



Industriens Forlag



# PC-installation og -vedligeholdelse

Instruktioner  
Øvelser

1990



# Forord

Denne lærebog er tilrettelagt til brug ved undervisningen på Metalindustriens Efteruddannelsesudvalgs kursus "PC-installation og -vedligeholdelse", kursuskode 6850.

Lærebogen er udarbejdet på foranledning af Metalindustriens Efteruddannelsesudvalgs foranledning udarbejdet af faglærere ved Frederiksberg tekniske skole i samarbejde med Industriens Forlag.

Bogen gennemgår opbygningen af en PC, og hvorledes denne arbejder under styresystemet DOS. Endvidere gennemgås der, hvordan installation af standardenheder foretages, og hvordan disse enheder afprøves.

Ligeledes omtales der i bogen brugertilpasning af styresystemet DOS, samt hvilke enheder der kræver specielt software installeret, og hvordan dette foretages.

I slutningen af bogen behandles installation af udvalgte standardsoftwaresystemer. Endvidere bliver der gennemgået, hvordan installationen kan gøres lettere ved at anvende BATCH-programmering.

Som udgangspunkt i hele bogen er anvendt en standard IBM PC-XT eller en kompatibel computer.

Forlaget modtager gerne forslag til ændringer og rettelser fra lærere, elever og andre interesserede.

Metalindustriens Efteruddannelsesudvalg og Industriens Forlag takker faglærere ved Frederiksberg tekniske skole for medvirken ved tilrettelæggelsen af denne 1. udgave.

© Copyright Industriens Forlag, København.

Enhver mangfoldiggørelse af tekst eller illustrationer er forbudt.

Forbudet gælder alle former for mangfoldiggørelse ved trykning, fotografering og elektronisk databehandling.

København, april 1990

Industriens Forlag



# Indhold

| <b>Teoriinstruktioner</b>              | <b>Sidenr.</b> | <b>Teoriøvelser</b>                                   | <b>Sidenr.</b> |
|--|----------------|---|----------------|
| PC'ens generelle opbygning .....       | 1              | Konfiguration af hovedkort .....                      | 115            |
| Hukommelsesudvidelse .....             | 9              | Parallelprinter adaptor .....                         | 131            |
| Indlæsning af DOS .....                | 11             | Color Graphics Adapter .....                          | 141            |
| PC'ens interrupt og DMA-system .....   | 15             | Installation af disketterdrev .....                   | 151            |
| I/O porte og I/O kanalen .....         | 19             | Formatering og direktorier .....                      | 153            |
| Parallelprinteradaptor .....           | 25             | Analyse af FAT tabel .....                            | 155            |
| Advanced diagnostic .....              | 29             | Opbygning af CONFIG.SYS .....                         | 157            |
| CGA (Color Graphics Adapter) .....     | 33             | Opbygning af AUTOEXEC.BAT .....                       | 159            |
| Tastaturet .....                       | 35             | Installation af harddisk .....                        | 161            |
| Styresystemet DOS .....                | 43             | Sikring af data fra harddisk .....                    | 205            |
| Disketter og disketterdrev .....       | 59             | Installation af 3½" disketterdrev .....               | 207            |
| FAT tabellen og dens anvendelse .....  | 67             | Installation af EGA adaptor .....                     | 209            |
| Device drivers .....                   | 71             | Installation af co-processor .....                    | 225            |
| ANSI.SYS .....                         | 73             | Installation af REAL TIDS UR .....                    | 227            |
| Harddisken .....                       | 75             | Installation af serieadaptor .....                    | 239            |
| Sikring af data fra harddisk .....     | 85             | Installation af mus .....                             | 251            |
| Kontrol af disketter og harddisk ..... | 87             | Installation af tape streamer .....                   | 253            |
| Højopløsningsskærmadaptorer .....      | 91             | Installation af Turbo Pascal .....                    | 255            |
| 8087 co-processor .....                | 95             | BATCH programmering .....                             | 263            |
| Real Time Clock .....                  | 97             | Installation af GEM-DESKTOP .....                     | 265            |
| Seriel kommunikation .....             | 99             | Installation af GEM applikations-<br>programmer ..... | 273            |
| Digitizere og mus .....                | 105            | Installation af WORDSTAR .....                        | 275            |
| Streamer .....                         | 107            |   |                |





# PC'ens generelle opbygning

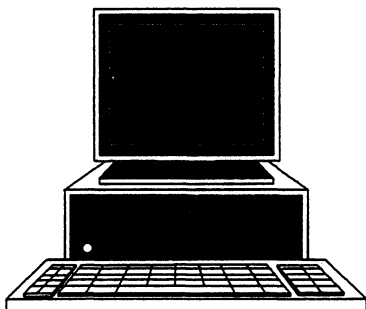
## Disposition

1. Indledning
2. Strømforsyningen
3. Hovedkortets opbygning
4. Selvttest
5. 8088 arkitektur
6. System memory map

## 1. Indledning

### 1.1 Oversigt

PC'en består af tre hoveddele. Først er der selve computerdelen, som er sammensat af strømforsyning, processor, hukommelse, diskstationer og input/output-faciliteter.



Dernæst er der keyboardet (tastaturet), som kan variere lidt for PC typen med hensyn til antallet af og placeringen af taster, samt hvilke tegn de er forsynet med.

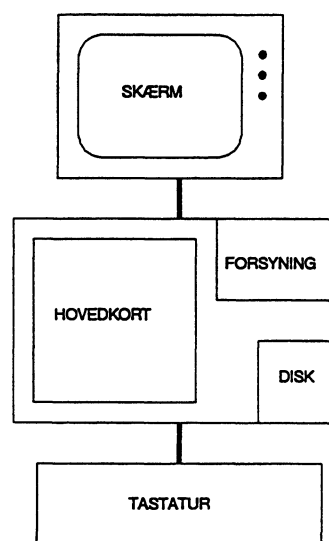
Sidst er der display-enheden (skærmen), som også kan variere med hensyn til monocrom/color og opløsning.

## 2. Strømforsyningen

### 2.1 Strømforsyningen generelt

Computerdelen består som sagt af flere dele.

Strømforsyningen, forsyner systemet med +12 V, -12 V, +5 V og -5 V. Bortset fra at konvertere spændingerne fra vor 220 V AC sker der også en filtrering af støj og transienter, som ellers kunne forårsage, at systemet fejlfungerer.



Strømforsyningen er placeret i bagest højre side i kabinettet. Enheden er bygget således, at den fungerer som en del af kabinettet, dels giver den mekanisk støtte til bagpladen, og dels fungerer den indbyggede blæser som køling til hele computeren.

Strømforsyningen leverer de spændinger, som er nødvendige for hovedkortet, tastaturet og eventuelle monterede adaptorkort med særlige funktioner. Ligeledes har strømforsyningen påmonteret stik til brug for 5 1/4" diskette-drev og eventuel harddisk.

Strømforsyningen er en switchmode-type og kan i den originale PC levere 63,5 W i konstant belastning. I de senere modeller op til 150 W. I PC-AT leveres op til 250 W.

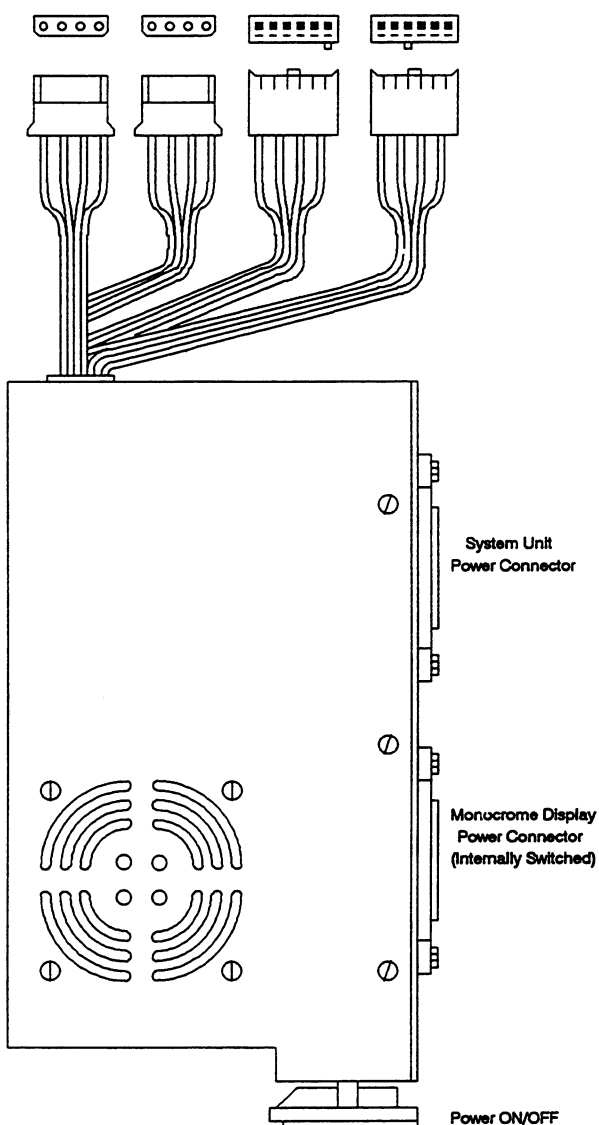


Alle udgange er forsynet med sikringskredsløb for overspænding, overstrøm, afbrudt belastning og kortslutninger. Hvis en af de nævnte situationer opstår, vil alle udgange lukke, så længe fejlen er til stede.

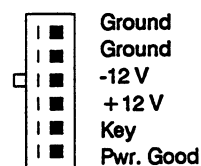
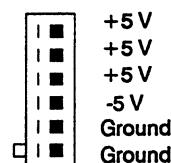
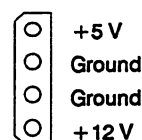
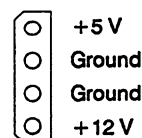
For 63,5 W strømforsyningen gælder følgende specifikationer.

## 2.2 DC udgangsspændinger

Følgende spændinger med tilhørende minimum- og maksimumstrømme er tilgængelige fra strømforsyningen:



| Vdc<br>Nominel | Strøm |       | Regulering |     |
|----------------|-------|-------|------------|-----|
|                | Min.  | Maks. | + %        | - % |
| +5,0           | 2,3   | 7,0   | 5          | 4   |
| -5,0           | 0,0   | 0,3   | 10         | 8   |
| +12,0          | 0,4   | 2,0   | 5          | 4   |
| -12,0          | 0,0   | 0,25  | 10         | 9   |



## Stikforbindelser fra strømforsyning

## 2.3 Primær AC spænding

Følgende indgangsspændinger er mulige:

| Nominel | Min. | Maks. | Frekvens  | Sikring |
|---------|------|-------|-----------|---------|
| 120     | 104  | 127   | 60 ± 3 Hz | 2,5 A   |
| 220/240 | 180  | 259   | 50 ± 3 Hz | 1,0 A   |

## 2.4 AC udgangen

På bagsiden af strømforsyningen findes et stik beregnet til tilslutning af skærmen (monitoren). Dette stik forsynes gennem afbryderen til computeren, således at der tændes og slukkes for begge enheder samtidig.

Stikket er forsynet gennem et støjfilter og må kun belastes med 0,38 A ved 220 V.



## 2.5 Power-goodsignalet

Når der tændes for strømforsyningen, efter at denne har været slukket i mindst 5 sekunder, genereres der et Power-goodsignal, som indikerer, at forsynings-spændingerne er tilstrækkelige, til at computeren kan fungere korrekt. Signalet er et standard TTL-signal i positiv logik.

Hvis udgangsspændingerne bliver større end maksimumniveauet eller mindre end minimumniveauet, vil Power-goodsignalet gå lavt (0).

Signalet er forsinket 100 ms, efter at udgangsspændingerne har nået deres minimumniveau.

