

R&B



RADIO BULLETIN +
computer supplement

maandblad voor
toegepaste elektronica
jrg. 48 • nr. 6 • juni 1979
ned. f 3,50 – België F 60,-

Unieke eindversterker voor zelfbouw

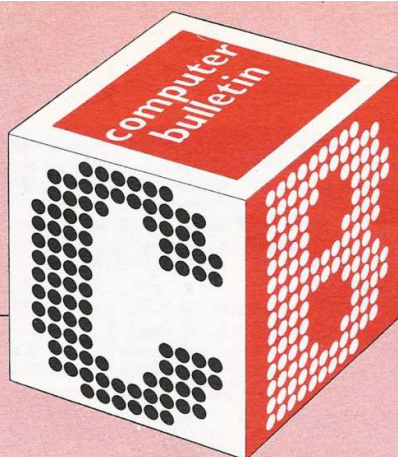
Letters op het
grafisch TV-display

De Compucolor
goed getest



6

1979



computer bulletin

een supplement van RB,
gewijd aan microprocessoren
en aanverwante onderwerpen

NIEUWS

In onze rubriek 'microgebeuren' vindt u weer de nieuwtjes van de diverse leveranciers (blz. 34 en 42).

TEST

Deze keer wordt de COMPUCOLOR aan de tand gevoeld, een 'thuiscomputer' met kleurenmonitor (!) en ingebouwde floppydiscdrive, en maar liefst 16K RAM standaard! (blz. 35).

ONTWIKKELING

Vorige maand maakten we al melding van de analoge microprocessor, een nieuwe ontwikkeling van Intel. Deze maand gaan we wat dieper in op dit circuit (blz. 39).

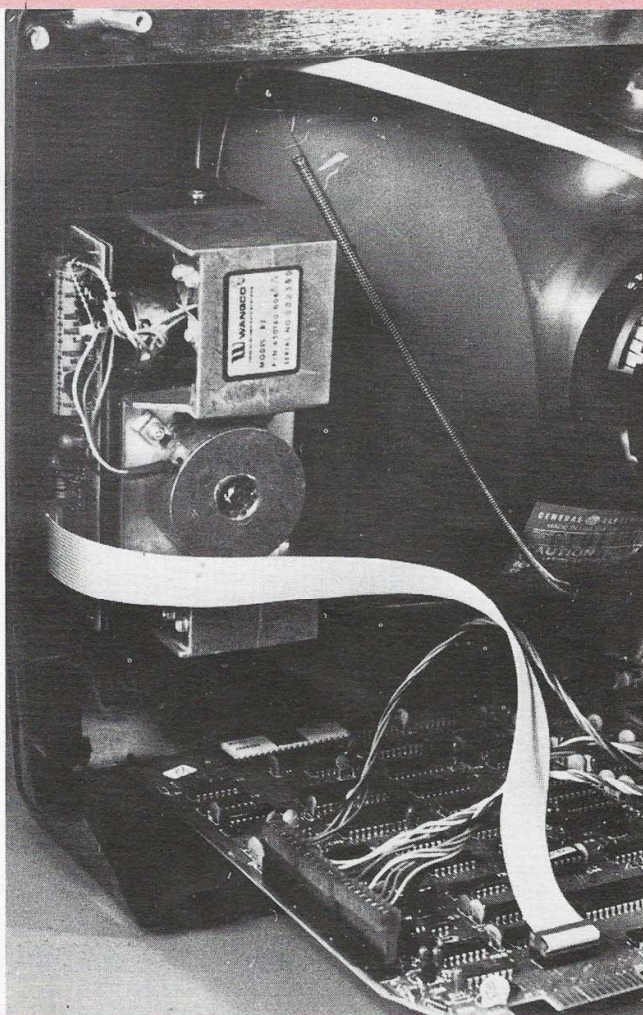
SOFTWARE

Het tweede deel van 'Letters op het grafisch display' geeft de flowchart en het programma (blz. 43).

UNIEKE SOFTWARESERVICE

In samenwerking met het radioprogramma Hobbyscoop starten we in dit nummer een uniek softwareservice experiment! Lees hiervoor de toelichting op blz. 48, en luister woensdag 6 juni op Hilversum 1 naar 'Hobbyscoop'!!

De Compucolor wordt hier eens van de andere kant bekeken.....





