

```

; PRESET - preset video controller attributes
;
;
; org 0100H ; start of program area
0100 21 010F xfer: ld hl,table ; table with 6845 parameters
0103 01 10FD ld bc,10fdh ; B= loop control variable
; C= port address
0106 78 loop: ld a,b ; loop control variable
0107 3D dec a ; compute address 6845 register
0108 D3 FC out (252),a ; select register (a)
010A ED A3 outi ; load register (a) with (hl)
010C 10 F8 djnz loop ; repeat if not all done
010E C9 ret ; re-enter executive

010F 00 table: db 000 ; 15 - cursor address
0110 00 db 000 ; 14 - cursor address
0111 00 db 000 ; 13 - memory start address
0112 00 db 000 ; 12 - memory start address
0113 0B db 011 ; 11 - cursor end
0114 0B db 011 ; 10 - cursor start
0115 0B db 011 ; 09 - scanlines per character - 1
0116 00 db 000 ; 08 - interlace
0117 19 db 025 ; 07 - vertical sync position
0118 19 db 025 ; 06 - vertical displayed
0119 02 db 002 ; 05 - vertical total adjust
011A 19 db 025 ; 04 - vertical total - 1
011B 08 db 008 ; 03 - horizontal sync puls width
011C 60 db 096 ; 02 - horizontal sync position
011D 50 db 080 ; 01 - horizontal displayed
011E 7F db 127 ; 00 - horizontal total - 1

end xfer

```

De Aster-gebruikers in België vergadert samen met de TRS-groep, en wat later op de avond onderling op de 2de en de 4de maandag van de maand om 20.00 uur; in het HCC lokaal (Centrum) Oranjestraat 23C te Antwerpen.

Voor CP/M en zakenprogramma's op de 1ste vrijdag van de maand in HCC lokaal (Berchem) Strijdhoflaan 12 te Antwerpen.

Een van onze software-specialistische leden heeft het idee opgevat onder deskundige leiding CP/M 3.0 (plus) voor de Aster geschikt te maken. Dat staat o.a. het gebruik van meer geheugen toe. Welke hardware Aster-gebruiker heeft de moet om een ontwerp te maken voor geheugen uitbreiding. Graag melden bij de redactie.

OVERZICHT VAN MEMORY - MAP

en POORTEN

door: Martin de Jong

Omdat de ASTER in staat is om afhankelijk van de gebruikte software een aantal computers te emuleren, is de beschrijving van de memorymap wat uitgebreider dan gewoonlijk het geval is met dit soort microcomputers. De ASTER is standaard in staat een viertal memorymappen te genereren, plus een variatie op de TRS-80 memory map, waarbij de BASIC ROM is vervangen door RAM. Hier volgt een kort overzicht en beschrijving van deze memory mappen.

MEMORYMAP 1 BOOTSYSTEEM.

===== 0000H (0)

: BOOTROM ;

: BOOTROM ;

Deze memorymap wordt gebruikt bij het opstarten van de ASTER. De Bootrom komt daarbij dan 6 maal gespeeld voor in het gebied waar normaal de basic zich bevindt. Plus nog een maal op de standaard plaats (3000H tot 3800H).

: BOOTROM ;

: BOOTROM ; 3000H (12288)

: BOOTROM ; 3000H (14336)

: keyboard ; 3000H (15360)

: video ram ; 4000H (16384)

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: 48 K ;

: werkgeheugen ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

MEMORYMAP 2

TR8-80 MODEL 1 MAP

===== 0000H (0)

: 12K level 2 ;

: compatible ;

: BASIC kan ;

: uingeschakeld / ;

: worden, om / ;

: plaats te ;

: maken voor ;

: RAM. ;

: ;

: 3000H (12288) ;

: SYSTEM (BOOT) ;

: ROM 2K, PLUS ;

: MEMORY-MAPPED ;

: REGISTERS ;

: ;

: 3000H (14336) ;

: 1K ;

: KEYBOARD ;

: MATRIX ;

: ;

: 3000H (15360) ;

: 1K ;

: MEMORY-MAPPED ;

: VIDEO DISPLAY ;

: ;

: 4000H (16384) ;

: GERESERVEERD ;

: VOOR SYSTEEM ;

: GEBRUIK. (RAM) ;

: ;

: 42E9H (17129) ;

: RUITTE (RAM) ;

: GERESERVEERD ;

: VOOR DOS ;

: (INDIEN GEEN ;

: DOS AANWEZIG ;

: DAN START ;

: BASIC RAM). ;

: ;

: 5200H (20992) ;

: DISK BASIC ;

: INDIEN ;

: AANWEZIG. ;

: ;

: 7000H (28672) ;

: ;

: GEBRUIKERS ;

: GEHEUGEN ;

: VOOR DATA ;

: EN PROGRAMMA ;

: (START BASIC ;

: PROGRAMMA ;

: RIJ DOS ). ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

: ;

MEMORYMAP 3 CP/M BASIS MEMORYMAP

```

===== 0000H (0)
: "Monitor work:
: area" (MMA) :
----- 0100H (255)
: Ruimte voor : Dit is de memory map voor
: applicatie : ASTER CT-80 CP/M bios 1.5.
: programma's : Tot 8000 is een werkgeheugen
: ("transient : aanwezig van 55296 Bytes.
: program : Bios maakt gebruik van
: area" TPA) : "BANKSWITCHING" om een
: / / : grotere TPA te maken (zie
: / / : memorymap 4).
----- 0100H (53504)
: "Console : <=CCP herkent en verwerkt commando's.
: command : Kent zelf de commando's ERA,DIR,REN,
: processor". : SAVE en TYPE. Overige commando's
: (CCP) : worden van disk geladen.
----- 0900H (55552)
: "Basic disk : <=Dit bevat de programma's nodig, om de
: operating : elementaire disk file handelingen van
: system" : CP/M te doen. Bedient ook andere file
: (BDOS) : georiënteerde randapparaten.
----- E700H (59136)
: "Basic input : <=Deze routines passen CP/M aan de
: output : computer aan.
: system" :
: (BIOS) :
===== FFFFH (65535)

