



MEMORY + GETEST

GEHEUGENUITBREIDING VOOR DE KIM-1

H. J. C. Otten

Door 'The Computerist', een firma uit Amerika die gericht is op de micro-computerwereld, wordt een geheugenuitbreiding printkaart in de handel gebracht, die speciaal voor de KIM-1 is bedoeld. De print heeft dezelfde afmetingen als de KIM-1 en de connectors zijn aan dezelfde zijde aangebracht.

Memory Plus, zoals deze print heet, biedt de volgende mogelijkheden:

- 8K RAM geheugen
- ruimte voor 8K ROM
- een VIA, I/O-poorten, timers etc.
- Eprom programmeerapparaat en programmeerprogramma.

Onze ervaringen met deze geheugenuitbreiding zijn hier samengevat.

Het RAM geheugen

De Memory Pluskaart bevat 64 stuks low power statische RAM's van het type 21L02. Dit zijn 1K bit RAM's, zodat een geheugen van 8K byte RAM ter beschikking staat.

Deze 8K RAM is als blok van 8K in de geheugenruimte van de KIM-1 te plaatsen, bijvoorbeeld op geheugenadres 2000 - 3FFF (stand 2). De vereiste adresdecoding is op de print aanwezig, met een print meerstandenschakelaar is het gewenste geheugengebied in te stellen. De overigens zeer duidelijke handleiding is over de stand van deze schakelaar niet erg duidelijk, het gevaar bestaat dat RAM en ROM in dezelfde geheugenruimte worden geplaatst met desastreuze gevolgen. De adreslijnen zijn zodanig van buffers voorzien, dat de belasting van de KIM-1 hoogstens bestaat uit één low power schotky TTL-belasting per adreslijn.

De databus wordt niet op de Memory Pluskaart gebufferd, de vele RAM IC's belasten de databus daarom behoorlijk. Het is daarom aan te bevelen de

databusverbindingen tussen de KIM-1 en de Memory Plus zo kort mogelijk te houden en de databus te bufferen als meer geheugen aan de KIM-1 wordt aangesloten. De in Radio Bulletin te publiceren bufferprint is hier goed voor geschikt.

Het ROM-geheugen

Op de Memory Plus print zijn vier IC voeten aanwezig waarin 2K byte ROM of EPROM IC's kunnen worden geplaatst. Als ROM zijn de types 2316 van Intel of equivalenten toe te passen, als EPROM is de 2716 van Intel toe te passen. Alleen de equivalenten van de Intel EPROM zijn bruikbaar, zo is de Texas Instruments TMS2716 niet te gebruiken. De 2716 heeft ten opzichte van de 2708 EPROM het voordeel een dubbele hoeveelheid geheugen te bieden, slechts één voedingspanning (+5 V) nodig te hebben en is veel eenvoudiger te programmeren. Nadeel is de op het moment nog iets hogere prijs (per bit 1 1/2 maal zo duur). Evenals de RAM is de ROM alleen als

blok van 8K in de geheugenruimte te plaatsen, ook naar wens in te stellen met een print meerstandenschakelaar.

De VIA 6522

Behalve geheugenuitbreiding biedt de Memory Pluskaart ook een geweldige uitbreiding van de I/O mogelijkheden door het aanwezig zijn van een VIA type 6522. VIA staat voor Versatile Interface Adapter, de veelzijdigheid blijkt uit de mogelijkheden van de 6522:

I/O:

Twee 8 bit parallel I/O-poorten met 'handshake' controlelijnen.

Timers:

twee timers, met vele gebruiksmogelijkheden zoals tellers, timers met interrupt, 'one shot's', onafhankelijk van de processor opwekken van puls-treinen etc.

Schuifregister:

serie-parallel en parallel-serie conversie onder controle van de processor, een timer of een externe klok

Interrupts:

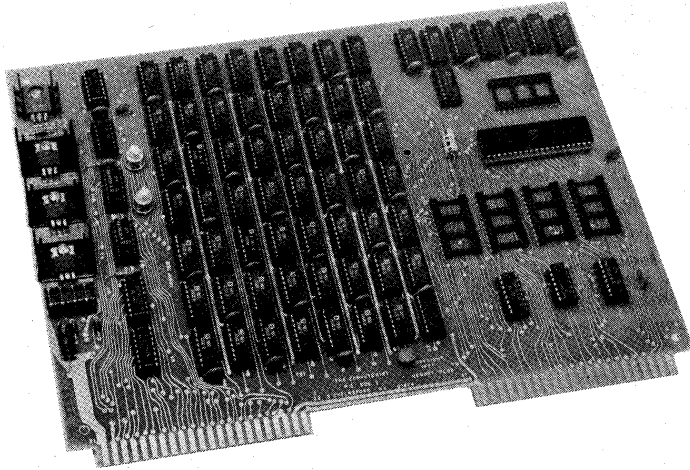
Vele bronnen kunnen de 6522 een interrupt laten opwekken, de bron kan zowel intern als extern van de 6522 zijn. Een uitgebreid interruptregister is hiervoor beschikbaar.

