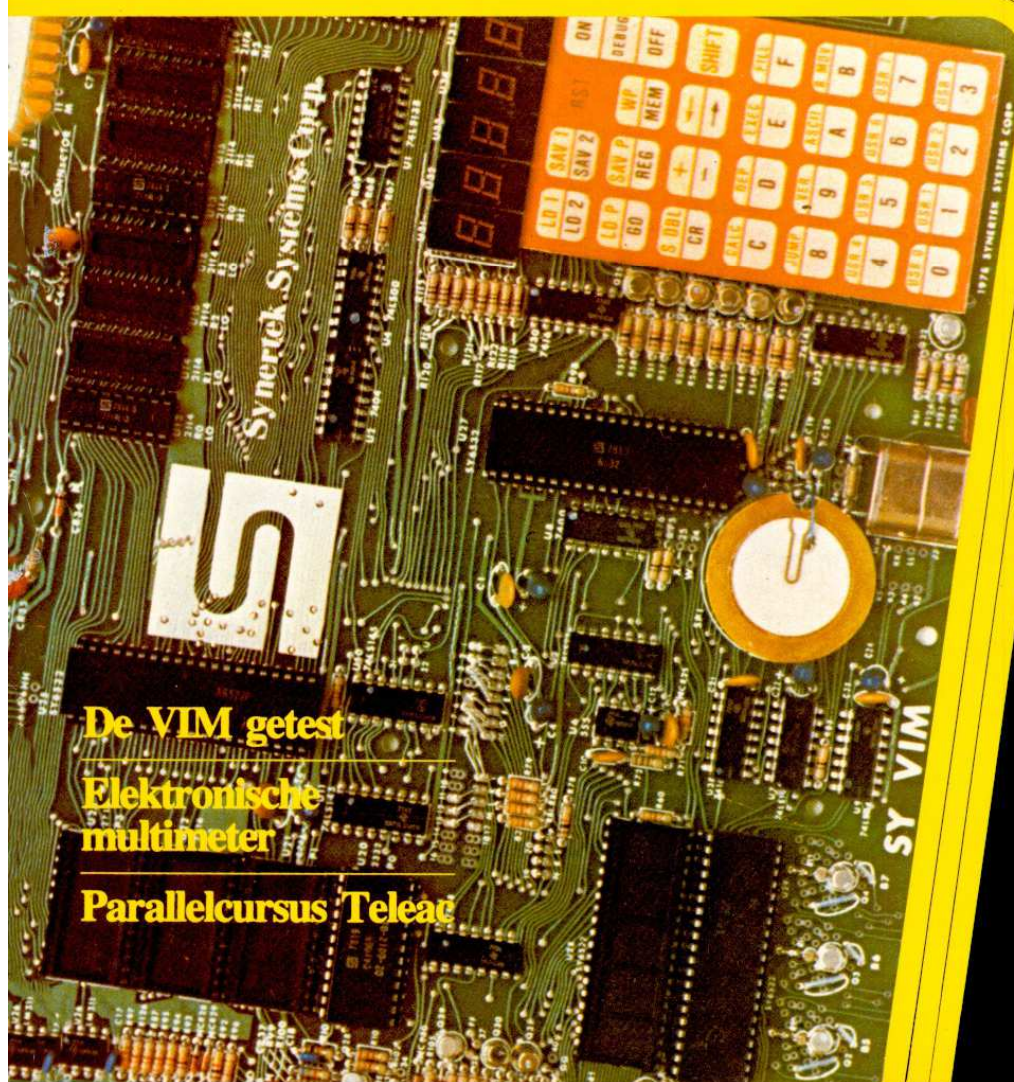


Met μ P bijlage

RB

RADIO BULLETIN

maandblad voor
toegepaste elektronika
jrg. 47 • nr. 11 • november 1978
ned. f 3,25 – België F 55,-