```

MEMORYMAP 4 CP/M I/O DEVICE BANK

```

===== 0000H (0)
: "Monitor work:
: area" (MMA) :
----- 0100H (255)
: / /
: / dit deel is /
: / identiek aan /
: / memorymap 3 /
: / /
----- E700H (59136)
: Een deel van : In deze memory map is een
: het "basic : deel van het RAM vervangen
: input output : door memory mapped devices,
: system" : als keyboard, video ram
: (BIOS) : (nu 2K !). De devices die
: / /
: / v
----- EC00H (60416)
: 2K BOOTROM, : bij memorymap 1 van 37E0H tot
: waarbij te en : 37EFH stonden. staan nu van
: 2e 1k blok : EFE0H tot EFFFH.
: verwisseld : De BIOS van CP/M beheert de
: zijn t.o.z.v : toegang tot deze memorybank.
: memorymap 2, : Applicatie programma's hebben
: inclusief : normaalgesproken geen toegang
: "memorymapped : tot deze memorymap, echter
: devices". : enkele speciaal geschreven
: / /
: / v
----- F400H (62464)
: memory mapped: : programma's doen dit wel
: keyboard. 1K : (Onder andere VIDITEL).
: / /
: / v
----- F800H (63488)
: memory mapped:
: video RAM
: 2048 Bytes.
: / /
: / v
----- FFFFH (65535)

```

OVERZICHT VAN DE STANDAARD ASTER CT-80 I/O POORTEN.

De volgende standaard I/O poorten zijn in de ASTER CT-80 aanwezig:

POORT(EN) :	HEX :	DEC :	write :	read :	GEBRUIK.
EBH :	232 :	RS232 reset :	RS232 modem status :		(willekeurige data): register
E9H :	233 :	baud rate keuze :	configuratie :		schakelaars
EAH :	234 :	RS232 besturing en :	RS232 status register :		handshake register :
EBH :	235 :	te verzenden data :	ontvangen data :		RS232 RS232
FBH :	252 :	1. adres register :	videocontroller :		
		2. besturing :	deglitcher :		
		3. besturing 12/16 :	MHz video clock :		
FDH :	253 :	data register :	licht pen register :		video controller video controller
FEH :	254 :	1. besturing :	MEMORYMAP :		
		2. CPU clock :	wait-reset :		
FFH :	255 :	1. cassette uitgang:	1. cassette ingangen :		
		2. recorder sturing:	2. 64/32 teken stand :		
		3. 64/32 80/40 :	tekens video :		
		4. clock deler voor:	video interlace :		

Verder kan nog het volgende gezegd worden over de I/O poorten op de ASTER:  
 Poort 0 is gereserveerd voor joysticks.  
 Poorten 78H en 79H zijn gereserveerd voor een sprite color video kaart.  
 De poorten 80H tot 87H (128 tot 135), en 88H to 8FH (136 tot 143) zijn gereserveerd voor twee experimenteerkaarten.  
 Extra seriele interfaces kunnen gebruik maken van I/O poorten (in principe alle poorten tussen 0 en FFH).  
 Standaard wordt EBH voor de eerste, en DBH voor de tweede RS232 interface gebruikt (in groepjes van vier).

Met een kleine wijziging kan de printerinterface kaart gebruikt worden als een 8 bit I/O kaart, welke de poorten FBH t/m FBH gebruiken kan. Standaard wordt dan poort FBH gebruikt.

In de toekomst kunnen hieraan nog een aantal andere interface's toegevoegd worden, in planning zijn ondermeer:

Harddisk interface, videokaart met hoge resolutie graphics, (E)PROM programmeer kaart, netwerk besturing, IEEE488 interface, audio effecten interface, klok kaart met ondersteunende batterijen.

Behalve I/O poorten kent de ASTER ook een aantal poorten in de memorymap, plus het keyboard, en de videoram, welke zich ook in het geheugen gebied bevinden. De volgende tabel beschrijft de poorten die zich in het geheugen gebied bevinden, van adres 37E0H tot 37EFH

ADRES :	hex :	dec :	schrijven :	lezen :	FUNCTIE
37E0H :	14304 :	Drive select, Side:	interrupt logica		t/m : t/m : select, CP/M 5*/8*:
37E3H :	14307 :	sd/dd schakelaar :			
37E4H :	14308 :	cassette recorder :			t/m : t/m : keuze relais :
37E7H :	14311 :	looptie :			
37E8H :	14312 :	printer data, :	printer status,		t/m : t/m : (oudere versies gebruiken alleen het
37E8H :	14315 :	eerste adres, poort 37E8H (14312))			
37ECH :	14316 :	Floppy disc :	floppy disk		: controller ic : controller ic
		commando register :	status register		: + dd/sd schakelaar:
37EDH :	14317 :	FDC track register:	FDC track register		
37EEH :	14318 :	FDC sector req. :	FDC sector register		: + 5*/8* schakelaar:

BESCHRIJVING VAN POORT 252

Poort 252 heeft een viertal functie's.