## 2.6 Over- og underspændinger

Følgende over- og underspændinger er gældende for Power-goodsignalet:

| Udgangs-spænding | Under-spænding | Over-spænding |
|------------------|----------------|---------------|
| +5 V             | +4,0 V         | +5,9 V        |
| -5 V             | -4,0 V         | -5,9 V        |
| +12 V            | +9,6 V         | +14,2 V       |
| -12 V            | -9,6 V         | -14,2 V       |

## 3. Hovedkortets opbygning

### 3.1 Hovedkort PC-XT

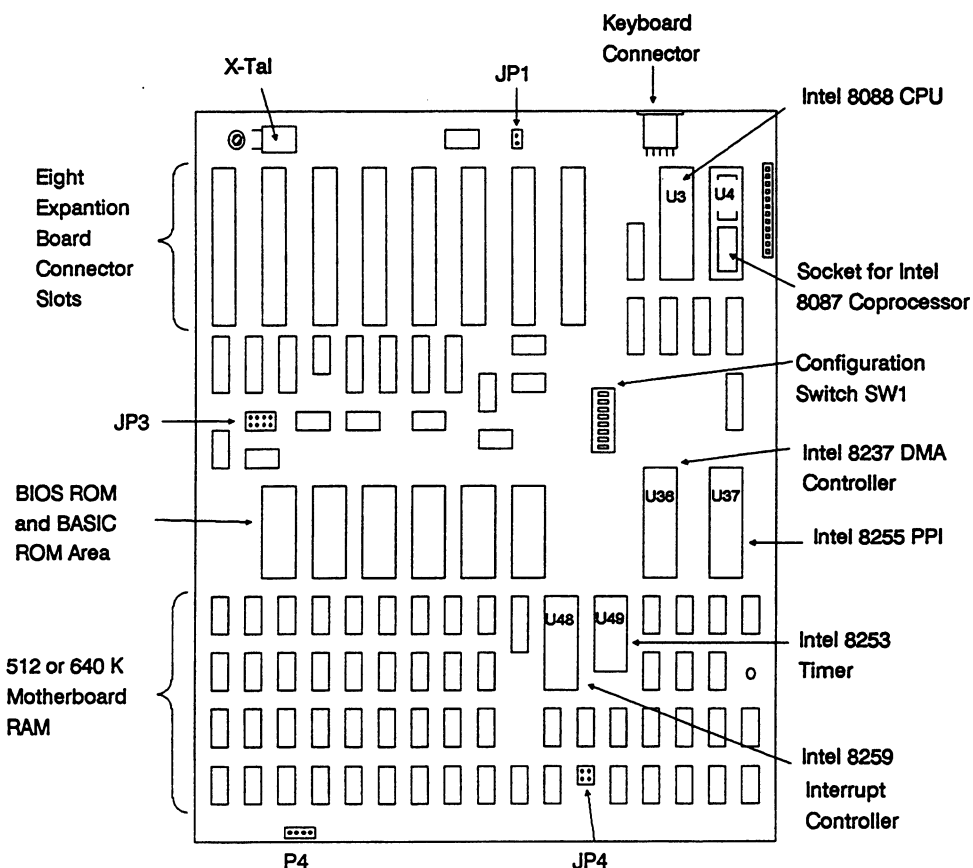
På selve hovedkortet (motherboard) sidder hovedparten af de komponenter, der skal til for at få PC'en til at virke.

Først sidder CPU'en, der er af typen 8088 (U3) fra INTEL. Denne CPU er en 8 bit type, der internt kan arbejde med 16 bit. Ved siden af den er der plads til en matematisk co-processor af typen 8087 (U4), der ikke normalt er monteret (ekstraudstyr).

I nederste venstre hjørne sidder hukommelsen. Denne del af systemet består af to typer af hukommelse:

- Et område, der indeholder systemprogrammet (BIOS) ROM
- Et område, der består af RAM, hvor der kan læses og skrives brugerdata

I den originale PC var dette område på 256 KB, senere på 512 KB og i PC-XT samt de kompatible på 640 KB.





Til højre for dette område sidder interrupt controlleren 8259 (U48), der sammen med CPU'en sørger for, at de forskellige enheder kan kommunikere med systemet i en ordnet rækkefølge.

I højre side af printet sidder 8237 (U36), som er en DMA (Direct Memory Acces) controller, der har til opgave at sørge for en hurtig dataoverførelse fra diskteststationerne til hukommelsen. Ved siden af denne sidder 8255 (U37), der er en input/output-port, som bl.a. tager imod data fra keyboardet.

Oven for U36 sidder der en 8-polet kontakt, der stilles efter den konfiguration, som PC'en har, dvs. antallet af diske, om der er monteret 8087, hvilken displayenhed, der anvendes, samt hvilken størrelse hukommelse motherboardet er forsynet med.

På den bageste del af printet er monteret en række connectorer, der anvendes til de enheder, som brugeren selv kan definere, nemlig disk controller, skærmadaptor, input/output-enheder og andre specielle funktioner. Denne del af systemet kaldes I/O bus'en og er nøje specificeret.

I samme ende af printet er ligeledes tilslutningen for keyboardet, der er udformet som et 5-polet DIN stik.

Selve systemet arbejder med en clockfrekvens på 4,77 MHz, og denne frekvens er styret af et krystal, der sidder i øverste venstre hjørne ved siden af en trimmekondensator. Denne trimmekondensator er beregnet til at finjustere clockfrekvensen med, og da samme clockfrekvens er med til at styre skærmadaptor i de tidlige CGA typer, skal man så vidt muligt ikke justere på denne, medmindre der er behov for det.

På printet er der tre jumper's: JP1, JP3 og JP4.

JP1 giver mulighed for tilslutning af ekstern resetknap. JP3 og JP4 er beregnet til indstilling af størrelsen for de anvendte RAM kredse.

### 3.2 Hovedkort PC-AT

PC-AT hovedkortet adskiller sig fra PC-XT hovedkortet på følgende hovedpunkter:

- 16 bit processor
- To interrupt controllere
- To DMA controllere
- 16 bit I/O kanal
- Real-time-clock
- Højere clockfrekvens
- Set-up i CMOS RAM (ikke switch)

På tegningen er vist, hvorledes IBM's PC-AT hovedkort i store træk ser ud.

I hovedkortets øverste venstre hjørne befinder I/O kanalen sig. Den adskiller sig fra PC-XT ved at have en udvidelsessokkel, hvori de sidste 8 databit kommunikerer. Det er ikke alle positioner, som har denne facilitet, da det ikke er alle udvidelser i computeren, som kræver 16 bit kommunikation.

I den øverste ende af kortet findes stikket til tastaturet og lige bag dette et stik til batteriet, som forsyner CMOS RAM'en, således at computerens set-up gemmes, når strømmen afbrydes.

Lige under stikket til tastaturet findes en sokkel til en 80287 matematisk co-processor. Denne processor er normalt ikke monteret.

Ved siden af soklen til 80287 findes den eneste manuelle indstilling, som berører computerens konfiguration med hensyn til periferenheder. Denne kontakt bruges til at vælge, om der anvendes Monochrome Video Adapter eller Color Graphics Adapter i forbindelse med computeren. Ved siden af denne kontakt findes tilslutningerne til strømforsyningen.

I øverste højre hjørne sidder en Motorola MC146818 Real Time Clock, som også indeholder 64 bit CMOS RAM. Denne clock forsynes ligeledes af det tilsluttede batteri, således at uret altid går rigtigt.

CMOS RAM'en indeholder computerens set-up og er på denne måde lettere at konfigurere. Dette kan gøres ved hjælp af software, hvor man i de øvrige PC modeller er nødt til at afmontere kabinettet.



I øverste højre side af hovedkortet og normalt skjult af strømforsyningen sidder en 8042 keyboard (tastatur) controller. Denne komponent er i sig selv en mikroprocessor og modtager alle indtastninger fra tastaturet og sender herefter de rette koder videre til CPU'en.

I højre side er også placeret to 8259A interrupt controller.

Disse har til formål at sørge for, at enheder, som har behov for øjeblikkelig programservice som fx tastaturet eller harddisken, kan foretage en interrupt og dermed starte den tilhørende interrupt-rutine.

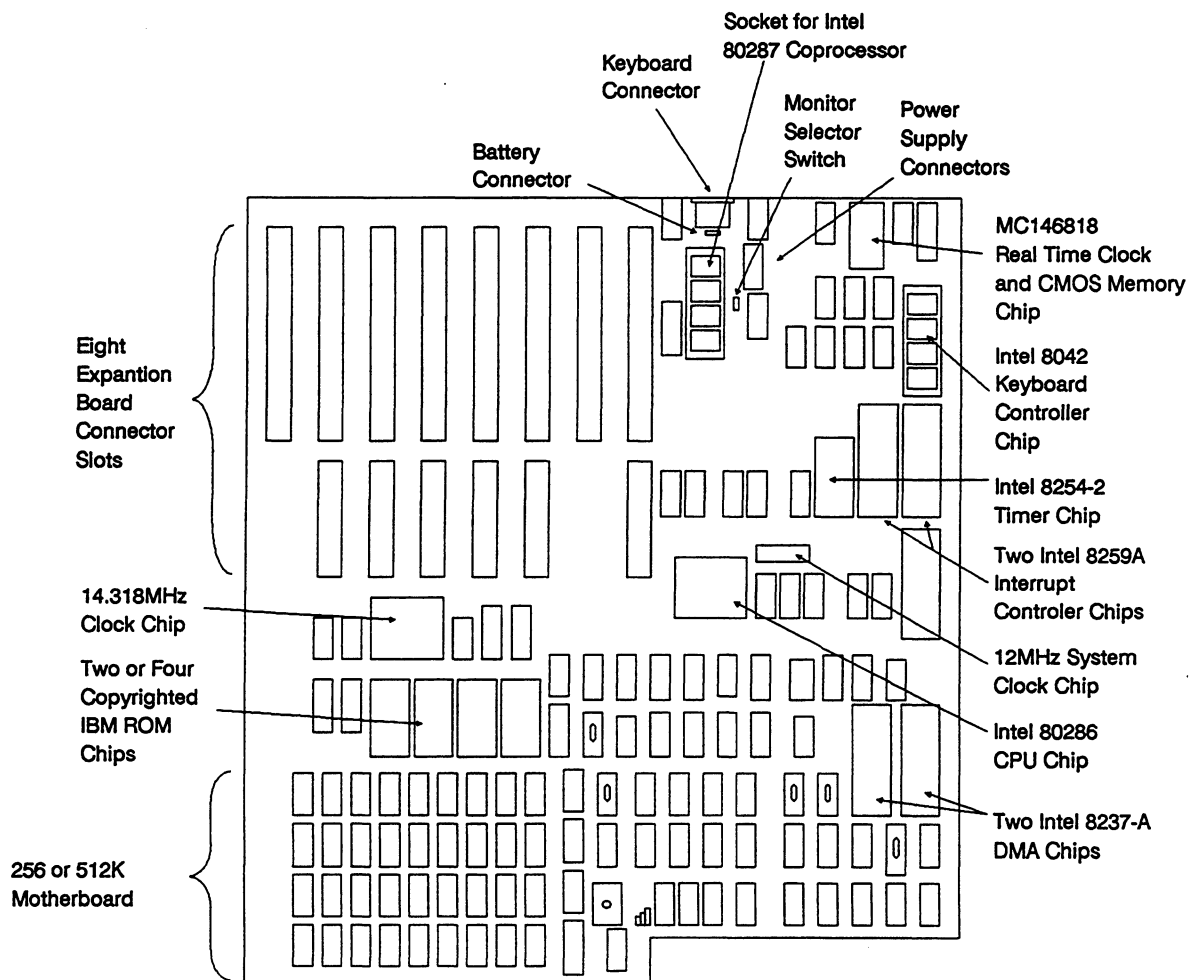
Ved siden af interrupt-kredsene sidder en 8254-2 timer. Denne timer forsyner, foruden CPU'en og forskellige andre enheder, også højttaleren.

Næsten i centrum af kortet sidder den firkantede 80286 processor, og oven for den en 12 MHz system-clock (en forsølvet kasse). Denne systemclock forsyner kun CPU'en og en eventuel 80287 co-processor.

Nederst i højre side af hovedkortet findes to 8237-A DMA Controllere. Disse tager sig af data transporten mellem hukommelsen og de hurtige perifere enheder (harddisk, diskettestation og lignende).

I nederste venstre hjørne er hukommelsen placeret. Her er mulighed for at forsyne hovedkortet med enten 256 KB eller 512 KB hukommelse. Hukommelsen opgives i KB, men da computeren er en 16 bit, vil der til hver adresse i hukommelsen høre 18 bit.

Dette skæve tal skyldes paritetskontrollen, som hele tiden foretages i computeren. Denne paritetskontrol foretages over 8 bit ad gangen, og resultatet gemmes i det 9'ende bit. Da der er 16 bit, vil der skulle foretages to paritetskontroller, og der skal således også gemmes to paritetsresultater.



Lige oven for hukommelsen findes fire sokler, som vil være forsynet med BIOS ROM'en (to eller fire kredse), og oven for disse en 14,318 MHz clock, som forsyner perifert udstyr med timingsignaler.

Ud over de nævnte forskelle er PC-AT også forsynet med 1,2 MB diskette-drev. Dette format kan ikke læses af en normal PC-XT, hvorimod PC-XT formatet (360 KB) kan læses i PC-AT's 1,2 MB diskette-drev.

Ligeledes vil en PC-AT være forsynet med en harddisk, og i originalmodellen var denne på 20 MB.

### 3.3 Andre computertyper

Som sidste skud på stammen har IBM introduceret PS/2 modellen. Denne model adskiller sig fra PC-XT og PC-AT ved at anvende en anden busstruktur, kaldet **micro channel arbitration bus**.

Denne busstruktur er udviklet for at kunne imødegå de krav, som efterhånden stilles til større hastighed, og giver følgende muligheder:

- Multimaster drift med op til 16 processorer og central eller decentral arbitration
- Konfiguration af perifer interface med POS (Programmable Option Select) software
- DMA og burst mode (block mode)
- Fejldetektering og fejlretningssystemer
- Bedre støjundertrykkelsesegenskaber ved mere udbygget stelplan

Denne busstruktur er patenteret af IBM, som på denne måde sikrer, at kloner ikke kan anvende denne.

