

Documentatie over de communicatieapparatuur aan de EL X8 (vervanging van EWD140)0. Inleiding.

Er is voorzien in een maximum van 48 zg. apparaten, genummerd van 0 t/m 47. Zij vallen uiteen in twee groepen:

- nr. 0 t/m 31: de echte apparaten
- nr. 32 t/m 47: de administratieve apparaten.

De administratieve apparaten verrichten parallel aan de basismachine zekere handelingen (zoals "tandenpoetsen" en "foutbehandeling"); deze apparaten hebben een vast nummer, dat niet installatie-afhankelijk is. De echte apparaten in een specifieke installatie ontleen hun nummer aan de plaats in de communicatiebekabeling; deze apparaatnummers zijn dus wel installatie-afhankelijk en kunnen zelfs gewijzigd moeten worden bij heropstelling.

1. Communicatieopdrachten.

Met elk apparaat zijn drie flipflops geassocieerd:

- AF (= Actie Flipflop)
- IF (= Ingreep Flipflop)
- LVIF (= Luistervergunning Ingreep Flipflop).

Zij worden beschouwd als booleans; als hun waarde op bits wordt afgebeeld, dan wordt true door 1 en false door 0 gerepresenteerd, zodat de logische vermenigvuldiging de and-functie oplevert.

1.1. Woordsgewijze uitleesopdrachten.

Het opdrachtenrepertoire van de X8 bevat de mogelijkheid het 1ste (2de of 3de) ~~XXX~~ IF- of LVIF-woord uit te lezen. Tot nog toe is alleen de layout van de 1ste woorden beslist, dwz. de wijze, waarop de bitposities in dit woord aan de apparaten zijn toegevoegd:

- d26 = permanent 0 (dit is het tekenbit)
- d25 = toegevoegd aan apparaat nr. 39
- :
- :
- d18 = toegevoegd aan apparaat nr. 32
- :
- :
- d17 = toegevoegd aan apparaat nr. 0
- :
- :
- d0 = toegevoegd aan apparaat nr. 17

Bij de woordsgewijze uitleesopdrachten specificceert men

- 1) welk register in de uitlezing betrokken is; hier heeft men de keuze tussen de registers A en S
- 2) welk type flipflops uitgelezen moeten worden; hier heeft men de keuze tussen de IF's en de LVIF's
- 3) de keuze tussen "schoon in" en "logische vermenigvuldiging"; in het geval "schoon in" geldt het flipflopwoord zelf als het resultaat, dat bij non-U in het geselecteerde register verschijnt, in het geval "logische vermenigvuldiging" geldt het logische product van het flipflopwoord en de oorspronkelijke inhoud van het geselecteerde register als het resultaat, dat bij non-U in het geselecteerde register verschijnt
- 4) 1ste, 2de of 3de flipflopwoord.

De layout van deze opdrachten is als volgt:

d26 t/m d21 = 110 110	A-register
= 111 110	S-register
d14 t/m d9 = 111 101	IF
= 111 110	LVIF
d8 t/m d6 = 000	schoon in
= 001	logische vermenigvuldiging
d5 t/m d0 = 000 000	1ste flipflopwoord
= 000 001	2de flipflopwoord
= 000 010	3de flipflopwoord

Van de adresvarianten is alleen de B-modificatie toegestaan, PZE en UYN werken normaal. NB. De AF's zijn niet uitleesbaar.

1.2. Bitsgewijze zetopdrachten

De flipflops kunnen individueel gezet worden. Hierbij specificceert men

- 1) of de nieuwe waarde true of false (1 of 0) moet zijn
- 2) op welk type flipflop de opdracht betrekking heeft; hier heeft men de keuze tussen AF, IF en LVIF
- 3) het apparaatnummer (dwz. het nummer van het apparaat, waarmee deze flipflop geassocieerd is.)

De layout van deze opdrachten is:

d26 t/m d21 = 110 110	zet flipflop <u>false</u> (=0)
= 111 110	zet flipflop <u>true</u> (=1)
d14 t/m d9 = 111 000	AF
= 111 001	IF
= 111 010	LVIF
d8 t/m d6 = 000	
d5 t/m d0 =	binaire representatie van het apparaatnummer

Van de adresvarianten is alleen B toegestaan, van de conditievolgving alleen Y en N; U, P, Z, en E zijn verboden.

De flipflop IV (Ingreep Vergunning, zie onder) kan gezet worden door de opdrachten "maak doof" resp. "maak horend", met de coderingen:

d26 t/m d21 = 110 110	IV:= <u>false</u> (=0, maak doof)
= 111 110	IV:= <u>true</u> (=1, maak horend)

d14 t/m d12 = 110

d11 t/m d0 = 000 000 000 000

Hierbij zijn Y en N de enige toelaatbare varianten.

2. Betekenis van IF, LVIF, IV en AF.

De IF van een apparaat fungeert ten opzichte van de basismachine als een soort attentiesignaal; wij zullen later zien onder welke omstandigheden de voltooiing van een zg. startopdracht voor een communicatieapparaat de assignment "IF:= true" (vanzelfsprekend is hier de met dit apparaat geassocieerde IF bedoeld) als nevens effect heeft.

De primaire reactie van de basismachine op zo'n attentiesignaal is de zg. ingreep, die plaats vindt als:

- 1) IV (dwz. machine horend) and
- 2) voor ten minste 1 apparaat geldt "LVIF and IF".

Door het zetten van de LVIF's kan de basismachine reguleren, van welke apparaten het ingreepmechanisme al dan geen nota neemt; door het zetten van IV (bv. maak doof) kan de basismachine het optreden van de ingreep generaal verhinderen.

Opm. Wanneer een opdracht (hetzij maak horend hetzij een herstellende sprong) de overgang van doof naar horend bewerkstelligt, zal onmiddellijk na deze opdracht nog geen ingreep optreden, ook al geldt allang voor een of meer apparaten "LVIF and IF". Na een effectief horend makende opdracht wordt dus gegarandeerd de volgende opdracht nog aansluitend uitgevoerd, voordat de eerste ingreep kan optreden. Daarentegen is elke overgang van horend naar doof ten aanzien van de ingreeponderdrukking onmiddellijk effectief.

De uitvoering van de ingreep bestaat hieruit, dat

- 1) in plaats van de volgende opdracht de opdracht op adres 24 wordt uitgevoerd als operand van een DO-opdracht (dwz. de ophoging van ~~ST~~ wordt onderdrukt, omdat deze opdracht immers niet onder controle van ~~ST~~ is aangehaald)
- 2) aan het einde van de ingreep wordt de machine doof gemaakt.