1. keuze van het videoregister
2. in en uitschakelen van de video ontsneming inrichting
3. omschakelen tussen 12 en 16 MHz video clock
4. omschakelen van de karakter generator

Door een waarde tussen 0 en 17 naar poort 252 te schrijven, kan een van de 18 interne registers van de video-generator (Motorola 6845) gekozen worden, om via poort 253 toegankelijk te worden. De eerste 16 registers beïnvloeden diverse parameters van de video-generator, terwijl de laatste twee gekozen kunnen worden, om de twee lichtpenregisters uit te kunnen lezen.

als een waarde boven de 16 naar poort 252 geschreven wordt, dan heeft dit invloed op de twee registers, waarmee de ontsneming inrichting, en de 12/16 MHz omschakelaars mee gestuurd worden, bovendien schakelt met de 12/16 MHz clock de karakterset mee om.

Onder ASTERDOS kent de aster dan ook een volkomen andere karakterset dan onder CP/M.

elk bit van het hoogste nibble van poort 252 zet een van de twee registers in de ene of de andere stand. in de praktijk zal het sturen van de waarde 16 (10H) de 16 MHz videoclock inschakelen, terwijl de waarde 32 (20H) de 12 MHz videoclock inschakeld. 12 MHz wordt gebruikt voor de TRS80 compatibiliteit, terwijl 16 MHz wordt gebruikt voor het CP/M beeldscherm.

het sturen van de waarde 64 (40H) schakelt de ontsneming inrichting in, de waarde 128 (80H) schakelt hem weer in. (het uitschakelen van de ontsneming inrichting kan soms nuttig zijn, om als zeer traag kritische programma's gebruikt worden die zeer veel van het beeldscherm gebruik maken, niet in hun timing te verstoren. In de praktijk zal dit echter nauwelijks voorkomen. Bovendien mag de ontsneming inrichting pas in werking treden als de video generator is geprogrammeerd, om "vastlopen" te voorkomen.

Uit het bovenstaande valt overgens ook op te maken dat de lichtpen registers niet uit te lezen zijn zonder de video-generator op 16 MHz te schakelen. Dit is een hardware beperking van dit ontwerp. overgens is de aster videokaart voorbereid voor het toevoegen van een lichtpen interface.

Poort 252 kan niet uitgelezen worden, en een poging daartoe heeft geen invloed op bovengenoemde registers.

BESCHRIJVING VAN POORT 253

Via poort 253 kunnen de in de video-generator aanwezige 17 registers bereikt worden.

De keuze welke van deze 17 registers gebruikt wordt, wordt bepaald via poort 252.

Hier volgt een overzicht van de aanwezige registers:

doelgroep	No.	naam/functie	I/S	bereik
		0(00H):horizontaal totaal	schrijf	0-255
Horizontaal:	1(01H):	karakters per regel	schrijf	0-255
formaat en timing:	2(02H):	HSYNC positie	schrijf	0-255
	3(03H):	HSYNC breedte	schrijf	0-255
	4(04H):	verticaal totaal	schrijf	0-127
	5(05H):	VSYNC afstelling	schrijf	0-31
verticaal:	6(06H):	regels per frame	schrijf	0-127
formaat en timing:	7(07H):	VSYNC positie	schrijf	0-128
	8(08H):	interlace mode	schrijf	0-3
	9(09H):	lijnen per karakter	schrijf	0-31
	10(0AH):	cursor start lijn	schrijf	0-31
	11(0BH):	cursor einde lijn	schrijf	0-31
	12(0CH):	MSB beeldstart adres	schrijf	0 tot 16384
hoofd besturing:	13(0DH):	LSB beeldstart adres	schrijf	16384
registers:	14(0EH):	MSB cursor positie	s/l	0 tot 16384
	15(0FH):	LSB cursor positie	s/l	16384
	16(10H):	MSB licht pen positie	lezen	0 tot 16384
	17(11H):	LSB licht pen positie	lezen	16384

Men dient te beseffen dat deze registers alleen invloed hebben op de wijze waarop de video generator werkt, en niet op de door de computer gehanteerde beeld eigenschappen, zoals : aantal regels , aantal tekens per regel, enzovoort. bovendien moet het door de video generator met de computer gedeelde geheugen overeen komen (dit is 1024 bytes in de TRS80 stand , en 2048 bytes in de CP/M stand ).

BESCHRIJVING VAN POORT 254

De afzonderlijke bits van poort 254 besturen verschillende systeem eigenschappen van de ASTER. Hier volgt een beschrijving van de functies van elk bit:

bit 0 : schakelt cpu clock tussen 1.77 MHz en 3.54 MHz  
0 = 1.77 MHz 1 = 3.54 MHz.

bit 1 : bepaalt of de BOOTROM zich bevindt op het geheugen gebied vanaf 0000H, of niet.  
0 = BOOTROM bevindt zich niet op 0000H  
1 = BOOTROM bevindt zich in het gebied van 0000H tot 07FFH.

bit 2 : bepaalt (wanneer toepasbaar) dat de BASIC in of uit geschakeld is. indien de BASIC uitgeschakeld wordt, dan staat hier RAM.  
0 = De BASIC ROM staat ingeschakeld.  
1 = De BASIC ROM staat uit. Op geheugen locatie 0000H t/m 2FFFH staat RAM.

bit 3 : Bepaalt of MEMORYMAP voor TRS-80, of voor CP/M in gebruik is.  
0 = MEMORYMAP voor TRS-80 is in gebruik.  
1 = MEMORYMAP voor CP/M is in gebruik.

bit 4 : bepaalt wat er gebeurd wanneer een "HALT" Z80 instructie wordt uitgevoerd.  
0 = Een "HALT" instructie genereert een "NMI".  
1 = Een "HALT" genereert geen "NMI".

bit 5 : Bepaalt of in de MEMORYMAP delen van RAM vervangen worden door andere "MEMORYMAPPED DEVICES", (ROM KEYBOARD VIDEOGRAM ETC.), of dat de MEMORYMAP bestaat uit 64K RAM (wordt gebruikt door "BANKSWITCHING" onder CP/M).  
0 = Geen 64K RAM.  
1 = 64K RAM in MEMORYMAP.

bit 6 : Niet in gebruik, gereserveerd voor uitbreiding.  
bit 7 : Niet in gebruik, gereserveerd voor uitbreiding.

