

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

TECHNISCHE RAPPORTEN

T. R. - 3

G. J. Prangma

PDPMON: een besturingsprogramma voor de PDP configuratie
in gebruik voor zeegaand oceanografisch onderzoek.

Gebruikershandleiding.

De Bilt 1981

Publikatienummer: K.N.M.I. TR-3(00)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut,
Oceanografisch Onderzoek,
Postbus 201,
3730 AE De Bilt,
Nederland.

U.D.C.: 551.46.071 : 681.3

INHOUDSOPGAVE.

1.	Inleiding	blz. 1
	Lijst van gebruikte afkorting	" 1a
2	De gebruikte computer-configuratie	" 2
3	Het programma PDPMON	" 3
	§ 3a. Indeling van gegevensbestanden	" 4
	§ 3b. PDPMON functies, welke toegankelijk zijn voor gebruikersprogramma's	" 4
	§ 3b1. Tekstbehandeling	" 5
	" 3b2. Behandeling van files	" 6
	" 3b3. Lezen en schrijven van een record	" 8
	" 3b4. Overige functies	" 9
	§ 3c. Het PDPMON commando repertoire	" 10
	§ 3c1. Het datum commando	" 10
	" 3c2. Het delete commando	" 11
	" 3c3. Het directory commando	" 11
	" 3c4. Het laad commando	" 11
	" 3c5. Het rewind commando	" 11
	" 3c6. Het run commando	" 11
	" 3c7. Het system commando	" 12
	" 3c8. Het zero commando	" 12
	§ 3d. De geheugenindeling van het PDPMON programma	" 12
	§ 3e. Opstarten van het PDPMON programma	" 13
4	Hulpprogramma's voor gebruik op de Burroughs rekenautomaat	" 14
	§ 4a. Het editor/assembler programma OS8/PAL	" 15
	" 4b. Het programma OS8/MAKEIMAGE	" 16
	" 4c. Het dis-assembler programma OS8/DISPAL	" 17
	" 4d. Het copieer-programma OS8/MAGTAPE	" 17
5	Hulpprogramma's voor gebruik op de PDP-8/E	" 18
	§ 5a. Het interface-programma CAPS8	" 19
	" 5b. Het editor-programma CASEDT	" 20
	" 5c. Het assembler-programma CASPAL	" 20
	" 5d. Het copieer-programma CASPIP	" 20
	" 5e. Het programma voor het combineren van code files, COMBIN	" 21

Lijst van gebruikte afkortingen.

CTD	conductivity-temperature-depth meter
CAPS-8	cassette programming system for PDP8
OS/8	Operating system for PDP8
PDP8/E	Programmed data processor type 8/E
DEC	Digital Equipment Corporation
JASIN	Joint Air-Sea Interaction Project
ACC	Accumulator (= het enige rekenregister in de PDP8)
BPI	bits per inch
PAL	PDP Assembly Language

§ 1. Inleiding.

Toen in 1975 begonnen werd met CTD-metingen aan boord van het weerschip Cumulus, werd voor de inzameling en vastlegging van de gegevens gebruik gemaakt van de voor radiosonde-bewerkingen aan boord opgestelde PDP8/E installatie.

In deze configuratie was een zgr. Dectape-eenheid opgenomen als drager van de systeem-programmatuur, waarbij gebruik kon worden gemaakt van het meegeleverde OS8 programmatuur-pakket van DEC (Digital Equipment Corporation).

Deze zelfde installatie kon, na uitbreidingen met een 800 bpi 9-sporige magneetband-eenheid ook nog gebruikt worden tijdens het JASIN experiment in 1978. Daarna is de configuratie drastisch gewijzigd doordat de DECTape-eenheid werd overgeplaatst naar de reserve-inzamelautomaat en vervangen werd door een DECCassette-eenheid, evenwel zonder bijbehorende systeemprogrammatuur. Voor gebruik op zee tijdens de meetcampagne nabij het polaire oceaanoefent op weerstation M was het derhalve nodig om over een programma-pakket te beschikken dat de gewenste systeemfuncties vervulde voor de nieuwe configuratie. Omdat inmiddels de indruk ontstaan was dat de DECCassette-eenheid erg gevoelig is voor temperatuur-schommelingen, werd de op het KNMI aanwezige Cipher-cassette eenheid aan de configuratie toegevoegd als reserve voor de DECCassette eenheid, waarvoor dus ook voorzieningen in de systeemprogrammatuur moesten worden aangebracht. Tenslotte was het noodzakelijk om ook de 800 bpi magneetband-eenheid in de systeemconfiguratie op te nemen, omdat deze niet alleen voor opslag en archivering van de CTD-gegevens gebruikt wordt, maar ook als uitwisselingsmedium voor programmateksten en dergelijke met de Burroughs computer. Dit laatste omdat de Teletype schrijfmachine met 10 karakters per seconde wel bijzonder tijdrovend is bij het maken van listings van programma's van enige omvang (verwerkingstijden van 2-4 uur en langer zijn allermintst een uitzondering). Daarom is een Algol programma ontwikkeld (OS8/PAL) dat symbolische PDP programma's "vertaalt" in binaire machine codevorm. Een beschrijving van dit programma is gegeven in § 4a.

Als basis voor het te ontwikkelen PDP8-systeem-pakket kon gebruik gemaakt worden van het CAPS-8 (Cassette Programming System for PDP8)

systeem van DEC, dat evenwel niet meer in de handel was. Gelukkig konden we door de goede contacten nog wel een copie maken van de betreffende programma's in binaire vorm alsmede van het bijbehorende handboek. Gratis, maar met de schriftelijke mededeling, dat geen software-support nocht worden ingeroepen.

Om vervolgens toevoegingen, als hierboven reeds aangeduid, te kunnen maken was het nodig de binaire vorm van het basis-systeem over te brengen in een meer leesbare, dus symbolische vorm. Hiertoe is een zgn. "disassembler" programma (OS8/DISPAL) op de Burroughs computer ontwikkeld dat de aangeboden binaire machinecode omzet in een leesbare "bron"-tekst die vervolgens (na wijzigingen en uitbreidingen) weer als invoer voor het reeds genoemde OS8/PAL vertaal-programma kan dienen. De beschrijving van OS8/DISPAL is te vinden in § 4c; een bijbehorend hulpprogramma (OS8/MAKEIMAGE) dat de binaire PDP code omzet in een permanente file voor de Burroughs als invoer voor OS8/DISPAL, wordt beschreven in § 4b.

Het resulterende besturingsprogramma (PDPMON) is beschreven in § 3. In § 4d is een hulpprogramma (OS8/MAGTAPE) beschreven, dat de brontekst van PDP programma's aanwezig bij de Burroughs computer op magneetband overbrengt in een vorm, die voor het PDPMON-systeem geschikt is en ook omgekeerd programma-teksten van de PDP toegankelijk maakt voor de Burroughs.

In § 5, tenslotte, is een vijftal programma's gedocumenteerd, die tezamen met het PDPMON programma een min of meer compleet systeem-pakket vormen. De teksten van de behandelde programma's zijn wegens de omvang niet in dit rapport opgenomen. Op aanvraag kan zonodig tegen reproductiekosten een tekst worden verstrekt.

§ 2. De gebruikte computer-configuratie.

Het computer-systeem waarvoor de in dit verslag beschreven programmatuur bestemd is, bestaat uit:

- a. PDP 8/E centrale verwerkingseenheid
- b. 16 384 12-bits woorden kern-geheugen, cyclus-tijd 1.2 μ sec, verdeeld over 4 velden van 4096 woorden elk, met veld-besturings-eenheid
- c. Teletype schrijfmachine, 10 karakters per seconde in- en uitvoer

- d. DECCassette, 2 eenheden, ca. 450 8-bits karakters per seconde in- en uit-voer
- e. Cipher-cassette, 3 eenheden, 600 8-bits karakters per seconde in- en uit-voer (ook beschikbaar: 2400 karakters per seconde invoer)
- f. Magneetband, 1 eenheid, 800 bpi, 9 sporen, ca 33000 8-bits karakters per seconde in- en uit-voer onder "direct memory access", spoelen voor max. 2400 ft.

Wel in de configuratie aanwezig maar voor de beschreven programmatuur niet van belang zijn nog:

- g. optische ponsbandlezer, ca. 500 8,6 of 5-bits karakters per seconde invoer
- h. bandponser, ca. 80 8-bits karakters per seconde uitvoer
- i. kristalklok, 500 Hz (of 5 kHz of 50 Hz)
- j. Analogic A/D omzetter 8 kanalen, 15 bit precisie maximaal 40 μ sec omzettijd
- k. Calcomp pen plotter (drum-type) stapgrootte 0.01 inch in beide richtingen maximaal ca. 150 stappen per seconde.

Een samenvatting van deze configuratie is in fig. 2.1 weergegeven. Voor verdere technische bijzonderheden wordt verwezen naar de betreffende handboeken. Wel kan reeds hier worden opgemerkt, dat het functie-repertoire van de Cipher-cassettes (en van de magneetband) veel uitgebreider is dan dat van de DECCassettes, zodat niet alle mogelijkheden van de Cipher en de magneetband kunnen worden uitgebuit en dat bovendien enkele voorzieningen in de programmatuur moesten worden opgenomen om de Cipher en de magneetband te laten reageren alsof het DECCassettes zijn.

§ 3. Het programma PDPMON.

Het besturingsprogramma voor de PDP configuratie zoals beschreven in § 2 heeft als voornaamste doelstellingen:

- het accepteren, controleren en uitvoeren van opdrachten die door een operateur worden ingetypt
- het verzorgen van de in- en uitvoer, waaronder begrepen het zoeken, openen en sluiten van files, op een wijze die de programmeur ontlast voor wat betreft de details van het gebruikte in/uitvoer apparaat (het zgn. "transparant zijn" van de in/uitvoer naar de gebruiker toe)
- het uitvoeren van veel voorkomende gebruikersfuncties.

Het onder de naam PDPMON (PDF monitor) ontwikkelde programma is ontstaan uit het door DEC geleverde besturingsprogramma MONTOR, onder toevoeging van programma-delen voor de besturing van de Cipher-cassettes, waarvoor een zeer uitgebreide basisroutine beschikbaar was, en van de magneetband. Daarnaast zijn enkele gedeeltes uit MONTOR omgebouwd tot algemeen toegankelijke functies, welke door gebruikers-programma's kunnen worden aangeroepen.

In deze paragraaf zullen achtereenvolgens beschreven worden: de structuur van gegevensbestanden (files), de verschillende gebruikersfuncties, het commando-repertoire, gebruik van het geheugen en de procedures om het PDPMON programma te starten.

§ 3a. Indeling van gegevensbestanden.

Gegevens-bestanden welke voor het PDPMON programma toegankelijk zijn, bevinden zich op hetzij cassettes hetzij 9 sporen 800 bpi magneetbanden. Elke cassette en elke magneetband is onderverdeeld in meerdere zgn. files, gescheiden door zgn. "file marks", die door de lees/schrijf electronica als "scheider" worden herkend en gemeld. Elke file bestaat uit een "file header" record, gevolgd door eventuele data-records. De "file header" bevat naast de naam en de aanmaakdatum van de file informatie over de soort gegevens en over de lengte van de data-records. Daarnaast zijn er 2 bijzondere typen files, t.w.:

- een "empty" file, welke ontstaat doordat een oude file ontoegankelijk gemaakt is door de file header (maar niet de gegevens) te overschrijven
- een "sentinel" file, welke alleen uit een file header record bestaat en de laatste file op de betreffende cassette of magneetband is.

De lengte van een file header record is 32 karakters, de (standaard-) lengte van een data record is 128 karakters. De indeling van het file header record is weergegeven in Tabel 3.I.

§ 3b. PDPMON functies, welke toegankelijk zijn voor gebruikersprogramma's.

De functies, welke het PDPMON programma t.b.v. gebruikersprogramma's kan uitvoeren, vallen uiteen in de volgende categorieën:

- tekstbehandeling
- file manipulaties (opzoeken, openen en sluiten)
- lees-, schrijf- en positioneringsopdrachten
- laden en starten van (volg-)programma's

§ 3b.1. Tekstbehandeling.

Voor de behandeling van teksten zijn de volgende functies aanwezig: (zie tabel 3.II voor de aanroepinstructies)

- KBRD leest één 7 bits ASCII karakter van de Teletype en levert dit af in het Accumulator register (ACC) bij terugkeer in het hoofdprogramma.
Als een control/C karakter wordt ingetypt, volgt onmiddellijke terugkeer naar het PDPMON monitor programma.
- KBLIN leest een hele regel in van de Teletype en drukt deze af. Verbeteringen kunnen worden aangebracht door intypen van de "ERASE" toets, waarbij het verwijderde karakter wordt afgedrukt. Ook kan de regel worden uitgewist door control/U in te typen, waarna de regel opnieuw moet worden ingetypt. De regel wordt afgesloten door hetzij de "CR" toets in te typen hetzij de "ESCAPE" toets (op sommige Teletypes "ALTMODE") in te typen. In het laatste geval wordt achter de regel een ↓ afgedrukt en wordt in de geheugenplaats "DOLLAR" (octaal adres 0113 in geheugenveld 3) een negatief getal gezet i.p.v. 0 (nul). De gehele (eventueel verbeterde regel, afgesloten met een 0 (nul), bevindt zich in een buffer in veld 3 waarvan het beginadres staat in geheugenplaats "XKBBUF" (0136).
- TYPUT drukt het 7-bits ASCII karakter, dat zich bij aanroep in de ACC bevindt, af op de Teletype. Bij terugkeer is de ACC op nul gezet.
- PRTXT drukt de tekst af die zich direct volgend op de plaats van aanroep in het geheugen bevindt in zgn. samengepakte vorm (twee karakters in verkorte ASCII vorm per geheugenplaats). Een dergelijke tekst zal als regel gegenereerd zijn m.b.v. de "TEXT" operator in de programmatekst. Het laatste karakter moet een binaire nul zijn.
N.B. Een nieuwe regel kan niet gegeven worden met PRTXT.
- PRLINE drukt de tekst af die zich in al dan niet gecodeerde vorm direct volgend op de plaats van aanroep in het geheugen bevindt. De interpretatie is als volgt:

- * is het getal groter dan nul dan wordt het als een 7 bits ASCII karakter opgevat en afgedrukt
- * is het getal negatief, dan wordt het opgevat als de lengte van de tekst die zich elders in het geheugen bevindt (maar wel in het veld van de aanroep) waarbij het volgende getal het startadres aangeeft
- * is het getal gelijk aan nul dan is dit het einde van de tekst.

