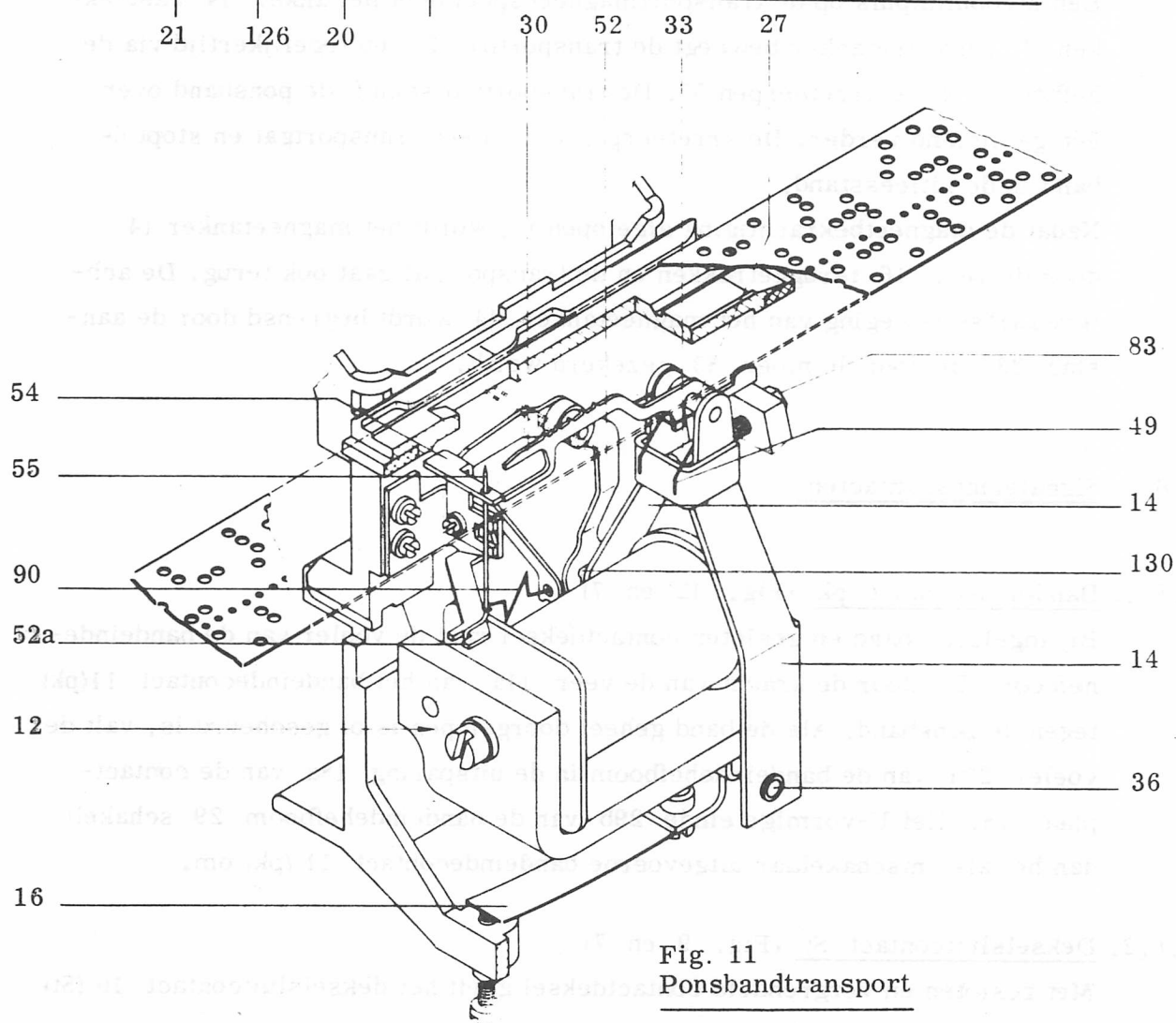


Fig. 11
Ponsbandtransport

tegen de justeerplaat 51. Bij ingelegde ponsband, steken de borsteldraden door de ponsgaten heen en dragen aan de contactstiften de ingeponste informatie over. Alleen de met sa gemerkte contacten zijn aan de elektronische apparatuur aangesloten. De met sb gemerkte contacten zijn niet aangesloten.

5.5. Ponsbandtransport (Fig. 11 en 7)

De door as 27 van het magneetanker 14 voortbewogen transportpal grijpt in de transportgaten van de ponsband en wordt door de torsieveer 49 met een kleine kracht naar boven gedrukt. Rol 130 vormt de koppeling tussen het magneetanker 14 en de in het bovenstuk gelagerde hefboom 52. Hefboom 52 bedient via de lip 52a de arreterpen 55, die in een gat van beugel 54 geleid wordt.

Trekveer 90 dient voor het vasthouden van de arreterpen.

Een stroomimpuls op de transportmagneet spoel doet het anker 14 aantrekken. Het magneetanker beweegt de transportpal 30 en tegelijkertijd via de hefboom 52 de arreterpen 55. De transportpal schuift de ponsband over één gatafstand verder. De arreterpen valt in een transportgat en stopt de band in de uitleesstand.

Nadat de magneetbekrachtiging afgelopen is, wordt het magneetanker 14 door de veer 16 teruggetrokken en de transportpal gaat ook terug. De achterwaartse beweging van het magneetanker 14 wordt begrensd door de aanslag 33 die door de moer 83 gezekeerd wordt.

5.6. Signaleringscontacten

5.6.1. Bandeindecontact pk (Fig. 12 en 7)

Bij ingelegde band en gesloten contactdeksel rust de voeler van de bandeindehefboom 29 door de kracht van de veer 11a van het bandeindecontact 11(pk) tegen de ponsband. Als de band geheel doorgelopen is of gescheurd is, valt de voeler 29a van de bandeindehefboom in de uitsparing 18a van de contactplaat 18. Het U-vormige einde 29b van de bandeindehefboom 29 schakelt dan het als omschakelaar uitgevoerde bandeindecontact 11 (pk) om.

5.6.2. Dekselsluitcontact St (Fig. 9 en 7)

Met gesloten en vergrendeld contactdeksel geeft het dekselsluitcontact 10 (St) de stand "Deksel gesloten" aan.