Men som et modspil er der nu udviklet EISA bussen, men der strides stadig (1988) om den endelige udformning.

I de sidste år er udbuddet af modeller fra andre fabrikanter end IBM vokset, og i skrivende stund næsten blevet til en jungle.

Mange af disse modeller er opbygget på samme fysiske måde som IBM modellerne. Men nogle fabrikanter har valgt en anden måde at opbygge computeren på, nemlig ved at anvende et hovedkort, som kun indeholder I/O kanalen (sokler med forbindelser imellem) og så placere selve computerfunktionen på et indstikskort.

På denne måde kan man skifte processortype ved kun at skifte et indstikskort, og da 80386 og snart 80486 er ved at være udbredte, kan denne løsning godt virke tiltrækkende.

### 3.4 Diskettestationerne

Diskettestationerne befinder sig i højre side af kabinettet, hvor der enten er 1 eller 2 diskettestationer. Normalt vil disse have en kapacitet på ca. 360 KB for PC-XT og 1,2 MB for PC-AT. Dog findes der modeller (XT-SPEC), som kan arbejde med disketter i AT formatet.

I de nye PS/2 modeller anvendes 3 1/2" disketter i enten 720 KB eller 1,44 MB formatet. Dette format kan installeres i både PC-XT og PC-AT, hvor det i det første tilfælde kræver en speciel controller, og i det sidste kræves, at BIOS programmet kan håndtere de pågældende formater og diskette-drev.

## 4. Selvtest

### 4.1 Power-on test

Når en IBM-PC eller hermed kompatibel maskine startes, foretages en power-on test. Herunder udføres bl.a. test af:

- System RAM
- Keyboard
- Processor
- Checksum test af 8K ROS (Resident Operativ System) modulet (POST og BIOS)
- DMA registre
- Video RAM
- Interrupt controller
- Timer
- Optional ROM
- Diskette-drev
- Harddisk





Det sidste reserverede område for videoadapterer ligger fra adresse B8000H til adresse BFFFFH og bruges af color graphics adaptoren. Ligesom de øvrige adaptere har denne også indbygget RAM (16 KB) til det pågældende område.

Ud over de reserverede RAM områder er der områder reserveret til udbygning af BIOS. Disse områder anvendes af EGA adaptoren fra adresse C0000H til adresse C3FFFH, hvor adaptoren har indbygget en BIOS-ROM, som understøtter adaptorens funktion.

Området fra adresse C4000H til adresse C7FFFH er reserveret til fremtidige udvidelser.

Hvis der installeres en harddisk i computeren, vil den tilhørende adaptor have en udvidelse af BIOS liggende fra adresse C8000H til adresse C9FFFH.

Fra adresse CA000H til adresse F3FFFH er der ligeledes reserveret et område til fremtidige udvidelser.

Den indbyggede BIOS (placeret på hovedkortet) ligger fra adresse F4000H til adresse FFFFFH.

|                   |  |
|-------------------|--|
| 00000H            | Size Depends on the Amount of User RAM Installed |
| 9FFFFH<br>A0000H  | Reserved for ENHANCED GRAPHICS ADAPTER           |
| AFFFFFH<br>B0000H | Reserved for MONOCROME ADAPTER                   |
| B7FFFH<br>B8000H  | Reserved for COLOR GRAPHICS ADAPTER              |
| BFFFFH<br>C0000H  | Reserved for EGA BIOS                            |
| C3FFFH<br>C4000H  | Reserved   |
| C7FFFH<br>C8000H  | Reserved for HARDDISK CONTROLLER                 |
| C9FFFH<br>CA000H  | Reserved   |
| F3FFFH<br>F4000H  | System ROM-BIOS and BASIC                        |
| FFFFFH            |  |





# Hukommelsesudvidelse

## Disposition

1. Indledning
2. Extended og expanded memory

## 1. Indledning

### 1.1 Metoder

Grundet den store udvikling inden for software, som bliver mere og mere kompleks, er kravet til større hukommelse opstået. Der skelnes mellem to metoder til udvidelse af hukommelsesområdet på:

- Extended memory
- Expanded memory

## 2. Extended og expanded memory

### 2.1 Extended memory

Extended memory benyttes kun på de processorer, som er i stand til at adressere mere end 1 024 KB.

Derfor er denne metode uanvendelig på en PC-XT, men kan praktiseres på en PC-AT og PS/2 systemerne.

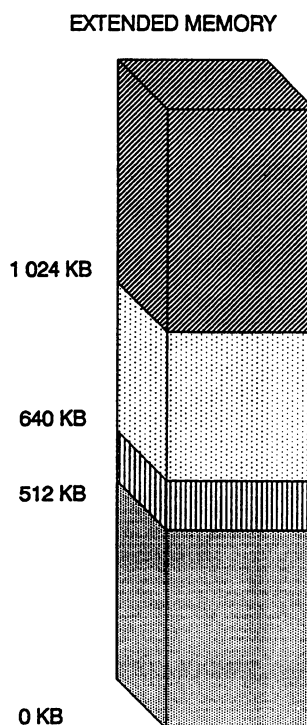
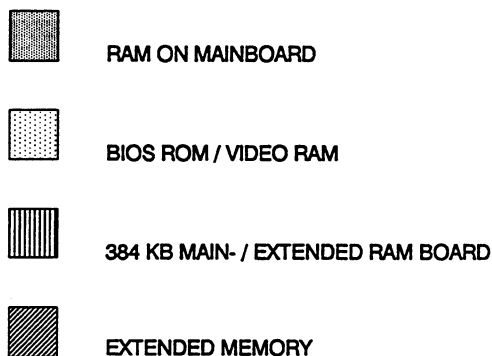
Extended memory benyttes hovedsagligt til RAM disk og spoolere under anvendelse af specielt software.

Denne hukommelsesudvidelse anvendes dog ikke så meget som expanded memory.

Extended memory kan software-styres, således at funktionen er som expanded memory eller en kombination af begge.

### 2.2 Expanded memory (EMS)

Ved expanded memory anvendes et område i det hukommelsesområde, der normalt anvendes til en af de mulige videoadaptere, men som ikke er monteret i den pågældende computer.



Dette hukommelsesområde bruges som et vindue på 16 KB, hvor indholdet er en del af udvidelsesområdet. På denne måde skiftes indholdet i vinduet ud, efterhånden som softwaren har behov for dette, således at programmet reelt har rådighed over hele det RAM areal, der ligger i udvidelsesområdet.

Styringen af denne udnyttelse foretages enten af et program, der i dag bør overholde LIM (Lotus-Intel-Microsoft) standarden eller af en kombination af hardware og software.

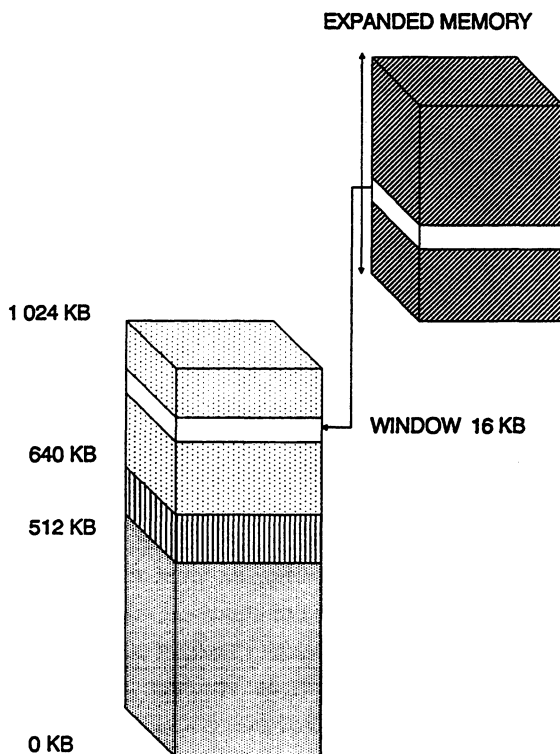
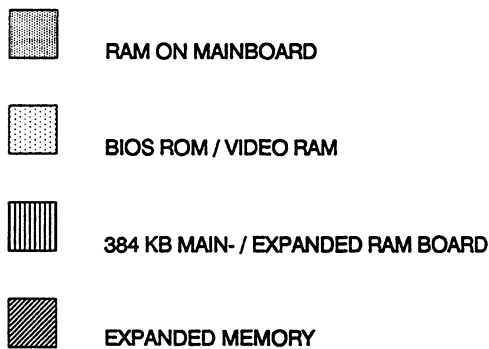
Denne hukommelsesudvidelse kan også foretages i en PC-XT, således at de store programpakker også kan køre her. Dog skal man vurdere, hvor langsom computeren er og være opmærksom på, at jo mere hukommelsesprocessoren skal håndtere, jo langsommere vil systemet blive.

Styreprogrammet fungerer som en driver, der indlæses under CONFIG.SYS.

Den software, som skal gøre brug af expanded memory, skal ligeledes overholde den standard, som LIM foreskriver.

I dag anvendes LIM ver.3.2 eller LIM ver.4.0 eller tilsvarende software.

□





# Indlæsning af DOS

## Disposition

1. ROM BIOS
2. Indlæsning fra disk
3. System memory map

## 1. ROM BIOS

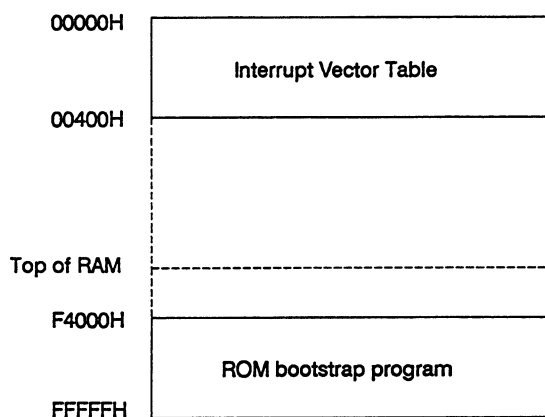
### 1.1 ROM BIOS indhold

BIOS'en er placeret i en 8 KB ROM i toppen af hukommelsen i adresseområdet FE000H til FFFFFH.

Følgende funktioner er indeholdt i BIOS'en:

- Power-on self test
- System configuration analysis
- Time-of-day
- Print screen
- Bootstrap loader
- I/O support program for:
  - Asynchronous communications
  - Keyboard
  - Diskette
  - Printer
  - Display

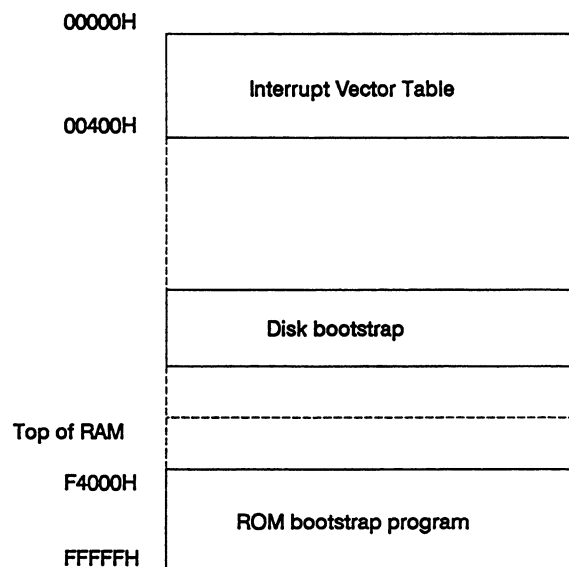
Når systemet startes, vil 8088 eksekvere det program, som befinder sig i adresse FFFF0H. Dette er en funktion, som er indbygget i 8088 og har intet med DOS systemet at gøre.



## 2. Indlæsning fra disk

### 2.1 ROM bootstrap rutine

Adresse FFFF0H vil i de fleste systemer befinde sig i ROM området og indeholde et hop til den rutine, som foretager Power-on test. Når denne test er afviklet, vil ROM bootstrap programmet blive eksekveret. Denne rutine har til opgave at indlæse den første sektor fra disken (boot sektoren) ind i hukommelsen. Denne sektor indeholder et disk bootstrap program, som indlæses, og som ROM bootstrap programmet herefter overgiver kontrollen til. Ligeledes indeholder sektoren informationer om diskformatet.



Disk bootstrap programmet undersøger, om disken indeholder et DOS system ved at læse den første sektor i ROOT directory'et og her kontrollere, om de første to filer er IO.SYS og MSDOS.SYS (for MS-DOS) eller IBMBIO.COM og IBMDOS.COM (for PC-DOS), og om de ligger i den nævnte rækkefølge.

Hvis dette ikke er tilfældet, vil brugeren blive gjort opmærksom på dette ved følgende meddelelse:

**Non-System disk or disk error**  
**Replace and strike any key when ready.**

Hvis de to filer findes, læser disk bootstrap programmet disse ind i hukommelsen.