11
1978

DE VIM-1

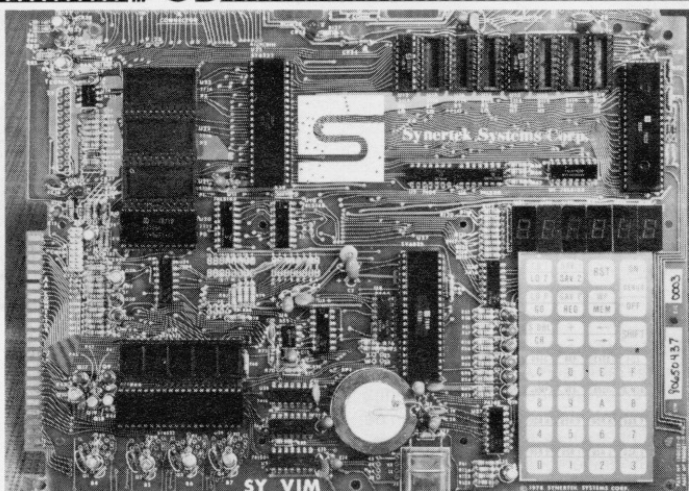
JAN-WILLEM van de WAL

Nadat RB verschillende artikelen aan de KIM heeft gewijd, volgt er nu één over de VIM. De VIM is de grote broer van de KIM en heeft veel meer mogelijkheden. Het toetsenbord bevat dan ook 28 toetsen waarvan er 24 een dubbele functie hebben. Verder zitten er nog een aantal aardige snuffjes op, bijvoorbeeld de oscilloscoopuitgang waarmee we cijfers en letters op het scherm zichtbaar kunnen maken.

Het systeem

Hier volgt een overzicht van de aanwezige hardware in de VIM:

- * toetsenbord met 28 toetsen.
- * een 6 digit LED display
- * 1k byte RAM eventueel op de print uit te breiden tot 4k byte
- * 4k byte monitorprogramma in ROM, te vergroten tot 12k byte met ROM of EPROM
- * cassette recorder interface met afstandsbediening voor twee snelheden nl. 135 en 1200 baud
- * een 20 mA currentloop en een RS232C interface. De aansluiting kan geschieden via de standaard DB25 connector of via de 44-polige connector
- * 5 programmeerbare intervaltimers
- * 50 I/O lijnen met handshaking control
- * 4 I/O buffers die zelf zijn te dimensioneren



- * een oscilloscoopuitgang om tekens op het scherm zichtbaar te maken
- * een aparte voedingsconnector (het systeem heeft alleen maar 5 volt nodig om te werken)
- * een pieper die een erg leuk signaal geeft als je een toets indrukt
- * de VIM is pin compatible met de KIM.

Het toetsenbord

Het toetsenbord bestaat uit de standaard 16 hexadecimale toetsen (0-F) maar al deze toetsen en de andere 8 hebben een dubbele functie. Door op de 'shift' toets te drukken en daarna een bepaalde toets aan te slaan krijgt die een andere functie. Er zijn in totaal 32 verschillende functies waarvan er zelf nog 8 te programmeren zijn. Dit zijn de 'user' toetsen. Er zit ook een reset op om het systeem na een power-up op te starten. We kunnen het debuggen ook aan of uit zetten. Het toetsenbord is opgebouwd uit een printplaat met daarin een aantal kuitjes. Over het bord is een plastic vel gespannen dat als het ingedrukt wordt een verbinding tot stand brengt op de printplaat. De drukafstand is dan ook ongeveer 1 mm. Het systeem is zo opgebouwd dat het werkt als een TTY d.w.z. na elke functie moeten we op de carriage return (CR) drukken. Als we een fout hebben gemaakt dan antwoordt het systeem met 'ER \$' waarbij \$ dan de ASCII waarde van de fout is, bijv. een foute block move, dan is \$=42 (dit is de ASCII waarde voor de B).