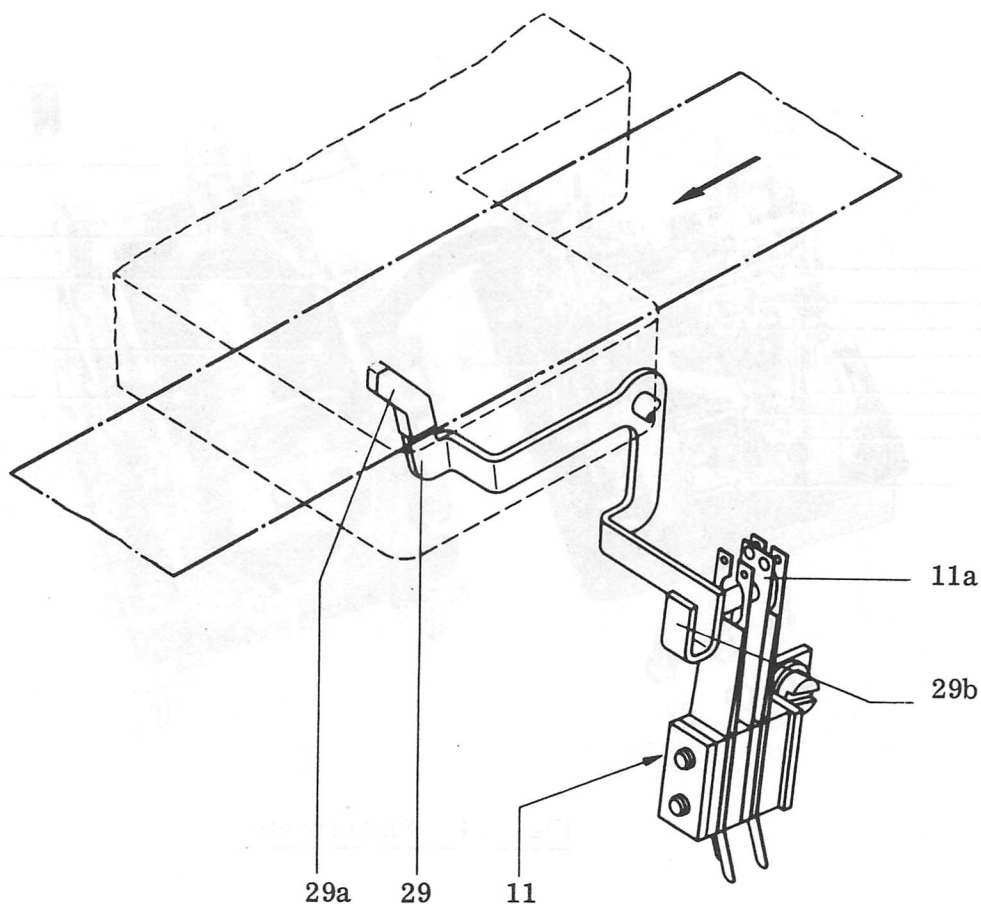


Fig. 12 Bandeindecontact

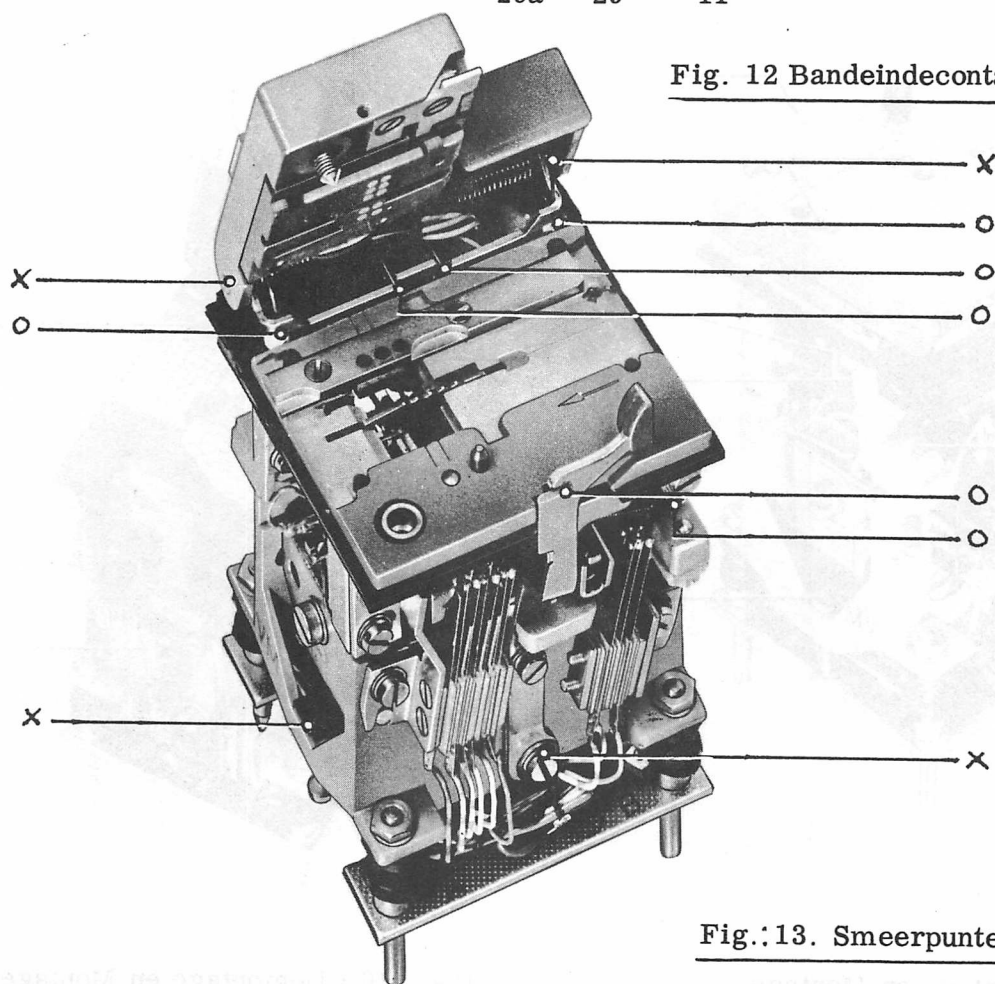


Fig.:13. Smeerpunten

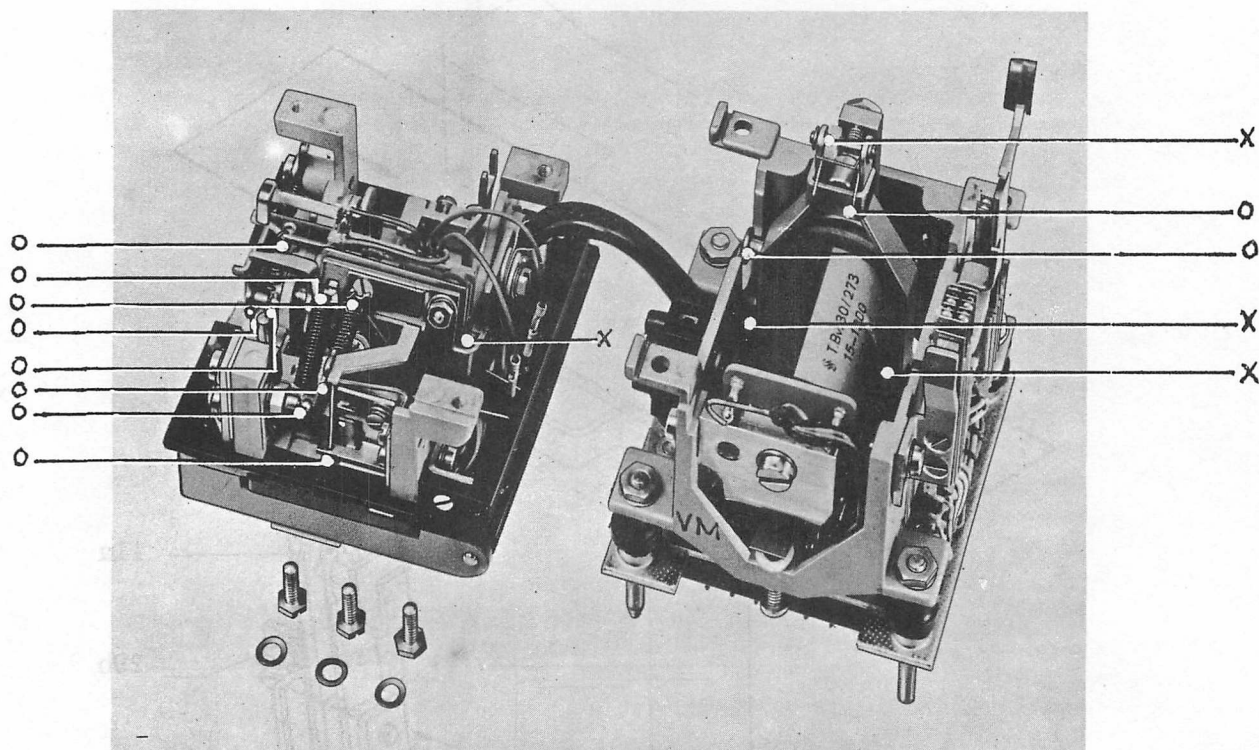


Fig. 14 : Smeerpunten

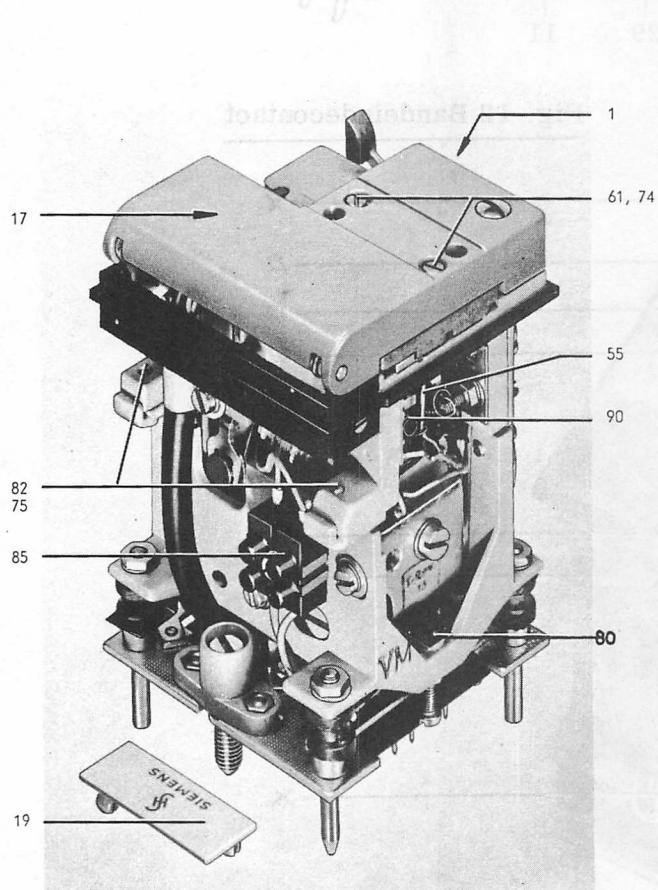


Fig. 15 : Demontage en Montage
onder- en bovenstuk

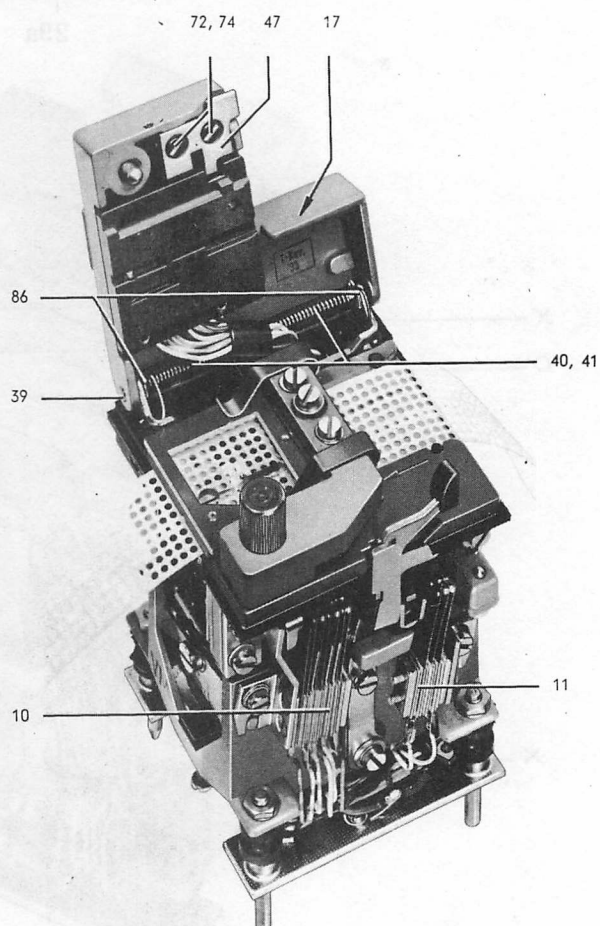


Fig. 16 : Demontage en Montage
Onder- en Bovenstuk

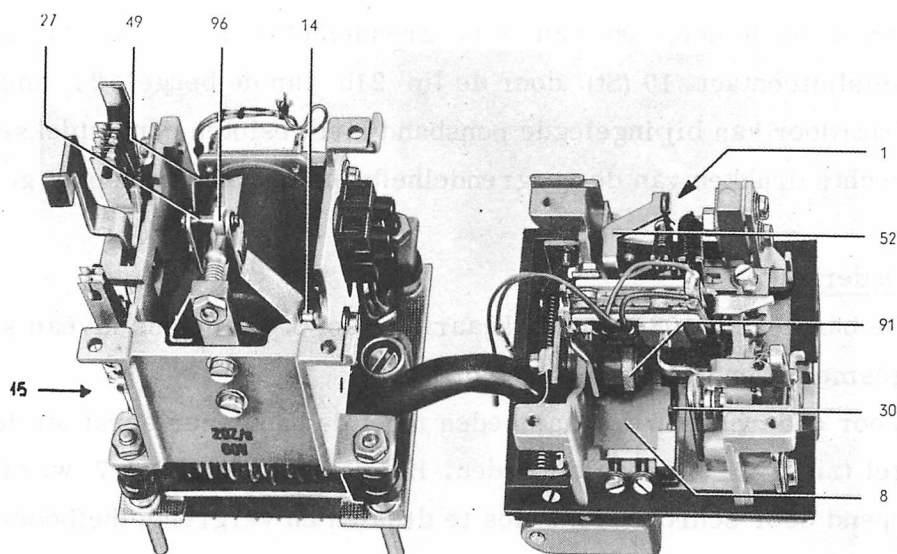