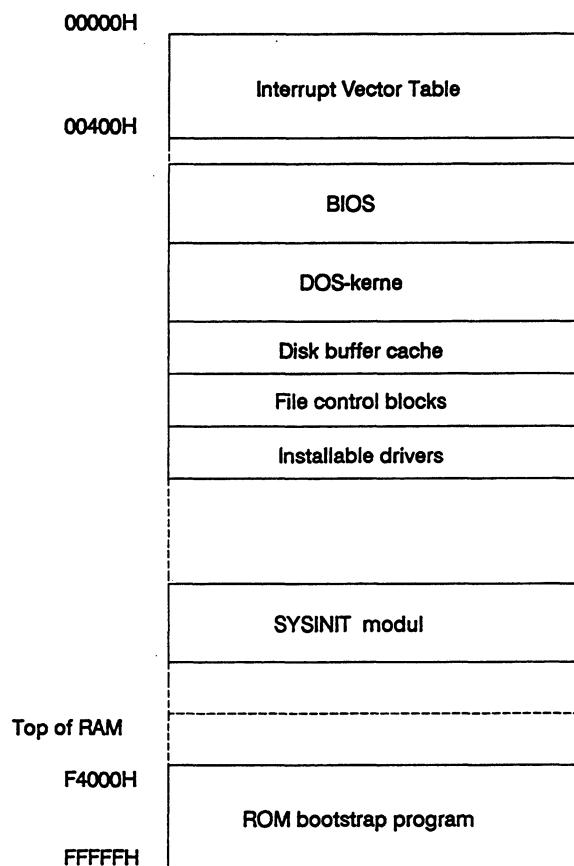
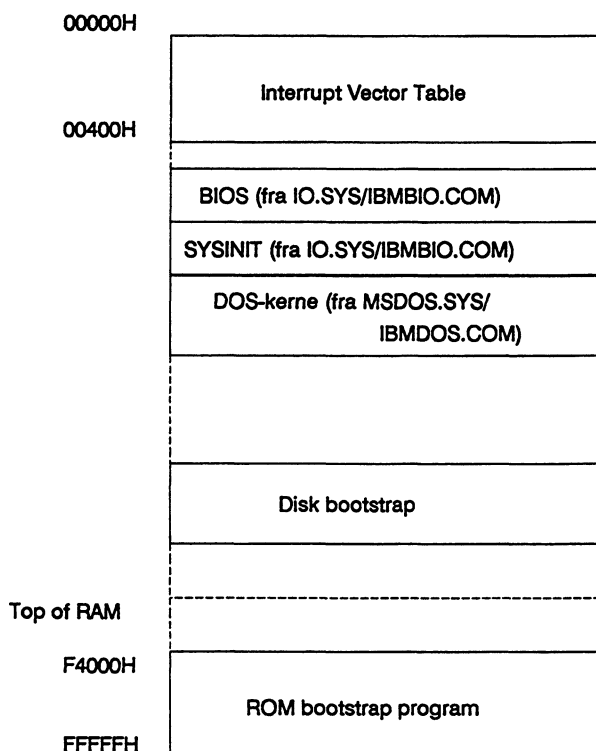
Visse implementeringer læser kun IO.SYS / IBMBIO.COM, hvorefter dette program er ansvarlig for indlæsning af MSDOS.SYS/IBMDOS.COM.

IO.SYS/IBMBIO.COM filen, som indlæses, består af to adskilte moduler. Første del kaldes BIOS og indeholder et antal sammenkædede DEVICE drivers, som håndterer console (CON), auxiliary port (AUX), printer (PRN) og blok device (disk o.l.). Ligeledes indlæses et programstykke, hvis formål er at foretage en initialisering af hardwaren, som den pågældende computer er opbygget med. Dette sidste programstykke eksekveres kun ved system-boot.

Det andet modul kaldes SYSINIT og er kædet ind i IO.SYS/IBMBIO.COM sammen med BIOS delen.

SYSINIT kaldes af BIOS initialiseringsrutine og afgør, hvor meget sammenhængende RAM, der er i systemet, hvorefter SYSINIT relokeres til den højeste del af RAM området. Derefter flyttes DOS kernen (fra MSDOS.SYS/IBMDOS.COM) fra den position, den blev indlæst på til den endelige position, hvorved den overskriver den originale SYSINIT og den kode, som blev brugt ved initialisering af hardwaren.

Efter dette foretager SYSINIT et kald til initialiseringsprogrammet i DOS kernen. Dette program initialiserer interne tabeller og arbejdsområder samt sætter interruptvektorerne 20H til 2FH op og gennemløber de sammenkædede DEVICE drivers, og på denne måde får kørt initialiseringsfunktionen for hver driver. Disse drivere er ansvarlige for at afgøre udstyrets status samt sikre, at der bliver foretaget den nødvendige initialisering af hardware. Ligeledes skal disse drivere sætte vektorer op for de eventuelle hardware interrupts, som driverne senere vil servicere.





Som en del af initialiseringssekvensen undersøger DOS kernen den diskparameterblok, som blev returneret af den residente blok device driver og finder den største sektorstørrelse, som vil blive anvendt af systemet, hvorefter der bygges nogle drive parameterblokke og allokerer en disk sektor buffer.

Nu vises MS-DOS/PC-DOS copyright meddelelsen på skærmen, og kontrollen overgives til SYSINIT.

Efter at DOS kernen er initialiseret, og alle residente drivere er tilgængelige, kan SYSINIT anvende de normale MS-DOS/PC-DOS fileservices til at åbne CONFIG.SYS filen.

Denne fil kan indeholde et udvalg af kommandoer, som gør brugeren i stand til at konfigurere DOS miljøet efter sin egen hardware. Brugeren kan som eksempel specificere ekstra drivere til særlig hardware (EGA skærme, dansk keyboard osv.). Brugeren kan bestemme antallet af disk buffere, antallet af filer, der kan være åbne på en gang samt filnavnet på kommandofortolkeren (shell).

Hvis der findes en CONFIG.SYS fil, vil den blive læst ind i hukommelsen og her afviklet. Alle små bogstaver vil automatisk blive konverteret til store bogstaver, og der vil blive oversat og afviklet en linie ad gangen.

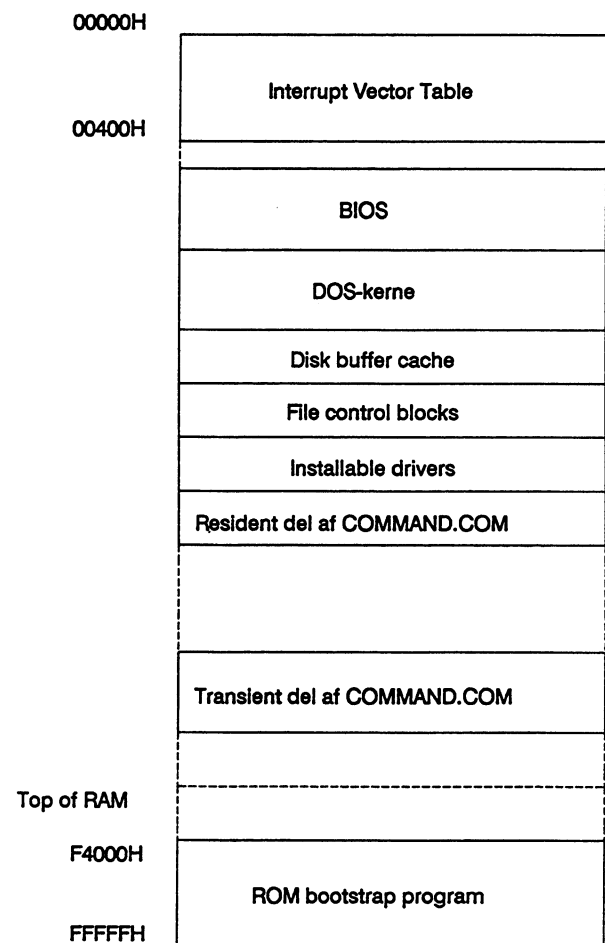
Alle device drivers, som bliver angivet i CONFIG.SYS filen, indlæses i hukommelsen og initialiseres på samme måde, som det skete under initialiseringen af MSDOS.SYS/IBMDOS.COM. Hver driver angiver, hvor meget hukommelse SYSINIT skal reservere for den.

Efter at alle de installerbare drivere er blevet indlæst, lukker SYSINIT for al filhåndtering og genåbner console (CON), printer (PRN) og auxiliary devices (AUX) ligesom standard input, standard output, standard error, standard list og standard auxiliary devices. Dette tillader en brugerinstalleret karakter device driver at overskrive BIOS'ens residente driver for standard devices (fx dansk tastatur).

Til sidst kaldes MS-DOS/PC-DOS EXEC funktionen for at indlæse command interpreter eller shell. Denne shell vil normalt befinde sig i filen COMMAND.

COM men kan erstattes af en anden, hvis der er givet meddelelse om dette i CONFIG.SYS filen. Ved indlæsning af shell'en overskrives SYSINIT modulet, og når shell'en er indlæst, vil der blive vist en PROMPT på skærmen, og command interpreter afventer brugerens kommando.

A>



### 3. System memory map

#### 3.1 Memory map med reserverede områder

|                  |   |
|------------------|---|
| 00000H           | Interrupt Vector Table  |
| 00400H           | BIOS Communications Area  |
| 00500H           | DOS Communications Area   |
|                  | IBMBIO.COM - DOS to BIOS<br>I/O interface routines  |
|                  | IBMDOS.COM DOS Interrupt<br>Handlers, Functions Calls   |
|                  | DOS Buffers, Control Areas<br>and Installed Device Drivers  |
|                  | COMMAND.COM (Resident)<br>Handlers for INT 22H,23H,24H<br>and a Loader for Transients                                 |
| XXXXXH           | Applications Programs .EXE<br>and .COM type files   |
|                  | Unused Area, Size depends on<br>the Application Program   |
|                  | COMMAND.COM (transient)<br>Command Interpreter, Internal<br>Commands, Batch Processor,<br>and External Command Loader |
| YYYYYH           | Size Depends on the<br>Amount of User RAM<br>Installed  |
| 9FFFFH<br>A0000H | Reserved for ENHANCED<br>GRAPHICS ADAPTER   |
| AFFFFH<br>B0000H | Reserved for<br>MONOCROME ADAPTER   |
| B7FFFH<br>B8000H | Reserved for COLOR<br>GRAPHICS ADAPTER  |
| BFFFFH<br>C0000H | Reserved for EGA BIOS   |
| C3FFFH<br>C4000H | Reserved  |
| C7FFFH<br>C8000H | Reserved for HARDDISK<br>CONTROLLER   |
| C9FFFH<br>CA000H | Reserved  |
| F3FFFH<br>F4000H | System ROM-BIOS<br>and BASIC  |
| FFFFFH           |   |



# PC'ens interrupt og DMA system

## Disposition

1. Indledning
2. Hardware interrupts
3. Software interrupts i PC-XT
4. DMA

## 1. Indledning

### 1.1 Interrupt systemet

PC'en anvender et meget udbygget interrupt system, som kan opdeles i to adskilte grupper:

- Hardware interrupts
- Software interrupts

## 2. Hardware interrupts

### 2.1 Oversigt

Hardware interrupts er den del af interrupt systemet som varetager de grundlæggende interface rutiner i forbindelse med de tilkoblede perifere enheder.

