



DE ALPHA 1 GETEST

Er zijn al aardig wat kleine computers rond de 6502 microprocessor op de markt. De eerste was de KIM-1, in de loop der tijden zijn er diverse op de KIM gebaseerde ontwikkelsystemen bijgekomen. Ook het onderwerp van deze test, de Alpha 1, is zo'n op de KIM gebaseerd systeem. De Alpha 1 is nu eens niet een door een grote Amerikaanse fabriek ontworpen systeem, maar in Duitsland ontwikkeld en gefabriceerd.

Algemeen

De Alpha 1 is een ontwikkelsysteem voor programma's in de 6502 machinetaal. Hiertoe beschikt de Alpha 1 over een hexadecimaal invoer toetsenbord en een uitleeseenheid van 8 LED-display's.

De monitor, het 'operating system', is ook geheel gericht op het ontwikkelen van programma's. Machinetaalprogramma's kunnen worden ingevoerd, gestart, gestopt, stap voor stap doorlopen en op cassette bewaard.

Op het eerste gezicht lijkt de Alpha 1 veel op de KIM-1. Een wat diepere kijk in het systeem leert dat de overeenkomst nog veel groter is. De monitor van de Alpha 1 is duidelijk een ontwikkeling van de KIM-1 monitor. De Alpha 1 monitor heeft daarbij wel een aantal interessante verbeteringen ondergaan. De belangrijkste daarvan zijn de start/stop besturing voor twee cassetterecorders, een hogere opneemsnelheid die 'KIM-compatible' is, en de vertaling van de geheugeninhoud naar 'mnemo-

tics' op het LED-display.

Het is mogelijk op de Alpha 1 een teletype aan te sluiten, de interface daarvoor is in te stellen op RS232 of 20 mA loop.

Ook een verbetering ten opzichte van de KIM is de handige behuizing met ingebouwde voeding.

Hardware

De opbouw van het Alpha 1 systeem is in afb. 1 te zien. Het systeem is opgebouwd rond de 6502 microprocessor. Alle data en adreslijnen zijn meteen achter de processor gebufferd.

Geheugen

De gebruiker heeft de beschikking over 1K RAM, waarvan de helft is gereserveerd voor zero page en stack. Deze 1K RAM is opgebouwd uit 8 stuks 2112 statische RAM's. Er is ook nog 256 byte RAM beschikbaar in de twee in/uit chips 6532.

De Alpha 1 heeft de beschikking over 2K ROM in de vorm van een 2716 EPROM. Deze ROM bevat het 'operating system' MONA. Op de print is een voet aanwezig waar zo een 2708 EPROM in kan worden gestoken.



In/uit

Voor de verbinding met de buitenwereld zijn er twee gecompliceerde IC's toegepast, de 6532 type's. Deze IC's bieden de volgende mogelijkheden:

- 128 byte RAM
- programmeerbare timer
- 16 vrij programmeerbare in/uit lijnen
- interruptregister.

Eén van de 6532's is gebruikt voor de aansluiting van keyboard, LED-display, cassette-interface en TTY-interface.

De andere is geheel ter beschikking van de gebruiker.

Cassette interface

De Alpha 1 gebruikt een cassetterecorder als massageheugen, met start/stopbesturing voor twee recorders. De wijze waarop de data op de band wordt gezet is volledig gelijk aan die van de KIM-1. Met de Alpha 1 opgenomen cassettes zijn zonder meer op de KIM-1 in te lezen en omgekeerd. Dit bleek in de praktijk goed te kloppen. De PLL-schakeling in de Alpha 1 is trouwens precies dezelfde als van de KIM-1.



TEST alpha 1

afb. 1 De opbouw van de Alpha-1.
afb. 2 De CPU-kaart.

Teletype interface

Op de teletype-interface kan een teletype of een dergelijke ASCII serie interface terminal worden aangesloten. De baudrate is software instelbaar, met jumpers op de print kan worden gekozen uit RS232 of 20 mA loop. De RS232 signalen zijn op de voorgeschreven pennen van de 25 polige D-connector beschikbaar.

Keyboard en LED-display

Het hexadecimale keyboard op de Alpha 1 behuizing is in een matrix bedraad die door de computer wordt gescand. De LED-display's worden multiplex aangestuurd door de computer. De schakeling rond toetsenbord en LED-display is gelijk aan die van de KIM-1 met een kleine uitbreiding om de meerdere LED-display's en decimale punten van de display's te sturen.

Uitvoering

Zoals uit de kopfoto blijkt is de Alpha 1 ondergebracht in een handige en fraaie behuizing. Hierin is ook een voeding ondergebracht. De koelplaat voor de spanningsstabilisator is wat krap berekend, de behuizing wordt behoorlijk warm. Aan het fraaie uiterlijk wordt afbreuk gedaan door het plaatsen van de CPU-kaart open en bloot boven op het kastje.

Er is voldoende ruimte om de CPU-kaart wat minder kwetsbaar op te stellen, er bestaat zelfs een (dure) uitvoering van de Alpha met de CPU-kaart erin.