DE COMPUCOLOR II GOED GETEST

H. J. C. OTTEN



Achter het uiterlijk van een kleine kleuren-TV verbergt de Compucolor II een krachtige microcomputer. Gebaseerd op de 8080 microprocessor, met ingebouwde floppy-disk drive, 16K RAM, 16K ROM met daarin een Basic interpreter en een File Control System, en met een achtkleuren monitor is de Compucolor II een volwaardige homecomputer of een intelligente terminal.

Algemeen

Het eerste wat aan de Compucolor II opvalt, is het gebruik van kleur. Niet alleen kunnen de karakters en hun achtergrond een verschillende kleur hebben, ook is het mogelijk de monitor als een grafisch display met 128 x 128 punten volledig in kleur te gebruiken. De kleur is niet alleen functioneel, bijvoorbeeld door de foutmeldingen in rood te geven, maar geeft een extra dimensie aan de informatie. Bij spel-

tjes en grafische tekeningen is het resultaat verrassend (zie de omslagfoto). De Compucolor kent drie gebruiksmogelijkheden. De basis is het CRT-systeem, informatie van het toetsenbord of de RS232C interface wordt op de monitor zichtbaar gemaakt. De tweede mogelijkheid is het gebruiken van Basic, de derde het File Control System (FCS) waarmee informatie naar en van de floppy-disk drive kan worden gevoerd.

De hardware

Een overzicht van de opbouw van de Compucolor II is in afb. 1 te vinden. Het hart van de machine wordt gevormd door de 8080 CPU met de klok-generator 8224 en de busdriver/controller 8228.

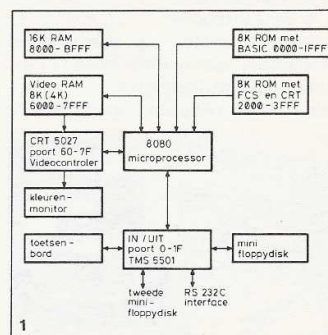
Het geheugen

De Compucolor II heeft standaard de beschikking over 16K RAM, opgebouwd met dynamische RAM's. Een klein gedeelte van het RAM-geheugen is gereserveerd voor scratch (kladblok), de rest is beschikbaar als werkruimte voor bijvoorbeeld Basicprogramma's. De software, eigenlijk firmware, is opgeslagen in 16K ROM. De Basic-interpreter neemt 8K in beslag, de rest bevat het FCS- en CRT-systeem. De Compucolor II is voorbereid op het toevoegen van 8K ROM en 16K dynamische RAM. Met de 8K gereserveerd voor de videoRAM is het geheugengebied van 64K dan volledig benut.

De floppy-disk drive

Een bijzonder snelle opslag van informatie biedt de ingebouwde mini floppy-

afb. 1 De opbouw van de Compucolor II.





py-disk drive. Het opslagmedium is een diskette, een flexibele schijf, aan beide zijden bedekt met magnetisch materiaal. Per zijde kan 51.2K byte worden opgeslagen. De diskette wordt met een constante snelheid rondgedraaid, terwijl een lees/schrijfkop radiaal over de schijf wordt bewogen door een stappenmotor. Op deze wijze wordt een snel toegankelijk lees-/schrijfgeheugen verkregen.

De plaatsing van de floppy-disk drive zal door de sterke magnetische velden van de beeldbuis aanleiding geven tot lees- en schrijffouten. Een gemakkelijk aan te sluiten externe floppy-disk drive waarover we konden beschikken heeft geen enkele lees- of schrijffout gemaakt (zie afb. 2).

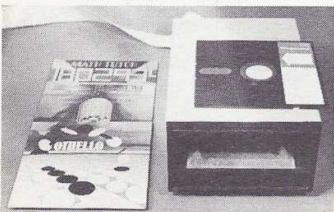
In/uit

Alle verbindingen tussen de computer en de buitenwereld verlopen via het IC TMS5501, een 'multifunction input/output controller'. Dit IC, speciaal voor 8080 systemen ontwikkeld biedt de volgende mogelijkheden:

- 5 intervaltimers
- asynchrone seriële ontvanger (UAR/T) met software instelbare baudrate (110-9600 baud) en aan het aantal stopbits
- 8 ingangspoorten
- 8 uitgangspoorten
- interruptregister, voor interrupts van intervaltimers UAR/T, ingang of extern (SENSE ingang).

Het UAR/T gedeelte wordt gebruikt

2



3



voor de RS232C interface, waarop een printer, een modem of een andere computer kan worden aangesloten.