### 2.2 PC-XT interrupt

I PC-XT er monteret en interrupt controller og på denne er disse interrupts er opdelt som følger:

| Nummer | Funktion   |
|--------|--|
| NMI    | Paritets check af memory                                       |
| 0      | Timer  |
| 1      | Keyboard   |
| 2      | Reserved   |
| 3      | Asynchronous Communications<br>(secondary) SDLC Communications |
| 4      | Asynchronous Communications (primary)<br>SDLC Communications   |
| 5      | Fixed Disk   |
| 6      | Diskette   |
| 7      | Parallel Printer   |

### 2.3 PC-AT interrupt

I PC-AT er der to interrupt controllere, som er koblet sammen i kaskade. På denne måde er antallet af interrupt udvidet til at være 15 samt NMI. I kaskadekoblingen er IRQ 2 brugt som indgang for slave interrupt controlleren, og interruptene er opdelt, som vist herunder:

| Nummer | Funktion                 |
|--------|--------------------------|
| NMI    | Paritets check af memory |
| 0      | Timer                    |
| 1      | Keyboard                 |
| 2      | Slave                    |
| >      | 8 Real Time Clock        |
| >      | 9 Ikke brugt             |
| >      | 10 Ikke brugt            |
| >      | 11 Ikke brugt            |
| >      | 12 Ikke brugt            |
| >      | 13 80287 co-processor    |
| >      | 14 Harddisk              |
| >      | 15 Ikke brugt            |
| 3      | COM2: serie interface    |
| 4      | COM1: serie interface    |
| 5      | LPT2: interface          |
| 6      | Diskette                 |
| 7      | LPT1: interface          |

### 3. Software interrupts i PC-XT

#### 3.1 BIOS Interrupt routiner

Interfacen til BIOS'en er beskrevet i source listningen og kan findes i IBM Hardware Technical Reference Manual.

| Adress (Hex) | Interrupt Number | Name                 | BIOS Entry            |
|--------------|------------------|----------------------|-----------------------|
| 0-3          | 0                | Divide by Zero       | D_EOI                 |
| 4-7          | 1                | Single Step          | D_EOI                 |
| 8-B          | 2                | Nonmaskable          | NMI_INT               |
| C-F          | 3                | Breakpoint           | D_EOI                 |
| 10-13        | 4                | Overflow             | D_EOI                 |
| 14-17        | 5                | Print Screen         | PRINT_SCREEN          |
| 18-1B        | 6                | Reserved             | D_EOI                 |
| 1C-1F        | 7                | Reserved             | D_EOI                 |
| 20-23        | 8                | Time of Day          | TIMER_INT             |
| 24-27        | 9                | Keyboard             | KB_INT                |
| 28-2B        | A                | Reserved             | D_EOI                 |
| 2C-2F        | B                | Communications       | D_EOI                 |
| 30-33        | C                | Communications       | D_EOI                 |
| 34-37        | D                | Disk                 | D_EOI                 |
| 38-3B        | E                | Diskette             | DISK_INT              |
| 3C-3F        | F                | Printer              | D_EOI                 |
| 40-43        | 10               | Video                | VIDEO_IO              |
| 44-47        | 11               | Equipment Check      | EQUIPMENT             |
| 48-4B        | 12               | Memory               | MEMORY_SIZE_DETERMINE |
| 4C-4F        | 13               | Diskette / Disk      | DISKETTE_IO           |
| 50-53        | 14               | Communications       | RS232_IO              |
| 54-57        | 15               | Cassette             | CASSETTE_IO           |
| 58-5B        | 16               | Keyboard             | KEYBOARD_IO           |
| 5C-5F        | 17               | Printer              | PRINTER_IO            |
| 60-63        | 18               | Resident BASIC       | F800:0000             |
| 64-67        | 19               | Bootstrap            | BOOT_STRAP            |
| 68-6B        | 1A               | Time of Day          | TIME_OF_DAY           |
| 6C-6F        | 1B               | Keyboard Break       | DUMMY_RETURN          |
| 70-73        | 1C               | Timer Tick           | DUMMY_RETURN          |
| 74-77        | 1D               | Video Initialization | VIDEO_PARAMS          |
| 78-7B        | 1E               | Diskette Parameters  | DISK_BASE             |
| 7C-7F        | 1F               | Video Graphics Chars | 0                     |

#### 3.2 Interface til DOS

Adgang til DOS fås på samme måde som ved BIOS, nemlig Software Interrupts.

Der er otte forskellige software interrupts til DOS, hvor fx INT 21 giver 87 forskellige funktioner.

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| INT 20H | Program Terminate             |
| INT 21H | DOS Functions calls           |
| INT 22H | Terminate Address             |
| INT 23H | Ctrl-Break Address            |
| INT 24H | Critical Error-Handler Vector |
| INT 25H | Absolut Disk Read             |
| INT 26H | Absolut Disk Write            |
| INT 27H | Terminate But Stay Resident   |

#### 3.3 INT 21H - DOS functions calls

Som nævnt er der 87 forskellige INT 21H funktionskald, hvor dog de 12 er udokumenterede, så der er 75 tilbage. Et par skal her nævnes. Den valgte funktion bestemmes af indholdet af AH registret.

- 2AH Get Date
- 2BH Set Date
- 2CH Get Time
- 2DH Set Time

Funktionskaldene afprøves nemt ved hjælp af debuggeren.

```
C:\DEBUG
-A100
1ABA:0100 MOV AH,2C
1ABA:0102 INT 21
1ABA:0104
-G=100 104
```

Nederst på siden er vist registrene efter afviklingen af ovenstående program.

Registrene indeholder oplysninger for følgende informationer:

|    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
| CH | = | Hours (0-23)             |
| CL | = | Minutes (0-59)           |
| DH | = | Seconds (0-59)           |
| DL | = | 0.01 seconds (0-99)      |
| AL | = | Day of week (0 = Sunday) |

Hvad var klokken, da programmet blev kørt ?

```
AX=2C00 BX=0000 CX=1225 DX=192A SP=FFEE BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=1ABA ES=1ABA SS=1ABA CS=1ABA IP=0104 NV UP EI PL NZ NA PO N
1ABA:0104 FFFF ??? DI
```



### 3.4 DOS karakter I/O funktionskald

Funktion 01H til 0CH supporterer karakter I/O.

- 01H Keyboard input
- 02H Display output
- 03H RS 232 input (karakter i AL)
- 04H RS 232 output (karakter i DL)
- 05H Printer output (karakter i DL)
- 06H Console input and output, no key checking
- 07H Console input, no echo, no key checking
- 08H Console input, no echo
- 09H Print string
- 0AH Buffered keyboard input
- 0BH Check input status
- 0CH Clear keyboard buffer

Ud over transport af data til og fra diske bruges der også DMA under overførsel af data til fx streamers (båndstationer).

Nedenstående tabel viser, hvilke DMA kanaler der er reserveret til specifikke formål:

- Kanal 0 Refresh
- Kanal 1 Ikke brugt (Streamer)
- Kanal 2 Diskette
- Kanal 3 Harddisk

□

## 4. DMA

### 4.1 DMA controlleren i PC'en

For ikke at lade processoren overføre data fra en enhed med hurtigt data output til hukommelsen, anvender man en DMA controller. En DMA controller tillader en hurtigere dataoverførsel end processoren, da processoren først skal læse de pågældende data og herefter skrive på den korrekte hukommelseslokation. En DMA controller overfører data direkte fra enheden til hukommelseslokationen og holder samtidig regnskab med adresserne.

Hovedsagelig anvendes DMA til overførsel af data mellem en disk og hukommelsen, og da disk input/output omfatter mange data, kan en DMA controller medvirke til, at computerens hastighed forøges væsentligt.

Alle typer af PC'ere anvender DMA (dog ikke PCjr.), og controlleren er af typen 8237A. Den manglende DMA controller i PCjr medfører ud over langsomme diskoperationer, at det ikke er muligt at skrive på tastaturet, mens der foretages diskoperationer.

DMA controlleren indeholder fire separate kanaler til overførsel af data til og fra hukommelsen samt en 344 bits intern hukommelse til at gemme de data, der er i transit. Det er teoretisk muligt at have flere DMA controllere koblet sammen. Således har PC-AT to DMA controllere indbygget, alt sammen for at forøge computerens hastighed.



# I/O porte og I/O kanalen

## Disposition

1. I/O portområdet
2. I/O kanalen

## 1. I/O portområdet

### 1.1 Indledning

8088 kommunikerer med og kontrollerer mange dele af computeren ved hjælp af input/output-porte. Input/output-portene er døren, hvorigennem data bevæger sig til eller fra input/output-enhederne såsom keyboard eller printer. Mange af de integrerede kredse, der indgår i opbygningen af computeren, bruger input/output-porte til kommunikation med processoren. Faktisk bruger nogle af dem flere porte (og hermed adresser) til forskellige formål.

### 1.2 Opbygning

Hver port er identificeret med et 16 bit portnummer, hvilket ligger i området 0 til 65535. Processoren sender data eller kontrolkoder til porten ved at sende portnumret som en binær information ud på adressebussen og herefter læse eller skrive til porten via databussen.

Portnumret (adressen) er ikke en del af det normale hukommelsesområde, men tilhører et specielt I/O område, og det er kun muligt for processoren at kommunikere med dette område, under anvendelse af specielle instruktioner beregnet for dette.

I den efterfølgende tabel ses de portnumre og deres funktion, som de er specificeret af IBM i deres PC-XT. Både PCjr og PC-AT afviger på enkelte punkter fra denne tabel.

## Port-adresse      Funktion

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| 000-00F   | DMA Chip 8237A-5                    |
| 020-021   | Interrupt 8259A                     |
| 040-043   | Timer 8253-5                        |
| 060-063   | PPI 8255A-5                         |
| 080-083   | DMA Page Registers                  |
| 0AX*      | NMI Mask Register                   |
| 0CX       | Reserved                            |
| 0EX       | Reserved                            |
| 100-1FF   | Not Usable                          |
| 200-20F   | Game Control                        |
| 210-217   | Expansion unit                      |
| 220-24F   | Reserved                            |
| 278-27F   | Parallel printer adaptor (LPT:2)    |
| 2B0-2DF   | Alternate Enhanced Graphics Adaptor |
| 2E1       | GPIO (Adaptor 0) 1555 488           |
| 2E2 & 2E3 | Data Acquisition (Adaptor 0)        |
| 2E8-2EF   | Asynchronous communications (COM3)  |
| 2F0-2F7   | Reserved                            |
| 2F8-2FF   | Asynchronous communications (COM2)  |
| 300-31F   | Prototype card                      |
| 320-32F   | Fixed disk                          |
| 348-357   | DCA 3278                            |
| 360-367   | PC Network (low address)            |
| 368-36F   | PC Network (high address)           |
| 378-37F   | Parallel printer adaptor LPT:1      |
| 380-38F   | SDLC communications (secondary)     |
| 390-393   | Cluster                             |
| 3A0-3A9   | SDLC communications (primary)       |
| 3B0-3BF   | IBM monochrome display/printer      |
| 3C0-3CF   | EGA display adaptor                 |
| 3D0-3DF   | CGA (Color Graphics Adaptor)        |
| 3E0-3E7   | Reserved                            |
| 3F0-3F7   | Diskette Controller                 |
| 3F8-3FF   | Asynchronous communications (COM1)  |

\* At power-on time, the Non Mask Interrupt (NMI) into the 8088 is masked off. This mask bit can be set and reset through system software as follows:

**Set mask**

Write hex 80 to I/O Address hex A0 (enable NMI).

**Clear mask**

Write hex 00 to I/O Address hex A0 (disable NMI).

Nogle af de ovenfornævnte porte er fast indbygget på hovedkortet, hvor andre kun er tilgængelige gennem I/O kanalen. En af disse er den indbyggede timer, som bl.a. bruges til at markere filerne med tid og dato for, hvornår de sidst blev modificeret eller oprettet.

Denne timer skal indstilles ved start af computeren, således at markeringen altid bliver korrekt. Hvis dette ikke sker, vil alle dage, hvor computeren startes, være den 1. januar 1980.

**2. I/O kanalen****2.1 Opbygning**

I/O kanalen er ført ud på hovedkortet gennem de otte printkonnektorer, som er placeret op mod bagsiden af computeren. I disse konnektorer kan man således montere adaptorer, hvis funktion og anvendelse kan variere meget.

**2.2 PC-XT I/O kanal**

I/O kanalen er en udvidelse af 8088 processorbussen, men er demultiplexed buffered og tilføjet interrupts og DMA funktionen.

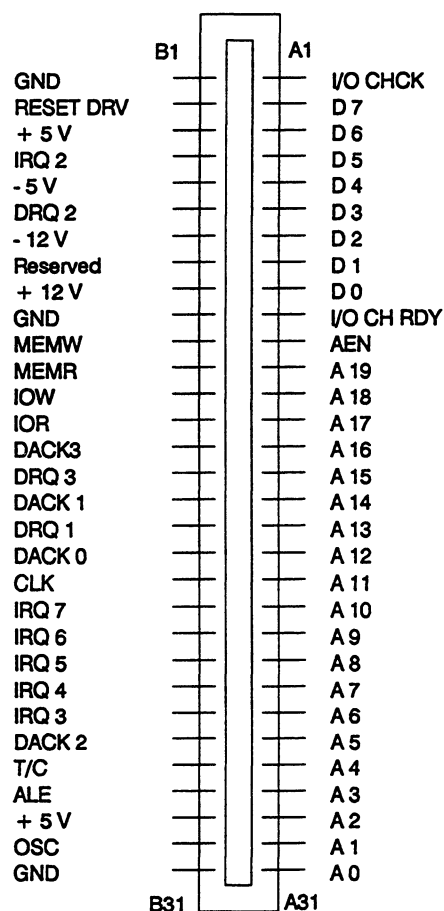
I/O kanalen indeholder en 8 bit bidirectional databus, 20 adresseledninger, 6 interruptniveauer, kontrolsignaler for hukommelses og input/output - operationer, clock- og timingsignaler, 3 DMA kanaler, memory-refresh timing kontrolsignaler, en kanalchecklinie og spændingsforsyning samt stel til adapterne.

Der er fire spændinger tilgængelige til anvendelse for adapterne: +5 VDC, -5 VDC, +12 VDC og -12 VDC. Alle disse funktioner er samlet i de 62-polede printkonnektorer, som er monteret på hovedkortet.