N.B. Een nieuwe regel kan op elke gewenste plaats worden gegenereerd door de betreffende ASCII codes (octaal 015 gevolgd door 012) op te nemen.

- CMDDEC drukt een "*" af, leest een commando-regel in met in-/uitvoer specificaties vanaf de Teletype, controleert of de vorm in overeenstemming is met het syntaxt-diagram van fig. 3.1 en levert het resultaat af op de plaatsen als aangegeven in tabel 3.III. Bij fouten wordt de melding: "ILLEGAL COMMAND" afgedrukt en moet de regel opnieuw worden ingetypt.

Een commando-regel kan dus één uitvoerfile specificeren en maximaal 8 of 9 invoerfiles. Voorts kan extra informatie worden gegeven d.m.v. zgn. opties, waarvan de interpretatie door het aanroepende programma dient te geschieden. Wordt de regel afgesloten met een ESCAPE of ALTMODE dan wordt als antwoord een \$ afgedrukt. Als regel wordt dit geïnterpreteerd als "dit is het laatste commando" en voert het programma afsluitende acties uit alvorens naar het PDPMON programma terug te keren.

N.B. Tijdens het intypen kan de regel op dezelfde gecorrigeerd worden als onder KBLIN is aangegeven.

3b.2. Behandeling van files.

Omdat het verwijderen van files in principe een redelijk aantal veiligheidsmaatregelen vereist om abusievelijk verwijderen te voorkomen, is er voor het PDPMON programma van uit gegaan, dat files alleen verwijderd worden door expliciete opdrachten daartoe via de Teletype. Dan blijven voor gebruik in (applicatie-) programma's slechts drie handelingen over, welke in deze paragraaf zullen worden besproken. De aanroepinstructies zijn samengevat in Tabel 3.IV.

- LOOKUP open een permanente file voor invoer. De aangegeven cassette (of magneetband) wordt afgezocht tot de file header gevonden is, die overeenkomt met de gevraagde file (zie parameters 1 en 2 in de aanroepinstructies). De file header staat in de invoerbuffer (INCH, adres 7600) in veld 3. De file-naam omvat 9 opeenvolgende alfanumerieke karakters, die vergeleken worden met de eerste 9 karakters van de file header. Treedt een fout op bij het lezen en opzoeken van de file dan keert de routine LOOKUP terug naar het "fout" adres. Wordt de gespecificeerde file niet gevonden, dan blijft de cassette (of magneetband) achter de "sentinel" file staan en volgt terugkeer naar het "niet gevonden" adres. Wordt de gevraagde file gevonden, dan staat de cassette (of magneetband) vòòr het eerste gegevens-record. In alle gevallen worit de ACC op 0 (nul) gezet en de geheugenplaats die de lengte van te lezen of te schrijven records geeft (BSIZE, adres 0110) op 128.
- ENTER open een nieuwe file en verwijder eventueel aanwezige permanente files die dezelfde naam hebben. De routine ENTER verwacht dat de ruimte, waar de parameters 1 en 2 naar verwijzen (zie tabel 3.IV) lang genoeg is om de gehele file header (32 karakters) te bevatten. Het aanroepende programma moet zorgen voor de juiste indeling van de filenaam (eerste 9 karakters) en voor de waarde van het filetype (het tiende karakter, cf. tabel 3.I); ENTER vult de overige gegevens in alvorens het aldus verkregen header record weg te schrijven na de laatste file, dus in plaats van de "sentinel" file. Treedt een in/uitvoer fout op dan volgt terugkeer naar het "fout" adres en is de ACC geladen met het statuswoord ten tijde van de fout (zie de discussie in § 3b.3 voor details). Bij normale afhandeling is geheugenplaats BSIZE (adres 0110) op 128 gezet.
- CLOSE sluit een nieuw aangemaakte file af door achtereenvolgens op de cassette (of magneetband) weg te schrijven
- * een zgn. "file mark"
 - * een "sentinel" file
 - * twee "file marks"

Daarna wordt de cassette (of magneetband) geheel teruggespoeld om afgenomen te kunnen worden. Bij een optredende fout volgt terugkeer naar het "fout" adres en bevat de ACC het status-woord ten tijde van de fout.

§ 3b.3 Lezen en schrijven van een record.

Alle lees/schrijf-operaties op cassette en magneetband worden in het PDPMON programma uitgevoerd door de routine HANDLR welke ook door gebruikersprogramma's kan worden gebruikt. Zoals uit de aanroep-instructies (zie tabel 3.V) blijkt, kent deze routine twee parameters: een functiewoord en een bufferadres. Daarnaast bevat de geheugenplaats BSIZE (adres 0110) de lengte (in karakters) van het te lezen of te schrijven record. Voor een file header is dit 32 en voor een data-record 128. Is het voor een bepaalde toepassing nodig een andere lengte aan te houden, dan moet het betreffende programma adres BSIZE laden met de juiste waarde voordat de routine HANDLR wordt aangeroepen.

De indeling van het functiewoord is als volgt:

bit 0 0 lees een record

 1 schrijf een record

bits 6 t/m 8 het geheugenveld waar de in/uitvoer buffer zich bevindt
(en waarvan de tweede parameter het beginadres bevat).

De overige bits worden niet gebruikt. Treedt een fout op dan keert de routine terug naar het "fout" adres met het status-woord in de ACC. Een copie van het status-woord wordt bewaard in geheugenplaats BSTATE (adres 0111). De betekenis van de verschillende bits in het status-woord is als volgt:

- bit 4 pariteitsfout of verkeerde lengte.
- bit 5 tijdfout. Het programma reageerde te laat op een actie-vlag van het betreffende in/uitvoer medium.
- bit 6 BOT/EOT: tijdens uitvoering van de opdracht begin of eind van de band, d.w.z. de doorzichtige voor- of naloop van een cassette of de reflecterende strips op een magneetband gedetecteerd.
- bit 7 EOF: de electronica heeft bij lezen een zgn. "file mark" gedetecteerd.
- bit 8 geen cassette of magneetband aanwezig, of controller niet met de PDP verbonden (niet "on-line").
- bit 9 cassette of magneetband is aan het terugspoelen.

- bit 10 schrijven verboden, d.w.z. voor cassettes is de schrijf-strip afwezig en voor magneetbanden ontbreekt de schrijfbing.
- bit 11 in/uitvoer apparaat en controller gereed voor een volgende opdracht.

De routine HANDLR keert terug naar het aanroepende programma, zodra hetzij een fout onherroepelijk is (nl. naar het "fout" adres) hetzij de gevraagde opdracht succesvol beëindigd is.

§ 3b.4 Overige functies.

Voor de huidige versie van PDPMON omvat de groep "overige functies" twee routines, t.w. UTIL voor diverse acties van in/uitvoer apparaten en BINLDR voor het laden en eventueel opstarten van volgprogramma's. De aanroepinstructies zijn samengevat in Tabel 3.VI.

- UTIL zoals uit tabel 3.VI blijkt kent deze routine één parameter, de functiëcode, welke de volgende waarden kent (octaal):
 - 10 rewind. Spoel terug tot BOT
 - 30 ga terug naar het laatst gelezen "file mark" (of BOT). De uitvoering van deze opdracht is zodanig dat de lees/schrijfkop komt te staan tussen de "file mark" en de volgende file header.
 - 40 schrijf een "file mark"
 - 50 ga één recrd terug
 - 70 ga naar de volgende "file mark". Ook hier komt de lees/schrijfkop te staan tussen de "file mark" en de volgende file header.

Treedt bij één van deze functies een fout op dan volgt terugkeer naar het "fout" adres met in de ACC het status-woord ten tijde van de fout.

- BINLDR deze routine laadt de aangegeven invoer-file (welke eerst door een aanroep van LOOKUP geopend is), als programma in het geheugen ervan uitgaande dat de file standaard binaire code bevat. Als de ACC bij aanroep negatief was, dan wordt na het laden van de programma-code een sprong-opdracht uitgevoerd naar het start-adres, dat aan het einde van de file gegeven is.

Ontbreekt dit start-adres dan wordt de computer gestopt en kan vervolgens met de hand herstart worden. Is de ACC bij aanroep van BINLDR positief, dan keert de routine na het laden van de programma-code terug naar het adres volgend op het aanroepadres.

N.B.1. Met deze routine BINLDR is het dus mogelijk overlays en/of volgprogramma's te laden en eventueel op te starten zonder tussenkomst van de operateur.

N.B.2. Als tijdens het laden van de code een leesfout optreedt, dan wordt een sprongopdracht naar een foutmeldingsroutine in PDPMON uitgevoerd en volgt terugkeer naar PDPMON. Het aanroepende programma wordt dus niet verder verwerkt.

§ 3c. Het PDPMON commando repertoire.

De juiste vorm van de beschikbare commando's is in fig. 3.2 gegeven. In het onderstaande wordt elk van deze commando's die door de operateur vanaf de Teletype kunnen worden gegeven, nader toegelicht.

Een commando kan worden ingetypt zodra het PDPMON programma een ">" teken heeft afgedrukt aan de linkerrand van het Teletype papier.

§ 3c.1. Het "datum-commando".

Het datum-commando dient om de datum in de vorm dag/maand/jaar, elk als getallen van 0 tot 99 aan het PDPMON programma mee te geven en te worden opgenomen in file header records (via ENTER) en te worden afgedrukt boven een inhoudsopgave van een cassette of magneetband in het "directory commando".

§ 3c.2. Het "delete commando".

Met dit commando worden alle files op de aangegeven cassette of magneetband verwijderd die de gespecificeerde file-naam hebben door de file header te overschrijven met een "empty file" header.

Als de gespecificeerde file niet gevonden wordt, dan wordt de mededeling "FILE NOT FOUND" afgedrukt. Ook worden eventuele lees- of schrijffouten gemeld.

§ 3c.3. Het "directory commando".

Dit commando dient om een inhoudsopgave van de gevraagde cassette of magneetband af te drukken. Wil men hierbij de datum van aanmaak en het eventuele versie nummer van alle files onderdrukken, dan moet de /F optie gespecificeerd worden (de zgn. "fast" directory). Eventuele leesfouten worden gemeld, waarna het afdrukken van de inhoudsopgave wordt gestaakt.

§ 3c.4. Het "laad commando".

Hiermee kunnen maximaal 9 programma's in standaard binaire vorm in het geheugen worden geladen. Tevens kunnen opties worden gespecificeerd.

Voor alle files, waarvoor geen file naam extension gespecificeerd wordt, wordt "BIN" (standaard binaire code) aangenomen.

Na het laden van de laatste file wordt de computer gestopt, zodat (her-)starten met de hand moet geschieden. Wordt een opgegeven file niet gevonden, of treedt een leesfout op, dan wordt een desbetreffende melding afgedrukt en volgt terugkeer naar het beginpunt van het PDPMON programma.

§ 3c.5. Het "rewind commando".

De aangegeven cassette of magneetband wordt teruggespoeld naar BOT ("begin of tape"), dus naar de doorzichtige aanloopband van een cassette of de reflecterende strip van de magneetband. De enige foutmelding, die in dit geval op kan treden, is dat het aangegeven apparaat niet gereed is om een opdracht uit te voeren.

§ 3c.6. Het "run commando".

Dit commando is in zijn gevolgen identiek aan het "laad commando" met als enig verschil, dat een sprong-opdracht wordt uitgevoerd naar een startadres, als dit als laatste gegeven in de laatstgeladen file aanwezig is. Anders wordt de computer gestopt en moet het programma met de hand gestart worden.

Ook de foutmeldingen zijn dezelfde als bij het "laad commando"

Omdat de files geladen worden in de volgorde van intypen, moet gezorgd worden voor de juiste koppeling (verwijzingen, start-adres etc.) om onvoorspelbare resultaten te voorkomen.

3c.7. Het "system commando".

In alle gevallen waarin een "device" gespecificeerd kan worden, vult PDPMON automatisch de Cipher 0 cassette in, tenzij expliciet een "device" in de betreffende commando-regel is genoemd. Wil men een ander "system device" specificeren dan kan dit m.b.v. het "system commando" gebeuren. De nieuwe specificatie blijft dan gehandhaafd tot opnieuw een "system commando" wordt gegeven, of het PDPMON programma opnieuw geladen wordt.

3c.8. Het "zero commando".