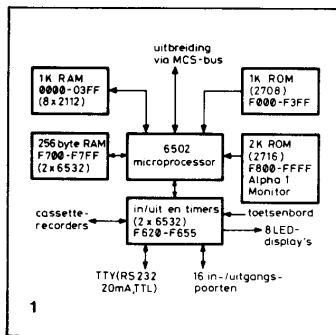
Software

De Alpha 1 heeft de beschikking over een monitor programma 'MONA' genaamd, een programma ter grootte van 2K. De Alpha monitor is duidelijk een ontwikkeling van de KIM-1 monitor. Vele subroutines zijn overgenomen, vaak met dezelfde of iets gewij-

zigde naam, sommigen verbeterd, een enkele verslechterd.

Interruptverwerking

Na een hardware reset (de RS-toets) wordt het systeem geïnitieerd, diverse registers en geheugenplaatsen worden op de gewenste wijze gezet. Vervolgens wordt naar de TTY/keyboard-schakelaar gekeken welke is gekozen, waarna de monitor gaat wachten op commando's van de gekozen invoereenheid.



Een druk op de NMI-toets (de ST-toets) heeft tot gevolg dat het lopende programma wordt onderbroken en diverse registers worden gered. De monitor neemt vervolgens het commando over.

Toetsenbordroutines

Er zijn de volgende commandotoetsen op het toetsenbord aanwezig:

AD – Met de hex toetsen (0 t/m F) kan een adres worden ingevoerd, de inhoud wordt op het display getoond.

DA – De inhoud van het getoonde adres kan worden veranderd.

– Adres wordt met één opgehoogd.

– Adres wordt met één verlaagd.

AC – Toont na Stop de inhoud van de accumulator ten tijde van de Stop.

SR – Toont na een Stop het statusregister ten tijde van de stop. Met de ophoogtoets kan vervolgens het X en Y register worden bekeken.

MN – Inplaats van de hexadecimale voorstelling van de geheugeninhoud wordt de 'mnemonics' met een zeven segment alfabet op het display getoond.

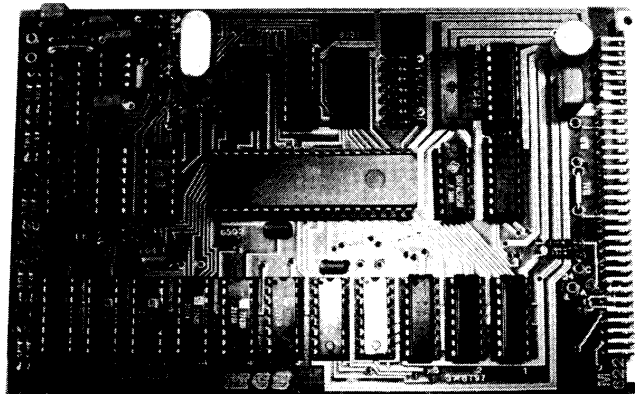
PC – Toont na een Stop de programcounter ten tijde van een stop.

GO – Start een programma vanaf het getoonde adres.

TTY-commando's

Als voor de TTY-mode is gekozen, zal de monitor na iedere reset of Stop een systeemmelding naar de terminal sturen. Voorbeelden daarvan zijn in afb. 3 en 4 te zien.

De monitor toont na het geheugenadres de geheugeninhoud en de bijbehorende 'mnemonics'. De vermelding van de 'mnemonics' is wel handig, maar om dit als een disassembler voor te stellen is onjuist. Om dit duidelijk te maken is in afb. 3 te zien wat de monitor maakt van de subroutine carriage return/linefeed, in afb. 4 wat een echte disassembler ervan maakt. Deze KIM-disassembler was trouwens erg gemakkelijk in de Alpha 1 in te voeren omdat KIM en Alpha zo op elkaar lijken.





- afb. 3 Wat de Alpha-1 monitor maakt van een programma.
afb. 4 Wat een echte disassembler maakt van een programma.

```
ALPHA 1
SUBROUTINE
CARRIAGE RETURN / LINEFEED
MONA F7F6 04 000 FA4F
FA4F A2 LDX
FA50 06 ASL
FA51 80 LDA
FA52 08 000
FA53 F8 SED
FA54 20 JSR
FA55 86 STX
FA56 FA 000
FA57 CA DEX
FA58 00 BNE
FA59 F7 000
FA5A 60 RTS
```

Na een reset wordt de baudrate door de monitor op 110 baud gezet. Als de terminal een andere baudrate heeft moet na iedere reset de gewenste baudrate weer met het Alpha toetsenbord worden ingevoerd. Vergeleken met de KIM is dit een verslechtering, de KIM stelt zich na een reset in op de baudrate van de terminal door op een Rub Out karakter te wachten. De Alpha monitor mist deze routine en de gebruiker ook.

De volgende toetsen op de terminal worden door de monitor verwerkt:

- CR - Adres met één ophogen.
- LF - Adres met één verlagen.
- - Na invoeren data (0 t/m F) wordt dit in het geheugen geplaatst op het getoonde adres.
- Sp - Na invoeren van een adres geeft het indrukken van de spatie-toets het adres en de inhoud daarvan.
- Q - Start van uitvoerroutine voor ponsband.
- L - Invoerroutine voor ponsband.
- S - Omschakelen baudrate op gewenste waarde, hierna kan de

terminal natuurlijk niet meer met de computer praten.