I/O enhederne adresseres inden for I/O adresseområdet, og kanalen er designet således, at der er plads til 512 I/O adresser.

Kanalchecklinien er koblet til 8088 NMI (Non Maskable Interrupt). Denne linie anvendes ved hukommelsesudvidelse til paritetskontrol.

I det efterfølgende er vist signalernes placering på konnektoren samt en yderligere forklaring på de enkelte signaler.

**OSC (O) Oscillator**

Signalet tages direkte fra system clock-oscillatoren og er i PC-XT på 14,318 18 MHz med 50% duty cycle.

**CLK (O) System Clock**

Som er en tredeling af oscillatorfrekvensen med en periodetid på 210 ns (4,77 MHz) og har 33% duty cycle.



**RESET DRV (O)**

Dette signal bruges til at resette og initialisere systemlogikken ved start af computeren. Signalet er synkroniseret med bagkanten af clocken og er aktivt højt.

**A0-A19 (O) Adresse bit 0 - 19**

Disse signaler bruges til at adressere hukommelsen og I/O enhederne. De 20 adresseledninger giver mulighed for at have 1 MB hukommelse. A0 er det mindst betydende bit, og A19 er det mest betydende bit. Disse linier styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt højt.

**D0-D7 (I/O) Data bit 0 - 7**

Disse signaler bruges til at kommunikere data mellem processor, hukommelse og I/O enhederne. D0 er det mindst betydende bit og D7 er det mest betydende bit. Linierne er aktivt høje.

**ALE (O) Address Latch Enable**

Dette signal styres af 8288 bus controlleren og bruges i systemet til at låse valide adresser fra processoren. Signalet er også tilgængeligt i I/O kanalen som en indikator for valid processoradresse, når den anvendes sammen med AEN signalet. Processor adresser låses på bagkanten af ALE.

**I/O CH CK (I/O) Channel Check**

Dette signal forsyner processoren med informationer om paritetsfejl i hukommelse, som er placeret i I/O kanalen. Når dette signal er lavt, er der detekteret en paritetsfejl.

**I/O CH RDY (I/O) Channel Ready**

Dette signal (normalt højt, ready) bliver lagt lavt (not ready) af en hukommelses- eller I/O enhed for at forlænge I/O- eller memorycycles. På denne måde tillades anvendelsen af langsomme enheder i I/O kanalen med et minimum af problemer. Alle langsomme enheder, som anvender dette signal, bør lægge signalet lavt, samtidig med at der detekteres en valid adresse sammen med en læse- eller skrivekommando. Dette signal må ikke holdes lavt i mere end 10 clock cycles.

Machine cycles (I/O eller hukommelse) bliver forlænget med et integralt antal af CLK cycles (210 ns).

**IRQ1-IRQ7 (I) Interrupt Request 2 - 7**

Disse signaler bruges til at signalere til processoren, når en I/O enhed kræver opmærksomhed. Signalerne er prioriteret med IRQ2 som højeste prioritet og IRQ7 som laveste. Der genereres et interrupt-signal ved at give et aktivt højt signal på linien og holde den højt, indtil processoren accepterer interruptet (gennem en interrupt servicerutine).

**IOR (I/O) Read Command**

Denne kommandolinie signalerer til en I/O enhed, at den skal sende data ud på databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**IOW (I/O) Write Command**

Denne kommandolinie signalerer til en I/O enhed, at den skal læse data fra databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**MEMR (O) Memory Read Command**

Denne kommandolinie signalerer til hukommelsen, at den skal sende data ud på databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**MEMW (O) Memory Write Command**

Denne kommandolinie signalerer til hukommelsen, at den skal læse data fra databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**DRQ1-DRQ3 (I) DMA Request 1 - 3**

Disse signaler er asynkrone DMA request-signaler fra enheder i I/O kanalen, som gennem disse får adgang til DMA service. Signalerne er prioriteret med DRQ1 som højeste prioritet og DRQ3 som laveste prioritet. Et DMA request bliver genereret med forkanten af en impuls. Linien skal holdes højt, indtil den tilhørende DACK linie bliver aktiv.

**DACK0-DACK3 (O) DMA Acknowledge 0 - 3**

Disse signaler bruges til at kvittere for DMA requests (DRQ1 - DRQ3) og til refresh af den dynamiske systemhukommelse (DACK0). Signalerne er aktivt lave.

**AEN (O) Address Enable**

Dette signal bruges til at udkoble processoren og andre enheder fra I/O kanalen for på denne måde at lade en DMA overførsel finde sted. Når signalet er aktivt højt, er DMA controlleren det styrende element for adressebussen, databussen samt R/W kommandolinierne.

**T/C (O) Terminal Count**

Dette signal er en impuls, som indikerer, når terminal count for en af DMA kanalerne er nået. Signalet er aktivt højt.

**2.3 PC-AT I/O kanal**

PC-AT adskiller sig fra PC-XT'en ved at have en udbygget bus til 16 bit data. Samtidig er bussen forbedret til multiprocessing, hvilket vil sige, at det er muligt at have flere processorer i samme computer, hvor hver af disse kan løse selvstændige opgaver. Når der anvendes multiprocessing skiftes processorerne til at have kontrollen over bussystemerne.

I det efterfølgende er der vist signalernes placering på konnektoren samt en yderligere forklaring på de enkelte signaler.

**OSC (O) Oscillator**

Signalet tages direkte fra system clockoscillatoren og er i PC-AT på 14,318 18 MHz med 50% duty cycle.

**CLK (O) System Clock**

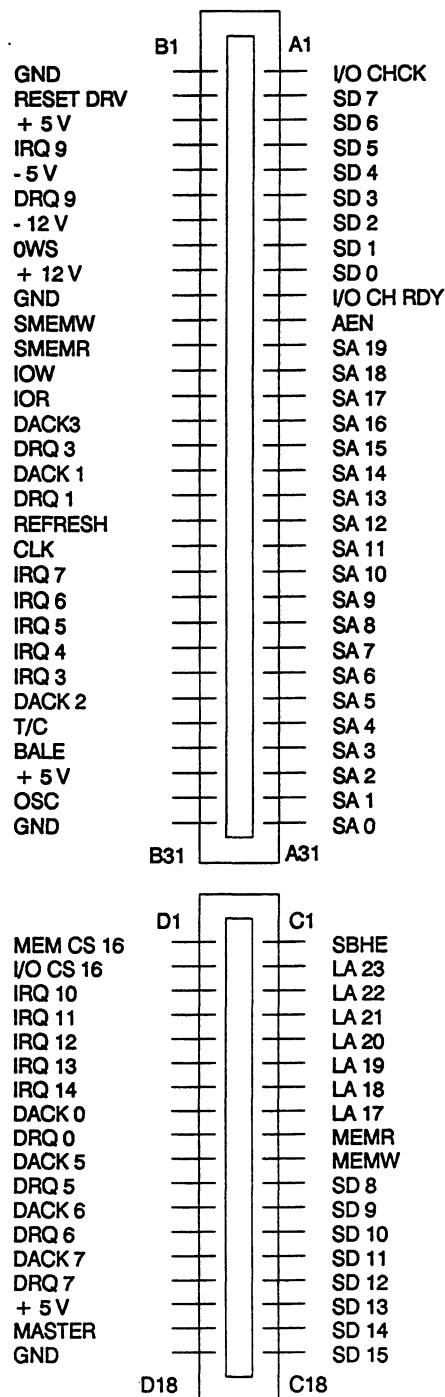
Signalet har frekvensen 6 MHz med en periodetid på 167 ns og har 50% duty cycle.

**RESET DRV (O)**

Dette signal bruges til at resette og initialisere systemlogikken ved start af computeren. Signalet er synkroniseret med bagkanten af clocken og er aktivt højt.

**SA0-SA19 (I/O) Adresse bit 0 - 19**

Disse signaler bruges til at adressere hukommelsen og I/O enhederne. De 20 adresseledninger giver sammen med LA17 til LA23 mulighed for at have 16 MB. hukommelse. SA0 er det mindst betydende bit, og SA19 er det mest betydende bit.



Disse linier styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren men kan også styres af en anden processor i I/O kanalen og er aktivt høje.

**SD0-SD15 (I/O) Data bit 0 - 15**

Disse signaler bruges til at kommunikere data mellem processor, hukommelse og I/O enhederne. SD0 er det mindst betydende bit, og SD15 er det mest betydende bit. Linierne er aktivt høje.

**LA17-LA23 (I/O)**

Disse signaler (unlatched) bruges til at adressere hukommelse og I/O enheder i systemet. De giver mulighed for adressering af 16 MB. Signalerne er valide, når BALE er høj. LA17 til LA23 er ikke latched og er derfor ikke stabile under en microprocessor cycle. Formålet med disse signaler er at generere hukommelsesdekodning til 1 wait-state hukommelse cycles. Denne dekodning skal latches af I/O enhederne med bagkanten af BALE signalet. Disse linier styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren, men kan også styres af en anden processor i I/O kanalen og er aktivt høje.

**BALE (O) Address Latch Enable (buffered)**

Dette signal styres af 82288 bus controlleren og bruges i systemet til at låse valide adresser fra processoren. Signalet er også tilgængeligt i I/O kanalen som en indikator for valid processoradresse, når den anvendes sammen med AEN signalet. Processoradresser låses på bagkanten af BALE.

**I/O CH CK (I/O) Channel Check**

Dette signal forsyner processoren med informationer om paritetsfejl i hukommelse, som er placeret i I/O kanalen. Når dette signal er lavt, er der detekteret en paritetsfejl.

**I/O CH RDY (I/O) Channel Ready**

Dette signal (normalt højt, ready) bliver lagt lavt (not ready) af en hukommelses- eller I/O enhed for at forlænge I/O- eller memorycycles. På denne måde tillades anvendelsen af langsomme enheder i I/O kanalen med et minimum af problemer. Alle langsomme enheder, som anvender dette signal, bør lægge signalet lavt, samtidig med at der detekteres en valid adresse sammen med en læse- eller skrivekommando. Dette signal må ikke holdes lavt i mere end 10 clock cycles. Machine cycles (I/O eller hukommelse) bliver forlænget med et integralt antal af CLK cycles (167 ns).

**IRQ3-IRQ7 IRQ9- IRQ12 IRQ14- IRQ15 (I) Interrupt Request 3 - 7**

Disse signaler bruges til at signalere til processoren, når en I/O enhed kræver opmærksomhed. Signalerne er prioriteret med IRQ9 til IRQ12 og IRQ14 til IRQ15 som højeste prioritet og IRQ3 til IRQ7 som laveste. Der genereres et interrupt signal ved at give et aktivt højt signal på linien og holde dette højt, indtil processoren accepterer interruptet (gennem en interrupt servicrutine).

**IOR (I/O) Read Command**

Denne kommandolinie signalerer til en I/O enhed, at den skal sende data ud på databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**IOW (I/O) Write Command**

Denne kommandolinie signalerer til en I/O enhed, at den skal læse data fra databussen. Dette signal styres enten af CPU'en eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**SMEMR (O) – MEMR (I/O) Memory Read Command**

Denne kommandolinie signalerer til hukommelsen, at den skal sende data ud på databussen. SMEMR er kun aktiv, hvis hukommelsesdekodningen er den lave 1 MB. del af hukommelsen, hvorimod MEMR er aktiv inden for hele hukommelsesområdet. Dette signal styres enten af en CPU i systemet (eller I/O kanalen) eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**SMEMW (O) – MEMW (I/O) Memory Write Command**

Denne kommandolinie signalerer til hukommelsen, at den skal læse data fra databussen. SMEMR er kun aktiv, hvis hukommelsesdekodningen er den lave 1 MB. del af hukommelsen, hvorimod MEMR er aktiv inden for hele hukommelsesområdet. Dette signal styres enten af en CPU i systemet (eller I/O kanalen) eller af DMA controlleren og er aktivt lavt.

**DRQ0-DRQ3 (I) – DRQ5-DRQ7 DMA Request 0 - 3 og 5 - 7**

Disse signaler er asynkrone DMA request signaler fra enheder i I/O kanalen, som gennem disse får adgang til DMA service. Signalerne er prioriteret med DRQ0 som højeste prioritet og DRQ7 som laveste prioritet. Et DMA request bliver genereret med forkanten af en impuls. Linien skal holdes høj, indtil den tilhørende DACK linie bliver aktiv.

DRQ0 til DRQ3 vil udføre 8 bit DMA overførsler og DRQ5 til DRQ7 vil udføre 16 bit DMA overførsler. DRQ4 bruges på hovedkortet og er ikke tilgængelig i I/O kanalen.

**DACK0-DACK3 DACK5- DACK7 (O) DMA Acknowledged 0 - 3 og 5 - 7**

Disse signaler bruges til at kvittere for DMA requests (DRQ0 til DRQ3 og DRQ5 til DRQ7) og til refresh af den dynamiske systemhukommelse (DACK0). Signalerne er aktivt lave.