Met dit commando kan een "sentinel file" geschreven worden op de aangegeven plaats, t.w.:

- wordt alleen een "device" gegeven, dan wordt de "sentinel file" direct aan het begin van de cassette of magneetband geschreven. Eventueel aanwezige files worden daarmee definitief ontoegankelijk gemaakt. De cassette of magneetband kan weer opnieuw gebruikt worden. Deze methode moet ook gebruikt worden om een nieuwe cassette of magneetband van een "sentinel file" te voorzien en zo voor het PDPMON programma toegankelijk te maken.

- wordt een "file specificatie" gegeven, dan wordt de "sentinel file" direct achter de aangegeven file geschreven, waarmee eventuele volgende files definitief ontoegankelijk worden.

Het "zero commando" is vooral bedoeld om ruimte op cassettes of magneetbanden welke bezet zijn door "empty files" weer beschikbaar te maken, eventueel na het kopiëren van files, die bewaard moeten blijven, maar een andere cassette of magneetband (zie ook § 5c over het CASPIP programma).

3d. De geheugenindeling van het PDPMON programma.

Bij de geheugenindeling van het PDPMON programma is gewerkt met de volgende doelstellingen:

- minimaal geheugen beslag

- ruimte vrijhouden om desgewenst het zgn. "floating point package" (FPP) te kunnen laden naast het PDPMON programma in geheugenveld 3.
- adressen van buffers en subroutines die voor gebruikersprogramma van belang zijn laten beginnen aan het begin van een "geheugenpagina". (Een geheugenveld van 4096 woorden is in de PDP 8 nl. ingedeeld in 32 "pagina's" van 128 woorden elk).

Het resultaat is, dat het PDPMON programma in totaal 19 pagina's in veld 3 beslaat en dat het FPP inderdaad naast PDPMON in veld 3 geladen kan worden. Alle subroutines en enkele buffers beginnen zoals bedoeld aan het begin van een pagina, alleen voor gegevens die zowel veelvuldig in PDPMON als in gebruikersprogramma's toegankelijk moeten zijn, is ruimte gereserveerd in pagina 0.

De geheugenadressen in het PDPMON programma, die van belang zijn voor gebruikersprogramma's, zijn samengevat in tabel 3.VII.

§ 3e. Opstarten van het PDPMON monitorprogramma.

Het starten van het PDPMON programma kan op drie manieren gebeuren:

- door laden vanaf DECCassette
- door laden vanaf Cipher-cassette
- door starten op adres 0200 in veld 3 als het programma nog ongewijzigd in het computergeheugen aanwezig is.

Voor de twee zgn. "bootstrap" procedures (laden vanaf cassette) zijn voor elk van de types cassettes primaire en secundaire bootstrap routines beschikbaar. De werking is als volgt:

- nadat de gewenste cassette in het leesapparaat geplaatst is (DECCassette in unit 6, Cipher cassette in unit 0), wordt de primaire bootstrap (zie tabellen 3.VIII en 3.IX) in het geheugen gebracht, ofwel door intoetsen op de gebruikelijke wijze via het register voor op de PDP, ofwel door gebruik te maken van de verkorte ponsband bootstrap (tabel 3.X).
- De primaire bootstrap laadt de secundaire bootstraproutine in het geheugen, die op zijn beurt PDPMON laadt.

N.B. Deze secundaire bootstrap (BTDEC.BIN voor de DECcassette en BTCIP.BIN voor de Ciphercassette) moet als eerste file op de te gebruiken cassette staan.

- De secundaire bootstrap wordt automatisch gestart en laadt de tweede file van de gebruikte cassette in het geheugen. Dit moet dus de PDPMON.BIN file zijn.
- Zodra het PDPMON programma geheel en foutloos geladen is, wordt het automatisch gestart. Het afdrukken van het ">" teken in de linkermarge op de Teletype geeft dan aan dat de operateur een commando kan gaan intypen.

§ 4. Hulpprogramma's voor gebruik op de Burroughs rekenautomaat.

Aangezien de toegankelijkheid en de verwerkingssnelheid de Burroughs vele malen beter is dan die van de PDP 8 configuratie, zijn enkele programma's ontwikkeld die de ontwikkeling van programma's voor de PDP op de KMI Burroughs rekenautomaat mogelijk maken.

Het gaat hierbij om een viertal programma's, t.w.:

- a. OS8/PAL een editor/assembler programma voor de PDP machine taal (PAL)
- b. OS8/MAKEIMAGE een programma, dat standaard binaire PDP programma code omzet in een zgn. "load image" file, als invoer voor het OS8/DISPAL programma
- c. OS8/DISPAL een disassembler programma dat m.b.v. stuurkaarten een "load image" file "terugvertaald" in PDP machinetaal (PAL)
- d. OS8/MAGTAPE een copieerprogramma, waarmee
 - 1) op de Burroughs vervaardigde programmateksten naar een magneetband in CAPS formaat (zie § 3a) geschreven kunnen worden
 - 2) een magneetband in CAPS formaat gecopieerd kan worden naar diskfiles voor verwerking met OS8/PAL of OS8/MAKEIMAGE.

In de volgende paragrafen zal kort op het gebruik van deze programma's worden ingegaan.

§ 4a. Het editor/assembler programma OS8/PAL.

Het editor/assembler programma OS8/PAL is een zgn. two-pass assembler. D.w.z. de gehele invoer-tekst wordt tweemaal gelezen. Tijdens de eerste lees-slag, waarbij de symbolen-tabel wordt opgebouwd, zijn tekst-behandelingsfaciliteiten beschikbaar die een subset vormen van de zgn. "compiler control cards" welke voor Burroughs compilers beschikbaar zijn. Onder besturing van deze "control cards" (zie tabel 4.I voor een specificatie) wordt afwisselend uit twee tekst-files (CARD en PAL) gelezen: een kaart invoer file (CARD) die correcties/aanvullingen bevat op een bestaande disk-file (PAL).

De resulterende tekst wordt weggeschreven naar een diskfile (NEWPAL geheten), die als invoer voor de tweede leesslag wordt gebruikt. Deze nieuwe tekst-file kan desgewenst permanent bewaard worden door toevoeging van een SET NEW control card (zie tabel 4.I).

Tijdens de eerste leesslag kunnen via een INCLUDE kaart delen van andere tekstfiles aan de brontekst worden toegevoegd, waarbij de gehele tekst wordt toegevoegd en niet slechts een verwijzing naar de toe te voegen tekst (vgl INCLNEW bij bv. ALGOL).

Naast de tekstbehandeling en de opbouw van de symbolen-tabel vindt tijdens de eerste leesslag slechts een beperkte fouten-detectie plaats.

Tijdens de tweede leesslag wordt de complete brontekst (aanwezig in de file NEWPAL) gecontroleerd op de juistheid van de gebruikte expressies, vertaald en op de regeldrukker weergegeven, inclusief de octale representatie van de vertaalde programmatekst.

Een syntax diagram voor toelaatbare expressies is weergegeven in fig. 4.1. Zonodig worden voor directe cross-page references links gegenereerd en met een apostrophe in de betreffende regel gemerkt.

Na de tweede leesslag wordt de symbolentabel in alfabetische volgorde afgedrukt en -- desgewenst -- een cross-reference-lijst van alle gedefinieerde symbolen.

Als laatste worden enkele gegevens omtrent aantallen fouten en links, de omvang van het programma en verwerkingstijden afgedrukt.

In tabel 4.II zijn de attributen van de gebruikte files samengevat, terwijl in fig. 4.2 de Work Flow Language statements voor een typisch geval zijn weergegeven. Een overzicht van de mogelijke foutmeldingen en hun oorzaak staat in tabel 4.III.

§ 4b. Het programma OS8/MAKEIMAGE.

Met het programma OS8/MAKEIMAGE wordt een invoer-stroom van karakters in de standaard binaire vorm voor PDP8 programma's, welke als diskfile BINARY beschikbaar is, omgezet in een zgn. "load image" file eveneens op schijf (IMAGE geheten) voor latere verwerking door het OS8/DISPAL programma.

Daartoe wordt het PDP8 geheugen, dat bestaat uit maximaal 8 velden van 32 zgn. pagina's van 128 woorden elk, gesimuleerd in een drie-dimensionaal array MEMORY [veld, pagina, 0-149] .

Er is dus voor elke geheugenpagina een array-row beschikbaar, die naast ruimte voor de 128 woorden plaats biedt aan additionele informatie, zoals veld en paginanummer (de woorden 128 resp. 129) en een indicatie of in deze pagina code geladen werd (woord 149). Alleen de "pagina's" waarin code geladen werd, worden in de file IMAGE bewaard.

Op de regeldrukker (file LP) wordt in octale vorm de inhoud van de IMAGE file weergegeven. Ongebruikte geheugenplaatsen wordt met sterretjes gemerkt.

De attributen van de door OS8/MAKEIMAGE gebruikte files zijn samengevat in tabel 4.IV.

Een voorbeeld van de Work Flow Language statements voor het gebruik van OS8/MAKEIMAGE zijn in fig. 4.3 weergegeven.

§ 4c. Het disassembler-programma OS8/DISPAL.

Het disassembler-programma OS8/DISPAL is ontwikkeld om een "load image" van een PDP8 programma terug te vertalen naar leesbare brontekst, het omgekeerde proces dus van wat het assembler-programma OS8/PAL (§ 4a) doet.

Daartoe wordt allereerst de inhoud van de gewenste IMAGE file (aangemaakt door OS8/MAKEIMAGE, zie § 4b) in een drie-dimensionaal array MEMORY geplaatst ter simulatie van het PDP8 geheugen (vgl § 4b).

Daarna wordt van een file CARD stuurinformatie gelezen, die wordt samengesteld aan de hand van reeds bekende informatie over het te bewerken programma. Hiertoe behoren o.a. het startadres, bekende stopadressen, veel voorkomende routines die in de "load image" als zodanig herkend zijn, etc. Er zijn geen vaste regels te geven, hoe bij dit - noodzakelijkerwijs iteratieve - proces te werk te gaan. Als voorbeeld moge dienen, dat het disassembleren van het MONTOR programma (zie § 3) in 5 à 6 keer gereed kwam en ca. 12 uur studietijd in beslag nam.

In tabel 4.V is de vorm van de verschillende stuurkaarten samengevat. Een (willekeurig) voorbeeld van een serie stuurkaarten is in fig. 4.4 weergegeven.

Fig. 4.5 geeft een voorbeeld van de WFL statements die voor het gebruik van OS8/DISPAL nodig zijn.

Zodra de vertaalde tekst als definitief beschouwd wordt, kan een tekstfile op disk (SOURCE geheten) worden aangemaakt door aan de WFL statements een VALUE=20 statement toe te voegen, zoals geïllustreerd in fig. 4.6. Deze tekstfile geeft dan zo goed mogelijk de oorspronkelijke brontekst weer, echter zonder commentaar. Dit commentaar kan desgewenst worden toegevoegd, hetzij via CANDE hetzij m.b.v. het editor/assembler programma OS8/PAL (§ 4a). Ook kan deze tekst op de gebruikelijke manier met OS8/FAL gewijzigd en verder bewerkt worden.

Tabel 4.VI geeft de attributen van de files welke door OS8/DISPAL worden gebruikt.

§ 4d. Het copieerprogramma OS8/MAGTAPE.

Het programma OS8/MAGTAPE verzorgt aan de kant van de Burroughs rekenautomaat de uitwisseling van programmatekst-files en standaard binaire files van en naar de FDP 8 met behulp van een magneetband in de vorm als beschreven in § 3a.

De richting van de uitwisseling wordt gegeven door een VALUE=20 statement in de WFL statements op te nemen als een magneetband door de Burroughs moet worden aangemaakt (zie fig. 4.7).

Ontbreekt een dergelijke opdracht (zie fig. 4.8), dan wordt

een magneetband gelezen en worden alle daarop aanwezige files met extensie .PAL of .BIN naar diskfiles gecopieerd. Alle andere files worden overgeslagen, zij het dat wel de filenaam op de regeldrukker gemeld wordt.

De gecopieerde files zijn daarna voor OS8/PAL of voor OS8/MAKEIMAGE toegankelijk (vgl § 4a resp. § 4b.).

Bij het kopiëren vinden de volgende nevenbewerkingen plaats:

- bij kopiëren van schijf naar magneetband verwacht het programma een kaart met de te kopiëren filenaam in de vorm: "PAL/naam".
Op schijf wordt dan de file "CAPS/PAL/naam" opgezocht, terwijl op de magneetband een fileheader met als titel "naam" en extensie.PAL wordt geschreven. Daarna worden de regels één voor één gelezen. Niet-significante spaties aan het einde van een regel worden weggelaten, twee of meer spaties in de rest van de regel worden vervangen door een TAB karakter, achter elke regel wordt een CR/LF karakter combinatie (carriage return/line feed) toegevoegd. De aldus ingekorte regel wordt aan een uitvoerbuffer toegevoegd. Na elke 50 regels wordt een FF karakter (form feed) toegevoegd. Aan het einde van de file wordt een end-of-input karakter toegevoegd.
- bij kopiëren van magneetband naar schijf wordt de filenaam en extensie uit de fileheader gebruikt als naam voor de diskfile en wel als volgt: CAPS/extensie/filenaam. Daarna wordt een binaire file (BIN extensie) zonder meer gecopieerd. Bij een tekstfile (PAL extensie) worden TAB karakters in twee of meer spaties omgezet, wordt elke regel aan het einde met spaties tot 72 karakters aangevuld, en worden regelnummers toegevoegd, beginnend bij 1000 en oplopend met 1000. Bovendien worden tekstfiles ook op de regeldrukker weergegeven. De attributen van de files, welke door OS8/MAGTAPE worden gebruikt, zijn samengevat in Tabel 4.VII.