Fig. 17 : Demontage en Montage
onder- en bovenstuk

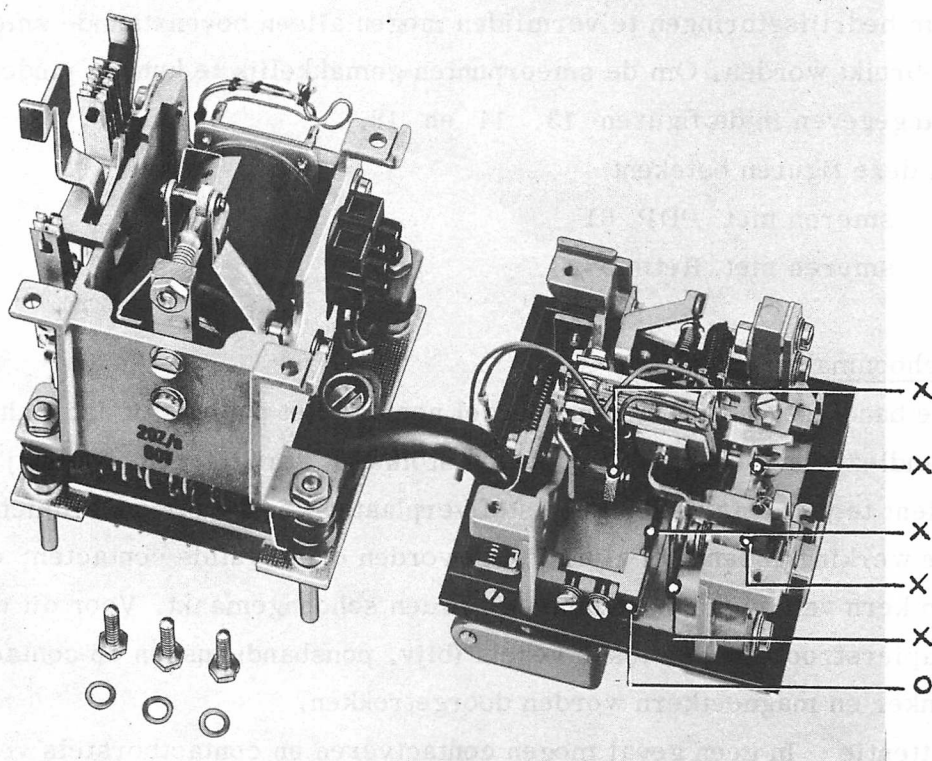


Fig. 18 : Smeerpunten

Wordt op de knop 9b van de vergrendelhefboom 9 gedrukt dan wordt het dekselsluitcontact 10 (St) door de lip 21b van de beugel 21 omgeschakeld. Daardoor kan bij ingelegde ponsband met gesloten contactdeksel door naar rechts drukken van de vergrendelhefboom het bandtransport gestopt worden.