**AEN (O) Address Enable**

Dette signal bruges til at udkoble processoren og andre enheder fra I/O kanalen for på denne måde at lade en DMA overførsel finde sted. Når signalet er aktivt højt, er DMA controlleren det styrende element for adressebussen, databussen samt R/W kommandolinierne.

**REFRESH (I/O)**

Dette signal indikerer, at der afvikles en refresh cycle og kan styres fra en processor i I/O kanalen.

**T/C (O) Terminal Count**

Dette signal er en impuls, som indikerer, når et terminal count for en af DMA kanalerne er nået. Signalet er aktivt højt.

**SBHE (I/O) Bus High Enable**

Dette signal indikerer, at der foregår en overførsel af data på den høje del af databussen SD8 - SD15. Enheder, som benytter 16 bit, bruger SBHE til styring af bufferne på SD8 - SD15 ledningerne.

**MASTER (I)**

Dette signal benyttes sammen med en DRQ linie til at tage kontrol over systemet. En processor eller DMA controller i I/O kanalen kan afgive et DRQ signal i kaskade mode og modtage et DACK signal, hvorefter en I/O processor trækker MASTER lav og får på den måde kontrollen med adresse-, kontrol- og databussen. Når MASTER er lav, skal I/O processoren vente en systemclock-periode, før den kan styre adresse- og databussen og to clock-perioder, før den kan foretage skrive- eller læseoperationer. Hvis signalet holdes lavt i mere end 15  $\mu$ s, kan informationen i systemhukommelsen mistes.

**MEM CS16 (I)**

Dette signal bruges til at fortælle hovedkortet, at der foretages en 16 bit hukommelsescycle med 1 wait-state. Signalet må genereres ud fra dekodningen af LA17 til LA23 og skal komme fra en open collector eller tri-state udgang med et drive på 20 mA.

**I/O CS16 (I)**

Dette signal bruges til at fortælle hovedkortet, at der foretages en 16 bit I/O cycle med 1 wait-state. Signalet må genereres ud fra en adressedekodning og skal komme fra en open collector eller tri-state udgang med et drive på 20 mA.

**OWS (I) Zero Wait State**

Signalet fortæller processoren, at den kan færdiggøre den aktuelle bus cycle uden at indsætte ekstra wait-states. For at kunne afvikle en hukommelsescycle til en 16 bit enhed uden wait-states, genereres OWS signalet fra en adressedekodning gated sammen med read- eller writesignalet. For at kunne afvikle en hukommelsescycle til en 8 bit enhed med et minimum på 2 wait-states, skal OWS signalet gøres aktivt en clock cycle, efter read- eller writesignalet er aktivt og gates sammen med adressedekodningen for den pågældende enhed. OWS signalet skal komme fra en open collector eller tri-state udgang med et drive på 20 mA.

□



# Parallelprinteradaptor

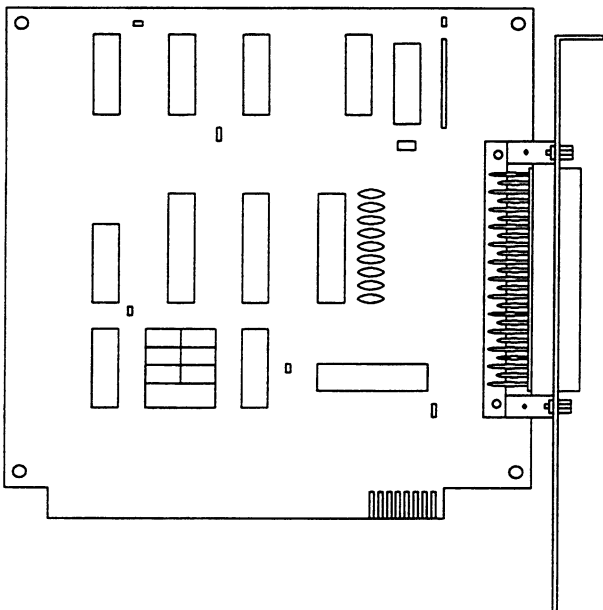
## Disposition

1. Indledning
2. Tilslutninger
3. Programmering
4. Adressering

## 1. Indledning

### 1.1 Beskrivelse af adaptoren

Parallelprinteradaptoren er først og fremmest designet til at interface printere med PC'en. Denne adaptor kan også anvendes som generel input/outputport til applikationer, hvor adaptorens input/output kapacitet er tilstrækkelig.



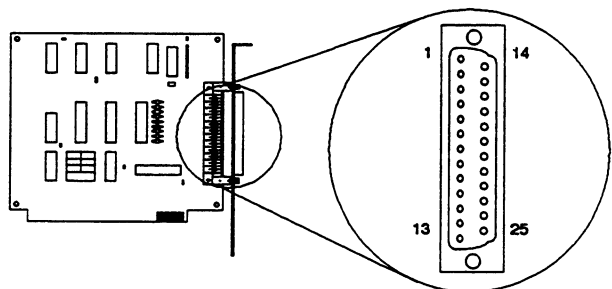
Adaptoren har 12 TTL-bufferede output-ledninger. Disse er latched, og der kan skrives til og læses fra disse under programkontrol. Fem af disse er steady-state input-ledninger, de øvrige otte er latched output-ledninger.

Ud over dette kan et input også bruges til at generere et processor interrupt. Dette interrupt kan enables og disables under programkontrol. Adaptoren resettes fra enten spændingsforsyningen under start af systemet eller ved reset af processoren.

## 2. Tilslutninger

### 2.1 Stikforbindelserne

Input/output-signalerne er tilgængelige på bagkanten af adaptoren gennem et 25-polet D-shell stik.



## 2.2 Signalledningerne

Når adaptoren bliver brugt til at interface en printer til PC'en, bliver data eller printerkommandoer læst ind i en 8 bit latched output-port, hvorefter strobelen bliver aktiveret, og data hermed overføres til printerens. Programmet kan herefter læse input-porten og ud fra statusinformationerne her afgøre, hvornår den næste karakter kan overføres til printerens. Det er også muligt at anvende en interrupt-linie til at indikere "not busy" til softwaren.

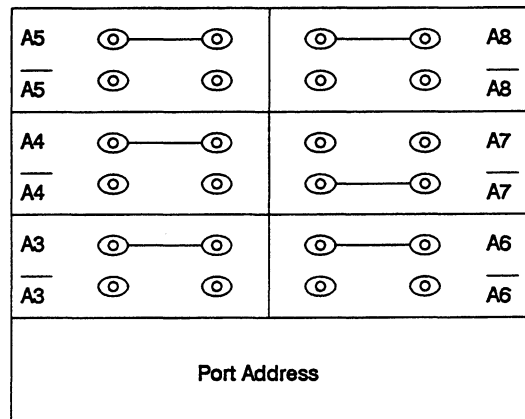
|         |                         |       |                 |
|---------|-------------------------|-------|-----------------|
| Printer | - Strobe                | 1     | Printer Adapter |
|         | + Data Bit 1            | 2     |                 |
|         | + Data Bit 2            | 3     |                 |
|         | + Data Bit 3            | 4     |                 |
|         | + Data Bit 4            | 5     |                 |
|         | + Data Bit 5            | 6     |                 |
|         | + Data Bit 6            | 7     |                 |
|         | + Data Bit 7            | 8     |                 |
|         | + Data Bit 8            | 9     |                 |
|         | - Acknowledge           | 10    |                 |
|         | + Busy                  | 11    |                 |
|         | + P. End (out of paper) | 12    |                 |
|         | + Select                | 13    |                 |
|         | - Auto feed             | 14    |                 |
|         | - Error                 | 15    |                 |
|         | - Initialize Printer    | 16    |                 |
|         | - Select Input          | 17    |                 |
|         | Ground                  | 18-25 |                 |

## 3. Programmering

### 3.1 Fabriksindstilling

På adaptoren kan portadressen indstilles ved at ændre på jumperne i det afmærkede felt i nederste venstre hjørne på printet. Ved modtagelse af denne adaptor har fabrikken indstillet adressen til:

378H



### 3.2 Registre

Printeradaptoren kan håndtere to output- og tre input-instruktioner. Output-instruktionerne overfører data til to latche, hvis output er tilsluttet terminalerne i det 25-polet D-shell stik.

To af de tre input-instruktioner tillader processoren at læse indholdet af de to latche. Den tredje input-instruktion giver processoren mulighed for at læse real time status fra en gruppe terminaler på det 25-polet stik.

| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter | Printer Adapter             |
|---|-----------------------------|
| Address Hex 3BC<br>(output)             | Address Hex 378<br>(output) |

| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pin 9 | Pin 8 | Pin 7 | Pin 6 | Pin 5 | Pin 4 | Pin 3 | Pin 2 |

Instruktionen overfører data fra processorens databus til de respektive terminaler i stikket, hvor output kan levere 2,6 mA og aflæse ca. 24 mA.

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter | Printer Adapter             |
| Address Hex 3BE<br>(output)             | Address Hex 37A<br>(output) |

|  |               |        |        |        |       |
|--|---------------|--------|--------|--------|-------|
|  | Bit 4         | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0 |
|  | IRQ<br>Enable | Pin 17 | Pin 16 | Pin 14 | Pin 1 |

Instruktionen overfører de fem mindst betydende bit fra processorens databus til latchene. De fire mindst betydende bit overføres til stikket, enten som inverterede output eller som ikke inverterende output (se skema).

Bit 4 styrer interrupt-faciliteterne på den måde, at hvis bit 4 bliver sat til 1, vil adaptoren generere et interrupt til processoren, når pin 10 i stikket modtager et 1 til 0 skift.

Disse terminaler drives af et open collector output, som er lagt 1 gennem en 4,7 kΩ modstand, hvilket medfører, at det er muligt at aflede ca 7 mA og stadig fastholde et 0,8 V niveau (0).

Den efterfølgende instruktion overfører data fra de respektive terminaler i stikket til processoren svarende til de data som sidst blev overført til adresse 378H.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter | Printer Adapter            |
| Address Hex 3BD<br>(Input)              | Address Hex 379<br>(Input) |

|        |        |        |        |        |       |       |       |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Bit 7  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| Pin 11 | Pin 10 | Pin 12 | Pin 13 | Pin 15 | -     | -     | -     |

Hvis det eksterne udstyr skulle tilføre disse terminaler et signal, (hvilket ville være i modstrid med den normale anvendelse af adaptoren), vil dette signal blive logisk OR'et med det sidst tilførte indhold.

Den efterfølgende instruktion overfører real time status til processoren fra de respektive terminaler i stikket.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter | Printer Adapter            |
| Address Hex 3BE<br>(Input)              | Address Hex 37A<br>(Input) |

|       |       |       |               |        |        |        |       |
|-------|-------|-------|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4         | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0 |
|       |       |       | IRQ<br>Enable | Pin 17 | Pin 16 | Pin 14 | Pin 1 |
|       |       |       | Por=0         | Por=1  | Por=0  | Por=1  | Por=1 |

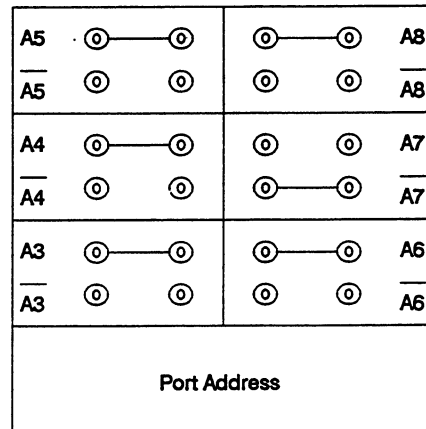
Med den sidste instruktion kan status fra pin 1, 14, 16, 17 og IRQ overføres til processoren. Hvis der ikke er tilsluttet eksternt udstyr, vil de læste data være de samme, som sidst blev tilført disse pin's på adresse 37AH.

Bemærk, at data bit 0-2 ikke er inkluderet, hvis eksterne drivere er tilsluttet de respektive terminaler. I sådan et tilfælde vil de læste data være OR'et med de data, som blev tilført adressen 37AH.