Het normale gebruik is, dat de uiteindelijke ingreepopdracht een normale (dwz. niet stapelende) subroutinesprong is. In de link, die daarbij wordt weggeschreven, wordt dus nog IV = true genoteerd; het adres in deze link wijst naar de opdracht uit het onderbroken programma, die net niet meer aan de beurt kwam.

Opm. De doofmaking als onderdeel van de ingreep vindt plaats aan het einde; zou de uiteindelijke ingreepopdracht (onwaarschijnlijkerwijze) een opdracht blijken te zijn, die de machine horend maakt, dan worden er aan het einde van de ingreep twee tegenstrijdige bevelen gegeven ten aanzien van de zetting van IV; de uiteindelijke waarde van IV moet dan ook als onbepaald beschouwd worden.

In het begin van het ingreepprogramma kan de basismachine -zie 1.1- door inspectie van het logische product van IF- en LVIF-woord onderzoeken, welke IF's voor deze ingreep verantwoordelijk kunnen zijn geweest.

Wat de IF's zijn voor de basismachine, zijn de AF's voor Charon; wanneer Charon voor een apparaat geen startopdracht (zie onder) onder behandeling heeft, legt Charon "AF = true" uit als de aanwezigheid van ten minste één nieuwe startopdracht voor dit apparaat.

3. Vaste toekenning van geheugenplaatsen aan apparaten.

De AF fungeert als attentiesignaal vanuit de basismachine ten behoeve van een apparaat, de IF fungeert als attentiesignaal vanuit Charon ten behoeve van

verstaat men het adres van het tweede woord van deze schakel.

De algemene layout van een startopdracht begint als volgt:

label[-1]: Slotwoord. Vóór de feitelijke uitvoering van deze startopdracht is de inhoud van dit woord voor Charon irrelevant; na afloop van de uitvoering heeft Charon in dit woord verslaglegging gedaan over de afloop van de startopdracht.

label[0]: bij de laatste schakel van een keten voor Charon irrelevant; bij een schakel, die niet de laatste van de keten is, eist Charon
tellingdeel: allemaal nullen
adresdeel : label van de volgende schakel.

label[1]: 1ste van een rij van 1 of meer codewoorden ter beschrijving van de startopdracht; aantal en layout hiervan is apparaat-afhankelijk.

De basismachine moet de startopdracht klaarmaken in een vorm, die specifiek is voor het apparaat in kwestie. De startopdracht is niet positioneel gebonden aan het apparaat, noch aan het gebied van het kerngeheugen, waarop de feitelijke informatietransport betrekking zal hebben. Omdat voor de labels altijd 18 bits gereserveerd zijn, is er geen hardware restrictie aan hun plaats opgelegd.

4.2. Het aanbieden van startopdrachten.

Deze sectie behandelt hoe in het algemeen startopdrachten moeten worden aangeboden; de opstelling van de startopdracht zelf -in het bijzonder van de codewoorden- wordt uitgesteld tot de apparaatsgewijze behandeling. Omdat de regels, die bij het aanbod in acht genomen moeten worden, uiteindelijk hun oorsprong vinden in het gedrag van Charon, zullen wij eerst beschrijven hoe Charon overgaat tot het accepteren van een nieuwe startopdracht.

4.2.1. Charongedrag ten aanzien van AF en AFT.

In het volgende zullen wij de activiteiten van Charon korthedshalve beschrijven alsof Charon niets anders te doen heeft dan het verzorgen van een enkel apparaat: het feit, dat Charon meer apparaten kan verzorgen betekent dat de hieronder te beschrijven Charon-reacties niet instantaan hoeven plaats te vinden, nl. niet, wanneer Charon net even met iets anders nuttigs bezig is. Met "rust" van Charon wordt hieronder bedoeld "rust ten aanzien van dit apparaat".

Als Charon geen startopdrachten onder behandeling heeft, ~~zal~~ hij rusten, zolang AF false is.

Zodra AF true is, zal Charon dan een startopdracht in behandeling nemen, en wel degene, waarnaar verwezen wordt door het adresdeel van ARO: label van heersende schakel.

Aan het einde van de behandeling van de startopdracht zal Charon als ondeelbare handeling

AFT := AFT - 1(mod 512); if AFT = 0 then AF := false

uitvoeren. De ondeelbaarheid van de aftrekking wordt gegarandeerd, doordat Charon de terugschrijf-halve-cyclus van het kerngeheugen gebruikt om de nieuwe waarde van AFT in het adresdeel van AR2 terug te schrijven en doordat het kerngeheugen slechts per hele cyclus aan de verschillende processen gegund wordt. Verder wordt als onderdeel van de AFT-behandeling de assignment "AF := false" uitgevoerd, als AFT de waarde = 0 gekregen heeft; anders blijft AF onaangetast.

Als de nieuwe waarde van AFT \neq 0 was -en AF dus onbeïnvloed is gebleven- zal Charon

adresdeel ARO := M[adresdeel ARO]

uitvoeren, dwz. de label van de volgende schakel tot "label van heersende schakel" bevorderen.

Daarna (zie IFT-behandeling, later) wordt de behandeling van de startopdracht voltooid, deze voltooiing aan de basismachine teruggemeld en tenslotte gaat Charon over in de uitgangstoestand van deze sectie "geen startopdracht onder behandeling". De vorige is nl. voltooid en de volgende is nog niet in behandeling genomen.

4.2.2. Een enkele schakel voor een passief apparaat.

Bij het simpelste gebruik van Charon biedt de basismachine slechts de volgende schakel aan, nadat de basismachine (via IFT en IF, zie later) van de voltooiing van de vorige schakel heeft kennisgenomen en Charon dus (ten aanzien van dit apparaat) in rust is.

In de aangeboden schakel is de inhoud van "label[0]" -label van de volgende schakel- omdat er geen volgende schakel is, irrelevant.

De basismachine moet er voor zorgen, dat in het adresdeel van ARO de label van de aangeboden schakel staat -om Charon in staat te stellen de schakel te vinden-, moet er voor zorgen, dat $AFT = 1$ is -om te zorgen, dat Charon na afloop $AFT = 0$ maakt en in de rusttoestand overgaat- en tenslotte moet de basismachine AF op true zetten, opdat Charon metterdaad aan de startopdracht begint.

Opm. De heersende label in het adresdeel van ARO wordt hierbij niet verstoord; als alle aan te bieden startopdrachten op dezelfde plaats staan, hoeft het tellingdeel van ARO van te voren slechts één keer ingevuld te worden.