6. Onderhoud

De bandlezer 108 moet halfjaarlijks op 3^e echelons niveau schoongemaakt, gesmeerd en gecontroleerd worden.

Voor onderhoudswerkzaamheden moet de bandlezer eerst uit de montagebeugel (zie fig. 3) gehaald worden. Het contactdeksel 17/7 wordt daartoe geopend door schroef 48/7 los te draaien en vergrendelhefboom 9 naar rechts te drukken. Daarna wordt de bevestigingsschroef losgedraaid zoals is aangegeven in de figuren 4 en 5.

6.1. Smeermiddelen

Onderstaande smeermiddelen worden voor het onderhoud voorgeschreven :

Synthetische smeerolie PDP 61 (NSN 9150 - 17 - 622 - 0070)

Grease (tandwielvet) Retinax G (NSN 9150 - 17 - 622 - 0076).

Alle apparaten zijn door de fabrikant hiermee gesmeerd en kunnen zonder extra voorzieningen bij temperaturen van -5°C tot $+50^{\circ}\text{C}$ gebruikt worden. Om bedrijfsstoringen te vermijden mogen alleen bovenstaande smeermiddelen gebruikt worden. Om de smeerpunten gemakkelijk te kunnen vinden zijn deze aangegeven in de figuren 13, 14 en 18.

In deze figuren betekent

x smeren met PDP 61

o smeren met Retinax G.

6.2. Schoonmaken

De bandlezer uit de montagebeugel nemen, Het papierstof dat zich op of in de bandlezer bevindt met stofdoek en stofkwast verwijderen, waarbij erop gelet dient te worden, dat er geen stof verplaatst wordt naar onderdelen, die voor de werking essentieel zijn. Vet geworden of vervuilde contacten, evenals anker en kern van de magneet moeten worden schoongemaakt. Voor dit doel kan een papierstrook zonder losse vezels (bijv. ponsband) tussen de contacten of tussen anker en magneetkern worden doorgetrokken.

Attentie : In geen geval mogen contactveren en contactborstels verbogen worden.

6.3. Smeren

Om de bandlezer volgens de hieronder gegeven instructies te kunnen smeren, moeten onder- en bovenstuk gescheiden worden zoals hieronder is aangegeven.

6.3.1. Demontage : De draden naar de contactborstels (groen, rood) aan het klemmenblokje losmaken. Aarreteerpen 55/15 en veer 90 verwijderen. Drie schroeven met zeshoekige kop 82 (F75) verwijderen. Bovenstuk 1/17 afnemen van onderstuk 15.

6.3.2. De smeerpunten zijn in de figuren 13, 14 en 18 aangeduid. Alle over elkaar glijdende vlakken, lageringen en smeerviltjes moeten met PDP 61 licht gesmeerd worden. Bevestigingspunten van trekveren en steunpunten van torsieveren moeten met Retinax G ingevet worden. Te overvoedig smeren en invetten dient vermeden te worden. Voor het opbrengen van de olie kan een draad van ca. 1 mm doorsnede gebruikt worden die ca 5 mm diep in de olie gedoopt wordt. De aan de draad hangende druppel is voldoende voor het smeren van een smeerpunt.

De viltringen 80, 91, 96 moeten steeds met olie worden verzadigd (zie fig. 15 en 17). Na elke smerbeurt de contactverenpakketten 10 en 11 en magneetsysteem 12 speciaal schoonmaken om eventuele olie en vet te verwijderen (zie figuur 7).

6.3.3. Montage : In omgekeerde volgorde van demontage. As 27/17 moet zodanig in de gleuf van de transportpal 30 geschoven worden, dat viltring 96 komt te liggen zoals is aangegeven in fig. 17. De contactverenpakketten 10 en 11 (fig. 16) mogen niet beschadigd worden en er dient speciaal op gelet te worden dat veertje 49/17 op de juiste plaats zit en hefboom 52 goed ingrijpt in de rol van magneetanker 14. Bovenstuk 1/17 op onderstuk 15 zetten en met drie schroeven met zeshoekige kop 82 (F 75) vastschroeven. Pen 55/15 en veer 90 aanbrengen. Men kan eventueel, na losdraaien van de schroeven 60 (F 74, S 70)/31, hoekstuk 54/31 zijdelings verschuiven, zodanig dat pen 55 vrij kan bewegen in de spleet van frame 8/17.

Als men hoekstuk 54 verschoven heeft, dient men extra aandacht aan de punten 6.4.13 en 6.4.14 te besteden. De draden (groen en rood) van de contactborstels aan het klemmenblokje aansluiten en zodanig binnenwaarts buigen, dat zij niet door de schroevendraaier geraakt worden bij het vastschroeven van de bandlezer in de montagebeugel.

6.4. Controles

Nadat de bandlezer is schoongemaakt en gesmeerd moeten de hierna volgende controles worden uitgevoerd.

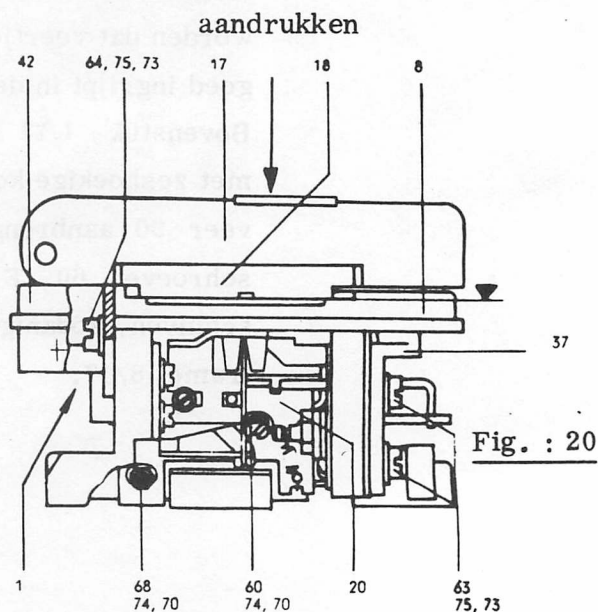
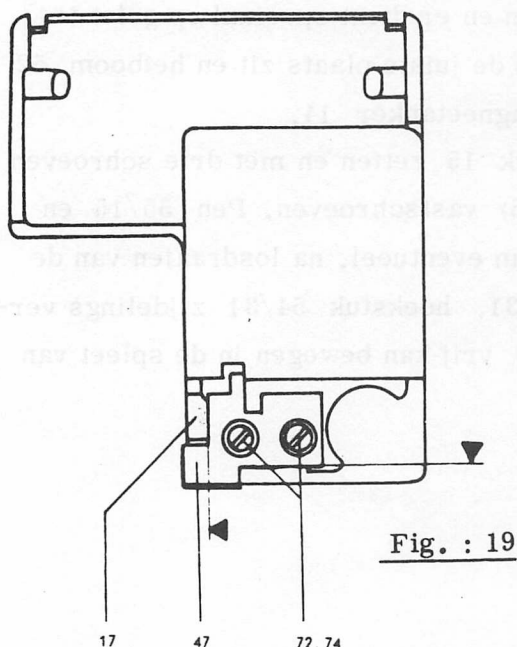
Het in de daarbij behorende figuren gebruikte symbool ▼ geeft een raakpunt aan.

