



# DE HEATHKIT WH89 GETEST

H. J. C. OTTEN

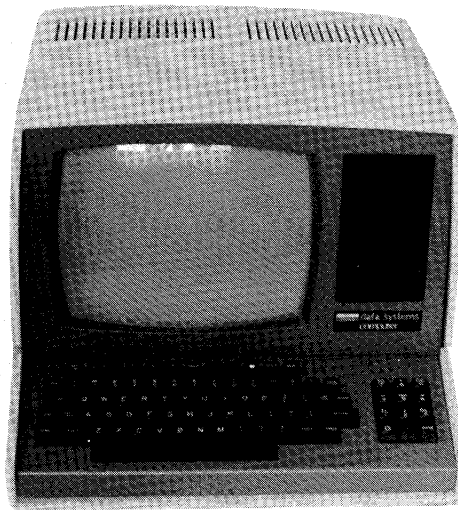
De WH89 is de meest uitgebreide versie van een nieuwe lijn computers van Heathkit. Voorzien van een fraaie behuizing, een uitstekende videodisplay en goede software blijkt de WH89 een van de betere personal computers op de markt te zijn, niet alleen interessant voor de amateur maar door de goede kwaliteit ook voor de professionele gebruiker.

## Algemeen

De nieuwe lijn computers van Heathkit heeft als gemeenschappelijk kenmerk de fraaie behuizing. De eenvoudigste versie, de WH19, bevat alleen het terminal gedeelte. De uitgebreide versie is de WH89 met naast het terminal gedeelte een computerboard en een floppy disk drive. Tussen deze versies zit nog een computer-versie met als massageheugen een audio cassette-recorder. In principe moest het mogelijk zijn de WH19 door te laten groeien tot de WH89.

Bij de ontwikkeling van de WH89 heeft Heathkit duidelijk gebruik gemaakt van de ervaringen die met de H8 computer zijn opgedaan. Deze H8 computer is door ons getest in het juli 1979 nummer van Radio Bulletin. De zwakke schakel in het H8 systeem, de H9 videoterminal, is bij de WH89 sterk verbeterd: de videoterminal is nu ingebouwd en een van de sterkste onderdelen in de computer geworden.

De goede eigenschappen van het H8 systeem zijn alle terug te vinden in de WH89. Bij de ontwikkeling van de WH89 is Heathkit er van uitgegaan dat alle H8 software ook op de WH89 moet kunnen worden gebruikt. Het ge-



volg is dat H8 gebruikers zo op het WH89 systeem kunnen overstappen en nieuwe gebruikers van de WH89 de beschikking krijgen over alle H8 software. Nieuwe software zal voor beide systemen geschikt zijn. Een verdere verbetering ten opzichte van het H8 systeem is dat alle onderdelen zoals videoterminal, computerboard en floppy disk drive in één behuizing kunnen worden geplaatst. De behuizing heeft desondanks de grootte en vormgeving van een videoterminal.

## Videoterminal

Een duidelijk apart onderdeel van de WH89 en het enige onderdeel van de WH19 is de videoterminal. Aan de buitenkant zien we hiervan twee gedeeltes, het videodisplay en het toetsenbord. Binnen in de behuizing zit nog een fraai stuk elektronica.

De elektronica bevat ondermeer een Z80 microprocessor met werkgeheugen in de vorm van RAM en ROM, een RS232 interface met een INS8250 ACE (Asynchronous Communications Exchange) IC, een 2K video-RAM met een besturings IC: de 6845 CRT controller en een karakter-generator ROM. Deze uitgebreide hardware geeft de volgende mogelijkheden:

- 25 regels met 80 (!) karakters per regel,
- upper en lower case karakterset en 32 grafische tekens,
- volledige cursorbesturing: op, neer, rechts, links, home, etc.,
- relatieve en absolute cursor adressering,

- ingebouwde luidspreker om het Bell-sigitaal te laten horen.

Deze summiere opsomming van de vele mogelijkheden laat zien dat deze terminal voor een personal computer buitengewoon goed is.

Alle mogelijkheden van de videoterminal zijn via Escape sequences (eerst het Escape karakter sturen, gevolgd door bevelen) onder software controle te gebruiken. De Escape functie is beschikbaar volgens de ANSI-standaard of volgens een eigen Heathkit-standaard.