BESCHRIJVING VAN POORT 255

Dit is de enigste I/O poort die ook in een standaard TRS-80 model 1 aanwezig is (afgezien van de RS232).

In de TRS-80 wordt deze poort gebruikt voor de cassette interface , voor het in en uitschakelen van de cassette recorder, en voor het omschakelen van het beeldscherm tussen de 32 karakters per regel stand, en de 64 karakters per regel stand.

De ASTER gebruikt deze poort verder nog voor een (weinig gebruikte) functie, de mogelijkheid om de videokaart "interlaced" te laten werken. doch dit is een zeer specifieke toepassing, alleen gebruikt indien het beeldscherm toegepast wordt om een televisie signaal voor bijvoorbeeld een centrale antenne inrichting op te wekken.

Hier volgt een gedetailleerdere beschrijving van de afzonderlijk gebruikte bit's :

Bits 0 en 1 worden bij een output instructie gebruikt voor de cassette interface uitgang. En wel op de volgende manier.

de cassette uitgang is om staat om drie spannings niveaus op te wekken , (0V 0.5V en 1V), en de TRS-80 cassette driver routines maken hiervan gebruik door een signaal te maken bestaande uit "bursts" van een negatief en positief gaande puls. Basicode gebruikt slechts twee van de drie signaal niveaus (0V en 1V). het volgende tabelletje geeft aan hoe de drie spanningen te verkrijgen zijn :

Bit 0 = 0 / bit 1 = 0 ==> 0.5 Volt.  
Bit 0 = 1 / bit 1 = 0 ==> 1 Volt.  
Bit 0 = 0 / bit 1 = 1 ==> 0 Volt.  
Bit 0 = 1 / bit 1 = 1 ==> 0.5 Volt.

Bit 2 wordt gebruikt voor het in en uitschakelen van de cassette recorder motor :

Bit 2 = 0 ==> motor is uit.  
Bit 2 = 1 ==> motor is aan.

Bit 3 wordt gebruikt voor het omschakelen tussen 32/64-40/80 karakter mode.

Bit 3 = 0 ==> 64-80 karakters/regel.  
bit 3 = 1 ==> 32-40 karakters/regel.

bit 4 wordt in een standaard aster niet gebruikt, maar een mogelijkheid is aanwezig, om met extra electronica hiermede het keyboard een interrupt op te laten wekken, als er een toets wordt ingedrukt. deze functie valt echter buiten deze beschrijving.

Bits 5 t/m 7 worden niet gebruikt.

- 10 -

Werken op 5 MHz onder NewDOS  
door Wim Nelis.

Als de kloksnelheid van de Aster is opgevoerd tot 5 MHz, zoals beschreven in de vorige Taster, dan is het werken onder NewDOS zeer wel mogelijk, doch slechts op de lage snelheid van 2,5 MHz. Als de hoge kloksnelheid van 5 MHz wordt geselecteerd, dan laat de Aster het afweten. De reden hiervan is dat de EPROMs, waar een deel van de programmatuur voor NewDOS in staat, te traag zijn voor een Z80 microprocessor gestuurd door een 5 MHz klok. Het blijkt dat de EPROMs nog (net) in staat zijn om op 2,5 MHz te werken.

Ook zonder de EPROMs te vervangen door snellere exemplaren is dit probleem op te lossen. Door de inhoud van de (BASIC) EPROMs te kopiëren naar RAM geheugen, dat in een andere 'map' op hetzelfde adres ligt, werkt NEWDOS voortaan vanuit RAM. Dit type geheugen is snel genoeg. (Zo niet, dan zou de Aster in het geheel niet werken op 5 MHz!)

In Taster J1N5 is een programma SPEED gepubliceerd, geschreven door Wim van Beek, dat de hoge kloksnelheid selecteert. Het programma SPEED, dat aan het eind van dit artikel staat, is geschreven omdat de 'oude' SPEED niet meer voldoet in mijn situatie. De werking van het programma is simpel: werkend op de lage kloksnelheid wordt uit het ROM een byte gelezen van lokatie (HL) en werkend op de hoge kloksnelheid wordt het byte geschreven in RAM, op hetzelfde adres (HL). Na 12 KByte aldus gekopieerd te hebben, bevat het RAM een kopie van het EPROM.