§ 5. Hulpprogramma's voor gebruik op de PDP8/E.

Onder "hulpprogramma's" wordt in deze paragraaf verstaan: programma's die tezamen met het monitorprogramma PDPMON een pakket opleveren, waarmee gebruikers-programma's voor de PDP8/E configuratie kunnen worden ontwikkeld en getest.

De basis voor een dergelijk programmapakket wordt minimaal gevormd door een editor- en een assemblerprogramma, terwijl de behoefte aan een hanteerbaar copieerprogramma zich al heel snel doet gevoelen. Ook een programma, waarmee afzonderlijke programma-onderdelen tot één geheel kunnen worden samengevoegd, blijkt in de alledaagse praktijk een veel gebruikt stuk "gereedschap" te zijn.

In de volgende paragrafen wordt toegelicht hoe - ten dele - uitgaande van door Digital Equipment Corporation (DEC) beschikbaar gestelde programmatuur het bovenbedoelde pakket hulpprogramma's is opgebouwd.

§ 5a. Het interface programma CAPS8.

De door DEC beschikbaar gestelde programma's maken alle in meerdere of mindere mate gebruik van de functies van het bijbehorende monitorprogramma MONTOR. Aangezien dit monitorprogramma alleen voorziet in het gebruik van DEC-cassettes, is het nodig om met name aanroepen van de in/uitvoer routines naar de overeenkomstige gedeelten van PDPMON te geleiden. Dit is betrekkelijk eenvoudig te realiseren door op de geheugenplaatsen van de betreffende routines vervangende code te laden tegelijk met het te verwerken programma.

Bij het uittesten van deze procedure bleek dat de DEC programma's ook gedeelten van het MONTOR programma gebruiken, die niet als zodanig in de handboeken terug te vinden zijn, tenzij men een grondige bestudering van de betreffende programma's ter hand neemt. Daarom is gekozen voor een iets andere oplossing, die in een aantal (gelukkigerwijze de belangrijkste) gevallen het gewenste effect oplevert. In principe komt de gevolgde werkwijze er op neer dat men achtereenvolgens in het geheugen laadt (in de aangegeven volgorde):

- de code van het MONTOR programma
- het koppelingsgedeelte naar PDPMON, dat de naam CAPS8 draagt
- het gewenste DEC programma.

Deze laadprocedure is met één enkele run-opdracht aan het PDPMON programma te realiseren (zie § 3c.6) :

R MONTOR, CAPS8, programmanaam

Uitvoerige testen en daarop volgend gebruik hebben aangetoond, dat deze procedure voor het editor- en het assembler-programma (EDIT resp. PALC) zonder noemenswaardige problemen het gewenste resultaat heeft.

Voor het copieerprogramma (SYSCOP) is vastgesteld, dat deze procedure niet werkt, terwijl - hoofdzakelijk door het ontbreken van de noodzaak en behoefte - niet is nagegaan of het BASIC programma op deze wijze te gebruiken is.

§ 5b. Het editor-programma CASEDT.

Zoals blijkt uit § 5a is het DEC editorprogramma EDIT op eenvoudige wijze te koppelen aan de PDPMON monitor.

Teneinde de aanroep van EDIT te vergemakkelijken en typefouten bij veelvuldig gebruik te voorkomen, zijn de drie codegedeelten (MONTOR, CAPS8 en EDIT) in één programma samengevoegd onder de naam CASEDT. Door de opdracht:

R CASEDT (opties)

komen alle functies van het oorspronkelijke EDIT programma beschikbaar, zoals die beschreven zijn in het Cassette Programming System User Manual, hoofdstuk 3, waarheen korthedshalve verwezen wordt voor de te gebruiken commando's etc.

§ 5c. Het assembler-programma CASPAL.

Wat voor het editor-programma geldt, is ook van toepassing op het assemblerprogramma: de onderdelen MONTOR, CAPS8 en PALC zijn samengevoegd tot het programma CASPAL, dat aangeroepen wordt met:

R CASPAL (opties)

Hoofdstuk 5 van het CAPS User Manual behandelt de betekenis van de gebruikte opties en geeft een uitvoerige uiteenzetting van de PDP Assembly Language for Cassette (PALC).

§ 5d. Het copieer-programma CASPIP.

In § 5a werd reeds vastgesteld, dat het oorspronkelijke copieerprogramma van DEC niet te gebruiken bleek in combinatie met CAPS8. Bovendien zijn de mogelijkheden van dat programma uiterst beperkt.

Daarom is een nieuw copieerprogramma samengesteld onder de naam CASPIP.

Dit programma wordt opgeroepen op de gebruikelijke manier met een run-opdracht

R CASPIP

waarna via de command-decoder routine (CMDDEC, zie § 3b.1) copieer-opdrachten kunnen worden gegeven. De opdrachten, welke op de Teletype worden ingetypt, moeten voldoen aan de syntaxis voor de CMDDEC routine (zie fig. 3.1), waarbij 3 opties worden herkend:

- /F copieer alleen de gespecificeerde invoerfile naar de uitvoerfile. Is voor de uitvoerfile geen naam gespecificeerd, gebruik dan de naam van de invoerfile.
- /Q lees een fileheader van het invoerdevice en druk de naam van de file af op de Teletype. Als de operateur antwoordt met Y copieer dan de hele file naar het uitvoerdevice. Bij elk ander antwoord wordt de file overgeslagen en wordt de procedure voor de volgende file herhaald.
- /Z schrijf een sentinelfile aan het begin van het gespecificeerde uitvoerdevice, alvorens met copieren te beginnen. Anders worden de te kopiëren files achter de reeds aanwezige files geplaatst.

Wordt geen enkele optie gespecificeerd, dan worden alle files van het invoerdevice naar het uitvoerdevice gecopieerd.

Na het afwerken van een opdracht, vraagt CASPIP om een volgende in/uitvoer specificatie. Wordt een commando-regel afgesloten met een ALTMODE (afgedrukt als §), dan wordt de opdracht uitgevoerd en keert het programma na voltooiing daarvan terug naar de monitor (PLPMON).

Behalve wanneer een /F optie gespecificeerd wordt, worden ingetypte filenamen genegeerd.

Het is niet toegestaan om voor in- en uitvoer hetzelfde device te specificeren, omdat dit in onleesbare cassettes resulteert.

Foutmeldingen door CASPIP (zie tabel 5.1) spreken voor zich. Na een foutmelding wordt een nieuwe in/uitvoer specificatie gevraagd, ongeacht een eventueel ingetypte ALTMODE.

§ 5e. Het programma voor het combineren van code files, COMBIN.

Soms doet zich de noodzaak voor om afzonderlijk ge-assembleerde programma's (of programma-onderdelen) te combineren tot één enkel programma, dat vervolgens op de gebruikelijke manier met een enkele run-opdracht tot uitvoering gebracht kan worden (zie bv. CASEDT en CASPAL, § 5b resp. § 5c).

Een ander voorbeeld vinden we in verschillende versies van het archiveringsprogramma voor CTD en XBT gegevens die allen een (éénmalig ge-assembleerde) gemeenschappelijke set subroutines gebruiken.

Voor deze situatie is het programma COMBIN ("combineer binair code files") ontwikkeld, dat een willekeurig aantal code files in standaard binair formaat samenvoegt tot één code file, eveneens in standaard binair formaat.

Nadat COMBIN met een run-opdracht

R COMBIN

tot uitvoering is gebracht, vraagt het programma d.m.v. de CMDDEC routine (zie § 3b.1) om in/uitvoerspecificaties, die via de Teletype kunnen worden ingetypt. Behalve dat deze specificaties aan de CMDDEC syntaxis (zie fig. 3.1) moeten voldoen, gelden de volgende extra beperkingen:

- in- en uitvoerdevice moeten verschillend zijn
- in de eerste opdracht wordt slechts één invoerspecificatie herkend
- in de eerste opdracht moet een uitvoerfile gespecificeerd worden
- in elke volgende opdracht mag geen uitvoerspecificatie voorkomen
- als geen extensie gespecificeerd is, wordt een BIN extensie aangehouden.

Als opties (gespecificeerd in de commandoregel) worden alleen herkend opties van de vorm: /n met n een cijfer van 0 t/m 7 waarvan alleen de laagste wordt aangehouden met de betekenis: begin de eerste invoerfile t.z.t. te laden in geheugenveld n, tenzij de code in die invoerfile zelf laden in een ander geheugenveld forceert.

N.B. Deze optie heeft alleen effect voor de eerste invoerfile in een commandoregel.

Vervolgens worden de gespecificeerde invoerfiles in de opgegeven volgorde aan de uitvoerfile toegevoegd.

Wordt het einde van de code in een invoerfile gedetecteerd, dan wordt nagegaan of in dezelfde regel nog een invoerfile werd opgegeven. Zo ja, dan wordt deze file opgezocht en eveneens gecopieerd.

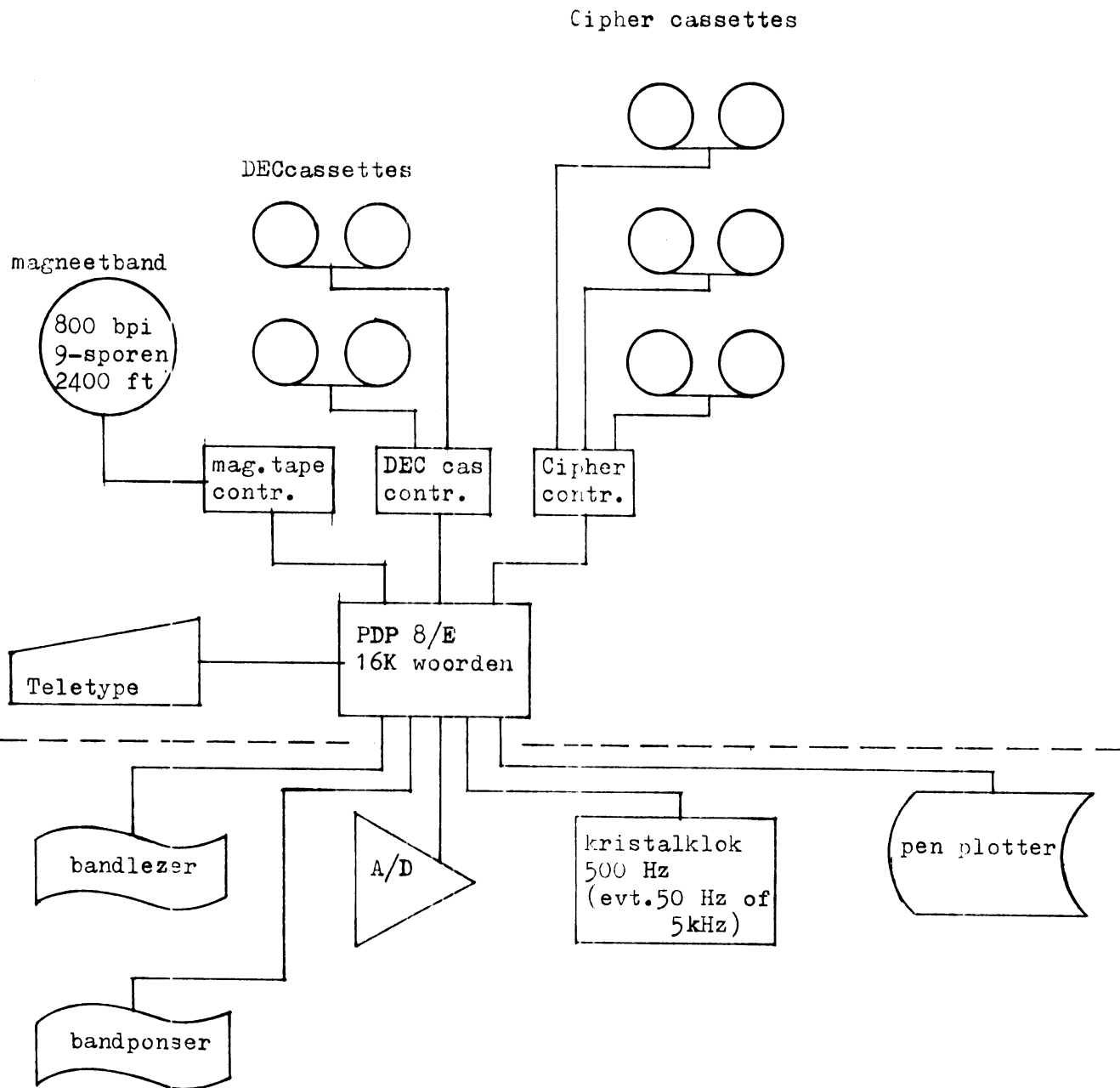
Is geen invoerspecificatie meer voorhanden, dan wordt een nieuwe commando-regel gevraagd. De laatste commando-regel moet worden afgesloten met een ALTMODE. Het effect hiervan is het volgende. Nadat de

laatst gespecificeerde invoerfile verwerkt is, wordt een "trailer" karakter als einde van de code aan de uitvoerfile toegevoegd, waarna deze gesloten wordt (d.w.z. er wordt een filemark gevolgd door een sentinelfile op het uitvoerdevice geschreven achter de geproduceerde code file). Daarna wordt teruggekeerd naar het monitorprogramma.

De foutmeldingen, die tijdens de verwerking van COMBIN kunnen optreden, zijn samengevat in tabel 5.II. De gebruiker moet erop bedacht zijn, dat lees/schrijffouten als regel een verminkte code-file tot gevolg hebben, die niet tot verwerking gebracht kan worden.