De videoterminal levert een scherp en goed leesbaar beeld. De rasterfrequentie is om te schakelen van 60 naar 50 Hz zodat ook in Europa een stabiel beeld is te verkrijgen. De karakterset, zoals die in afb. 1 is te zien, levert goed leesbare tekst. Een karakter heeft een ruimte van 8 bij 10 punten ter beschikking. Upper case karakters benutten daarvan een ruimte van 5 bij 7 punten, lower case 5 bij 9 en grafische karakters de volle 8 bij 10 punten. De grafische karakters zijn bruikbaar om leuke tekeningen te maken, zoals in afb. 2 is te zien.

Echte grafische eigenschappen heeft de terminal niet, waarschijnlijk zal dat in de toekomst nog worden toegevoegd. Alle karakters kunnen ook in de reverse mode op het scherm worden gezet, dat wil zeggen dat in plaats van een witte letter op een zwarte achtergrond de achtergrond wit en de letter zwart wordt afgebeeld. Het aantal grafische karakters wordt hierdoor verdubbeld.



- afb. 1. De karakterset van de WH89 en de WH19.
- afb. 2. Een tekening met de grafische karakters, afkomstig uit een demo van Heathkit.
- afb. 3. Een blik in de WH89.

**Het toetsenbord**

Het terminal gedeelte beschikt over een professioneel toetsenbord met veel extra toetsen. Er zijn 84 toetsen aanwezig waaronder 12 functietoetsen en een uit 12 toetsen bestaand numeriek gedeelte. Vijf functietoetsen zijn door de gebruiker zelf te definiëren. Het toetsenbord is overzichtelijk en de toetsen werken prettig en zonder fouten.

**De RS232 interface**

Het terminal gedeelte, zoals dat ook in de WH19 is te vinden, communiceert met de computer over een RS232 interface. De snelheid waarmee data kan worden verzonden is (software) instelbaar van 110 tot 9600 baud.

**De computer hardware**

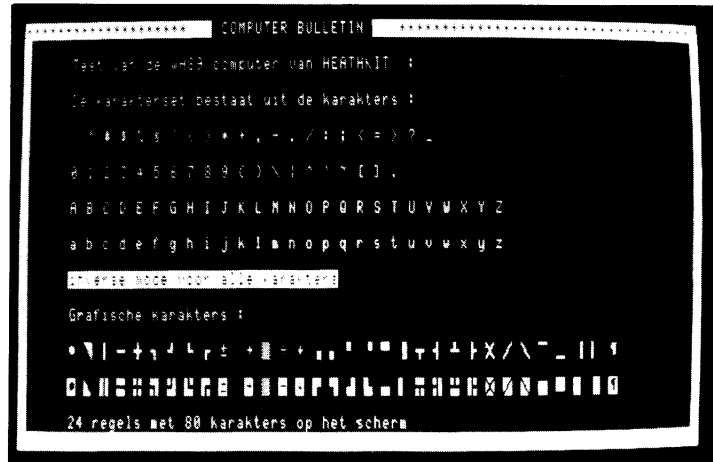
Het hart van de WH89 is een Z80 microprocessor. De keuze van de Z80 is vrij logisch. De H8 gebruikte de 8080 microprocessor en de Z80 kan 8080 programma's verwerken. Verder heeft de Z80 een meer uitgebreide instructieset, zodat de keuze van de Z80 voor de hand lag.

**Het geheugen**

Op de computerprint kan tot 48K RAM, opgebouwd in blokken van 16K dynamische RAM, worden geplaatst. Analooq aan de situatie bij de H8 is weinig ROM nodig, een kleine floppy disk bootstrap ROM is voldoende. Niet het gehele geheugengebied van 64K is hiermee benut. Voor sommige toepassingen kan 48K RAM aan de krappe kant zijn, vooral als er maar één floppy disk drive aanwezig is. In de meeste gevallen is deze capaciteit echter meer dan voldoende.

**De floppy disk drive**

Naast het beeldscherm is de floppy disk drive geplaatst, een 5 inch Wang-



co drive. Levert de plaatsing van de floppy disk drive naast het beeldscherm bij sommige computers problemen op, bij de WH89 zeker niet. De voeding van de WH89 is zo goed dat er geen storing in het beeld is te zien. De magnetische velden van het beeldscherm worden door een mu-metalen scherm afdoende om de disk drive heen geleid. Bij de test heeft de disk drive geen enkele fout gemaakt. Zij bleek zelfs veel beter te zijn dan de specificaties van Heathkit.