4.2.3. Een keten voor een passief apparaat.

Wil men in plaats van een enkele schakel (zie vorige sectie) een keten van schakels aan een op dat moment passief apparaat aanbieden, dan moet de basismachine er voor zorgen, dat het adresdeel van ARO de label van de eerste schakel bevat, dat de volgende schakels netjes aan hun voorganger geheakt zijn, dat AFT gelijk is aan het aantal schakels -om er voor te zorgen, dat Charon de keten netjes afwerkt en dan ophoudt- en tenslotte zet men AF op true opdat Charon metterdaad aan de keten begint.

Opm. In dit geval blijft het adresdeel van ARO, de label van de heersende schakel- niet ongewijzigd.

4.2.4. Het aanhaken van een schakel aan een mogelijk nog actief apparaat.

Wij zullen nu een methode behandelen om een schakel aan te haken aan een keten, die mogelijk nog niet is afgewerkt. Omdat dan Charon ook op de AFT, de AF en de ARO zou kunnen opereren, moet dit wel met enige voorzorgen geschieden.

We nemen aan, dat een zg, vulwijzer "VW" de label van de laatst aangehaakte schakel bevat. Als de nieuwe label volledig is geprepareerd -label[0] is daarin irrelevant- vervolgt de basismachine

- 1) met "M[VW]:= label nieuwe schakel" wordt de nieuwe schakel aan de keten geheakt (het ingevulde woord bevat in het tellingdeel louter nullen);
- 2) met "VW:= label nieuwe schakel" wordt de vulwijzer up to date gemaakt.
- 3) met een additieve uitopdracht in de versie "PLUS" wordt AFT met 1 opgehoogd, zodat de hierbij gevormde nieuwe waarde van AFT tevens in een register van de basismachine verschijnt en geinspecteerd kan worden. Voor deze ophoging gebruikt

de basismachine een additieve uitopdracht, omdat zodoende gegarandeerd wordt, dat de ophoging door de basismachine en een mogelijke aflaging door Charon niet met elkaar op oncontroleerbare (in elk geval ongewenste) wijze met elkaar kunnen interfereren.

4) indien de door de PLUS-opdracht in het register van de basismachine opgevangen nieuwe AFT-waarde = 1 is, dan was de oude AFT-waarde dus = 0 en heeft Charon dus besloten uit deze keten geen nieuwe startopdracht meer aan te halen; de handeling onder 1) genoemd heeft geen effect gehad en Charon heeft AF op false gezet. In dit geval vervolgt de basismachine aldus:

4.1.) in het adresdeel van ARO wordt de label van de nieuwe schakel ingevuld zonder het tellingdeel van ARO te verstoren. We zijn in de toestand, dat Charon besloten heeft, de keten verder met rust te laten, wat betekent, dat Charon het adresdeel van ARO verder wel met rust zal laten, maar het tellingdeel van ARO mogelijkerwijs nog niet. Het invullen van de label van de nieuwe schakel in het adresdeel van ARO zonder het bijbehorende tellingdeel te verstoren kan de basismachine verrichten door het verschil van het gewenste adresdeel en het oude adresdeel met een additieve uitopdracht bij ARO op te tellen.

4.2.) AF:= true . NB. De assignment "AF:= true" mag alleen uitgevoerd worden in dit geval, waarin we dus hebben vastgesteld, dat Charon "AF:= false" had uitgevoerd. Wie redeneert "We hebben iets nieuws aangeboden, dus AF mag in elk geval ~~NIET~~ op true gezet worden." vergist zich, want Charon zou de ~~NIET~~ nieuwe startopdracht tegen deze tijd al voltooid kunnen hebben en terecht al AF op false gezet kunnen hebben.

Opm. Het is niet aantrekkelijk om te proberen, de activiteit ten aanzien van een keten tijdelijk stil te leggen, door (wat de basismachine wel kan) AF:= false te zetten. Charon's beslissing om op grond van AF = true een nieuwe startopdracht aan te halen laat opzichzelf geen sporen in het kerngeheugen achter. Zo de basismachine er achter kan komen welke startopdracht nog wel aangehaald is en welke gegarandeerd niet meer aangehaald zal worden, dan zal dat niet zonder real-time overwegingen kunnen.

Opm. Handeling 1) dient achterwege te blijven als er nog geen laatst aangehaakte schakel is (aan het begin bv.) of als de geheugenruimte, destijds door de laatst aangehaakte schakel ingenomen, inmiddels een heel andere bestemming heeft gekregen (zie 4.3.1).

4.3. De terugmeldingen van voltooiingen.

Als $0 \leq \text{tellingdeel AR1} \leq 255$, dan wordt het tellingdeel van AR1 geïnterpreteerd = IFT; als $256 \leq \text{tellingdeel AR1} \leq 511$, dan wordt het tellingdeel van AR1 geïnterpreteerd = IFT + 512. Het waardebereik van IFT is dus $-256 \leq \text{IFT} \leq 255$. IFT ≥ 0 is gekarakteriseerd door d26 = 0.

4.3.1. Het gedrag van Charon ten aanzien van IFT en IF.

Charon beëindigt de behandeling van een startopdracht met in een ondeelbare handeling

"IFT := IFT + 1 (mod 512); if IFT > 0 then IF := true"

uit te voeren.

De ondeelbaarheid van de additie wordt weer gerealiseerd door in de terugschrijf-halvecyclus de opgehoogde waarde van IFT terug te schrijven.

Charon verricht deze handeling, nadat AFT is afgeleegd, de label van de heersende schakel eventueel is opgestapt en slotwoord en OK-status (zie onder) zijn ingevuld. De IFT-ophoging is de signalering, dat Charon de afgewerkte schakel niet meer zal raadplegen; de basismachine mag hierna de door de afgewerkte schakel belegde geheugenplaatsen dus een andere bestemming geven.

4.3.2. IFT-aflaging door de basismachine.

Tegenover de IFT-ophoging door Charon moeten IFT-aflagingen van de basismachine staan. Door deze met behulp van een additieve uitopdracht uit te voeren, verzekert men, dat deze aflagingen niet interfereren met de eventuele ophogingen door Charon. Doordat het adreedeel van AR1 $\neq 0$ is, beseikt men, dat IFT = 0 door deze additieve uitopdracht inderdaad correct met een tellingdeel uit louter nullen wordt afgeleverd.