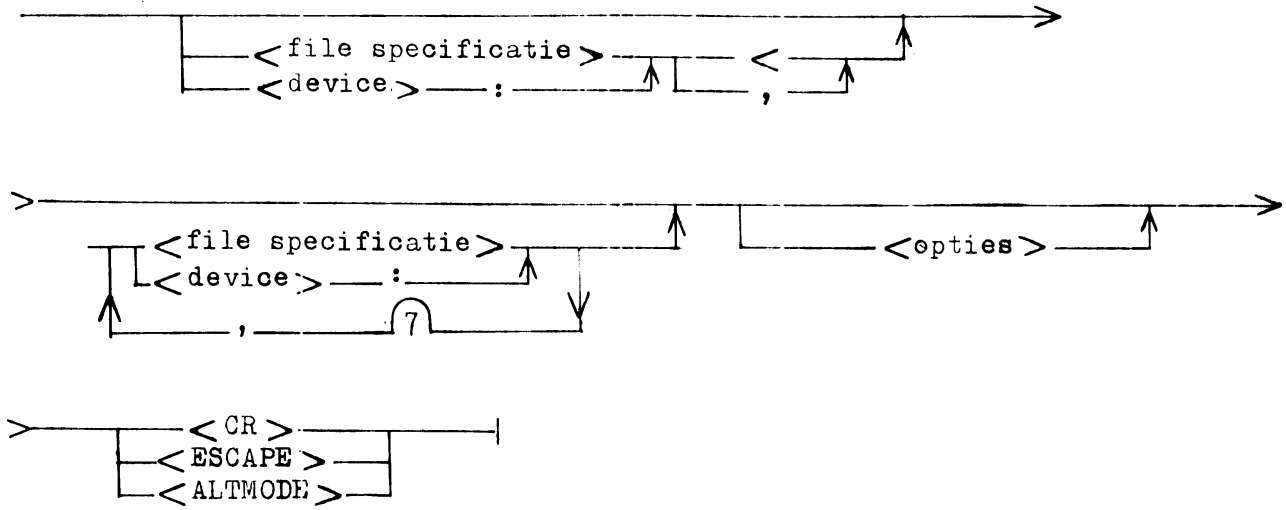
Onderschriften bij figuren.

- Fig. 2.1 De gebruikte PDP8/E configuratie
- Fig. 3.1 Syntaxis diagram voor in/uitvoer specificaties m.b.v. de CMDDEC routine
- Fig. 4.1 Syntaxis diagram voor de PAL (PDP assembly language) als invoer voor het editor/assemblerprogramma OS8/PAL
- Fig. 4.2 WFL (Work Flow Language) statements voor gebruik van OS8/PAL
- Fig. 4.3 WFL statements voor gebruik van OS8/MAKEIMAGE
- Fig. 4.4 Voorbeeld van stuurinformatie t.b.v. OS8/DISPAL programma
- Fig. 4.5 WFL statements voor gebruik van OS8/DISPAL zonder aanmaak van een tekstfile
- Fig. 4.6 WFL statements voor gebruik van OS8/DISPAL met aanmaak van een tekstfile
- Fig. 4.7 WFL statements om met OS8/MAGTAPE een CAPS formaat magneetband aan te maken
- Fig. 4.8 WFL statement om een CAPS formaat magneetband naar schijf te kopiëren.

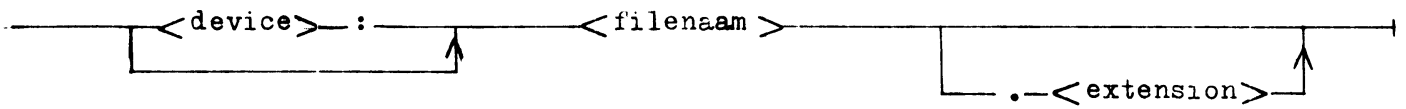


Figuur 2.1

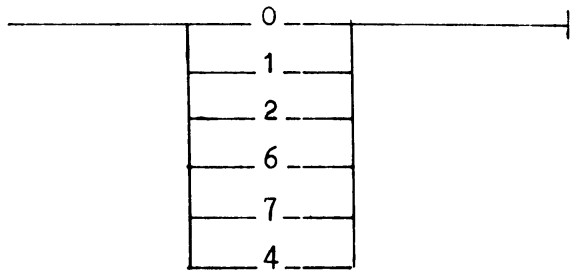
<in/uitvoer specificatie>



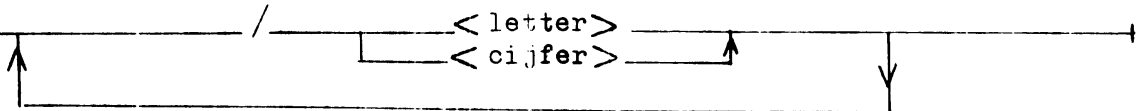
<file specificatie>



<device>

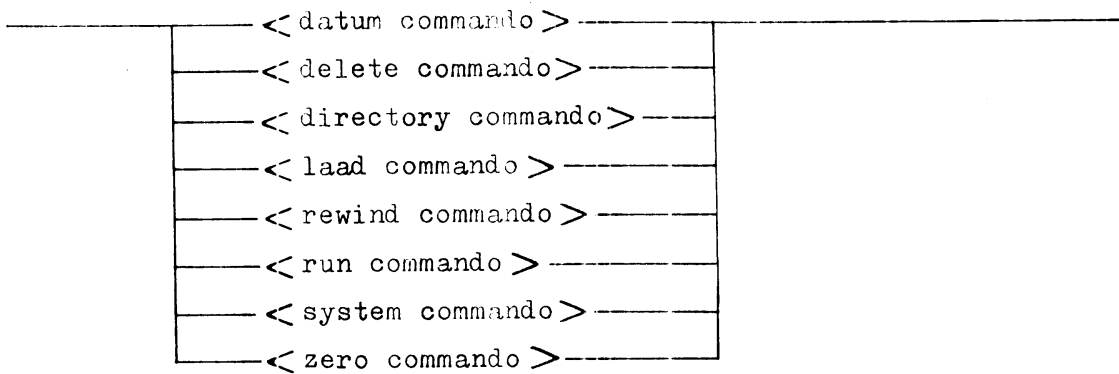


<opties>

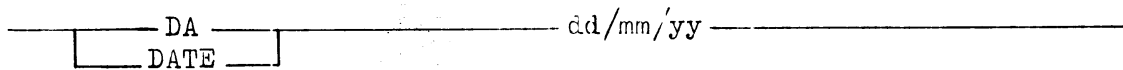


Figuur 3.1

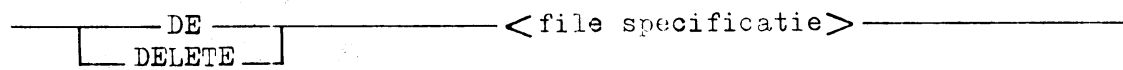
commando



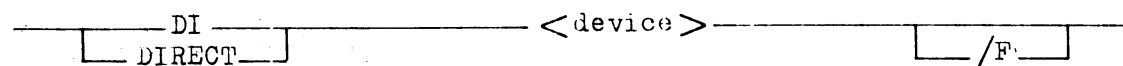
< datum commando >



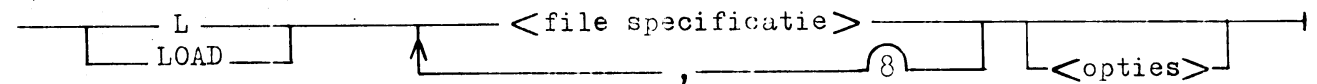
< delete commando >



< directory commando >



< laad commando >



< rewind commando >

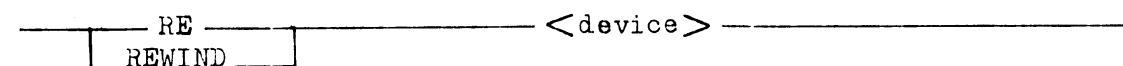


Fig. 3.2.