De gepresenteerde listing van het programma SPEED is de uitvoer van de assembler M80. Echter om het te kunnen publiceren, zijn met WordStar een aantal kolommen uit de uitvoer verwijderd.

```

010          .Z80          :USE Z80 MNEMONICS
020          ;
030          ; SYMBOL DEFINITIONS.
040          ;
00FE        050  SYSPRT EQU   254      :SYSTEM PORT ADDRESS
060          ;
0000        070  ROMFBA EQU   0000H    :FIRST BYTE ADDR ROM
3000        080  ROMLNG EQU   3000H    :LENGTH OF ROM
090          ;
0000        100  SELROL EQU    00H     :SELECT ROM, LOW SPEED
0004        110  SELRAL EQU    04H     :SELECT RAM, LOW SPEED
0005        120  SELRAH EQU    05H     :SELECT RAM, HIGH SPEED
130          ;
402D        131  DOSNEE EQU   402DH    :DOS NO ERROR EXIT
4405        132  DOSEXC EQU   4405H    :DOS EXIT, EXECUTE CMND
4467        133  DOSSMD EQU   4467H    :SEND MSG TO DISPLAY
134          ;
0000'      21 0000 140  XFER: LD      HL,ROMFBA :START OF ROM
0003'      01 3000 150          LD      BC,ROMLNG :LENGTH OF ROM
160          ;

```

- 11 -

```

0006'      3E 00 170  DCS010: LD      A,SELROL :SELECT ROM, LOW SPEED
0008'      D3 FE 180          OUT    (SYSPRT),A
000A'      56   190          LD      D,(HL) :FETCH NEXT BYTE
                200          ;
000B'      3E 05 210          LD      A,SELRAH :SELECT RAM, HIGH SPEED
000D'      D3 FE 220          OUT    (SYSPRT),A
000F'      72   230          LD      (HL),D :SAVE BYTE IN RAM
                240          ;
0010'      23   250          INC    HL      :INCREMENT ADDRESS
0011'      0B   260          DEC    BC      :DECREMENT COUNTER
0012'      78   270          LD      A,B     :CHECK COUNTER
0013'      B1   280          OR     C      :
0014'      20 F0 290          JR     NZ,DCS010 :BRANCH IF NOT DONE
                300          ;
0016'      C3 402D 310        JP     DOSNEE :RETURN TO DOS
                320        END    XFER

```

Processorkaart  
naar een concept van  
Hugo de Groof  
en bewerkt door Eric Aardoom

Algemeen

Het hart van de ASTER-computer wordt gevormd door een Z80 micro-processor. De CPU-kaart bevat verder:

1. Klok-circuit met omschakelbare frequentie.
2. Logica voor adres-, control- en timing-signalen
3. Bus-buffers.

Hardware

Installatie

Op de processor-kaart is slechts een instelling mogelijk. De methode van resetten is afhankelijk van de montage van weerstand Ra of Rb. Bij aanwezigheid van Ra wordt een software-reset uitgevoerd via een non-maskable interrupt. Wanneer Rb gemonteerd is, wordt een hardware-reset uitgevoerd via de RESET-ingang van de Z80. De reset wordt geactiveerd door indrukken van de beide rode reset-toetsen op het toetsenbord.

Het klok-circuit

Het kloksignaal wordt opgewekt m.b.v. een kristal met een resonantie-frequentie van 16.00 of 14.1926 Mhz. De frequentie van dit signaal wordt door Z16/Z13 door 4 (of 8) gedeeld. Volgens mijn gegevens bevatten de meeste processor-kaarten een 14.1926 Mhz kristal waardoor de uiteindelijke processor-frequentie 3.55 of 1.77 Mhz bedraagt.

Het ruwe klok-sigitaal wordt opgewekt m.b.v. een rond Z2 opgebouwde mono-stabiele multi-vibrator. Dit signaal wordt vervolgens m.b.v. binaire teller Z16 gedeeld door een factor 2 of 4. Vervolgens wordt dit signaal m.b.v. D-flopflop Z13 gedeeld door 2, resulterend in een totale deelfactor van 4 of 8 en een signaal met een duty-cycle van 50%. Aan de uitgang van van dit IC bevindt zich een actief pull-up netwerk, om het klok-sigitaal een goed spannings-niveau te bezorgen.

Het gebruik van een kristal met een frequentie van 14.1926 Mhz laat software-compatible werking toe met de TRS-80 model-I, zowel voor tijdgevoelige software zoals bv. het lezen van cassettes die werden opgenomen op een TRS-80 model-I.

Indien de toegepaste EPROM's op de geheugen-kaart van het type 2532 en 2564 zijn en aan access-tijd hebben van hoogstens 350 ns, zal men geen moeilijkheden als men de software software-matig omschakelt van 1.77 naar 3.55 Mhz.

```

AND    07FH          ;Truncate to 127 characters
LD     (DE),A        ;Save it
INC    DE            ;Address to save 1th character
PUSH   DE            ;Save character address

;
LD     C,A          ;Move character count
LD     B,0          ;Extend count to 16-bit integer

;
; Copy the command line into the CCP inputbuffer and add a trailing
; null character. If the length of the command is 127 characters, the
; null character is written into the variable at CCPNCA, but no harm
; is done, as this variable is preset lateron.
;
LDIR                   ;Copy command to CCP buffer
EX     DE,HL         ;Move buffer address to HL
LD     (HL),B        ;Terminate string with null symbol

;
; Preset the NextCharacter pointer and clear the pointer save area.
;
LD     L,CCPNCA      ;Address of NextCharAddress variable
POP    DE            ;Address of 1th char in buffer
LD     (HL),E        ;Preset the variable
INC    HL
LD     (HL),D

;
LD     L,CCPCAS      ;Address CharAddressSave variable
LD     (HL),B        ;Preset variable to zero
INC    HL
LD     (HL),B

;
; Normal exit : Reset the error flag.
;
XOR    A             ;Indicate no errors found
RET                                ;Return to calling routine

;
; Error exit : Set the error flag.
;
PCC900: LD     A,01    ;Indicate an error is found
RET                                ;Return to calling routine

SUBTTL Exit to CCP

;
; Control is passed to the primary entry point of CCP,
; which is located at the start of the first page of CCP.
;
LD     A,(BDOS+2)    ;First page of BDOS
SUB    CCPSIP        ;First page of CCP
LD     H,A           ;Build address of
LD     L,0           ; CCP primary entry point

;
LD     A,(USRCDD)    ;Fetch user number and current drive
LD     C,A
JP     (HL)          ;Execute next command

```

Heeft men echter een kristal met een basis-frequentie van 16 Mhz, dan is het noodzakelijk EPROM's te gebruiken met een access-tijd van ten hoogste 250 ns (moeilijk en in België onmogelijk te vinden) voor de 25-reeks, zodat men dient over te stappen naar de 27-reeks (zoals INTEL 2732A, 2764A).