6.4.1. Controleer of plaat 47/19 op de aangegeven plaatsen tegen contactdeksel 17 aanligt.

Zo niet : Twee schroeven 72 enige slagen losdraaien en plaat 47 aanschuiven, zodat deze op de aangegeven plaatsen van figuur 19 raakt, Schroeven vastzetten.

6.4.2. Contactdeksel 17/20 met de hand gesloten houden en aandrukken op contactplaat 18. Controleer nu of contactplaat 18 op minstens 3 van de 4 draagvlakken 18a/21 op de ondersteuning liggen.

Zo niet : Verwijder afdekking 42/20. Maak beide schroeven 64 (F75, S73) los, evenals de schroeven 63 (F 75, S 73). Druk contactdeksel 17 op frame 8 en draai de schroeven 64 en 63 weer vast. Breng afdekking 42 aan.



6.4.3. Controleer of bij het openen en sluiten van contactdeksel 17/21 schroef 48 niet blijft haken.

Zo niet : Verplaats bevestiging 37/21 door losdraaien van de schroeven 63 (F 75, S 73) een weinig naar onder.

Mocht de deksel nu nog blijven haken, dan moet de bandlezer opgezonden worden naar het 4/5 echelon voor het aanbrengen van opvulplaatjes.

6.4.4. Verwijder afdekking 19/21. Houdt contactdeksel met de hand gesloten. Draai de schroeven 61 (F 74)/22 los. Druk contactplaat 18 in de aangegeven richting I. M.b.v. pen 77/22 contactplaat 18 in aangegeven richting II drukken. Draai nu de schroeven 61 vast, terwijl contactplaat 18 aangedrukt blijft.

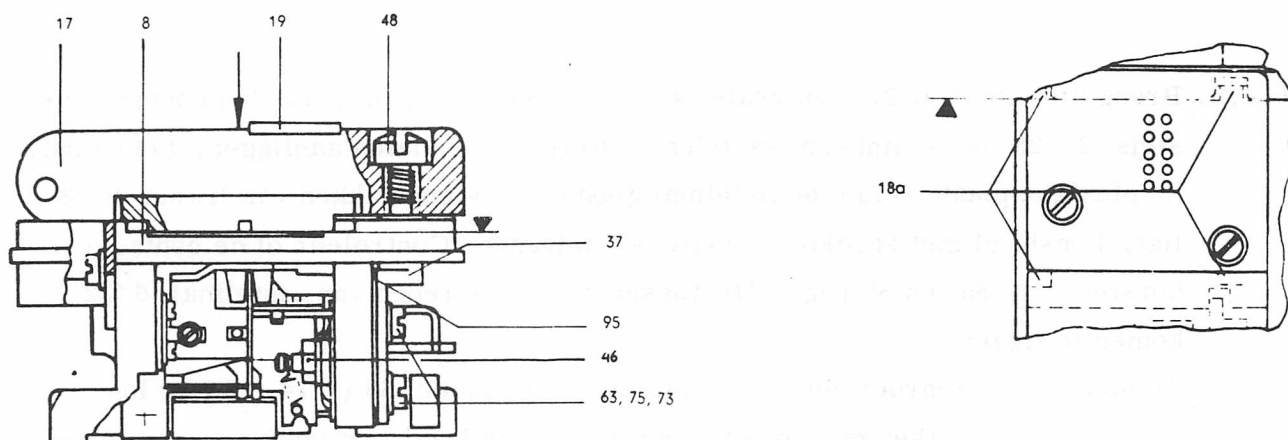


Fig. : 21

6.4.5. Laat de contactborstels omhoog komen door op vergrendeling 35/7 te drukken. Afstelmal 7/32 tegen buitenkant van frame 8/23 drukken. De afstelmal moet bij deze controle met de meskant de eventueel in het gearceerde gebied (fig. 23) liggende borsteldraden van Sb zover omdrukken, dat alle draden van Sb juist tegen de meskant liggen.

Zo niet : Tapeind 46/21 losmaken en afstand g (fig. 23) tot de rij borstels Sb van contactborstels 20 instellen door justeerplaat 51/23 vertikaal te verschuiven.

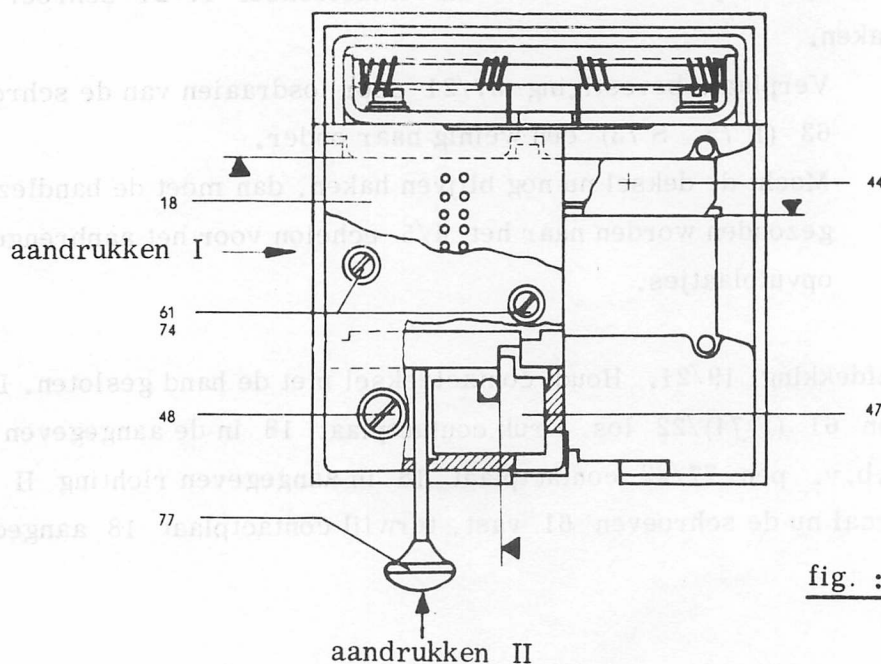


fig. : 22

6.4.6. Breng afstelmal 6/32 aan zoals is aangegeven in fig. 16 , daarbij contactborstels 20/23 eerst linksom kantelen en daarna weer laten aanliggen. Let op dat, de plexiglasplaat van de afstelmal goed op de steunvlakken van frame 8/23 ligt. Ponsband met karakter "Letters" inleggen. Controleer of de contactborstelrijen Sa en Sb (fig. 24) tussen de merkstrepen van afstelmal 6/32 komen te liggen.

Zo niet : Schroef 60/20 (F 74, S 70) en moer 68 (F 74, S 70) losmaken en contactborstels 20 verticaal verschuiven.

Deze afstelling moet door weggantelen en weer laten aanliggen van de contactborstel 20 nogmaals gecontroleerd worden.