De Heathkit software is geschikt om met één disk drive te werken, maar voor vele toepassingen is een tweede drive noodzakelijk. In de WH89 behuizing is hiervoor geen plaats en zal bijvoorbeeld de H17 floppy disk drive behuizing kunnen worden aangesloten. De HW89 is op deze uitbreiding al voorbereid.

**De uitvoering**

Enige malen is de fraaie behuizing al vermeld. De WH89 is een echte tafelcomputer die niet veel ruimte in beslag neemt. Afb. 3 geeft een blik in de WH89.

De rechtop staande printen bevatten de computer en terminal logica. De liggende print bevat de video-elektronica voor de beeldbuis. De WH89 is voorzien van een zware voeding, gekoeld door een ventilator.

**De software**

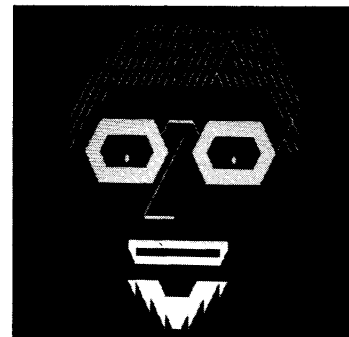
Voor de WH89 is uit drie bronnen software beschikbaar. Allereerst levert Heathkit zelf een uitgebreid pakket software, alles draaiend onder het eigen Heathkit Disk Operating System HDOS.

De vele verkochte Heathkit computers hebben er toe geleid dat er een gebruikersvereniging, de HUG (Heath Users Group) is opgericht. Vanuit de HUG is ook veel software beschikbaar, meestal al voor de H8 geschreven, maar zonder meer voor de WH89 geschikt.

De derde software bron is het CP/M operating system, wat geschikt is gemaakt voor de WH89. CP/M is een soort standaard disk operating system voor 8080-Z80-computers en als zodanig zeer waardevol door de vele software die onder CP/M kan draaien.

**HDOS**

Het disk operating van Heathkit voor de WH89, HDOS, is de aan de WH89 wereld aangepaste versie van de HDOS die op de H8 computer draait. Zoals we in onze test van de H8 al hebben vastgesteld is HDOS goed bruikbaar en nauwkeurig. Als we bijvoorbeeld met het Copy commando een file kopiëren, wordt na het schrijven de gekopieerde file nauwkeurig gecontroleerd op fouten. Bij CP/M is





dit soort controles veel minder aanwezig. HDOS is een uitgebreid operating system met een goed file management, zoals random access file's, dynamische file toewijzing, etc. en met vele 'utility's, zoals kopieer en test programma's.

HDOS laat toe veel randapparatuur te benutten, de in- en uitvoer kan naar wens naar videoterminal, printer, etc. worden gestuurd.

Onderdelen van HDOS zijn programma's om machinetaal programma's te ontwikkelen en uit te proberen zoals een tekst editor, een assembler en een debug programma.

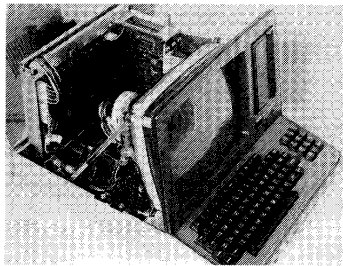
Bij de test van de H8 hebben we onze waardering voor HDOS te kennen gegeven en de aan de WH89 aangepaste versie bevalt ons nog beter.

Verdere door Heathkit te leveren software bestaat uit de (trage) Benton Harbor Basic, Microsoft Basic, Microsoft Fortran compiler, een professionele word processor en UCSD Pascal compiler.

#### Microsoft Basic

Met de Microsoft Basic hebben we wat uitgebreider kennis gemaakt. Microsoft is een firma die gespecialiseerd is in software voor computers met een microprocessor en van de Microsoft Basic is in vrijwel iedere personal computer een versie te vinden. Microsoft Basic is op deze manier een soort standaard Basic geworden met een minimale hoeveelheid statements, die in elke versie in dezelfde vorm voorkomen. Deze minimum Microsoft Basic is op zichzelf al een uitgebreide en zeer bruikbare programmeertaal. Elke implementatie van Microsoft Basic voegt aan de standaard Microsoft Basic een uitbreiding van de mogelijkheden toe, meestal op de specifieke eigenschappen van de desbetreffende computer gericht en soms een uitbreiding van de standaard Basic. Bij Microsoft Basic is een duidelijke evolutie te merken.