Wanneer een klok-frequentie hoger dan 16 Mhz wordt toegepast, moet de processor worden vervangen door een sneller type Z80B (tot 6 Mhz), hoewel is gebleken, dat een Z80A het op meer dan 4 Mhz ook nog wel kan bolwerken (tot ong. 5 Mhz).

### Adres-, control- en timing-logica

#### Adres-selectie

De meeste control-signalen die nodig zijn worden rechtstreeks door de Z80 geleverd. Met behulp van Z10 wordt het signaal I/O(PC-FF) gemaakt, dat gebruikt wordt om de systeem-poorten aan te sturen. Z8 wordt gebruikt om poort FE te activeren. Z11 bevat bits 0 en 4 van poort FE. Bit 0 bepaalt de wijze waarop op een HALT-instructie wordt gereageerd. Wanneer dit bit laag is, veroorzaakt een HALT-instructie een Non-maskable Interrupt. Bit 4 bepaalt de CPU-klokfrequentie. Wanneer dit bit laag is, draait de CPU op 3.55 Mhz.

#### Control-signalen

Memory en I/O-read- en write-signalen worden samengesteld met Z3, Z4 en Z14. De Aster kent de signalen RD, WR, IN en OUT, die worden samengesteld uit de Z80-signalen RD, WR, MREQ en IORQ.

#### Timing-signalen

Voor het aansturen van de dynamische RAM op de geheugen-kaart zijn enkele tijdkritische signalen nodig, nl. de signalen RAS (Row Address Strobe), CAS (Column Address Strobe) en MUX (Multiplex). De opeenvolging van deze signalen wordt verzorgd door Z12.