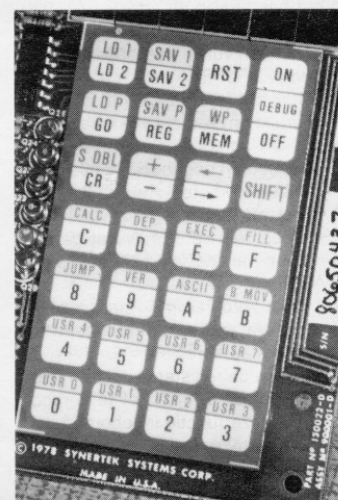
De toetsfuncties

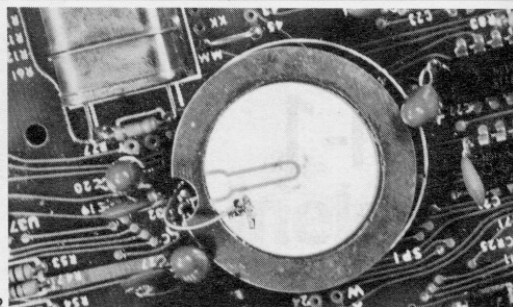
URSO/URS7 Dit zijn 8 ongebruikte toetsen die zelf nog te programmeren zijn.

JUMP Hierbij wordt er naar één van de 8 adressen gesprongen die in een jump tabel staan. Hierin kunnen bijv. de startadressen van een basic interpreter of een Assembler en tekst editor staan.

VER Er wordt een checksum berekend, dat wil zeggen alle data-bytes worden bij elkaar opgeteld en zichtbaar gemaakt.

afb. 1 Het toetsenbordje van de VIM 1.





ASCII Een hexadecimaal cijfer wordt omgezet in een ASCII teken.

B MOVE Hiermee wordt er een stuk geheugeninhoud verschoven van de ene plaats naar de andere. Het programma werkt zo, dat er bij overlapping geen data verloren gaat.

CALC Hiermee kunnen we drie dingen doen nl. het twee-complement berekenen van een getal, het aftrekken van twee getallen en het berekenen van het eindadres van een sprong. Deze functie is erg handig bij het berekenen van relatieve sprongen.

DEP Dit commando wordt gebruikt om data toe te voeren aan een terminal. Na twee datakarakters wordt er een spatie uitgevoerd, zodat de ingevoerde gegevens niet naast elkaar staan maar er een tussenruimte is.

EXEC Om een aantal monitorfuncties te simuleren in het geheugen gebruiken we EXEC. Een volledige verklaring van dit commando valt buiten het bestek van dit artikel.

FILL Hiermee kunnen we een stuk geheugen vullen met bepaalde data, bijv. NOP of BRK.

S DBL (Store double byte) Dit wordt gebruikt om vectoren te veranderen.

+/- De adresteller wordt 8 geheugenplaatsen opgehoogd of verlaagd.

←/→ De adresteller wordt 1 geheugenplaats opgehoogd of verlaagd.

CR (Carriage Return) Wordt gebruikt na een van de vorige functies bijv. ASCII 45 CR.

GO Het programma start op het adres wat op dat moment aanwezig is in het adresregister.

REG Om de registers van de microprocessor te bekijken of te veranderen is deze functie ingebouwd. Achtereenvolgens komen aan bod: PC SP SR A X Y en daarna weer PC

MEM Met MEM kunnen we data-bytes in het geheugen invoeren, maar ook een bepaald data-byte opzoeken in het geheugen.

WP Om de RAM-geheugens te beschermen tegen het vernielen van de aanwezige data kunnen we een write protect geven. We kunnen dan niet meer in een bepaald stuk RAM schrijven.

LD P/SAV P Het maken en het lezen van een ponsband.

LD 1/SAV 1 en LD 2/SAV 2 Het maken van een audiotape van een stuk geheugeninhoud gebeurt met deze toetsen. Op die manier kunnen we een programmabestand maken, als we dan een bepaald programma nodig hebben kunnen we het van de band halen.