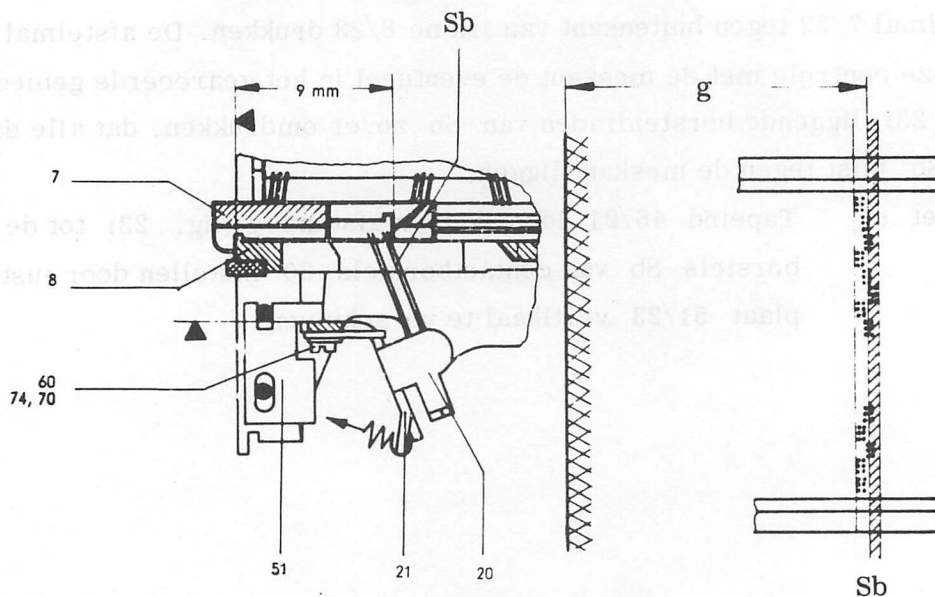


Fig. : 23

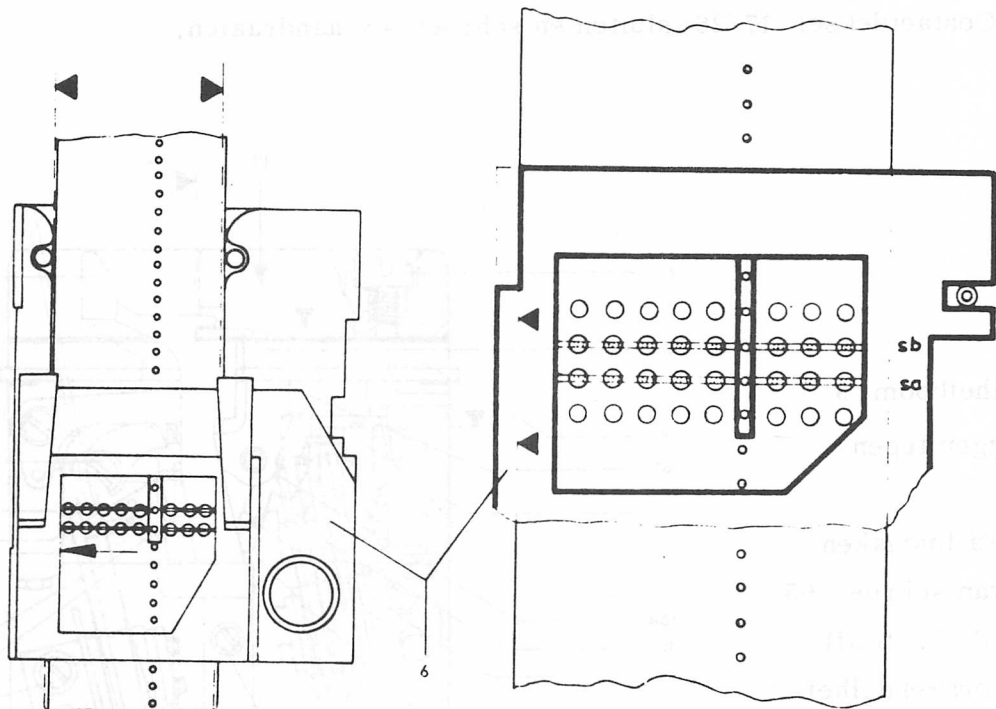


Fig. : 24

- 6.4.7. Ponsband met karakter "Letters" in de transportrichting zo inschuiven, dat de gatenrij symmetrisch t.o.v. de merkstrepen op afstelmal 6/27a liggen. Daarbij moeten steeds minstens vijf borsteldraden in elk ponsgat vallen.
Zo niet : Op 4/5 echelon moeten de contactborstels vervangen worden.

- 6.4.8. Controleer of de voorkant van transportpal 30/25 in één vlak ligt of iets erboven (0,1 mm) met de papierbaan.
Zo niet : Schroeven 72 (F 74, S 70) losdraaien en geleiding 31 verticaal verschuiven.

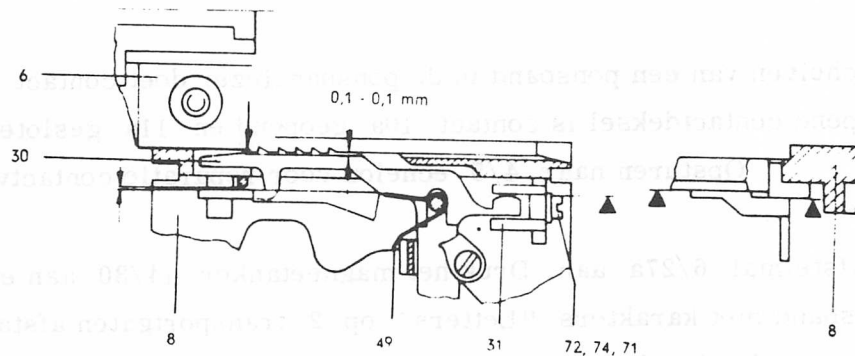


Fig. : 25

6.4.9. Contactdeksel 17/26 sluiten en schroef 48 aandraaien.

Vergrendelhefboom 9 moet aanliggen tegen plaat 47.

Zo niet : Na losmaken van schroef 65 (F 75, S 81) vergrendelhefboom 9 aanschuiven.

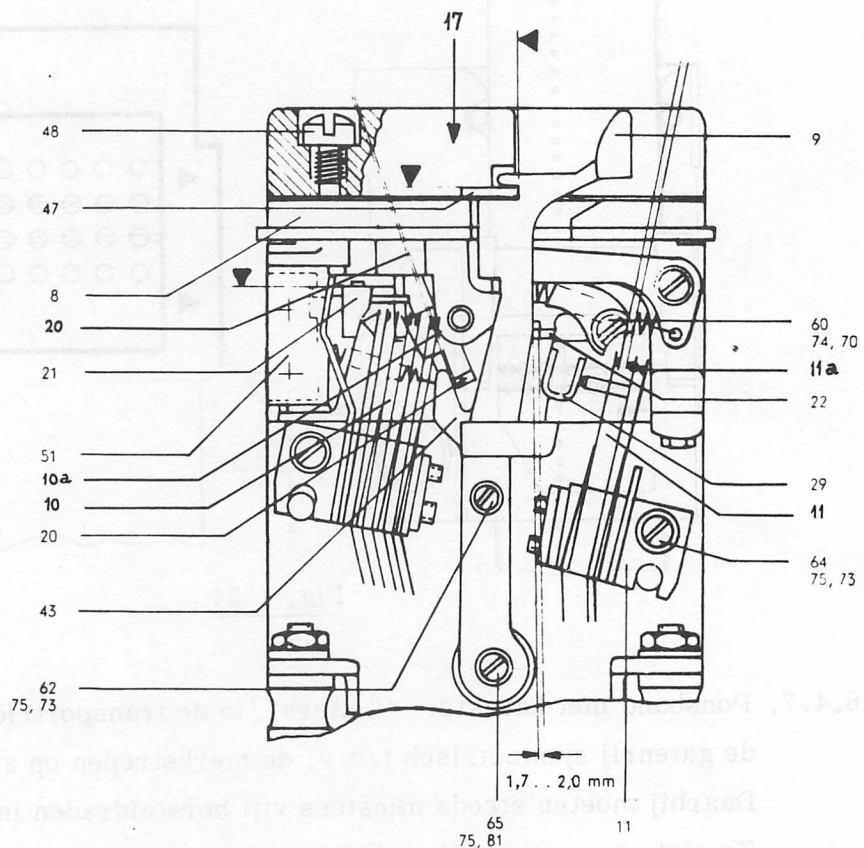


Fig. : 26

6.4.10. Controleer de veerpakketten 10 en 11/26.

Bij gesloten contactdeksel 17 moet contact 10a gesloten zijn en 11a geopend.