Het gedrag van Charon is er op gericht, om "IF" de betekenis te geven "IFT > 0": als IF deze betekenis heeft, blijft hij bij Charon-verhogingen van IFT (aangenomen, dat de capaciteit van IFT niet overschreden wordt) gehandhaafd. Als de basismachine IFT gewijzigd heeft en men stelt er prijs op, dat daarna IF weer "IFT > 0" zal betekenen, dan kan de basismachine als volgt

```

te werk gaan:
" IF:= false;
if IFT > 0 then IF:= true"

```

De analyse "IFT > 0" kan worden uitgevoerd door te testen, of van AR1 d26 = 0 en het tellingdeel \neq 0 is. Nauwkeurige analyse leert, dat er geen bezwaar tegen zou zijn, wanneer voor deze test het tellingdeel van AR1 tweemaal uit het geheugen geselecteerd zou worden, ook al zou Charon onder de hand IFT ophogen. (De veronderstelling, dat de basismachine na "IF:= false" IFT ongewooid laat, is essentieel; het protocol, zoals in EWD140 gegeven is fout, wanneer IFT ook negatieve waarden mag aannemen!)

Wanneer men begint met IFT = 0 en als onderdeel van het kennisnemen van een voltooiing van een startopdracht IFT met 1 afleegt, dan heeft IFT de betekenis van het aantal reeds voltooide schakels, waarvan de basismachine nog geen kennis heeft genomen. Door IFT een negatieve voorgift te geven, kan men desgewenst bereiken, dat IF pas true gezet wordt (en de ingreep tengevolge hiervan dus pas optreedt) na voltooiing van de zoveelste startopdracht uit de keten. In al deze gevallen mogen we veilig aannemen, dat het beperkte bereik van de AFT en de IFT nimmer een beperking zal zijn.

5. Het toetsenbord.

Het toetsenbord is een invoerapparaat, waarvan het nummer installatieafhankelijk is.

Het is een ernstig afwijkend apparaat: het verricht zijn activiteit nl. niet op commando van door de basismachine gegeven startopdrachten, maar doordat de operateur een toets aanslaat. Charon maakt bij het toetsenbord geen gebruik van AR2.

Als de operateur een toets aanslaat, verricht Charon:

```
if AF and LVAF then ARO:= karakter else AR3:= karakter; AF:= false;  
IFT:= IFT + 1 (mod 512); if 0 < IFT then IF:= true
```

(LVAF is een interne boolean van Charon, die in dit geval permanent = true geacht wordt te zijn; zie verder "Het tandenpoetsen".)

Door aanvankelijk IFT (= tellingdeel AR1) = 0 te maken en (in overeenstemming met de normale betekenis) IF = false te zetten en LVIF = true, bereikt men dat de basismachine via het ingreepmechanisme van het indrukken van een toets op de hoogte wordt gesteld, zodra de basismachine horend is. Door bovendien AF = true te zetten, verzorgt men, dat het eerste karakter in ARO komt en eventueel volgende karakters (met overschrijving van de vorige) in AR3 terechtkomen.

(Het vullen van AR3 geschiedt, wanneer de basismachine niet tijdig op de ingreep na het vorige karakter gereageerd heeft; in het onwaarschijnlijke ~~gwaiz~~ geval, dat Charon nog geen kans heeft gezien, om het vorige karakter in het geheugen te plaatsen, hebben de te snel op elkaar volgende aanslagen het effect, dat Charon als boven ~~beschreven~~ beschreven één karakter in het geheugen plaatst, maar nu een zg. non-valide met een getalwaarde groter dan 31.)

L.Zwanenburg heeft een programma gemaakt, waarin de tijd in alternerende perioden verdeeld wordt:

periode a): verwerking van een enkel of verwerping van een of meer karakters, afgesloten door een indicatie, dat nu de volgende aanslag mag plaatsvinden;
periode b): de tijd, waarin een aanslag mag plaatsvinden, afgesloten door de reactie op de ingreep;
en wel zodanig, dat in periode a) slechts dan een karakter wordt verwerkt, als in de voorafgaande periode a) geen en in de daaropvolgende periode B) precies

Bij de reactie op de ingreep van het toetsenbord gaat de machine dan als volgt te werk

```

LO:  IF:= false; IFT:= IFT - 1; if IFT  $\neq$  0 then
      begin ARO:= iets negatiefs; goto LO end;
A:= ARO; if A > 0 then
      begin ARO:= iets negatiefs; A is nu het volgende karakter, dat
      geaccepteerd wordt end
      else er zijn karakters verworpen, wat desgewenst kan
      worden aangegeven;
AF:= true; comment nu kan de operateur weer een karakter in ARO krijgen;

```

b. Het teleprinterdrukwerk.

De indeling van ARO, AR1, AR2 en AR3 is normaal (zie 3.); het adresdeel van AR2 wordt niet gebruikt, het lopend codewoord in AR3 is gesplitst in tellingdeel en adresdeel (zie onder).

Een startschakel geeft de mogelijkheid om de woorden uit N opeenvolgende adressen ($1 \leq N \leq 512$) in volgorde naar het drukwerk te sturen. Van elk woord bepalen de laagste zes bits een actie van het drukwerk; de hoogste 21 bits van deze woorden zijn irrelevant.

De startschakel bestaat uit drie woorden; de eerste twee (label[-1] en label[0]) zijn normaal (zie 4.1.), het derde woord (label[1]) bevat het zg. codewoord. Het codewoord bepaalt lengte en ligging van de naar het drukwerk te zenden woordenrij en wel:

```

tellingdeel codewoordK = lengte van de rij (waarbij tellingdeel = 0
                        de rijlengte =512 voorschrijft, zodat dus niet
                        in de lege startopdracht is voorzien)
adresdeel codewoord    = beginadres van de woordenrij - 1.

```

Als de startopdracht door Charon geaccepteerd wordt, wordt het codewoord uit de heersende schakel in het lopend codewoord (in AR3 dus) overgenomen. Per woordverzending naar het drukwerk neemt Charon tweemaal contact met het geheugen op. In het eerste geheugencontact met AR3 wordt het tellingdeel (mod 512) met 1

verlaagd en wordt het adresdeel (mod 2 f 18) met 1 verhoogd. Is het resulterende tellingdeel = 0, dan is het nu nog volgende woordtransport naar het drukwerk het laatste van deze startopdracht. In het geheugencontact, volgende op dat met AR3 wordt het woord getransporteerd, aangewezen door het zojuist in AR3 weggeschreven adresdeel. De afsluitingsritten van de schakelbehandeling (zoals AFT-aflaging etc. en IFT-ophoging etc.) vinden in Charon plaats, zodra het laatste woord naar het drukwerk is gezonden. Charon meldt de startopdracht dus als voltooid, terwijl het drukwerk nog 100 msec bezig is met het feitelijk drukken van het laatst aangeboden karakter. Daar de feitelijke woordtransporten naar het drukwerk steeds pas plaatsvinden, nadat Charon van de teleprinter het signaal ontvangen heeft, dat het volgende woord gestuurd mag worden, is een en ander (zoals te verwachten) geen beletsel om meteen de volgende startopdracht aan te bieden, noch voor Charon, om deze alvast te accepteren.