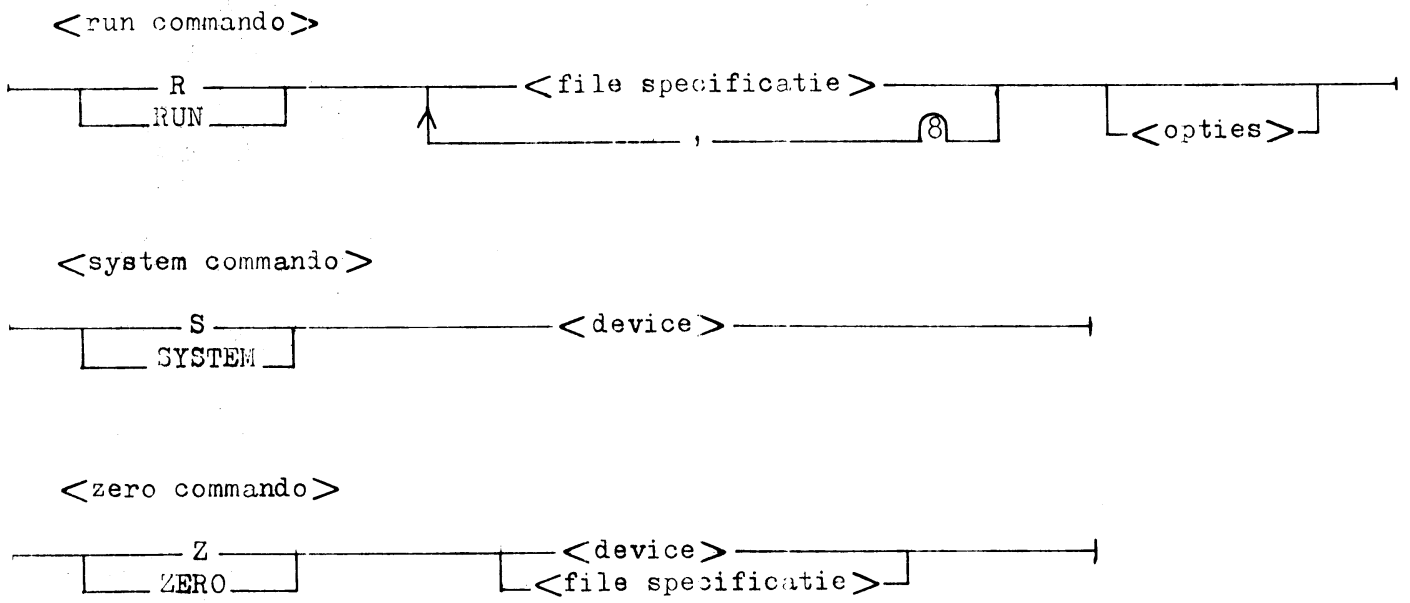


Fig. 3.2. slot

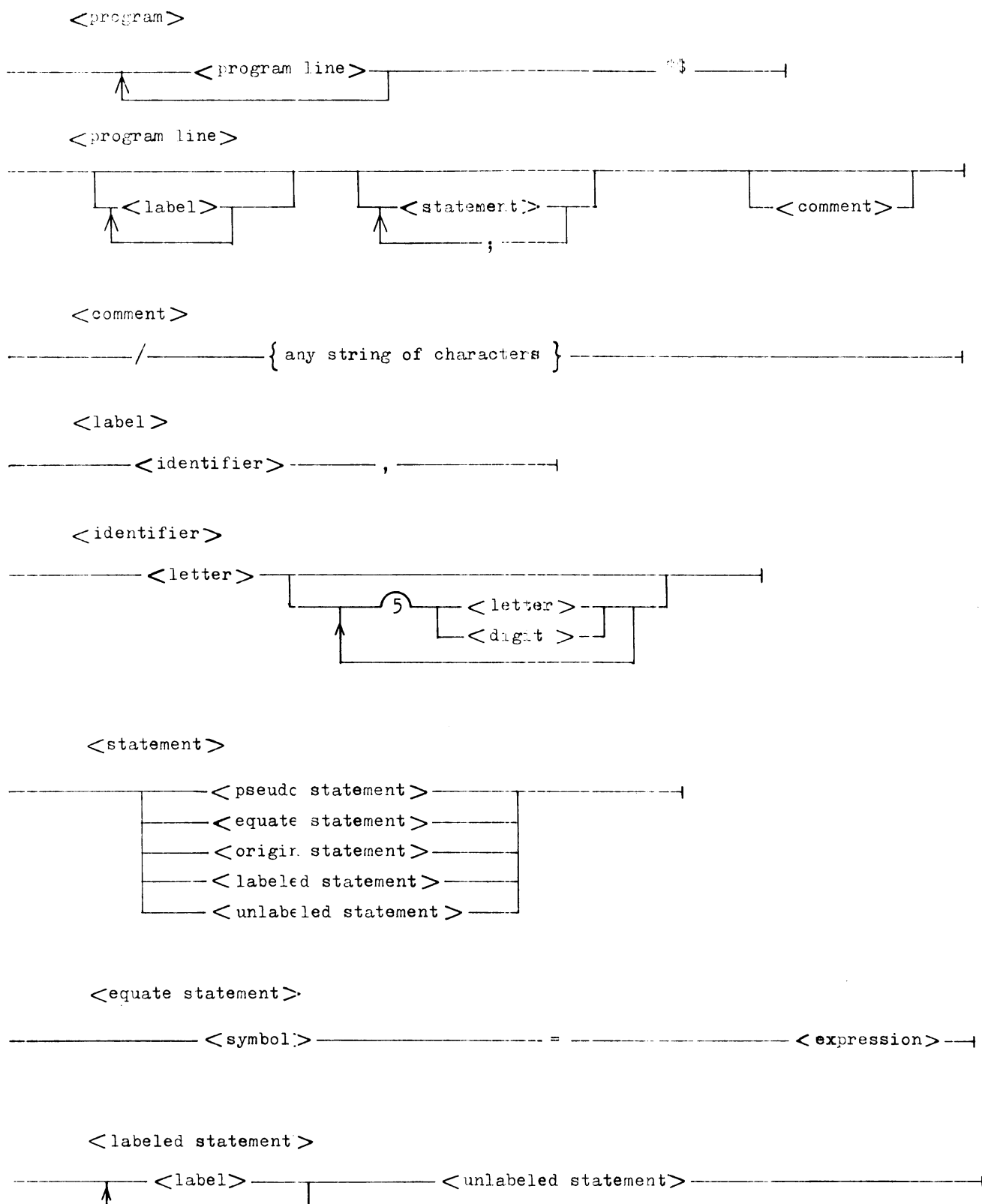
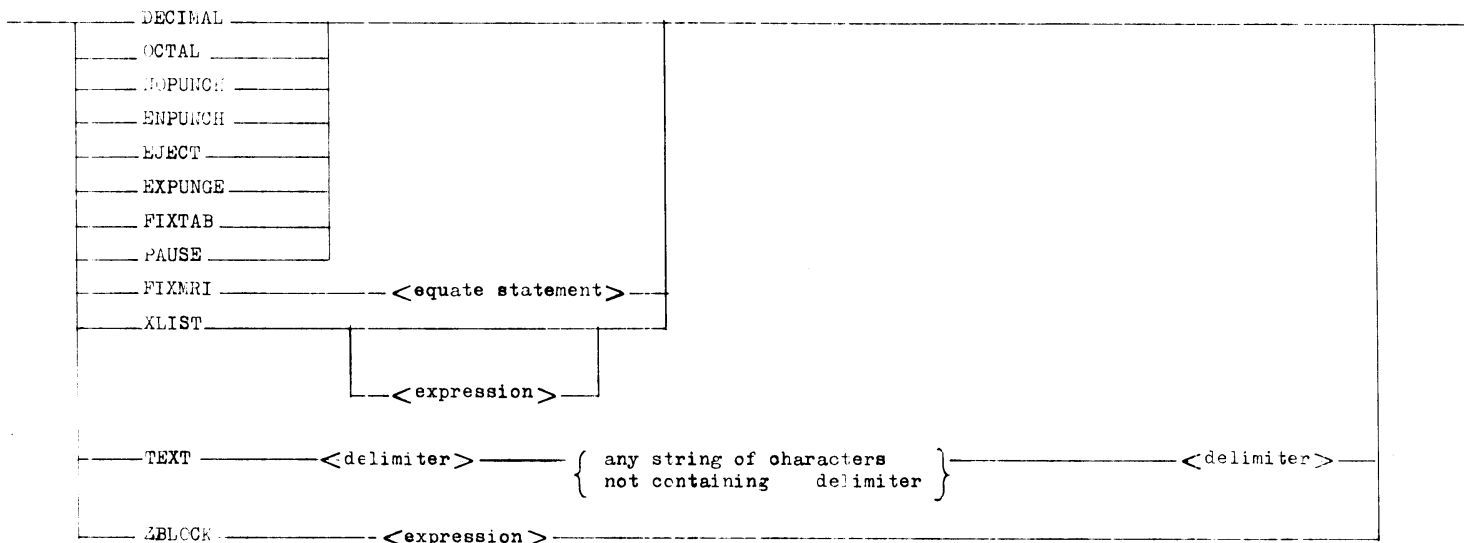
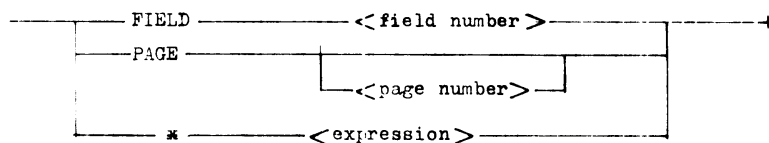


Fig. 4.1.

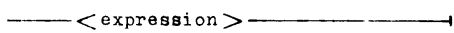
<pseudo statement>



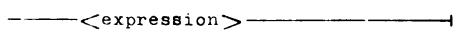
<origin statement>



<field number>



<page number>



<delimiter>

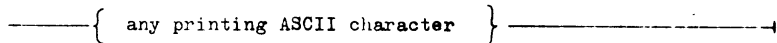


Fig. 4.1. vervolg

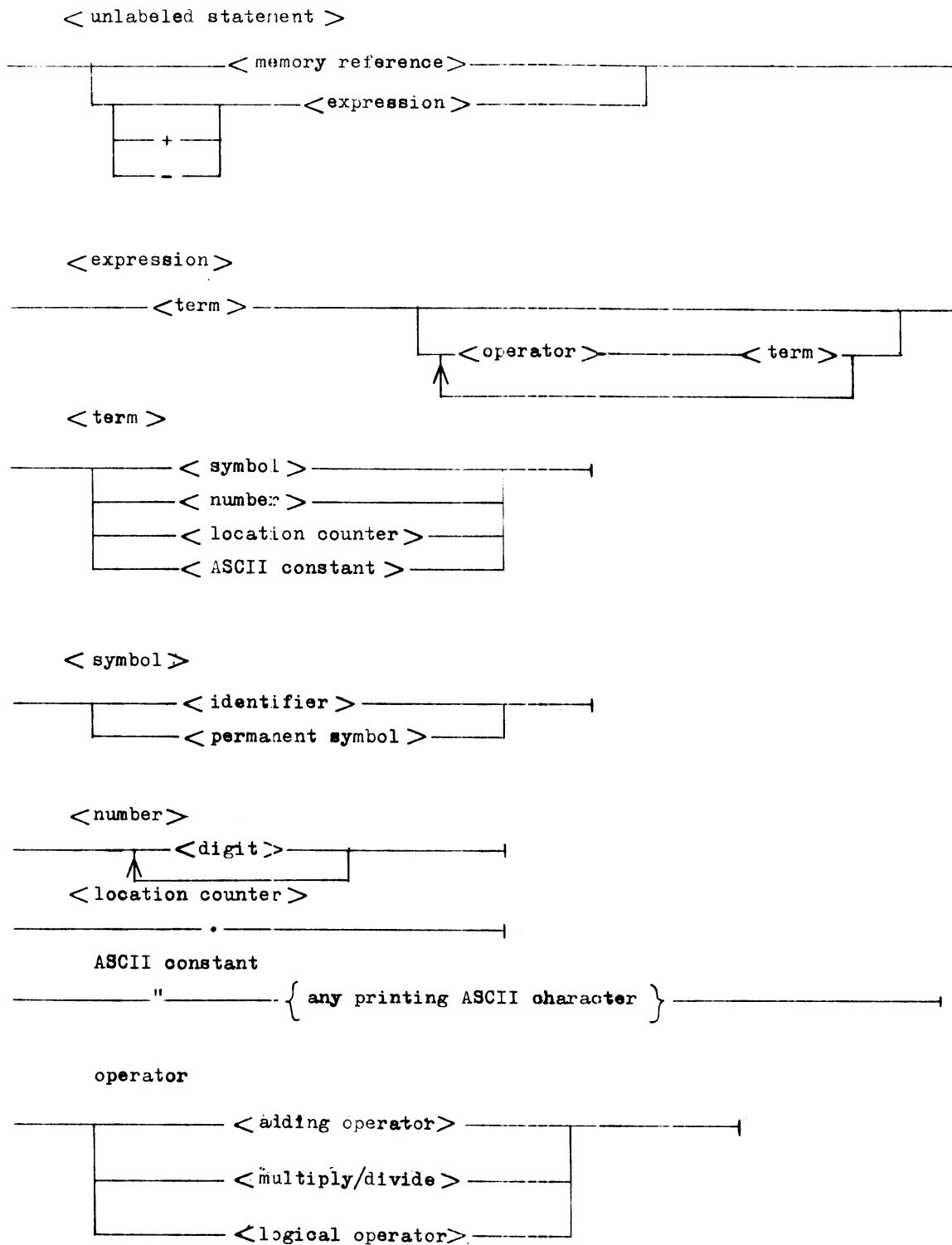


Fig. 4.1 vervolg

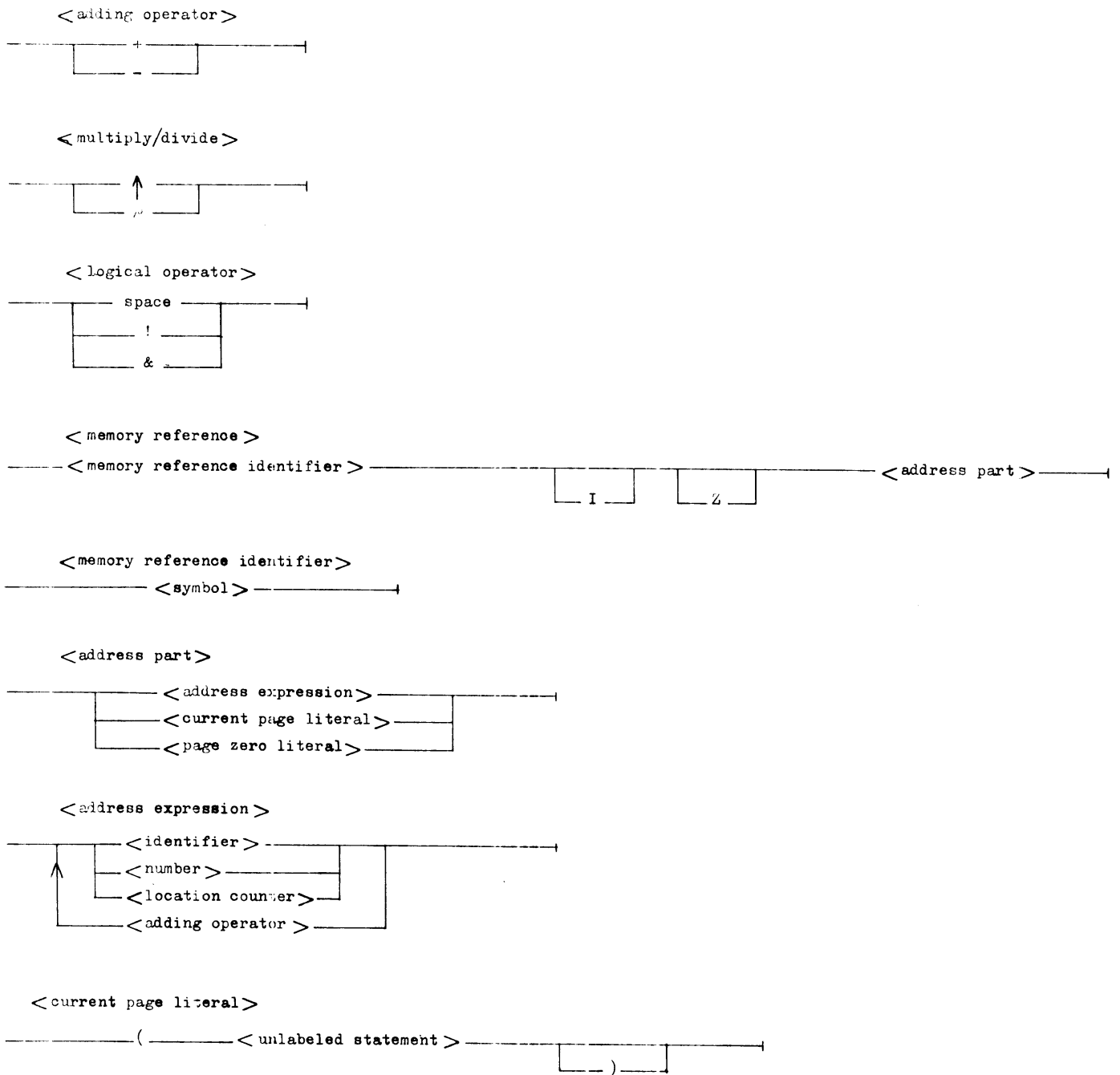


Fig. 4.1 vervolg

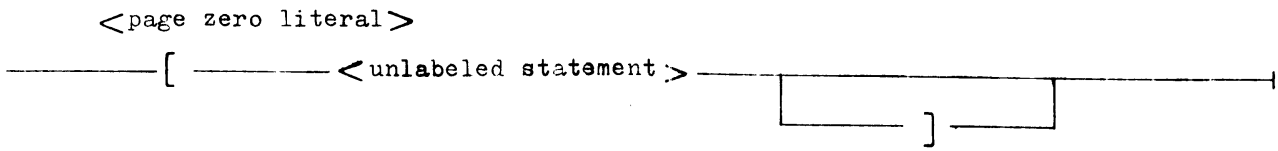


Fig. 4.1 slot

```

:
:
:
:
? RUN OS8/PAL
? FILE PAL=CAPS/PAL/PDPMON
? FILE NEWPAL=CAPS/PAL/PDPMON/NEW
? DATA
$ SET MERGE
$ SET NEW
$ SET SEQ
$ SET VOID 10000200
$ POP VOID 10001000
:
:
:
:
:

```

Fig. 4.2.

```

:
:
:
:
:
? RUN OS8/MAKEIMAGE
? FILE BINARY=CAPS/BIN/MONTOR
? FILE IMAGE=CAPS/IMAGE/MONTOR
:
:
:
:
:
:

```

Fig. 4.3.