Het inschuiven van een ponsband in de ponsbandlezer doet contact 11a sluiten.

Bij geopend contactdeksel is contact 10a geopend en 11a gesloten.

Zo niet : Opsturen naar 4/5 echelon voor reparatie contactveerpakketten.

6.4.11. Breng afstelmal 6/27a aan. Druk het magneetanker 14/30 aan en schuif zo een ponsband met karakters "Letters" op 2 transportgaten afstand in.

Controleer of het bandtransport zodanig is, dat de voorkant van gatenrij Sa (zie fig. 27a) samenvalt met de voorste merkstreep van afstelmal 6/27a.

Zo niet : Draai beide schroeven 64/29 (F 75, S 81) los en stel bandtransport met excentrische bus 32 juist in.

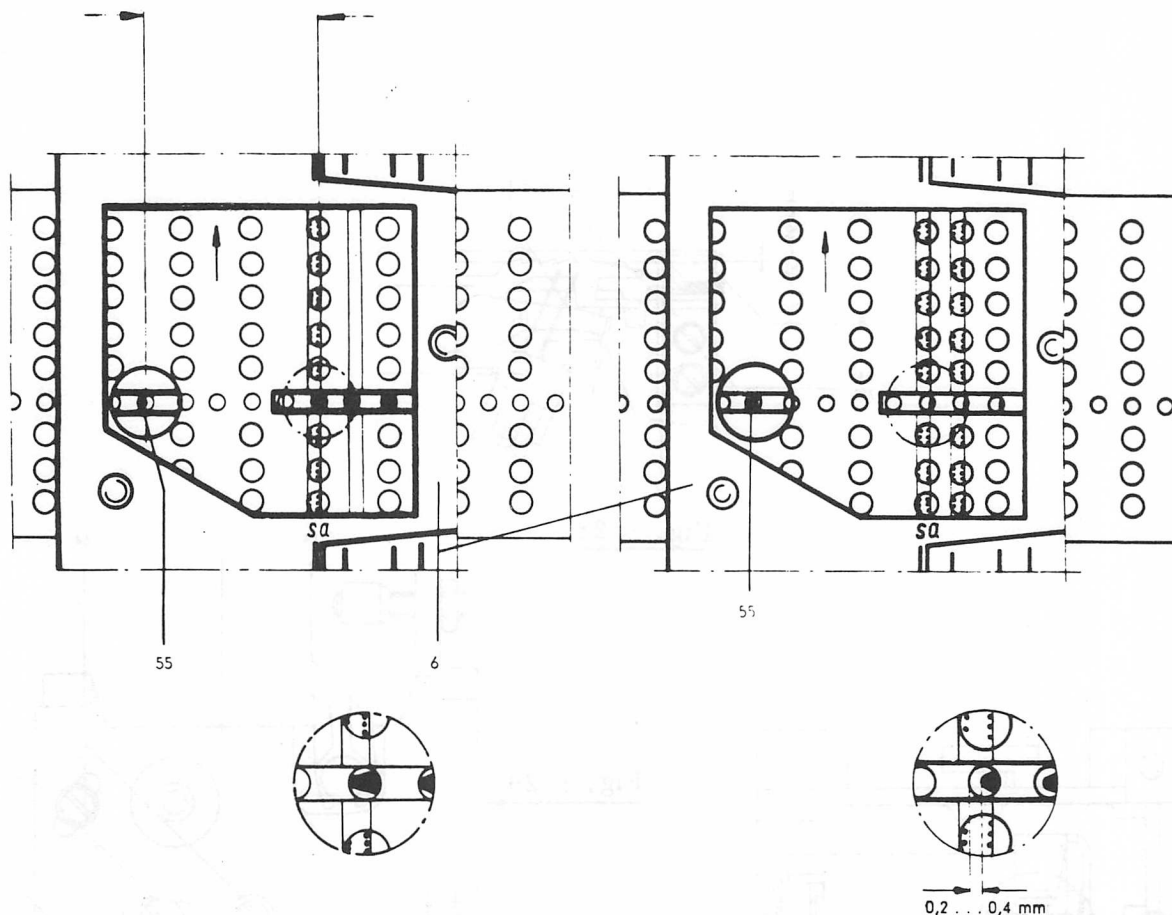


Fig. : 27a

Fig. : 27b

6.4.12. Magneetanker 14/30 met de hand aandrukken en langzaam loslaten. Tussen de voorkant van het transportgat en de tand van de transportpal 30/25 dient een afstand van 0,2 - 0,4 mm (iets minder als de halve transportgatdiameter) te zijn (figuur 27b). Zo niet: Aanslagschroef 45/30 verdraaien en met moer 83 vastzetten.

6.4.13. Pen 55/28 moet 0,5 - 0,6 mm boven de papierbaan uitsteken bij aangedrukt anker 14/30.

Zo niet : Bij aangedrukt anker hefboom 52/28 buigen.

6.4.14. Magneetanker 14/30 aandrukken. Controleer of pen 55/27a vijf stappen voor de rij borstels Sa ligt en net de voorkant van het transportgat raakt.

Zo niet : Draai de schroeven 93/28 los en verschuif hoekstuk 53.