Daar de afwerking van de startopdracht afhankelijk is van de terugsignalering van het drukwerk naar Charon, zou een startopdracht nimmer eindigen, als deze terugsignalering achterwege blijft, zoals het geval zou zijn, als het drukwerk helemaal niet is aangesloten. Charon initieert om deze reden alleen het transport van een woordenrij, nadat hij (naar eer en geweten) geverifieerd heeft, dat het drukwerk volgens de regels van de kunst is aangesloten en naar behoren functioneert.

Een en ander is als volgt gerealiseerd. Het Charonprogramma, dat het drukwerk verzorgt, kent twee toestanden, genaamd "OK" resp. "NBK" (Niet Bedrijfs Klear). Vlak voordat dit programma in de toestand OK een nieuwe startopdracht zal gaan aanhalen, test Charon, of het drukwerk goed is aangesloten; zo ja, dan wordt de startopdracht als boven beschreven afgehandeld, zo nee, dan gaat het verzorgingsprogramma prompt over in de toestand NBK, beschouwt deze opdracht als afgehandeld en gaat over tot de afsluitingsritten. Als het verzorgingsprogramma zich aan het begin van het aanhalen van de volgende schakel al in de toestand NBK bevindt, dan worden alle startopdrachten zg. symbolisch afgewerkt -dwz. Charon gaat meteen tot de afsluitingsritten over- met uitzondering van de zg. HOK-opdracht (Herstel OK-toestand). De uitvoering van de HOK-opdracht bestaat nl. daaruit, dat het verzorgingsprogramma van het drukwerk in de toestand OK gebracht wordt.

De twee toestanden van het verzorgingsprogramma worden onderscheiden in het

6.1. Controlelichten op het teleprinterdrukwerk.

6.1.1. Rode en groene knop.

De besturing van het teleprinterdrukwerk kent twee toestanden, genaamd "rood" respectievelijk "groen". De heersende toestand wordt aangegeven door het branden van een rood, resp. groen controlelichtje. ~~XXXXXX~~ Verder bevinden zich bij de teleprinter een rode en een groene knop; door een van deze beide in te drukken kan men de teleprinter in de overeenkomstige toestand brengen.

Boven hebben wij de teleprinter ~~XXXXXXXX~~ beschreven in de groene toestand. In de rode toestand zendt de teleprinter geen synchronisatiesignalen naar Charon. Zodoende kan men door op de rode knop te drukken het teleprinterdrukwerk even stilleggen -bv. om het papier te verschikken- en daarna, door het drukken op de groene knop het teleprinterdrukwerk weer vrijgeven en wel zonder dat deze ingreep tot Charon (en dus evenmin tot de basismachine) is doorgedrongen. (Het drukwerk heeft zich even gedragen als een heel langzaam apparaat, maar "real time" overwegingen spelen geen rol in de logica van het samenspel tussen basismachine en Charon, noch tussen Charon en de randapparatuur.)

Zodra Charon metterdaad wacht op een dergelijke synchronisatiesignalering, die voorlopig achterwege blijft, omdat het apparaat zich in de rode toestand bevindt, wordt de operateur hierop attent gemaakt, doordat het bijbehorende rode lampje gaat flikkeren.

6.1.2. Het papiercontact.

Als in het teleprinterdrukwerk het papier dreigt op te raken, wordt dit mechanisch gedetecteerd. Dit heeft tot gevolg, dat bij einde van het papier

- 1) een speciaal waarschuwingslichtje op de teleprinter gaat branden
- 2) de besturing van het teleprinterdrukwerk overgaat in de rode toestand.

6.1.3. Het attentiesignaal.

Als het ijzeren kruis is gedrukt en 100 msec later de lintkleur zwart is, dan gaat een wit attentiesignaal flikkeren, dat door de operateur kan worden uitgezet. Door het ijzeren kruis nooit door een lintkleurverandering te laten volgen, kan men er voor zorgen, dat het flinkerlicht alleen na een zwart ijzeren kruis volgt.

7. De bandlezer.

De betekenis van de centrale administratie ARO t/m AR3 is normaal (zie 3); de layout van de startschakel, die drie woorden omvat is als in 4.1 beschreven, de betekenis van het codewoord in label[1] is:

label[1]: codewoord

als codewoord bestaat uit louter nullen, dan HOK-opdracht, anders
 tellingdeel = lengte van de rij (waarbij tellingdeel = 0
 de lengte = 512 voorschrijft)
 adresdeel = beginadres van de woordenrij - 1 .

Het Charonprogramma, dat de bandlezer verzorgt kent drie toestanden, genaamd OK, NBK (Niet Bedrijfs Klaar) en EB (Einde Band). De toestand van het verzorgingsprogramma wordt ten bate van Charon in het tellingdeel van ARO bijgehouden. Ten bate van de basismachine, die na afloop van elke startopdracht moet kunnen vaststellen, hoe deze is uitgevoerd, wordt in het tellingdeel van elk slotwoord de op het moment van invulling heersende toestand genoteerd. In beide tellingdelen geldt de codering:

000 000 000	OK
111 111 111	NBK (Niet Bedrijfs Klaar)
111 111 110	EB (Einde Band)

De overgang naar de toestand NBK vindt (zie 6.) weer slechts plaats, wanneer het verzorgingsprogramma, vlak voordat het in de toestand OK een startopdracht zou gaan aanhalen, de aanwezigheid van de correct aangesloten bandlezer niet naar tevredenheid kan vaststellen. Van deze startopdracht wordt het codewoord dan niet geraadpleegd en Charon gaat direct over tot de afsluitingsritten (met vermelding van de inmiddels heersende NBK in het slotwoord).

In de toestanden NBK en EB worden startopdrachten symbolisch afgewerkt, dwz. Charon kijkt, of het codewoord de HOK-opdracht is, zoja, dan gaat het verzorgingsprogramma over in de toestand OK (met vermelding van een slotwoord = + 0), zo nee, dan wordt de opdracht meteen afgesloten met vermelding van de heersende toestand (NBK of EB) in het slotwoord.