De vele mogelijkheden maken de 6522 niet eenvoudig te doorzien, de logische opbouw van de diverse registers maken het gebruik niet al te moeilijk. Een nauwkeurige bestudering van de (meegeleverde) datasheet van de 6522 zal echter nodig zijn om ten volle profijt te trekken van de uitgebreide mogelijkheden van de 6522.

De 6522 is in de geheugenruimte van de KIM-1 op adres 1600 tot 160F geplaatst, een verder niet gebruikt geheugengedeelte. Het K5 signaal van de KIM-1 is hiervoor nodig. Bij het gebruik van twee Memory Pluskaarten is de 6522 van een van de twee kaarten niet op adres 1600 te plaatsen, een oplos-



TEST memory⁺



sing is het gebruik van de K1-K4 lijnen om de VIA op bijvoorbeeld adres 0400 te plaatsen.

EPROM programmeren

Behalve ruimte voor vier EPROM's 2716 kunnen deze ook op de Memory Pluskaart worden geprogrammeerd. Daartoe is een IC-voet aanwezig. Voor de diverse adres-, data- en programmeerlijnen worden de I/O-poorten van de 6522 gebruikt, daar dit er niet genoeg zijn, moeten nog drie I/O-poorten van de KIM-1 worden aangesloten. Alhoewel voor het programmeren ook een positieve hulpspanning nodig is, is het programmeren van de 2716 eenvoudiger dan van de 2708. De programmeerpuls is een TTL-puls inplaats van het schakelen van de hulpspanning van +25 V. Ook hoeven niet alle bits in de EPROM tegelijk te worden geprogrammeerd, maar is elke bit apart te programmeren.

Voor het programmeren is in de handleiding een programma opgenomen, waarmee het mogelijk is een programma dat op een willekeurige plaats in het geheugen staat, in de EPROM te brengen. De benodigde programmeerpuls wordt met een timer van de 6522 opgewekt. Na het programmeren van een byte wordt meteen gecontroleerd of dit goed is gegaan. Het programmeerprogramma is een leuk voorbeeld van het gebruik van de 6522.

Als de Memory Pluskaart, zoals de bedoeling is, vlak onder de KIM-1 wordt gemonteerd, is de programmeer IC-

voet niet meer te bereiken. Daarom zijn alle aansluitingen ook op de applicatieconnector aanwezig, zodat een externe programmeer IC-voet kan worden aangesloten.

De voeding

Op de print zijn vier spanningsstabilisatoren aanwezig. Daarvan zijn er drie voor de +5 V spanning en één voor de 25 V programmeerhulpspanning. Voor normaal gebruik is het daarom voldoende een ongestabiliseerde spanning van 8 à 10 V bij 1,5 A toe te voeren. Alleen bij het programmeren is een extra ongestabiliseerde spanning nodig van 27 à 30 V bij 50 mA. Deze hulpspanning kan het gemakkelijkst met drie stuks 9 V batterijen worden opgewekt. Hiertoe worden drie aansluitclips meegeleverd. Daar het programmeren niet zo vaak voorkomt en het stroomgebruik laag is zullen deze batterijen niet snel uitgeput raken.

Algemeen

Zoals op de kopfoto is te zien, is de Memory Plus kaart volledig geassembleerd. Het enige wat nog zelf gedaan moet worden is het solderen van een bundel draden aan de (meegeleverde) connectors. Nadat dit zorgvuldig is gecontroleerd, en de handleiding goed bestudeerd, kan de Memory Plus met de KIM-1 in gebruik worden genomen. Het testen van het RAM-geheugen is erg eenvoudig door gebruik te maken van het in de handleiding opgenomen geheugentestprogramma. Dit pro-

gramma, een opgepoetste versie van het 'Memory Test' programma van Jim Butterfield, uit 'The First Book of KIM', geeft een snelle en nauwkeurige controle van het RAM-geheugen.

Het controleren van de 6522 is iets minder eenvoudig. Een test, of de 6522 met de processor is verbonden, is te kijken naar adres 1604-1609, waar de timers als het goed is, aan het werk zijn.

De meegeleverde Engelse handleiding voor de Memory Plus is volledig en duidelijk. Alle onderdelen worden goed beschreven, zowel het in gebruik nemen als het gebruik zelf. Zo zijn bijvoorbeeld ook de datasheet's van de 6522 VIA en de 2716 EPROM opgenomen.

Conclusie

Geheugenuitbreiding is noodzakelijk als men grotere programma's met de KIM-1 wil draaien, zoals Micro-Ade of de 8K Basic. Voor beide is de Memory Plus geschikt. De 8K Basic kan bijvoorbeeld in de 8K ROM worden geplaatst, de 8K RAM vormt dan het werkgeheugen.

Eén Memory Pluskaart is al voldoende om de KIM-1 uit te breiden tot een volwaardige computer.

Voor degenen die niet zelf willen solderen om geheugenuitbreiding te verkrijgen is de Memory Plus een goede keus. De geheugenruimte wordt met 16K uitgebreid en men krijgt ook nog de beschikking over een 6522 VIA en een EPROM programmeerapparaat. De prijs van de Memory Plus is volledig in overeenstemming met de kwaliteit van het gebodene.

Inlichtingen over de Memory Plus: Ingenieursbureau Koopmans, Papendrecht.

Prijs: f 787,— excl. BTW incl. 1 EPROM 2716