De versie die voor de WH89 beschikbaar is, kent vele uitbreidingen ten opzichte van de standaard Microsoft Basic. Deze versie van Basic komt in vrijwel dezelfde vorm voor in andere 8080-Z80-computers; de Level II Basic van de TRS80 is daarvan een voorbeeld. De uitbreidingen van de WH89 Basic ten opzichte van de standaard Microsoft Basic (op zich weer een uitgebreide versie van Dartmouth Basic), die het vermelden waard zijn, zijn on-



3

der andere:

- editing, zeer goed bruikbare en uitgebreide mogelijkheden om programmatekst samen te stellen en te veranderen,
- gebruik van diverse datatypen zoals enkele en dubbele precisie getallen, respectievelijk tot op 6 of 16 cijfers nauwkeurig,
- de mogelijkheid een door de interpreter gesignaleerde fout door het programma zelf te laten afhandelen,
- autoline, het bij het samenstellen van programmatekst automatisch verschijnen van regelnummers,
- betere datastructuren zoals de uitbreiding van het IF... THEN statement tot IF...THEN...ELSE,
- uitbreiding van het PRINT statement tot PRINT...USING om iets volgens een voorschrift gedrukt te krijgen,
- filemanagement, gebruikmakend van HDOS.

Ondanks dat deze lijst onvolledig is geeft het wel een indruk van de uitstekende kwaliteit van de Microsoft Basic voor de WH89.

Microsoft Basic wordt vanaf de disk in het geheugen geladen en bezet ongeveer 24K RAM, een 32K RAM-systeem is dan ook minimaal nodig.

#### CP/M

CP/M is een disk operating system, ontwikkeld door de firma Digital Research, voor 8080-Z80-computers uitgerust met floppy disk's. Dit operating system is erg populair geworden en voor vele computers beschikbaar, om wat te noemen: de Exidy Sorcerer, North Star Horizon, Altair en de WH89. CP/M is een software standaard geworden en deze ontwikkeling heeft er toe geleid dat er een grote markt is ontstaan voor software die onder CP/M kan draaien. Het aanbod van CP/M software is dan ook enorm. Microsoft levert voor CP/M een Basic

interpreter waarvan de mogelijkheden ver uitgaan boven die van de WH89 Basic. Verder zijn er drie compilers (Basic, Fortran en Cobol) en assembler waarvan de output object via een linking loader Macro-80 aan elkaar kan worden geknoopt. De programmatekst van de Basic interpreter kan door de Basic compiler worden verwerkt, zodat de voordelen van interpreter (interactief gemakkelijke programmabouw) en compiler (snelle uitvoering) worden gecombineerd.

Uit andere bronnen is nog veel meer software leverbaar, zoals diverse word processors en compilers voor de talen Cobol, Pascal, Algol en C.

De waarde van CP/M ligt niet zo zeer in de kwaliteit van CP/M zelf, alhoewel het een goed operating system is, maar meer in het feit dat CP/M een software standaard is. CP/M en daaronder draaiende software is te verkrijgen bij Lifeboat Associates in New York, in Nederland leverbaar door Heathkit.

Bij Heathkit wordt gewerkt aan een eigen versie van CP/M.

#### Documentatie

Over de documentatie kunnen we kort zijn, die is volledig en duidelijk. Als de WH89 als kit wordt gekocht zal de beroemde Heathkit stap voor stap handleiding altijd tot een goed resultaat moeten leiden.

#### Conclusie

De WH89 is een goed voorbeeld van de volwassen geworden personal computer. De fraaie behuizing waarin alle noodzakelijke onderdelen zijn ingebouwd zoals computerboard, toetsenbord, videodisplay en floppy disk drive samen met de beschikbare software zoals HDOS operating system, Microsoft Basic, Microsoft Fortran en UCSD Pascal maken van de WH89 een personal computer zonder veel concurrentie. De beschikbaarheid van CP/M en de daaronder draaiende indrukwekkende hoeveelheid software is ook een pluspunt.

De hardware is van een uitstekende kwaliteit waarbij het toetsenbord en het videodisplay opvallen. Voor tekstverwerking doet de WH89 (en de WH19) voor geen enkele terminal onder. Een uitbreiding van de grafische mogelijkheden zou wel welkom zijn.

*Inlichtingen: Heathkit Electronic Centre, Amsterdam*