Wanneer de OK-status geldt en de bandlezer lijkt zijn correcte aanwezigheid te bevestigen, dan wordt de nieuwe startopdracht normaal verwerkt. Is hij een (overbodige) HOK-opdracht, dan wordt hij als zodanig uitgevoerd, anders wordt

het feitelijk bandlezen geïnitieerd. Bij de acceptering van de startopdracht wordt het codewoord uit de heersende schakel in AR3 overgenomen. Per gelezen ponsing neemt Charon tweemaal contact met het geheugen op. In het eerste geheugencontact met AR3 (het zg. lopende codewoord) wordt het tellingdeel (mod 512) met 1 verlaagd en het adresdeel (mod 2^{18}) met 1 verhoogd. Is het resulterende tellingdeel = 0, dan is het nu volgende woordtransport het laatste van de startopdracht. In het geheugencontact, volgend op dat met AR3 wordt de gelezen ponsing, aan de meest significante zijde aangevuld met nullen, ingevuld op de geheugenplaats, die wordt aangewezen door het zojuist in AR3 weggeschreven adresdeel. Tevens wordt bij het lezen van elke ponsing geïnspecteerd of de detectie van het einde van de band alarm geeft, zo ja, dan gaat het verzorgingsprogramma tot de afsluitingsritten van deze startopdracht ^{over} na eerst de toestand EB heersend te hebben gemaakt.

Opm. Er wordt dus altijd tenminste 1 ponsing ten gevolge van de geaccepteerde transportopdracht gelezen. Na elke ponsing wordt eerst gevraagd naar het bandeinde, zo nee, dan wordt pas getest, of de afsluiting tengevolge van tellingdeel = 0 aan de baart is. Als het slotwoord EB vermeldt, kan de startopdracht dus wel volledig zijn uitgevoerd! Het symbolisch afwerken verstoort AR3 niet: wanneer de startopdracht op grond van einde Band is beëindigd, bevindt zich in het tellingdeel van AR3 het ontbrekende aantal ponsingen, in het adresdeel het adres van het laatst gevulde woord.

De bandlezer leest met een snelheid van 1000 ponsingen per seconde; afgezien van initierings- en ~~XXX~~ afsluitritten belegt het leesproces het geheugen van de machine voor .625 procent van de tijd.

De bandlezer kan ingesteld worden op het lezen van 5-, 7- of 8-gats band. Deze bandbreedte wordt niet geacht bij te dragen tot de informatie, programma-technische is de heersende bandbreedte niet detecteerbaar. In het geheugen wordt een gat in een ponsing door een 1 en geen gat door een 0 voorgesteld; de individuele posities in een ponsing worden in volgorde op de minst significante bitposities van het woord afgebeeld, en wel zo, dat de sporen, toegevoegd aan d2 en d3 aan beide zijden van de "sprocket holes" liggen. De bandlezer leest alle configuraties ongeïnterpreteerd, ook "blank tape" en "all holes".

NB. In de bandlezer zitten buffers voor twee ponsingen. Dit heeft tot gevolg, dat na bandverwisselen de eerste twee ponsingen, die tot Charon doordringen, de laatste twee van de vorige band zijn. Na aanzetten van de machine zijn de eerste twee gelezen ponsingen ongedefinieerd.

De band passeert in volgorde

- 1) een detector voor het einde van de band
- 2) de rem
- 3) het leesstation
- 4) de aandrijving.

De uiteinden van een band kunnen daardoor niet gelezen worden.

De bandlezer is eveneens uitgerust met een rode en een groene knop en bijbehorende controlalichtjes; ook hier flinkt het rode licht als Charon metterdaad wacht op een achterwege blijvend synchronisatiesignaal van de bandlezer ("een hangende startopdracht"). Wanneer Charon op grond van het tot hem doorgedrongen signaal "Einde Band" een startopdracht afbreekt voert hij tevens de bandlezer in kwestie over in de rode toestand, het indrukken van de groene knop heeft slechts effect, wanneer er nog ^{een} voldoende lange band in de bandlezer ligt. Het indrukken van de rode en de groene knop dringt als zodanig niet tot de machine door, evenmin als het band verwisselen in een rode bandlezer.

Als er over een bandlezer een band tot en met het einde gelezen is, moeten er, voordat een volgende band over die bandlezer gelezen kan worden, twee dingen gebeurd zijn:

- 1) de basismachine moet een HOK-opdracht aan deze bandlezer hebben aangeboden
- 2) de operator moet een nieuwe band hebben ingelegd en dit met het drukken op de groene knop daarna hebben bekrachtigd.

De volgorde van deze twee gebeurtenissen doet niet ter zake.

8. De bandponser.

De centrale administratie op de plaatsen ARO t/m AR3, evenals de layout van de startschakel zijn bij de bandponser even normaal als bij het teleprinterdrukwerk (zie 6). Teleprinterdrukwerk en bandponser worden nl. door identieke Charon-programma's verzorgd. Nu bepalen de laagste 7 bits van het woord, dat naar de ponser gestuurd wordt, wat er wordt geponst, de overige 20 zijn irrelevant. De toevoeging van de bitposities in het woord aan de sporen op de band is als bij de bandlezer.

Het Charonprogramma, dat de bandponser verzorgt, kent vier toestanden, genaamd OK, NBK (Niet Bedrijfs Klaar), EB (Einde Band) en ASL (AFSLuiting). De toestand van het verzorgingsprogramma wordt ten bate van Charon in het telling-

deel van ARQ bijgehouden. Ten bate van de basismachine, die na afloop van elke startopdracht moet kunnen vaststellen, hoe deze is uitgevoerd, wordt in het tellingdeel van elk slotwoord de op het moment van invulling heersende toestand genoteerd. In beide tellingdelen geldt de codering:

000 000 000	OK
111 111 111	NBK (Niet Bedrijfs Klaar)
111 111 110	EB (Einde Band)
111 111 101	ASL (A*SLuiting)

De overgang naar de toestand ~~NBK~~ vindt (zie 6) weer slechts plaats, wanneer het verzorgingsprogramma, vlak voordat het in de toestand OK een startopdracht zou gaan aanhalen, de aanwezigheid van een correct aangesloten bandponser niet naar tevredenheid kan vaststellen. Van deze startopdracht wordt het codewoord niet geraadpleegd en Charon gaat direct over tot de afsluitingsritten (met vermelding van de inmiddels heersende NBK in het slotwoord).

De overgang naar de toestand ~~EB~~ vindt plaats, wanneer het verzorgingsprogramma in de OK-toestand aan een nieuwe startopdracht wil gaan beginnen, de bandponser zijn correcte aanwezigheid lijkt te bevestigen maar de detector op het einde van de band alarm geeft. Van deze startopdracht wordt het codewoord ~~NBK~~ niet geraadpleegd en Charon gaat direct over tot de afsluitingsritten (met vermelding van de inmiddels heersende EB in het slotwoord).