#F
1
#A
2035
2200-2305
#L
2405-2410
2513
#N
2514-2520
#S
2400:NL
2350:NNU
#T
SERVC=2400
PTRA=2405
PTRB
PTRC
ADRPT
HERE=2513
TRTOCT=2350

Fig. 4.4


```
|
|
|
|
? RUN OS8/MAGTAPE
? VALUE=20 % MAAK EEN CAPS TAPE
? DATA
PAL/PDPMON
PAL/CAPS.
? - - - -
|
|
|
|
```

Fig. 4.7

```
|
|
|
|
|
? RUN OS8/MAGTAPE
|
|
|
|
|
```

Fig. 4.8

TABEL 3.I

Indeling file header record		
Karakters	Soort informatie	Gebruik
1 t/m 6	alfanumeriek	File naam
7 t/m 9	alfanumeriek	File naam extension. Standaard: .PAL voor programma-tekst .BIN binaire programma-code
10	binair	File type: 1 ASCII file (tekst) 2 standaard binaire file 10 "empty" file
11	binair	0 (nul)
12	binair	lengte data records (standaard = 128)
13 en 14	binair	0 (nul)
15 t/m 20	alfanumeriek	datum als: ddmmyy of 6 spaties
21	binair	File versienummer. Wordt door het editor programma (CASEDT) automatisch opgehoogd als geen aparte uitvoer file wordt gespecificeerd.
22 t/m 32	binair	niet in gebruik

Tabel 3.II

Aanroepinstructies tekstbehandelingsroutines	
Instructie	Toelichting
CIF 30	instructie veldregister (IF) wordt 3 (het veld waar PDPMON geladen is.)
CDF n	data veldregister (DF) moet gelijk zijn aan het veld, waar de aanroep geladen is
JMS I (KBRD normale terugkeer	subroutine aanroep ACC bevat het 7-bits ASCII karakter dat ingetypt is.
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
JMS I (KBLIN normale terugkeer	subroutine aanroep de ingetypte regel staat in een buffer in veld 3, beginnend op adres 7600. Het laatste karakter in de buffer wordt gevolgd door een 0(nul), terwijl adres 0113 (DOLLAR) in veld 3 0(nul) is als de regel werd beëindigd met een CR en negatief is als de regel werd afgesloten met een ESCAPE (of ALTMODE). Alle eventuele correcties zijn in de buffer verwerkt.
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
TAD CHAR	laad te typen karakter in de ACC
JMS I (TYPUT normale terugkeer	subroutine aanroep na het uittypen is de ACC 0 (nul) bij terugkeer

TABEL 3.II vervolg

CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
JMS I (PRTXT	subroutine aanroep
TEXT "....."	af te drukken tekst in verkorte ASCII vorm (2 karakters per geheugenplaats) en afgesloten met een 0 (nul) karakter
normale terugkeer	de ACC is 0 (nul) bij terugkeer
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
JMS I (PRLINE	subroutine aanroep
tekstparameters	af te drukken tekst als afdruk parameters. De parameters worden als volgt geïnterpreteerd:
0	
parameter > 0	wordt als ASCII karakter opgevat en afgedrukt
parameter < 0	lengte van een serie ASCII karakters
adres	die begint op het adres, dat door de volgende parameter wordt aangegeven
parameter = 0	einde van de parameterlijst.
Voorbeeld:	
de code	
CIF 30	
CDF n	
JMS I (PRLINE	
'E	
'E	
'N	
-12	/ = 10 decimaal
TXTPTR	
12	/ carriage return
15	/ line feed

TABEL 3.II vervolg

<p>normale terugkeer</p>	<p>TXTPTR, 40; "V; "C; "O; "R; "B; "E; "E; "L; "D wordt afgedrukt als: EEN VOORBEELD gevolgd door een overgang naar een nieuwe regel bij terugkeer is de ACC = 0 (nul)</p>
<p>CDF n CIF 30 JMS I (CMDDEC</p>	<p>DF = veld van aanroep IF = veld van PDPMCN subroutine aanroep Er wordt een "x" afgedrukt aan het begin van een regel. De operator tikt nu een regel met in/uitvoer specificaties in, in overeenstemming met het syntax- diagram van fig. 3.1.</p>
<p>normale terugkeer</p>	<p>De ACC = 0 (nul) en de resultaten staan in de buffers, zoals aangegeven in tabel 3.III.</p>

TABEL 3.III

Indeling geheugenruimte voor CMDDEC

Naam	Adres in veld 3	Gebruik																																																				
DOLLAR	0113	0(nul) als de commandoregel afgesloten is met een CR, negatief als de regel werd afgesloten met ESCAPE of ALTMODE (afgedrukt als \$)																																																				
OPT1	0114	Opties als volgt: Bits <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OPT1</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>J</td> <td>K</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>OPT2</td> <td>M</td> <td>N</td> <td>O</td> <td>P</td> <td>Q</td> <td>R</td> <td>S</td> <td>T</td> <td>U</td> <td>V</td> <td>W</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>OPT3</td> <td>Y</td> <td>Z</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	OPT1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	OPT2	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	OPT3	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bit	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																									
OPT1	A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L																																									
OPT2	M		N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																																									
OPT3	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
OPT2	0115																																																					
OPT3	0116																																																					
OUTFIL	0117	0 als geen uitvoerfile gespecificeerd werd 1 als een uitvoerfile gespecificeerd werd																																																				
FLNMBF	3000	File specificaties. Als volgt																																																				
	3000 t/m 3011	Uitvoerfile als OUTFIL = 1																																																				
	3012 t/m 3023																																																					
	3024 t/m 3035																																																					
	3036 t/m 3047																																																					
	3050 t/m 3061																																																					
	3062 t/m 3073	Elke file specificatie bevat:																																																				
	3074 t/m 3105																																																					
	3106 t/m 3117	woord 1 0 (nul) als deze file niet gespecificeerd is																																																				
	3120 t/m 3131	<device> in alle andere gevallen. Eventueel het "systeem" device als <device> in de commandoregel ontbrak.																																																				
		woord 2 t/m spaties als geen filenaam gegeven																																																				
		woord 7 is, anders de filenaam, eventueel aangevuld met spaties.																																																				
		woord 8 t/m spaties of de filenaam extension																																																				
		woord 10 als die gegeven is.																																																				

TABEL 3.IV.

Aanroepinstructies file routines	
Instructie	Toelichting
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
TAD UNIT	laad de code voor het gewenste apparaat in de ACC. Zie noot 1.
JMS I (LOOKUP	subroutine aanroep
CDF filenaam	CDF instructie met veld waar de naam van de gewenste file staat
adres filenaam	adres van het begin van de buffer waar de (9 karakters lange) filenaam aanwezig is.
fout adres	Bij het optreden van een leesfout keert de subroutine hier terug met ACC=0 (nul).
niet gevonden	Wordt de file niet gevonden dan keert de routine hier terug.
normale terugkeer	Het apparaat is klaar voor verdere leesopdrachten; de lengte van te lezen records (BSIZE, adres 0110) is op 128 (decimaal) gezet.
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
TAD UNIT	ACC = code van het gewenste apparaat. Zie noot 1.
JMS I (ENTER	subroutine aanroep
CDF filenaam	CDF instructie met veld waar de buffer voor de file header staat
adres filenaam	adres van het begin van de fileheader buffer. De filenaam en het file type (zie tabel 3.I) zijn al ingevuld, de overige gegevens worden door ENTER ingevuld. De buffer moet de gehele fileheader (32 karakters) kunnen bevatten.
fout adres	bij een lees/schrijffout keert ENTER hier terug met ACC = status woord.
normale terugkeer	De fileheader is geschreven, het apparaat is klaar voor verdere schrijfoopdrachten. De lengte van te schrijven records (BSIZE, adres 0110) is op 128 gezet.

TABEL 3.IV. vervolg

CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDFMON
TAD UNIT	ACC = code van het gewenste apparaat Zie noot 1.
JMS I (CLOSE fout adres	subroutine aanroep Bij een schrijffout volgt terugkeer naar dit adres met ACC = status woord
normale terugkeer	De cassette of magneetband is afgesloten met een "sentinel file" en teruggespoeld naar BOT (begin of tape).

Noot 1: Als de ACC niet geladen wordt met een apparaatscode (d.w.z. de ASCII code van het gewenste apparaat) dan wordt de opdracht uitgevoerd op het laatst gebruikte apparaat.

TABEL 3.V

Aanroepinstructies lees/schrijf routine HANDLR

Instructie	Toelichting
CDF n	DF = veld van aanroep
CIF 30	IF = veld van PDPMON
TAD UNIT	ACC = code van gewenste apparaat. Zie noot 1.
JMS I (HANDLR	subroutine aanroep
functie	gewenste functie volgens:
bit 0	= 0 lees een record. Zie noot 2.
	= 1 schrijf een record
	De lengte van het record staat in
	BSIZE (adres 0110)
bits	veld waar zich de lees/schrijfbuffer
6 t/m 8	bevindt.
buffer	begin adres van de lees/schrijf buffer
fout adres	Bij een lees/schrijffout keert HANDLR hier
	terug met ACC = status woord.
	Indeling status-woord:
bit 4	pariteitsfout of verkeerde lengte
bit 5	tijdfout. Er is niet tijdig op een
	actie vlag van het betreffende apparaat
	gereageerd
bit 6	BOT/EOT: begin of eind van cassette of
	magneetband
bit 7	EOF: er is een filemark gedetecteerd
	tijdens lezen.
bit 8	geen cassette of magneetband aanwezig,
	of controller niet met de PDP verbonden
	(niet "on-line")
bit 9	cassette of magneetband is met "rewind"
	actie bezig.

Vervolg TABEL 3.V. (vervolg)

normale terugkeer	bit 10 schrijven verboden, d.w.z. schrijfstrip (voor cassette) of schrijfring (magneetband) ontbreekt. bit 11 apparaat en controller gereed voor volgende opdracht. Het apparaat is gereed voor een volgende opdracht en de ACC=0 (nul)
-------------------	---

Noot 1: Is de ACC niet geladen (=0) bij aanroep van HANDLR dan wordt het
laatst gebruikte apparaat opnieuw gebruikt.

Noot 2: Wordt van magneetband gelezen, dan wordt het meegelezen pariteitsbit
voor alle karakters op nul gezet als geen leesfouten zijn opgetreden.

TABEL 3.VI.

Aanroepinstructies diverse functies	
Instructie	Toelichting
CDF n CIF 30 TAD UNIT JMS I (UTIL functie	<p>DF = veld van aanroep IF = veld van PDPMON ACC = apparaatscode. Zie noot 1. subroutine aanroep Code van de gewenste functie (octale waarde):</p> <p>10 Rewind 30 Ga terug naar het laatst gelezen "file mark" (of BOT) 40 Schrijf een "file mark" 50 Ga één record terug 70 Ga naar de volgende "file mark"</p>
fout adres	Bij een in/uitvoer fout heert UTIL hier terug met ACC=status woord
normale terugkeer	ACC=0 en het apparaat is gereed voor de volgende opdracht.
CDF n CIF 30 TAD UNIT	<p>DF = veld van aanroep IF = veld van PDPMON Laad ACC met functie code als volgt:</p> <p>bit 0 =0 keer na laden terug naar aanroepende programma =1 (d.w.z. ACC < 0) laad deze file en start het programma. Indien een startadres ontbreekt: stop de computer</p> <p>bits ASCII code van het gewenste apparaat 5 t/m 11 Zie noot 2.</p>
JMS I (BINLDR	<p>subroutine aanroep De routine verwacht records in standaard binaire vorm. Dit houdt dus tevens in dat de betreffende file door een voorafgaande aanroep van LOOKUP geopend is voor invoer.</p>

TABEL 3.VI vervolg

normale terugkeer	Als de geladen file niet de laatste te laden file was (dus $ACC > 0$) keert BINLDR hier terug, tenzij een leesfout is opgetreden. In dat geval wordt een foutmelding afgedrukt en teruggekeerd naar het PDPMON programma
-------------------	---

Noot 1: Als de $ACC=0$ bij aanroep van UTEL, dan wordt de opdracht uitgevoerd voor het laatst gebruikte apparaat.

Noot 2: Als ACC bits 5 t/m 11 nul zijn bij aanroep, dan wordt geladen van het laatst gebruikte apparaat.