De index 1 slaat op 135 baud.

De index 2 slaat op 1200 baud.

DEBUG ON/OFF Hiermee is het mogelijk de debugfunctie aan of uit te zetten.

Uitbreidingsmogelijkheden van de VIM

Het uitbreiden van de RAM of (EP)ROM op de VIM is bijzonder eenvoudig gemaakt. Op de print bevinden zich 6 lege voetjes waarin 4 k RAM's passen (2114). Deze RAM's zijn georganiseerd als 1 k x 4 bits, zodat we steeds met 2 van deze IC's een geheugenuitbreiding van 1 k bytes kunnen realiseren. Op deze manier kan het RAM in stappen van 1 k tot max. 4 k worden uitgebreid. Wanneer we verder willen dan die 4 k, moeten we via de expansion connector extra kaarten aansluiten. Ook bevinden zich op de print 3 extra voetjes voor ROM of EPROM.

Door middel van jumpers kan gekozen worden voor 2 k EPROM's (2716, 2516) of 4 k EPROM's (2532). Op deze

manier kan het op de print aanwezige ROM met 12 k worden uitgebreid, zodat zich totaal 16 k ROM op de print bevindt!!

Tot slot zit er ook nog een grote voet op de print waar een extra VIA (Versatile Interface Adapter) van het type 6522 kan worden ingezet. Hiermee wordt het aantal I/O lijnen verhoogd met 20 stuks (16 'echte' I/O lijnen en 4 control lijnen). Bovendien bevinden zich in de VIA twee 16-bits timers met een aantal interessante mogelijkheden. Overigens heeft de VIM van nature al 6 van deze timers, waarvan er één door de monitor wordt gebruikt.

Het audio tape programma

Wanneer er een programma op tape moet worden gezet, kunnen we bij de VIM uit twee mogelijkheden kiezen: 135 baud en de 1200 baud. Een zeer leuke bijkomstigheid is dat de 135 baud KIM-compatible is, zodat alle KIM software zonder meer in de VIM kan worden geladen. Dit wil trouwens niet zeggen dat deze programma's zonder meer op de VIM werken. Veel programma's maken immers gebruik van de KIM-monitor, welke duidelijk anders is dan de VIM-monitor. Met kleine wijzigingen is een programma echter altijd aan te passen.

De 125 baud is niet een snelle, maar wel een betrouwbare manier om data op de cassettebandjes te schrijven. De 1200 baud is ontzettend snel, en eigenlijk niet te gebruiken op een 'gewone' cassette recorder. In combinatie met een bandrecorder werkt de 1200 baud veel beter. De VIM zet de recorder trouwens zelf aan of uit. Wel moet de recorder dan zijn voorzien van een mogelijkheid tot afstandsbediening.

De scope uitgang

Indien u over een scope beschikt, heeft u de handige mogelijkheid om

afb. 2 Doordat de toetsen bijna aanraakcontacten zijn, is deze pieper zeker op zijn plaats.

afb. 3 De lege IC-voetjes, waardoor uitbreidingen gemakkelijk kunnen worden gerealiseerd.

karakters (onder software control) op de scope te zetten. Niet alleen de ASCII karakters zijn mogelijk, maar ook kan een ruimteschip uit 'Star Wars' worden gemaakt. De karaktergeneratie vindt plaats door een integrator te bedienen via twee uitgangspoorten. De inventieve gebruiker zal voor deze integrator ook wel andere toepassingen vinden. Bij normaal gebruik verschijnt er één lijn met 32 karakters op het scherm. Op deze manier hebben we een goedkoop video-display, zij het voor een beperkt aantal karakters. Natuurlijk moet u wel een scope hebben.