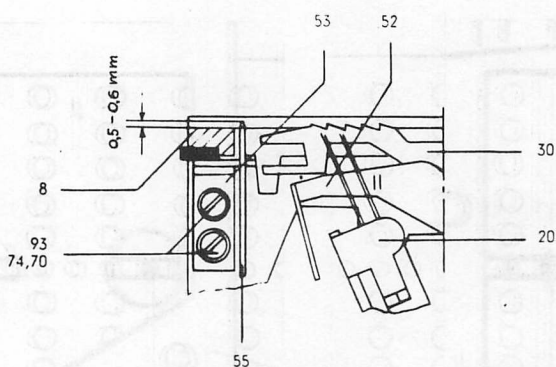


Fig. : 28

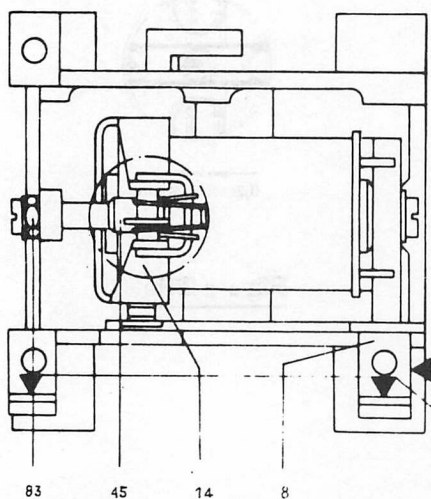


Fig. : 30

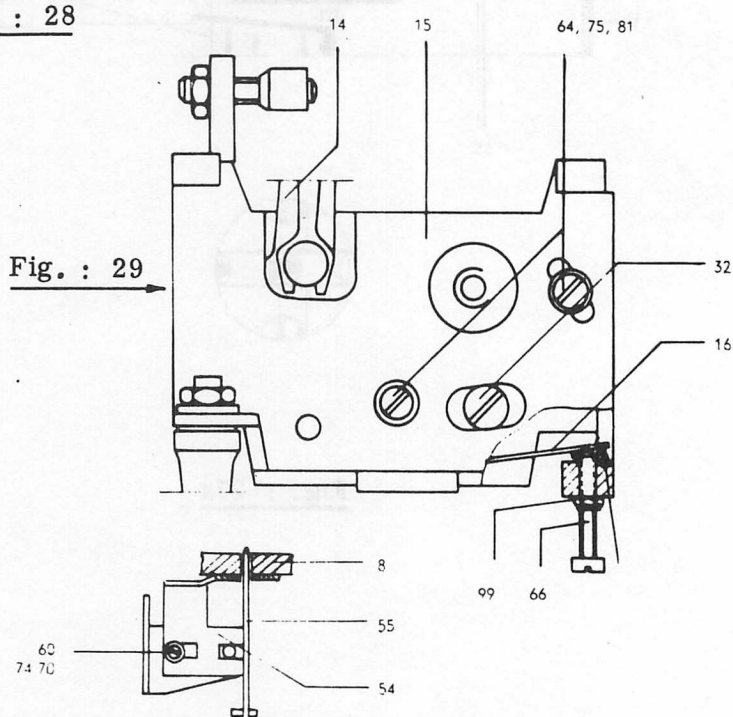
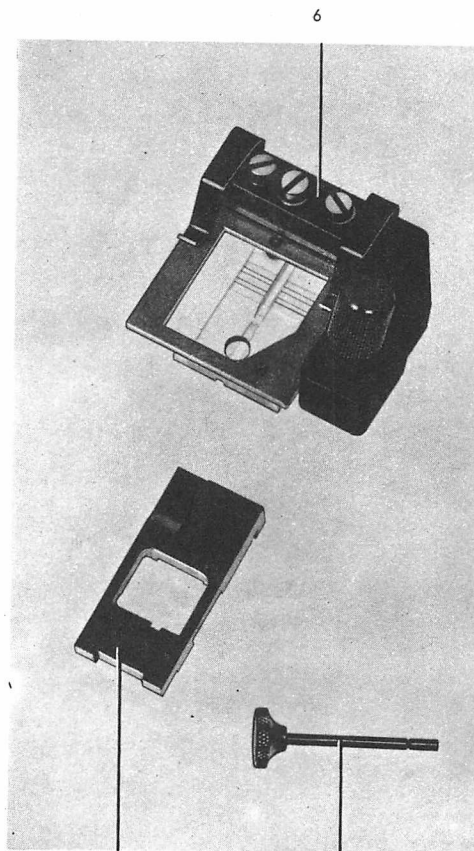


Fig. : 31



AFSTELMAL 7

PEN 77

AFSTELMAL 7

PEN 77

Fig. : 32

6.5. 4/5 echelons onderhoud

6.5.1. De bandlezer 108 dient aan het 4/5 echelon ter reparatie aangeboden te worden indien dit onder punt 6.4. wordt voorgeschreven.

6.5.2. Verder dient 4/5 echelons onderhoud te geschieden indien de bandlezer niet normaal meer functioneert en door de 3^e echelons monteur is vastgesteld dat dit aan de bandlezer zelf te wijten is.

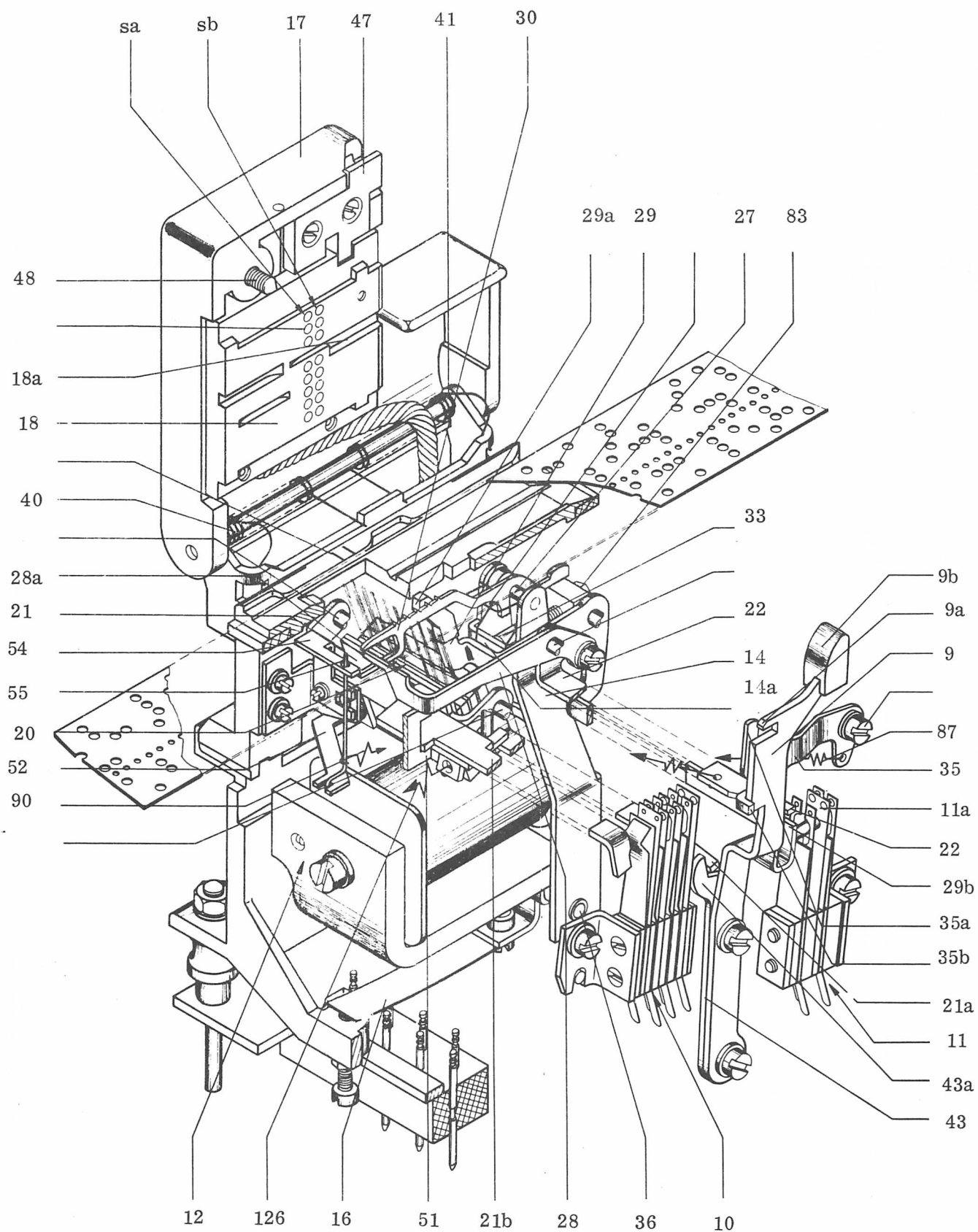


Fig. 7: Perspektivische tekening