In de toestanden NBK en EB worden startopdrachten symbolisch afgewerkt, dwz. Charon kijkt, of het codewoord de HOK-opdracht is, zo nee, dan wordt de opdracht meteen afgesloten met vermelding van de heersende toestand (NBK of EB) in het slotwoord, zo ja, dan bewerkt de HOK-opdracht bij NBK de overgang naar OK (met slotwoord = + 0) en bij EB de overgang naar ASL (met vermelding van de inmiddels heersende ASL in het slotwoord).

Niet symbolische afwerking treedt op, wanneer het verzorgingsprogramma in de toestand OK of ASL aan een nieuwe startopdracht wil beginnen. De enige verschillen tussen deze twee toestanden zijn

- 1) de test van correct aangesloten zijn blijft bij ASL achterwege, de overgang ASL → NBK komt dus niet voor
- 2) de test van alarm van de detector van het einde van de band ~~bijxASK~~ blijft bij ASL achterwege, de overgang ASL → EB komt dus niet voor
- 3) bij ASL heeft de HOK-opdracht het neveneffect, dat de bandponser in de rode

toestand komt en een lichtje "Band Verwisselen" op de bandponser gaat branden. Voor de verwerking van de feitelijke ponsopdracht (in toestand OK of ASL) verwijzen we naar sectie 6, het teleprinterdrukwerk.

Als het einde van de band nadert, krijgt de laatst normaal verwerkte ponsopdracht nog de OK-melding in het slotwoord, van de eerste met de EB-melding is niets meer geponst. Met een HOK-opdracht krijgt de basismachine het Charonprogramma in de afsluitingstoestand, waarin alarm van de einde-band-detectie genegeerd wordt. De programmeur heeft dan nog de gelegenheid (minstens anderhalve meter band) om een speciale afsluitcombinatie op de band te ponsen (deze mag uit meer dan een startschakel zijn opgebouwd). Een volgende ~~OK~~ HOK-opdracht brengt ~~de~~ het verzorgingsprogramma weer in de OK-toestand, (en wat de basismachine betreft kunnen de volgende startopdrachten alweer aangeboden worden), de bandponser is echter nog rood, totdat de operator een nieuwe rol heeft ingelegd en op de ^(inclusief het resetten van het EB-opschakel) groene knop heeft gedrukt. ^{tact,}

Opm. In de rode toestand wordt alarm van de einde-band-detector niet aan Charon doorgegeven. Wanneer na de tweede HOK-opdracht de basismachine alweer opdrachten voor de volgende band aanbiedt, kan als de operator nog geen band verwisseld heeft het einde van de eerste band dus niet voor dat van de tweede aangezien worden. Het drukken op de groene knop heeft geen effect, wanneer het lichtje "Band Verwisselen" nog brandt.

9. De klok.

De klok is onveranderlijk apparaat nr. 39. Hij werkt onafhankelijk van de AF en heeft drie functies.

9.1. De eigenlijke klok.

Elke 10 msec wordt $ARO \pmod{2^{27}}$ met 1 verhoogd. De cyclus van dit telproces is van de orde van grootte van twee weken. Gelijkzetten van de klok: tandenpoetsen (NLWAF and NLVDA), ^{relijkszetten,} poetsen (NLWAF and NLVDA)

9.2. De kookwekker.

Elke 10 msec wordt het adresdeel van AR1 ($\pmod{2^{18}}$) met 1 verminderd. Als AR1 hierdoor totaal = + 0 wordt, wordt het tellingdeel van AR1 = 000 000 001 gezet en IF := true, maw. de ingreep van de kookwekker kan plaatsvinden. Wie deze

ingreep niet wil hebben, kan hem dus definitief onderdrukken door het tellingdeel van AR1 meteen $\neq 0$ te maken. De maximale looptijd van de kookwekker is circa 40 minuten.

9.3. De apparaatwekker.

Elke 10 msec wordt het tellingdeel van AR2 met 1 (mod 512) verminderd. Als het resulterende tellingdeel = 0 wordt en het adresdeel van AR2 = NR $\neq 0$ is, dan wordt

- 1) van het apparaat met apparaatnummer = NR de LVAF = true gezet
- 2) AR3 in AR2 overgenomen.

Men initieert dit proces door eenmalig AR2 en AR3 met hetzelfde te vullen. Men kan met de apparaatwekker een aangewezen apparaat om de zoveel tijd ergens nota van laten nemen, met een maximum periode van circa vijf seconden, een faciliteit, die in sommige on line toepassingen van interesse is. Door in AR2 bv. + 0 in te vullen schakelt men de apparaatwekker uit.

10. Het aanschakelen van de machine.

Als de machine wordt aangezet, dan komt hij in de toestand, die ook te bereiken is door het indrukken van LS (Laatste Schakelaar) op het wegklapbare gedeelte van het bedieningspaneel. Dit heeft de volgende effecten:

Alle randapparatuur komt in de rode toestand.

Charon komt in zijn rusttoestand en doet niets.

De basismachine komt in de zg. statische stop, dwz. doet ook niets en is zelfs voor het ingreepmechanisme niet ontvankelijk.

De regulerende flipflops hebben na afloop de volgende waarden

IV = true (Ingreep Vergunning)

DV = false (Onderzoek Vergunning)

alle AF = false

alle IF = false

alle LVIF = true

alle LVAF = true (Luister Vergunning AF, interne Charon flipflops)

alle LVCA = false (Luister Vergunning Communicatie Aankondiging, eveneens interne flipflops van Charon)

In deze installatietoestand (en alleen in deze installatietoestand) heeft het indrukken van hetzij IP (^{initieel programma} ~~Input~~) hetzij NB (Normaal Begin) effect. De bespreking van het effect van de toets NB wordt uitgesteld tot de behandeling van het tandenpoetsen.

10.1 Het Prille Begin.

Het indrukken van de toets IP heeft tot effect, dat de basismachine overgaat in de dynamische stoptoestand, dwz. hij doet nog steeds niets maar is nu wel voor ingrepen ontvankelijk; daar (zie 10) alle IF's false zijn, treedt het ingreepmechanisme voorlopig niet in werking. In T wordt de waarde $2^{13} - 1$ gezet.

Verder wordt Charon gestart in een speciaal programma - genaamd het prille begin - dat via een vaste, installatiesafhankelijke bandlezer op een heel speciale manier band gaat lezen.