### Bus-buffers

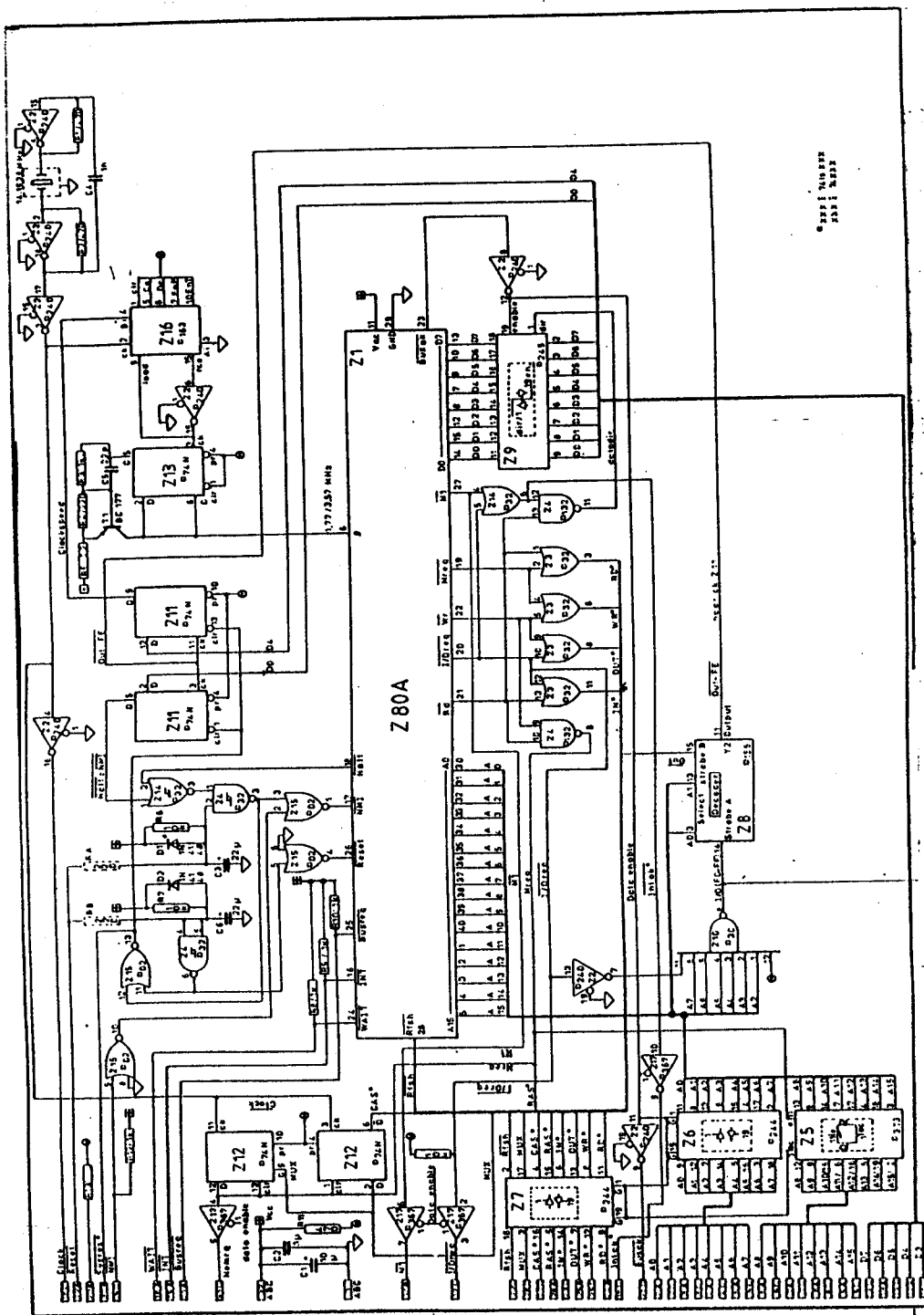
#### Adres-, data- en control-buffers

Voor het bufferen van de adres-lijnen zijn twee verschillende ICs gebruikt. A0 t/m A7 worden gebufferd door Z6 en A8 t/m A15 door Z5. Het bijzondere hierbij is dat A8-A15 worden gelatched, naar zeggen van de fabrikant om die lijnen beter stabiel te houden. Alle control-signalen, die op de bus worden gezet worden gebufferd door Z2, Z7 en Z17.

Als laatste staan hierna nog de stuklijst en het schema van de CPU-kaart. Verdere informatie over programmering van de systeem-poorten is te vinden in de Taster van april 1985.

### ONDERDELENLIJST CT-80 PROCESSOR BOARD

Z1 = Z80A	C1 = 33uF tantaal	R1 = 470 ohm	1 40-pol. IC-socket
Z2 = 74S240	C2 = 0,1uF MKM	R2 = 470 ohm	1 PC-board
Z3 = 74LS32	C3 = 10uF tantaal	R3 = 1k2	XTAL 14.19250e
Z4 = 74LS132	Z4 = 74LS132	R4 = 220	PA1,PC1 = 64 pol. connector male
Z5 = 74LS373	C5 = 33pF Cer	R5 = 22	
Z6 = 74LS244	C6 = 22uF tantaal	R6 = 10k	
Z7 = 74LS244	C7 = 10nF	R7 = 10k	
Z8 = 74LS155	C8 = 10nF	R8 = 1k	
Z9 = 74LS245	C9 = 10nF	R9 = 1k	
Z10 = 74LS30	C10 = 10nF	R10 = 1k	
Z11 = 74LS74	C11 = 10nF	R11 = 470 ohm	
Z12 = 74LS74	C12 = 10nF	R12 = 1k ohm	
Z13 = 74LS74	C13 = 10nF	R13 = 1k	
Z14 = 74LS32	C14 = 10nF	RA = 220 ohm	
Z15 = 74LS02	C15 = 10nF	RB = vervallen	
Z16 = 74LS163	C16 = 10nF	D1 = 1N 4148	
	C17 = 10nF	D2 = 1N 4148	
	C18 = 10nF	T1 = 8C177B	
	C19 = 10nF		
	C20 = 10nF		
	C21 = 10nF		
	C22 = 10nF		
	C23 = 10nF		



De snelheid van de microprocessor in de Aster, een Z80A, wordt bepaald door de frequentie van het toegevoerde kloksignaal, en deze frequentie wordt op zijn beurt bepaald door de (resonantie) frequentie van een kristal op het processor-bord. De frequentie van dit kristal is, in de standaard uitvoering, gelijk aan 14,1926 MHz. In de Aster is, tussen het kristal en de Z80A processor, een delerketen opgenomen. Deze deelt de kristalfrequentie door 4 of door 8. NEWDOS selekteert de deelfactor 8, zodat de klokkrequentie dan ongeveer 1,77 MHz bedraagt. CP/M selekteert de deelfactor 4, hetgeen resulteert in een klokkrequentie van ongeveer 3,55 MHz.

Volgens het 'Voorlopig manual Aster CT-80' is een kristalfrequentie van 16 MHz zonder meer toelaatbaar, resulterend in een klokkrequentie van 2 MHz onder NEWDOS en 4 MHz onder CP/M. De snelheidswinst is dan ongeveer 13 procent, hetgeen niet zo erg veel is. Het eerder genoemde manual suggereert, dat na vervanging van de Z80A door een Z80B, de Aster kan werken op maximaal 6 MHz en dat is bij een kristalfrequentie van 24 MHz. In een dergelijk geval is de klokkrequentie onder NEWDOS gelijk aan 3 MHz en het is mogelijk dat dat te snel is voor de (BASIC) ROM.

Als een soort van tussenstap heeft de auteur dezes het kristal van 14 MHz vervangen door een kristal van 20 MHz, zodat de klokkrequentie 2,5 MHz (onder NEWDOS) dan wel 5 MHz (onder CP/M) is. De processor is niet vervangen en is dus nog steeds een Z80A. De snelheidswinst ten opzichte van de originele Aster is ongeveer 41 procent.

Deze snelheidswinst is te merken en ik heb (nog) geen nadelige gevolgen kunnen vaststellen, noch onder CP/M noch onder NEWDOS. Het lijkt mij toe, dat deze wijziging op alle Asters zonder problemen kan worden aangebracht, met dien verstande dat de Aster dan NIET meer compatibel is met de TRS-80 model 1 voor wat betreft de cassette interface: de lees- en schrijfsnelheid via de cassette poort is direct gekoppeld aan de klokkrequentie van de processor. Dus als je gebruikt maakt van de cassette poort, is het waarschijnlijk niet verstandig deze 'turbo' modifikatie aan te brengen.