De in- en uitgangspoorten verbinden de floppy-disk drive en het toetsenbord met de microprocessor. Voor de gebruiker zijn er helaas geen in- of uitgangspoorten beschikbaar. Het beschikbaar zijn van adres-, data- en besturingsbus op een 50-polige connector waarborgen echter een volledige benutting van de 256 mogelijk in- of uitgangspoorten van de 8080.

Het toetsenbord

Het bijgeleverde toetsenbord is van goede kwaliteit. De opstelling van de toetsen is zoals bij computerterminals gebruikelijk is, aangevuld met een flink aantal extra toetsen. De functie van de toetsen is vaak viervoudig, welke bepaald wordt door de basisfunctie, de control, shift of escape toetsen. Wegens plaatsgebrek is helaas niet de shiftfunctie op de toets aangegeven. De grafische karakters zijn daarom moeilijk te vinden. Niet vermeld is de shiftfunctie van de bovenste rij toetsen. Zo is de shiftfunctie van de 'HOME'-toets het woord 'GOTO', de shiftfunctie van de TAB-toets levert 'RUN'. Dit is erg handig bij het samenstellen van programmatekst.

Inplaats van het gewone toetsenbord zijn meer uitgebreide toetsenborden verkrijgbaar met veel meer functietoetsen. Erg handig en aan te bevelen.

De video-RAM

Het scherm kan bijzonder veel informatie bevatten, 32 regels met 64 ka-

rakters, totaal 2048 karakters. Elk karakter is gespecificeerd door een acht bits ASCII-code met daaraan toegevoegd een 8 bit informatiewoord, bestaande uit drie bits voor de karakterkleur (8 mogelijke kleuren), drie bits voor de achtergrondkleur, één bit voor het wel of niet knippen van het karakter en één bit voor dubbele karakterhoogte. Elk karakter heeft dus 2 byte geheugenruimte nodig, in totaal 4K RAM.

Zowel de 8080 microprocessor als de CRT5027 videocontroller hebben toegang tot de video-RAM. De microprocessor bepaalt de inhoud van de video-RAM, de videocontroller maakt de inhoud op het scherm zichtbaar. Dit IC, de CRT5027, geeft de volgende mogelijkheden, software bestuurbaar:

- video- en synchronisatiesignaalopwekking
- cursor opwekking en volledige besturing
- mogelijkheden tot grafisch werken
- scrolling up, het opschuiven van regels naar boven, ook mogelijk voor gedeelten van het scherm.

Het resultaat is een zeer flexibele displaybesturing.

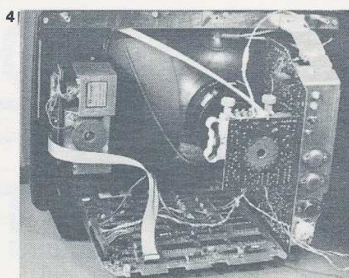
De videomonitor

De Compucolor II heeft een 13 inch kleurenshadowmasker-beeldbuis.

Omdat karakters uit kleine punten worden opgebouwd zijn er problemen te verwachten met het uit punten opgebouwd shadowmasker, vooral omdat er zoveel karakters per regel mogelijk



- afb. 2 De tweede externe floppy-disk drive en enige diskettes.
afb. 3 De twee karaktersets van de Compucolor II, gelijktijdig op het scherm te krijgen.
afb. 4 Een blik achterin de Compucolor II.
afb. 5 Het LET-statement wordt niet correct behandeld.



zijn. De puntfrequentie bedraagt ongeveer 10 MHz. De kwaliteit van de monitor is echter zodanig dat een goed leesbaar en stabiel beeld ontstaat met fraaie kleuren.

Minder fraai is de niet-lineairiteit die het scherm vertoont, hoofdzakelijk kussenvervorming. Dit moet gemakkelijk te verhelpen zijn. Het niet gestabiliseerd zijn van de hoogspanning veroorzaakt storing op het scherm als bijvoorbeeld de floppydisk drive wordt aangezet.

De karakterset

Ieder karakter wordt opgebouwd uit 5×7 punten in een ruimte van 6×8 punten. Er zijn twee karaktergeneratoren, twee stuks IK ROM, die ieder 128 karakters bevatten. De zo ontstane twee karaktersets zijn te zien in afb. 3. Hieruit blijkt dat de twee karaktersets gedeeltelijk gelijk zijn. Leuke karakters zijn de schaak- en speelkaartsymbolen. Helaas zijn er geen lower-case karakters beschikbaar, dit zou mogelijk geweest zijn als de karaktersets niet gedeeltelijk gelijk waren.