TABEL 3. VII

Geheugenindeling PDPMON t.b.v. gebruikersprogramma's

Adresnaam	Geheugenadres (octaal)	Gebruik o.g. inhoud geheugenwoord																																																				
DATE	30100 t/m 30107	Datum, ingetypt met datum-commando of spaties																																																				
BSIZE	30110	lengte van te lezen/schrijven record																																																				
BSTATE	30111	status woord van laatste in/uitvoerbewerking																																																				
DOLLAR	30113	bit 0 =0 als ingetypte regel werd afgesloten met CR =1 (<0) als ingetypte regel werd afgesloten met ESCAPE of ALTMODE. Zie § 3b.1 bij KBLIN en CMDDEC routines.																																																				
OPT1	30114	Gespecificeerde opties, als volgt																																																				
OPT2	30115																																																					
OPT3	30116																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>bit</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OPT1</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>G</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>J</td> <td>K</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>OPT2</td> <td>M</td> <td>N</td> <td>O</td> <td>P</td> <td>Q</td> <td>R</td> <td>S</td> <td>T</td> <td>U</td> <td>V</td> <td>W</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>OPT3</td> <td>Y</td> <td>Z</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	OPT1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	OPT2	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	OPT3	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																										
OPT1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L																																										
OPT2	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																																										
OPT3	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																										
OUTFIL	30117	0: geen uitvoerfile 1: er is een uitvoerfile gespecificeerd																																																				
XPDPMN	30120	adres van PDPMON programma																																																				
XKBLIN	30121	" " KBLIN routine																																																				
XKBRD	30122	" " KBRD "																																																				
XPRLIN	30123	" " PRLIN "																																																				
XPRTXT	30124	" " PRTXT "																																																				
XTYPUT	30125	" " TYPJT "																																																				
XLOOKP	30126	" " LOOKUP "																																																				
XENTER	30127	" " ENTER "																																																				
XCLOSE	30130	" " CLOSE "																																																				
XCMDDC	30131	" " CMDDEC "																																																				
XBNLDR	30132	" " BINLDR "																																																				

TABEL 3.VII vervolg

XFLNBF	30133	adres van FLNMBF buffer
XHANDLR	30134	adres van HANDLR routine
XUTIL	30135	" " UTIL "
XKBBUF	30136	" " KBBUF/INCH buffer
PDPMON	30200	start adres van PDPMON programma
KBLIN	30400	" " " KBLIN routine
KBRD	30600	" " " KBRD "
PRLIN	31000	" " " PRLIN "
PRTXT	31200	" " " PRTXT "
TYPUT	31400	" " " TYPUT "
LOOKUP	31600	" " " LOOKUP "
ENTER	32000	" " " ENTER "
CLOSE	32200	" " " CLOSE "
CMDDEC	32400	" " " CMDDEC "
BINLDR	32600	" " " BINLDR "
FLNMBF	33000 t/m 33047	file naar buffer. De routine CMDDEC zet de in/uitvoer specificaties in deze buffer zoals aangegeven in tabel 3.III
HANDLR	33200	start adres van HANDLR routine
UTIL	33400	" " " UTIL routine
KBBUF/INCH	37600	invoer buffer voor KBLIN routine voor LOOKUP routine en BINLDR routine

TABEL 3. VIII

Primaire bootstrap voor DECcassette

1. Laad in het geheugen, te beginnen op adres 4000 in veld 0 de volgende code.

adres	code
4000	1237
4001	1206
4002	6734
4003	6736
4004	6733
4005	5204
4006	7264
4007	6732
4010	7610
4011	3211
4012	3636
4013	1205
4014	6734
4015	6736
4016	6731
4017	5216
4020	7002
4021	7430
4022	1636
4023	7022
4024	3636
4025	7420
4026	2236
4027	2235
4030	5215
4031	7346
4032	7002
4033	3235
4034	5201
4035	7737
4036	3557
4037	7730

2. Start de computer op adres 4000

TABEL 3. IX.

 Primaire bootstrap voor Cipher-cassette

1. Laad de volgende code in het geheugen, te beginnen op adres 4000 in veld 0

adres	code	adres	code
4000	7300	4035	7430
4001	6742	4036	1644
4002	1246	4037	7022
4003	6744	4040	3644
4004	6747	4041	7420
4005	0251	4042	2244
4006	7650	4043	5225
4007	5204	4044	4052
4010	1247	4045	7740
4011	6744	4046	0320
4012	6741	4047	0340
4013	5212	4050	0360
4014	7200	4051	0100
4015	1250		
4016	6744		
4017	6743		
4020	5217		
4021	6746		
4022	2245		
4023	5217		
4024	7300		
4025	6741		
4026	5231		
4027	5630		
4030	4052		
4031	6743		
4032	5225		
4033	6746		
4034	7002		

2. Start de computer op adres 4000

TABEL 3. X.

Verkorte bootstrap procedure

1. Zet in het geheugen, te beginnen op adres 0030 in veld 0 de volgende code

adres	code
0030	6032
0031	6031
0032	5031
0033	6034
0034	7012
0035	7010
0036	3027
0037	5027

2. Leg de gewenste ponsband in het leesstation van de Teletype, leesknop op START
3. Start de computer op adres 0030

TABEL 4. I

Control cards voor OS8/PAL

1. Alle control cards hebben een \$ in positie 1 gevolgd door een spatie of een \$ in positie 2 voorafgegaan door een spatie
2. Daarna volgt de actie:
 - SET activeer de volgende assembler optie
 - RESET de-actieveer de volgende assembler optie
 - POP = RESET als de optie geactiveerd is
= SET als de optie gede-actieveerd is
 - INCLUDE voeg de gespecificeerde regels uit de gespecificeerde file toe aan de te vertalen brontekst b.v.:
\$ INCLUDE " PIET ." 320-57300
voegt alle regels te beginnen bij 00000320 t/m 00057300 uit de file PIET toe.
 - blanco verwijder de overeenkomstig genummerde regel uit de bestaande tekst (werkt alleen als de optie MERGE ge-SET is).
3. Na SET, RESET en POP volgt de naam van een optie, t.w.:

optie	normale toestand	effect
LIST	SET	als LIST ge-SET is wordt tijdens de tweede leesslag een printeruitvoer geproduceerd van de vertaalde tekst.
MERGE	RESET	Indien MERGE ge-SET is, wordt de file PAL als invoer gelezen in de eerste leesslag, waarbij de file CARD als aanvulling, correctie of vervanging wordt geïnterpreteerd. (Geheel analoog aan de werking bij b.v. de Burroughs ALGOL compiler).
NEW	RESET	Indien NEW ge-SET is, dan wordt de file NEWPAL aan het einde van de eerste leesslag als permanente file in de directory opgenomen.

TABEL 4. I vervolg

SEQ	RESET	<p>Wordt SEQ ge-SET, dan worden de regels in de file NEWPAL van nieuwe regelnummers voorzien te beginnen bij 00001000 en oplopend met telkens 1000.</p>
VOID	RESET	<p>Indien MERGE ge-SET is worden de regels uit de file PAL overgeslagen voor het traject waarvoor VOID ge-SET is, overeenkomstig de werking van VOID bij de ALGOL compiler.</p>
XREF	RESET	<p>Als XREF ge-SET is, dan wordt tijdens de tweede leesslag een cross-reference tabel opgebouwd welke na de programma-listing en de symbolen-tabel wordt afgedrukt.</p>

TABEL 4. II

Attributen van files gebruikt door OS8/PAL	
Filenaam	Attributen
CARD	KIND=READER, FILETYPE=7
LP	KIND=PRINTER, MAXRECSIZE=22
PAL	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420, MYUSE=IN
NEWPAL	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420, AREASIZE=10, AREAS=50, FILEKIND=SEQDATA
INCLFILE	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420, MYUSE=IN

TABEL 4.III

Foutmeldingen van OS3/PAL

1. Fouten worden gemeld als volgt

XX AT llllll + nnnn IN SEQUENCE: ddddddd

c <<<<< rrrrrrrr

waar:

llllll de laatste gedefinieerde label is
 nnnn het aantal geheugenplaatsen (in octale representatie)
 dat sindsdien gevuld is
 ddddddd het regelnummer waar de fout geconstateerd wordt
 c het karakter in die regel op het moment dat de fout
 geconstateerd wordt
 rrrrrrrr het regelnummer van de vorige fout (indien aanwezig)

XX de foutcode volgens onderstaande tabel.

- IC illegal character. Er is een karakter gelezen dat op deze plaats niet mag voorkomen.
- ID illegal redefinition. Een symbool, dat geen "permanent symbool" is, wordt voor een tweede keer gedefinieerd met een waarde die afwijkt van de eerste. De eerste definitie wordt als de juiste aangehouden.
- II Illegal indirect. Er wordt indirect gerefereerd via een adres dat zich niet in de lopende geheugenpagina noch in pagina 0 bevindt.
- IP Illegal pseudo-op. Er wordt een pseudo-operator gebruikt op een plaats en/of in een context, waar dat niet is toegestaan.
- IZ Illegal zero reference. De Z pseudo-op werd gebruikt in een statement die niet naar pagina 0 refereert. De Z pseudo-op wordt genegeerd.

TABEL 4. III vervolg

PE	Page exceeded. Er is geen ruimte meer in de lopende geheugenpagina.
ZE	Zero page exceeded. Er is geen ruimte meer in geheugenpagina 0.
RD	Redefinition. Een permanent symbool wordt gedefinieerd met een afwijkende waarde. De nieuwe waarde wordt gebruikt.
UO	Undefined origin. Er wordt een nieuw laad-adres gespecificeerd, dat echter een nog niet bekende term bevat. Dit leidt als regel tot foutieve code.
US	Undefined symbol. In een expressie komt een onbekend symbool voor. Een waarde 0 wordt gebruikt.

TABEL 4. IV

Attributen van files gebruikt door OS8/MAKEIMAGE	
Filenaam	Attributen
LP	KIND=PRINTER, MAXRECSIZE=22
BINARY	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=30, BLOCKSIZE=30
IMAGE	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=150, BLOCKSIZE=150, AREASIZE=640

TABEL 4. V

Stuur-informatie voor het OS8/IISPAL disassembler programma		
Sectie-kaart	Vorm stuur-kaarten	Betekenis (alle adressen zijn octaal)
# F	n	De volgende secties hebben betrekking op geheugen-veld n ($0 \leq n \leq 7$)
# A	mmm mmm-nnn	Vertaal de code te beginnen bij adres mmm als te zijn geproduceerd met een TEXT pseudo-operator Idem, met dien verstande dat zonodig nieuwe TEXT strings gestart worden totdat tenminste het adres nnn gepasseerd is.
# I	mmm mmm-nnn	Vertaal de code op adres mmm als instructie, ongeacht eventuele andere aanwijzingen. Idem, maar voor het gehele traject te beginnen bij adres mmm en eindigend bij adres nnn
# L	mmm mmm-nnn	Vertaal de code op adres mmm als een symbolisch adres (label) Idem, maar voor het gehele traject mmm t/m nnn
# N	mmm mmm-nnn	Vertaal de code op adres mmm als een (octale) constante Idem, maar voor het gehele traject mmm t/m nnn
# V	mmm mmm-nnn	Adres mmm behoort niet tot de te vertalen code, wordt overgeslagen. Idem, maar voor het gehele traject mmm t/m nnn
# T	label-nnn label	Aan adres nnn wordt een symbolische naam "label" toegekend Idem, echter voor het adres 1 hoger dan de voorgaande specificatie
# S	ssss:xxxx	Op adres ssss start een subroutine, met argumenten van het type als door xxxx aangegeven. De letters komen uit de reeks A,I,L,N,U, die de betekenis hebben als hierboven aangegeven waarbij U betekent vertalen als 2 samengepakte (6-bit) ASCII karakters

TABEL 4. V vervolg

# Z	<p>mmmm-nnnn: xxxxx</p>	<p>Vertaal het traject mmmm t/m nnnn als een symbolentabel, waarbij xxxxx de structuur aangeeft. De letters komen, evenals bij de #S sectie uit de reeks A, I, L, N, U en hebben dezelfde betekenis.</p>
-----	-----------------------------	--

TABEL 4. VI

Attributen van files gebruikt door OS8/DISPAL	
Filenaam	Attributen
LP	KIND=PRINTER, MAXRECSIZE=22
SOURCE	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420, AREASIZE=10, AREAS=50, FILEKIND=SEQDATA
IMAGE	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=150, BLOCKSIZE=150
CARD	KIND=READER, FILETYPE=7

TABEL 4. VII

Attributen van files gebruikt door OS8/MAGTAPE	
Filenaam	Attributen
CARD	KIND=READER, FILETYPE=7
LP	KIND=PRINTER, MAXRECSIZE=22
CAPSTAPE	KIND=TAPE 9, UNITS=CHARACTERS, LABELTYPE=OMITTEDEC, MAXRECSIZE=128, BLOCKSIZE=128 bij invoer bovendien: MINRECSIZE=32, FILETYPE=3, MYUSE=IN bij uitvoer bovendien SAVEFACTOR=1, MYUSE=OUT
CAPSDISK	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420
CAPSBIN	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=30, BLOCKSIZE=30, MYUSE=CUP, FLEXIBLE=TRUE
CAPSPAL	KIND=DISK, UNITS=WORDS, MAXRECSIZE=14, BLOCKSIZE=420, MYUSE=OUT, FLEXIBLE=TRUE FILEKIND=SEQDATA

TABEL 5.1

Foutmeldingen door het copieerprogramma CASPIP	
Tekst	Betekenis
INPUT ERROR	Op het invoerdevice is een leesfout opgetreden, anders dan een filemark
OUTPUT ERROR	Een schrijffout op het uitvoerdevice.
UNLOCK OUTPUT	Het uitvoerdevice is "write protected".
NO OUTPUT FILE	In de commandoregel ontbreekt de specificatie van het uitvoer device.
NO INPUT FILE	In de commandoregel ontbreekt de specificatie van de invoer.
IN AND OUT EQUAL	Invoer- en uitvoer device in de commando regel zijn gelijk
FILE NOT FOUND	De gespecificeerde file is niet op het opgegeven invoerdevice gevonden (alleen bij /F optie)

TABEL 5. II

Foutmeldingen door het programma COMBIN	
Tekst	Betekenis
OUTPUT GIVEN TWICE	In de tweede (of volgende) commandoregel werd opnieuw een uitvoerspecificatie gegeven.
NO OUTPUT FILE	De eerste commandoregel bevat geen uitvoerspecificatie.
OUTPUT ERROR	Schrijffout op het uitvoerdevice
UNLOCK OUTPUT	Het uitvoerdevice is "write protected"
NO INPUT FILE	De commandoregel bevat geen invoerspecificatie
INPUT ERROR	Leesfout op het invoerdevice
FILE NOT FOUND	De gespecificeerde invoerfile is niet op het aangegeven invoerdevice gevonden.