RO - Een Rub Out geeft een systeemmelding.

G - Start een programma vanaf het getoonde adres.

Single / slow step

Als voor single step is gekozen wordt na de start van een programma één instructie uitgevoerd waarna de monitor weer het commando overneemt. Bij slow step wordt het programma normaal doorlopen, alleen gaat dit zeer langzaam en kan het verloop gevolgd worden op het display. Beide mogelijkheden maken het erg eenvoudig om te

zien waar het misgaat met een programma.

Cassette routines

Na start- en eind adres te hebben ingevoerd en het ID (identificatie nummer) kan de cassette opneem routine worden gestart. Hierbij kan worden gekozen uit verschillende opneemsnelheden, behalve het normale KIM formaat ook hogere snelheden volgens het uit het 'First book of KIM' bekende programma 'Hypertape'. Al deze snelheden kunnen door de cassette inleesroutine worden verwerkt. De cassette-recorder kan door de start/stop-schakeling van de Alpha worden bestuurd. Bij de Alpha monitor is het nodig het juiste ID in te voeren, bij de KIM-1 was het mogelijk met een ID=00 het ID van de band te negeren, met een ID=FF kon het startadres op de band worden genegeerd. De Alpha monitor mist deze handige eigenschappen.

De Alpha in het gebruik

Om korte machinetaalprogramma's te ontwikkelen is de Alpha 1 een goed hulpmiddel, mede door de handige behuizing. Soortgelijke ontwikkelingsystemen, meestal single-board computers zijn heel wat lastiger in een behuizing onder te brengen.

Voor langere en ingewikkelder programma's zal een terminal onontbeerlijk zijn, evenals een uitbreiding van het RAM geheugen. Aansluiten van een terminal is geen probleem, extra RAM

```
SUBROUTINE
CARRIAGE RETURN / LINEFEED :
?
MONA 0000 13 000 200
0200 08 CLD G
FA4F A2 06 LDX ##06
FA51 80 08 F8 LDA $F800,X
FA54 20 86 FA JSR $FA86
FA57 CA DEX
FA58 00 F7 BNE $FA51
FA5A 60 RTS
MONA 0200 08 CLD _
```



TEST alpha 1

is niet in de behuizing onder te brengen. De eenvoudigste en beste oplossing is over te gaan op het professionele BETA-8 systeem. Dit systeem heeft dezelfde uitstekende busstructuur als de CPU kaart die trouwens dan in de BETA-8 behuizing wordt geplaatst. Dit professionele BETA-8 systeem kent vele uitbreidingsmogelijkheden tot floppy disk drive's en assembler's toe. De prijzen zijn echter ook professioneel.

Veel software is er niet beschikbaar voor de Alpha 1, de sterke gelijkenis met de KIM-1 maakt het mogelijk vele KIM software te gebruiken, waarbij meestal alleen de subroutine adressen aangepast hoeven te worden.

De voorbeelden in de handleiding zijn dan ook afkomstig uit het 'First book of KIM'.

De documentatie

Het is merkwaardig dat bij kleine systemen de documentatie vaak veel beter is dan bij grotere systemen, zo ook

bij de Alpha-1. De bijgeleverde documentatie bestaat uit Programming en Hardware Manual van de 6502 microprocessor, een handleiding voor de Alpha-1 met een goede beschrijving van de computer, een handleiding voor de bediening en een volledige listing van de monitor 'MONA'.

Een tweede Alpha-1 boek geeft veel praktijkaanwijzingen voor het gebruik van de 6532 in/uit chips's, bijvoorbeeld hoe een Baudot telex op de Alpha-1 aan te sluiten, compleet met monitorprogramma.

Als de Alpha-1 als bouw pakket wordt aangeschaft, krijgt men er een handleiding voor de bouw bij. Zelfbouw is trouwens alleen aan te raden als de zelfbouwer al wat ervaring heeft. Alle documentatie is in de Duitse taal, naar gelang de voorkeur van de gebruiker een voor- of nadeel in de verder Engelstalige computerliteratuur.

Conclusie

De Alpha-1 biedt een aardig ontwikkel-

systeem voor programma's voor de 6502. Dit geldt ook voor de KIM-1 waar de Alpha duidelijk van is afgeleid. Er zijn toch aardig wat verbeteringen in de Alpha-1 aangebracht, zoals de fraaie behuizing met ingebouwde voeding en de verbeterde monitor (mnemonics, cassette routines). Dat er van de KIM-routines wat is weggefallen zoals hiervoor is besproken is niet zo erg. De vrij hoge prijs van de Alpha-1 in verhouding met andere 6502 systemen zoals SYM 1 en AIM65 en de KIM-1, de ietwat moeilijke eerste geheugenuitbreiding en de weinige software zijn in het nadeel van de Alpha-1.

De prijs van de Alpha-1 als bouw pakket is f 1275,- excl. BTW, de geassembleerde versie kost f 1775,- excl. BTW.

Inlichtingen: P&T Electronics International, Leiden.