De uitvoering

De Compucolor II bestaat uit twee gedeelten, de 'televisie' en het via een flatcable eraan verbonden toetsenbord. Beide behuizingen zijn van kunststof gemaakt en zijn fraai van uiterlijk. De computer is geplaatst in een soort televisiebehuizing, waarschijnlijk een gemodificeerde draagbare kleuren-TV, allerlei rudimentaire onderdelen wijzen hier op. Afb. 4 biedt een blik in de behuizing vanaf de achterzijde. Onderin is de print met de computerlogica te zien, links de floppy-disk drive. De Compucolor II veroorzaakt wat storing op dichtbijstaande televisies, terwijl een digitale MOS-IC klok op hol sloeg als de klok te dicht bij de computer stond.

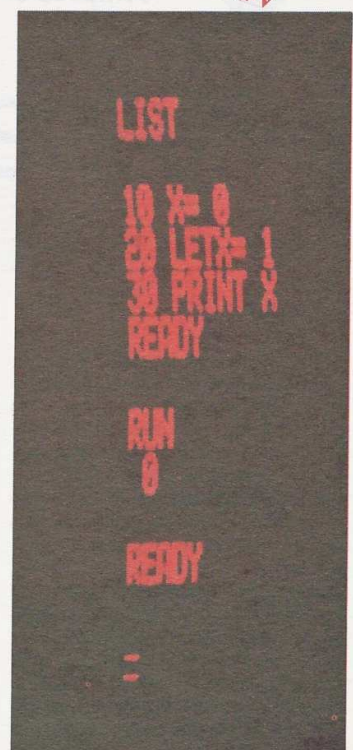
De software

Na het inschakelen bevindt de Compucolor II zich in de terminal mode, bestuurd door het CRT-systeem, een soort operating systeem. Via het toetsenbord of de RS232C interface kan de Compucolor II als intelligente terminal worden gebruikt, met een kleuren alphanumeriek- en grafisch-display. Vervelend is dat de computer niet 'doof' is voor het toetsenbord tijdens het uitvoeren van een programma. Als het programma niet om invoer van informatie van het toetsenbord vraagt zal toch het karakter dat bij de toets hoort op het scherm komen als deze toets wordt ingedrukt, en het programma ernstig storen.

Onderdeel van het operating systeem is een software 'real time clock'. Een van de lichtnetfrequentie afkomstige puls onderbreekt regelmatig de computer via een interrupt op de SENSE ingang van de TMS5501 waarna via software een teller in het geheugen wordt opgehoogd. De klok loopt echter hopeloos achter omdat de software berust op de Amerikaanse lichtnetfrequentie van 60 Hz, terwijl de Europese lichtnetfrequentie 50 Hz bedraagt. De diverse grafische en kleurmogelijkheden worden bestuurd door de control- en escapefunctie van de toetsen, evenals de volledige cursorbesturing (omhoog, omlaag, rechts, links, home).

Basic

De Basic in de Compucolor II is ongeveer dezelfde zeer uitgebreide Basic die we ook van de PET kennen, met een lagere reken nauwkeurigheid (6 in plaats van 9 cijfers). Basic is door de uitbreidingen een volwaardige hogere computertaal geworden. Behalve de vele gewone statements etc. kent deze Basic een paar speciale statements. Voor de grafische en



kleurmogelijkheden is het PLOT-commando beschikbaar. In feite doet dit commando niets anders dan karakters (gewone, control en shift) naar het CRT-systeem sturen. Enkele mogelijkheden van het PLOT-commando zijn: PLOT 12: scherm schoonmaken. PLOT 6,x: voor- en achtergrondkleur, karaktergrootte instellen.

PLOT 3,x,y: cursorbesturing.

PLOT 2: grafische display mode met de mogelijkheden om punten, verticale en horizontale balken en lijnen tussen twee punten te tekenen in een raster van 128×128 .

Merkwaardig is dat het LET-statement, een van de originele Basic-statements niet is toegestaan. Nog merkwaardiger is dat het LET-statement dat per ongeluk door een beginner in een programma wordt opgenomen niet wordt uitgevoerd (dat is te verwachten) maar ook niet wordt gesignaleerd door een foutmelding. Een vreemde gang van zaken (afb. 5).