Voor degenen die de snelheid van de Z80 eens willen meten, is het volgende programma, geschreven in Turbo Pascal, van belang. Merk op, dat Pascal alleen maar wordt gebruikt voor het rekenwerk, het meten geschiedt in de procedure DetermineCount, die in assembler geschreven is.

```

program Speed ;
( SPEED - Bepaal de frekwentie van het kloksignaal, dat aangeboden )
( wordt aan de Z80 processor van de Aster CT-80. )
( De Floppy-Disk-Controllor genereert elke 25 milliseconden een )
( interrupt. Dit programma telt hoeveel instructies uitgevoerd )
( kunnen worden in een periode van 25 milliseconden. )

```

```

var
  Count      : Integer ; ( Number of trips per tick )
  TStates    : Real      ; ( Number of T-states per tick )
  Frequency  : Real      ; ( Frequency of clock in Hz )

```

```

procedure DetermineCount ;
( De procedure DETERMINECOUNT bepaalt hoe vaak een INC HL instructie )
( tussen twee opeenvolgende interrupts van de 40 Hertz klok. Het )
( resultaat wordt opgeslagen in de globale variable COUNT. )
( Een doorgang door de tellus kost 16 T-states, en een afhandeling )
( van een interrupt kost 99 T-states. )

```

```

begin
  InLine(
    $ED / $56 / ( IM1 Set interrupt mode )
    $3E / $C3 / ( LD A,0C3H JUMP operation code )
    $21 / *+0018 / ( LD HL,CLKINT Local interrupt handler )
    $32 / $38 / $00 / ( LD (0038H),A Save interrupt vector )
    $22 / $39 / $00 / ( LD (0039H),HL )
    $06 / $03 / ( LD B,3 Load interrupt count )
    $21 / $00 / $00 / ( LD HL,0 Preset counter )
    $FB / ( EI Enable interrupts )
    $23 / ( INC HL Increment counter/timer )
    $C3 / *-0002 / ( JP LOOP )

    $3E / $05 / ( LD A,005H Function = select TRS-80 map )
    $D3 / $FE / ( OUT (0FEH),A Swap to other map )
    $3A / $E0 / $37 / ( LD A,(037E0H) Fetch and reset interrupt reas

    $3E / $21 / ( LD A,021H Function = select CP/M map )
    $D3 / $FE / ( OUT (0FEH),A Swap to other map )
    $10 / $05 / ( DJNZ CLK100 Brif program not finished yet )
    $22 / Count / ( LD (Count),HL Save counter/timer )
    $E1 / ( POP HL Remove interrupt return address

    $C9 / ( RET Exit from procedure )
    $21 / $00 / $00 / ( LD HL,0 Reset counter/timer )
    $FB / ( EI Enable interrupts )
    $C9 ) ; ( RET Return to timer loop )
  end ;

```

```

begin
  WriteLn( 'SPEED - Measure frequency of CPU clock' ) ;
  WriteLn ;
  DetermineCount ;
  TStates := Count*16.0 + 99.0 ; ( Number of T-states per tick )
  Frequency := TStates / 0.025 ; ( Number of T-states per second )
  WriteLn( 'The clockfrequency is ', Frequency:10, ' Hz' ) ;
end.

```

## Over programmeertalen en compilers

C (deel 2)  
door  
Eric Aardoom

In het eerste deel over de taal C heb ik geprobeerd om iets te laten zien van de data-types. Aan de pointers en structures ben ik niet meer toegekomen. Daarover nu meer.

Een programma is in de meest ruime zin gedefinieerd als een verzameling algoritmen (methode om een probleem op te lossen) en data-structuren. Juist voor die data-structuren zijn pointers en structures onmisbaar.

### Pointers

Een pointer is letterlijk vertaald vanuit het engels een wijzer. In ons geval een wijzer naar de plaats waar een variabele te vinden is. Die plaats waar de variabele wordt bewaard noemen we een adres. Een pointer naar een variabele bevat dus het adres van die variabele. Om aan een pointer een waarde toe te kunnen wijzen, heeft C een zgn. adres-operator (&). Met deze operator kun je van elk object met een adres de waarde van dat adres verkrijgen. In de handboeken wordt zo'n object een lvalue genoemd (afgeleid van lefthand-value, d.w.z. de variabele die aan de linkerzijde van het toewijzingsteken (=) kan staan in een expressie).

bv: A = 3;

Dan is A een lvalue en 3 een rvalue (righthand-value). Je kunt de waarde van een variabele ook toekennen aan een andere variabele, dus is een variabele een rvalue en een lvalue. Een constante is geen lvalue, omdat een constante geen adres heeft. Vertel dit alleen omdat het kan helpen bij het ontcijferen van foutmeldingen, waarbij de compiler klaagt over de afwezigheid van een lvalue in een expressie.

Terug naar de pointers. Een pointer kan een waarde krijgen d.m.v. een constructie als de volgende:

```

char *x; /* pointer to character */
char y; /* character */

x = &y; /* x bevat nu het adres van variabele y */
putchar(*x); /* druk datgene af waar x naar wijst, y */

```

Hier komt weer een nieuwe operator in beeld. De --operator betekent dat de variabele een pointer is naar een object van zijn gedeclareerde type (in het voorgaande voorbeeld een pointer naar het type "char"). Over het algemeen worden pointers gebruikt voor wat in assembler-termen wordt genoemd indirecte adressering (die instructies worden dan ook gebruikt tijdens de uitvoering, maar dat ter zijde). Juist doordat via pointers alle variabelen gemakkelijk te bereiken zijn en omdat je een pointer eenvoudig naar een ander object kan laten wijzen, zijn ze uitstekend geschikt voor het manipuleren met data-structuren, bv. een enkele en dubbel-