Op deze band komen woorden voor, als volgt gecodeerd in vier opeenvolgende heptades; de leesrichting is van boven naar beneden, de positie van de sprocket holes is door wat extra ruimte weergegeven. Weer stelt een ~~word~~^{gat} een 1 voor.

```

1 d26 d25 d24   d23 d22 d21
d20 d19 d18 d17   d16 d15 d14
d13 d12 d11 d10   d9  d8  d7
d6  d5  d4  d3    d2  d1  d0

```

Voor en achter aan de band kienze men een behoorlijk stuk blank.

Het leesprogramma skipt eventuele extra blanke heptades voor elk woord; het eerste woord, dat van de band gelezen wordt, wordt geïnterpreteerd als code-woord, zij het dat de opeenvolgende woordtransporten naar het geheugen nu niet betrekking hebben op enkele heptades maar op hele woorden. Zodra deze startopdracht is afgelopen keert het prille begin terug naar de toestand, waarin het eerst volgende van de band gelezen woord weer als codewoord wordt geïnterpreteerd.

Het IP-lezen wordt door Charon beëindigd, zodra hij een codewoord bestaande uit louter nullen zou vinden, dwz. op het goede moment de configuratie

```

1000 000
0000 000
0000 000
0000 000

```

Het beëindigen heeft voor Charon ten gevolge, dat hij in de normale rusttoestand ("niets te doen") overgaat (tijdens het IP-lezen was zijn toestand nog wel een beetje bijzonder); de betrokken bandlezer, ~~die wordt aangekocht,~~^{stopt en blijft groen} met LVAF = true en LVCA = true (poetsen is niet noodzakelijk) ~~met LVAF = true en LVCA = true (poetsen is niet noodzakelijk)~~ / Tenslotte zet Charon onafhankelijk van IFT van de bijbehorende bandlezer de IF = true. Tenzij SVA (Stop Volgende ^{adres} ~~ipdracht~~) ~~bestaat~~ in staat, vindt in de basismachine nu onmiddellijk de normale ingreep plaats via M[24]. (Staat SVA wel in, dan blijft de ingreep hangen met in de opdrachtteller allemaal enen (2118 - 1), totdat de machine wordt doorgestart.)

NB. Aangezien het lezen van het prille begin een geen enkele vorm van pariteitscontrole is onderworpen, verdient het aanbeveling, met het prille begin niet al te veel meer dan nodig in te lezen.

10.2. De tandenpoetser.

De tandenpoetser is voor alle installaties apparaat nr. 38. Men start de tandenpoetser door (na aanbidding van een startopdracht) zijn AF op true te zetten, hij meldt voltooiing van zijn actie door zijn IF op true te zetten. Dit alles gaat buiten AFT en IFT om, die bij de tandenpoetser niet bestaan. (AR1, AR2 en AR3 worden niet gebruikt door het tandenpoetsprogramma).

Startopdrachten voor de tandenpoetser kunnen niet geketend worden, men plaatst ze stuk voor stuk in ARO. De betekenis van de bits van ARO is dan:

d26 t/m d20:	alle = 0	LVCA:= <u>false</u>
	niet alle = 0	LVCA:= <u>true</u>
d19 t/m d18:	beide permanent = 0	
d17 t/m d11:	alle = 0	LVAf:= <u>false</u>
	niet alle = 0	LVAf:= <u>true</u>
d10 t/m d6:	irrelevant	
d5 t/m d0:	nummer van het te poetsen apparaat.	

Het poetsen van een apparaat betekent

- 1) dat de elektronische besturing van het apparaat in de "thuisstand" wordt gebracht
- 2) dat de LVAf en de LVCA voor dit apparaat gezet worden volgens specificatie van de startopdracht.

De LVAf's en LVCA's zijn interne flipflops van Charon en voor elk apparaat is er zo'n paar. De LVAf (Luister Vergunning AF) bestuurt of Charon een actie zal ondernemen op het true zijn van de bijbehorende AF; de LVCA (Luister Vergunning Communicatie Aankondiging) bestuurt, of Charon een actie zal ondernemen op de aanwezigheid van de bijbehorende zg. Communicatie Aankondiging (een "synchronisatiesignalering" van het apparaat naar Charon).

Voor de klok moet LVCA true zijn en is de LVAf irrelevant, voor het toetsenbord moeten LVCA en LVAf beide true zijn, voor de tandenpoetser moet LVAf true zijn (laat hem dus zo); voor "normale apparaten" (teleprinterdrukwerk, bandponser, bandlezer, regeldrukker, plotter, trommel) moet LVAf true en ~~LVAf~~ ^{LVCA} false zijn.

NB. Het tandenpoetsen verzorgt geen initiëring van de centrale administraties, dit moet dus rechtstreeks door de basismachine gedaan worden

11. De foutbehandeling.

De foutbehandeling is altijd apparaat nr. 37. De betekenis van de centrale administratie is

ARO: basisadres centrale administratie eerste fout
 AR1: tellingdeel: IFT
 adresdeel : ongelijk nul
 AR2: ongebruikt
 AR3: basisadres centrale administratie van volgende fout.

Zodra in een van de Charonprogramma's een pariteitsfout wordt gesignaleerd bij het aanhalen van een woord uit het ~~grote~~ geheugen, dan wordt

- 1) het woord met de foute pariteit in het geheugen teruggeschreven, net zoals het daar werd aangetroffen
- 2) het heersende Charonprogramma, na LVCA:= LVAF:= false (zodat het tot nader order niet meer actief zal worden) onmiddellijk onderbroken
- 3) onder meegeve van het adres van de ARO behorende bij het onderbroken Charonverzorgingsprogramma wordt de foutbehandeling (~~van start gegaan~~) onmiddellijk gestart door het true maken van de LVCA.

Dit basisadres van de centrale administratie wordt door de foutbehandeling verwerkt als een karakter van het toetsenbord door het toetsenbordprogramma:

```
if AF and LVAF then ARO:= basisadres else AR3:= basisadres; AF:= false;
IFT:= IFT + 1 (mod 512); if 0 < IFT then IF:= true
```

De reactie op de ingreep van de foutbehandeling stelt de basismachine voor een essentiële heestsituatie; bij cumulatie van fouten raakt de basismachine het spoor bijster.

Opmerking. ~~Om de afwijking van de foutbehandeling te voorkomen moet de LVCA en LVAF op true worden gezet.~~ Als er bij de tandenpoetser een pariteitsfout optreedt, is men op LS aangewezen om waar greep op de machine te krijgen!

 Toevoeging aan 10.2.18 Na aanzetten of LS kan men, behalve op IP ook drukken op NB. Men forceert dan $T = \frac{2^{18} - 1}{2 - 1}$ van de tandenpoetser true en krijgt een ingreep via M[24].