Basic-programma's kunnen op een diskette voor later worden vastgelegd, wat op een snelle en betrouwbare manier gebeurt. Handig is de mogelijkheid



TEST compucolor

van een 'menu'-programma. Het menu-programma wordt van de diskette ingelezen door het indrukken van de 'AUTO'-toets en vervolgens uitgevoerd. Het menuprogramma print dan een inhoudsopgave van de programma's op de diskette uit, vraagt om een keuze daaruit, waarna dat programma wordt ingelezen en uitgevoerd. Basic laat ook het gebruik van 'files' toe. Deze wijze van data opslaan is erg uitgebreid en door het gebruik van diskettes goed bruikbaar.

Het File Control System

Het FCS is het stuk software dat het mogelijk maakt om met de floppy-disk drive's te werken. Niet alleen Basic-programma's maar ook machinetaal-programma's, datafiles etc. kunnen op diskette worden opgeslagen. Alle mogelijkheden van het FCS zijn vanuit Basic aan te roepen.

De compucolor in het gebruik

De uitgebreide mogelijkheden die de Compucolor biedt maken het in het begin niet eenvoudig om precies op het scherm te krijgen wat we willen tot de kracht van het PLOT-commando is ontdekt.

De screen editing wordt duidelijk gemist, het kleinste typefoutje vereist het weer geheel opnieuw intypen van de regel. De foutmeldingen zijn erg kort en meestal beperkt tot twee letters.

De Compucolor heeft twee stop-toetsen, de linefeed (software), en de CPU Reset (hardware). Vooral de laatste is zeer effectief, zonder het programma in het geheugen te verliezen. Basic programma's blijven ook behouden als op het FCS wordt overgegaan.

Werken met de diskettes is een plezier als men gewend is aan het werken met cassettes. De snelheid die met

diskettes wordt bereikt is geweldig. De test werd in het begin sterk bemoeilijkt door mensen die voortdurend de voor de Compucolor beschikbare spelen op diskette aan het spelen waren. Vooral de spelen 'Startrek', 'Shoot' en 'Othello' werken verslavend. Deze spelen zijn van een hoge kwaliteit en maken ten volle gebruik van de displaymogelijkheden van de Compucolor.

De documentatie

De bijgeleverde documentatie, het 'Instruction Manual', geeft veel informatie in erg beknopte vorm. Het bevat een opsomming van de Basic-taal, verklaring van de foutmeldingen etc.

Om met de Compucolor II te kunnen werken is het 'Programming Manual' nodig. Dit Engelse boek moet apart worden gekocht.

Uitgebreide beschrijvingen van Basic, het FCS- en CRT-systeem zijn hierin te vinden.

Dat alle benodigde informatie in het 'Programming Manual' is opgenomen wil niet zeggen dat het gemakkelijk te vinden is en erg duidelijk is.

Een uitgebreide beschrijving van de hardware is te vinden in het 'Maintenance Manual'. Schema's, printontwerpen en opstellingen, datasheets van de 8080, TMS5501 en CRT5027 zijn hierin opgenomen.

De prijzen van de handleidingen, f 75,— voor 'Programming Manual' en f 150,— voor 'Maintenance Manual' zijn buiten alle proporties voor deze pakken stencil met een nietje.

Conclusie

De kwaliteiten van de Compucolor II liggen voornamelijk bij het fantastische kleurenvideodisplay en de snelle floppy-disk drive. De software is hier ook volledig op afgestemd. Zo ontstaan er twee toepassingsgebieden voor de

Compucolor II: als intelligente terminal of als homecomputer (thuiscomputer zoals de importeur zegt).

Als intelligente terminal is de Compucolor bij de importeur, Compu 2000, bijvoorbeeld op een Hewlett Packard time-sharing systeem aangesloten.

De op diskette leverbare software is meer op de tweede toepassing gericht, het zijn voornamelijk spelletjes, waarvan sommige zeer gecompliceerd en boeiend zijn, en eenvoudige boekhoudprogramma's.

De Basic interpreter is zeer uitgebreid, niet zo snel en niet zo nauwkeurig als de Basic in de PET bijvoorbeeld, maar voor de meeste toepassingen volledig toereikend.

De floppy-disk drive maakt het werken met het 'file' systeem in de praktijk bruikbaar, de wachttijden zijn in vergelijking met cassette-recordersystemen minimaal.

De prijs van de Compucolor II is f 4900,— excl. BTW.

De compucolor is verkrijgbaar bij:
COMPU 2000 BV
Chrysantenstraat 4
Amsterdam Noord

ICE systems NV
Handelsstraat 22
1040 Brussel

EDC
Mechelsesteenweg 91
Antwerpen

Diask
Polakweg 15
Den Haag

P&T Electronics International
Herengracht 14
Leiden