Het monitorprogramma

Het monitorprogramma bestuurt de gehele microcomputer. Dit programma zorgt ervoor dat als we op een toets drukken er ook werkelijk iets gebeurt. In de VIM zijn de monitorprogramma's uitgevoerd als subroutines, zodat we in onze eigen programma's deze kunnen aanroepen. Hebben we een bepaald

getal berekend dan wordt dit via de subroutine 'HDOUT' zichtbaar gemaakt op het LED-display. Een erg handige subroutine is ook de 'SAVER'. Hierin worden de registers gesaved op stack. Met behulp van 'RECALL' worden alle registerinhouden (flags, A, X, Y) teruggehaald van de stack.

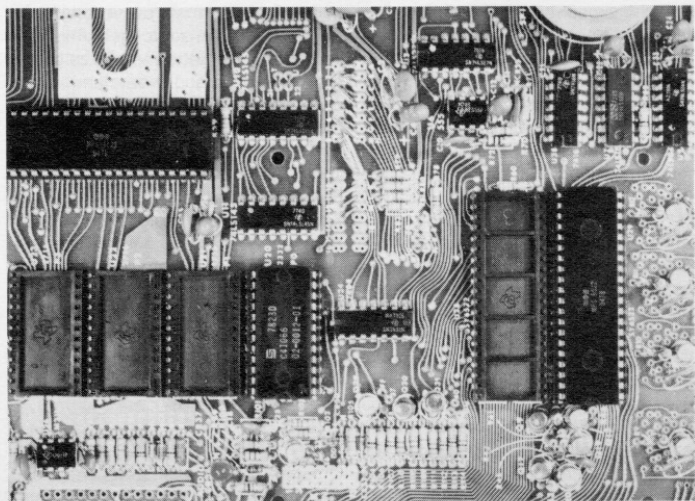
Om goed gebruik te kunnen maken van het monitorprogramma is in het handboek van de VIM een lijst opgenomen waarin de diverse routines staan met hun bijzonderheden. Als we een fout commando geven dan zal het systeem antwoorden met 'ERROR'. Om dit te veranderen zetten we een andere vector op de daarvoor bestemde plaats. Het systeem zal dan bij een fout naar ons eigen programma springen dat dan bepaalt wat er moet worden gedaan. Op deze manier kunnen we nieuwe commando's maken. Als een programma niet werkt (wat vaak voorkomt) dan gebruiken we de DEBUG-functie om de fout op te zoeken. Het

programma wordt dan stap voor stap doorlopen waarbij er steeds maar één instructie per keer wordt uitgevoerd. Met behulp van de 'REG'-toets kunnen we bekijken wat er in de microprocessor staat. Zit de fout aan het einde van het programma dan kan het erg lang duren voordat we bij die fout zijn. Daarom zit er in het monitorprogramma een tracer. Deze tracer doorloopt het te testen programma met een constante snelheid en is instelbaar tussen 1 instructie per 5 s tot 1000 instructies per seconde.

Conclusie:

De VIM-1 wordt niet voor niets een super KIM genoemd. Hij heeft alles wat de KIM heeft, maar bovendien nog veel extra's. Alleen al het aantal I/O lijnen is indrukwekkend, maar zeker niet overdreven. Besturing van bijv. een modelbaan vraagt een groot aantal stuurlijnen. Bovendien zijn de timers in de VIM zo dat zij als programmeerbare multivibrator of one shot kunnen dienen. Het monitorprogramma zit goed in elkaar, en heeft net dat wat we bij de KIM missen.

Bij de VIM worden 2 handboeken geleverd, het 'Programming manual' en het 'Reference manual'. Eén '-'-puntje: Het schaakprogramma dat voor de KIM-1 wordt geleverd, past niet in de basisversie van de VIM-1. Dit komt omdat de KIM-1 buiten de normale 1 k RAM nog een stukje extra heeft in de 2x 6530. Het schaakprogramma is voor een (klein) deel in dit stuk RAM geschreven, en past hierdoor niet in de 1 k van de VIM. Wanneer de VIM echter is uitgebreid tot 2 k RAM, is er geen probleem meer.



3