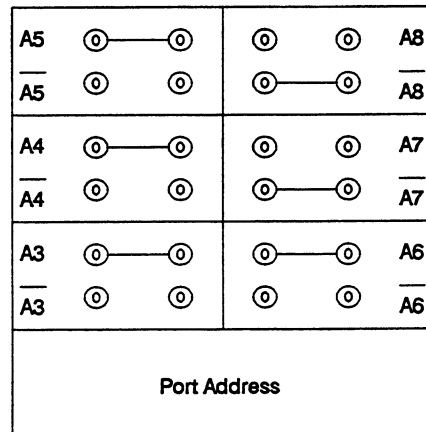
#### 4. Adressering

##### 4.1 Andre portadresser

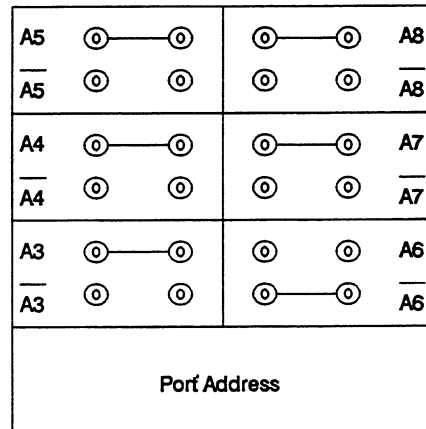
| Address \ Bit | Jumper |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|               | A9     | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 |
| 278           | 1      | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 378           | 1      | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 3BC           | 1      | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |



Address 378H



Address 278H



Address 3BCH





# Advanced diagnostic

## Disposition

1. Brugen af advanced diagnostic
2. Fejlkoder
3. Menuoversigt

## 1. Brugen af advanced diagnostic

### 1.1 Start af programmet

Til afprøvning af computeren og installerede enheder har IBM lavet et testprogram, som kaldes Advanced Diagnostic. Dette program leveres sammen med computeren på en diskette, men hvis man vil have manualen, skal den købes særskilt (her følger disketten også med, både til PC-XT og PC-AT).

For at starte programmet skal man sætte Advanced Diagnostic disketten i drive A og taste Ctrl-Alt-Del, hvorefter følgende menu vises:

#### Menu 1

- 0 - Run diagnostic routines
- 1 - Format diskette
- 2 - Copy diskette
- 3 - Prepare system for relocation
- 9 - Exit

Et tast på 0 vil give en listning af systemkonfigurationen. Denne kunne for eksempel se således ud:

#### Menu 2

##### The installed devices are

- 1 - s System board
- 2 - s 640 KB memory
- 3 - s Keyboard
- 5 - s Color/graphics monitor adapter
- 6 - s 1 diskette drive(s) and adapter
- 9 - s Printer
- 11 - s Async communications adapter
- 17 - s 1 fixed disk drive(s) & adapter

Is the list correct (y/n) ?

Tast y, hvis listningen er i orden.

Hvis der er uoverensstemmelse mellem listen og de aktuelle installerede enheder, svares n, hvorefter der spørges, om man ønsker at tilføje eller fjerne enheder fra listen.

Herefter vises en ny liste, hvor alle enheder, som det er muligt at installere i computeren, er opremset. Her kan der så tilføjes de manglende eller fjernes de overflødige enheder.

Hvis en installeret enhed ikke vises på systemkonfigurationslisten, kan denne enhed være fejlbehæftet og må undersøges nærmere.

Hvis alt er i orden, føres man herefter over i næste menu.

#### Menu 3

##### System checkout

- 0 - Run tests one time
- 1 - Run tests multiple times
- 2 - Log utilities
- 9 - Exit

Der er her mulighed for at åbne en log-fil til registrering af eventuelle fejlmeddelelser, som detekteres under de efterfølgende test.

For at kunne benytte sig af denne mulighed bør den anvendte diskette være en ikke skrivebeskyttet kopi af originaldisketten.

Tastes 0 får man følgende menu:

#### Menu 4

- 1 - s System board
- 2 - s 640 KB memory
- 3 - s Keyboard
- 5 - s Color/graphics monitor adapter
- 6 - s 1 diskette drive(s) and adapter
- 9 - s Printer
- 11 - s Async communications adapter
- 17 - s 1 fixed disk drive(s) & adapter

Enter the number(s) of options to test

Man bør nu foretage en test i kronologisk rækkefølge af de installerede enheder. Nogle af disse tester kræver, at der tilsluttes teststik til den pågældende adapter.

En test af paralleporten, test(9), vil give følgende tekst:

Insert wrap plug and press enter

For at tilfredsstille dette ønske må der fremstilles et 25-polet hanstik med følgende forbindelser:

- 1 - 13
- 2 - 15
- 10 - 16
- 11 - 17
- 12 - 14

Test af den asynkrone port, test(11), giver mulighed for at teste både port og kabel.

Det 25-polet huntteststik har følgende forbindelser:

- 2 - 3
- 4 - 5
- 6 - 20

Såfremt testene forløber fejlfrit, vendes der blot tilbage til hovedmenuen. I modsat fald vil man få en fejlko-  
mededelelse.

## 2. Fejlkode

### 2.1 Oversigt

Hvis der under en test findes en fejl, meddeles der en fejlkode, som består af et nummer, som indikerer den fejllamte enhed, og som angiver den aktuelle fejl.

Ligeledes henvises der til et sidenummer i manualen, hvor der gives anvisninger på afhjælpning af fejlen.

Herunder er vist, hvilke fejlkode der knytter sig til de pågældende enheder.

| Error code | Pic                 | Page     |
|------------|---------------------|----------|
| 02X        | Power               | 3-0020-1 |
| 1XX        | System board        | 3-0100-1 |
| 20X        | Memory              | 3-0200-1 |
| 30X        | Keyboard            | 3-0300-1 |
| 4XX        | Display (mono)      | 3-0400-1 |
| 5XX        | Display (color)     | 3-0500-1 |
| 6XX        | Diskette drive      | 3-0600-1 |
| 7XX        | Math coprocessor    | 3-0700-1 |
| 9XX        | Printer adapter     | 3-0900-1 |
| 11XX       | Asynk. commun.      | 3-1100-1 |
| 12XX       | Alt. asynk. commun. | 3-1200-1 |
| 13XX       | Game adapter        | 3-1300-1 |
| 14XX       | Printer             | 3-1400-1 |
| 15XX       | SDLC adapter        | 3-1500-1 |
| 17XX       | Fixed disk drive    | 3-1700-1 |
| 18XX       | Expansion unit      | 3-1800-1 |
| 20XX       | BSC adapter         | 3-2000-1 |
| 21XX       | Alt. BSC adapter    | 3-2100-1 |
| XXXX       | ROM ROM table       | 3-010-13 |

Man kan eventuelt prøve at køre den fejllamte test et vist antal gange (Run tests multiple times).

Såfremt fejlkode stadig angives, må man søge i IBM's Hardware Maintenance manual på ovenstående sider og afhjælpe fejlen efter de givne anvisninger.

### 3. Menuoversigt

#### 3.1 Rutelistning

Efterfølgende er gengivet menuerne 6 til 9 samt vejen dertil:

##### Menu 6A

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.(run tests  
once)

IBM monochrome  
display and printer  
adapter test

- 0 - Display adapter test
- 1 - Display attributes
- 2 - Character set
- 3 - 80X25 display
- 4 - Printer adapter test
- 9 - Exit to main menu
- 10 - Run all above test
- 11 - Video test
- 12 - Sync test

Enter numbers

##### Menu 7A

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.(run tests  
once)

##### Menu 6B

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.(run tests multiple  
times)

Chose options for unat-  
tended mode IBM  
monochrome display and  
printer adapter test

- 0 - Display adapter test
- 1 - Display attributes
- 2 - Character set
- 3 - 80X25 display
- 4 - Printer adapter test
- 9 - Exit to main menu
- 10 - Run all above test

Enter numbers

##### Menu 7B

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.(run tests multiple  
times)

Color/graphics  
monitor adapter  
test

- 0 - Display adapter test
- 1 - Display attributes
- 2 - Character set
- 3 - 80X25 display
- 4 - 40X25 display
- 5 - 320X200 graphics
- 6 - 640X200 graphics
- 7 - Light pen test
- 8 - Screen paging
- 9 - Exit to main menu
- 10 - Run all above tests
- 11 - Video test
- 12 - Sync test

Enter number

##### Menu 8

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.

Testing -1 diskette drive(s) & adapter

##### Diskette diagnostic menu

- | Option                        | Drive     |
|-------------------------------|-----------|
| 1 - Sequential access         | one drive |
| 2 - Random seek               | one drive |
| 3 - Verify diskette           | one drive |
| 4 - Speed test                | one drive |
| 9 - Return to control program |           |

Chose options for unat-  
tended mode color/graphics  
monitor adapter test

- 0 - Display adapter test
- 1 - Display attributes
- 2 - Character set
- 3 - 80X25 display
- 4 - 40X25 display
- 5 - 320X200 graphics
- 6 - 640X200 graphics
- 8 - Screen paging
- 9 - Exit to main menu
- 10 - Run all above tests

Enter number

**Menu 9**

PATH:

Menu 1.

Menu 2.

Menu 3.

Menu 4.(run tests once)

Enter the action desired

Testing -2 fixed disk drive(s) &amp; adapter

0 - Run disk test

1 - Run measurements test

2 - Format fixed disk

9 - Exit fixed disk tests

Enter the action desired ?



# CGA (Color Graphics Adapter)

## Disposition

1. CGA adaptoren generelt
2. CGA adaptorens faciliteter
3. CGA karactersæt

## 1. CGA adaptoren generelt

### 1.1 Adaptorens design

Den mest anvendte videoadapter for tiden (1988) er CGA adaptoren, men flere og flere er begyndt at anvende højopløsningsskærme, dels fordi de er nemmere at læse, og dels fordi de ikke trætter øjnene så meget ved lang tids arbejde foran skærmen.

Color graphics adaptoren (CGA) er designet således, at det er muligt at tilslutte denne til et almindeligt fjernsyn, enten gennem en RF-modulator eller gennem en videoindgang. Den mest anvendte tilslutning er dog RGB-tilslutningen, som er ført ud i et 9-polet D-shell stik på bagsiden af adaptoren.

Der er også mulighed for at tilslutte en lyspen til adaptoren, som skal understøttes af den software, der skal anvendes i computeren.

## 2. CGA adaptorens faciliteter

### 2.1 Grundlæggende arbejdsmåder

Adaptoren har to grundlæggende måder at arbejde på:

- Alphanumerisk (A/N)
- Alle-Punkter-Adresserbare grafik (APA)

Forskellige modes er tilgængelige inden for både A/N og APA.

I A/N mode kan der vises enten 40 karakterer pr. linie med 25 linier eller 80 karakterer pr. linie med 25 linier. I begge modes dannes karakteren i en matrix på 8 x 8 punkter med en karakterhøjde og -bredde på maks. 7 x 7 punkter. Små bogstaver, hvor der er hale på, ligger 1 punkt under linien. I begge modes understøttes både store og små bogstaver.

De viste karakterer kan tillægges attributter som inverteret video og blinkende tekst i sort/hvid mode, samt seksten tekstfarver og otte baggrundsfarver i farve mode. Dette kan gøres for hvert enkelte bogstav over hele skærmen.

### 2.2 Adaptorens hukommelse

Adaptoren indeholder 16 KB hukommelse, og som et eksempel bruger en skærm fuld af karakterer i mode 40 x 25 1 KB til at lagre karakterinformationerne og 1 KB til attributterne. Det er således muligt at have 8 skærmfulde med tekst liggende i adaptoren på en gang, og der kan skiftes mellem, hvilken af disse 8 sider, der skal vises på skærmen. Mens der vises en side på skærmen, er det muligt at skrive til en anden side for så senere at vise denne. På denne måde vil en tekstsider komme frem på skærmen i samme øjeblik, der gives kommando fra programmet om dette, og man undgår den ulempe, det er at se selve teksten blive skrevet på skærmen.

Hvis der anvendes 80 x 25 mode, vil der kun være fire sider til rådighed.

Alle 16 KB er direkte tilgængelige for processoren, som således kan skrive til denne hukommelse på samme måde som den øvrige hukommelse i computeren. Dette giver stor fleksibilitet under programanvendelse af skærmen.

I A/N mode er det også muligt at fastlægge, hvilken farve den del af skærmen, der ligger uden for det egentlige karakterområde, skal have. Der er mulighed for at vælge mellem 16 farver.

### 2.3 CGA grafik

I APA mode kan der vælges mellem to opløsningsgrader:

- En mediumopløsningsgrafik med en opløsning på 320 x 200 punkter
- En højopløsningsgrafik i sort/hvid på 640 x 200 punkter

I medium grafik kan hvert punkt have en af fire farver. Baggrunden kan have en af 16 farver, således at der vil være tre farver tilgængelige til at fremhæve hvert punkt fra baggrunden. Disse tre farver vælges fra en af to paletter gennem programkontrol. Den ene palette har farverne grøn, rød og brun, og den anden har farverne cyan, magenta og hvid.

I højopløsnings mode er det ikke muligt at tilføje skærmen farver, da alle 16 KB bruges til at definere, hvilke punkter der skal være tændt eller slukket.

Adaptoren arbejder i noninterlace mode på enten 7 eller 14 MHz, alt efter hvilken mode der er valgt.

## 2.4 Karakter mode

I A/N mode genereres karaktererne i en ROM, som indeholder mønstret for 256 forskellige karakterer. Karaktersættet omfatter følgende hovedgrupper af karakterer:

- 16 specialkarakterer til understøttelse af spil
- 15 karakterer til understøttelse af tekstbehandlere
- 96 standardkarakterer i normal ASCII
- 48 karakterer til understøttelse af nationale karaktersæt
- 48 karakterer til blokgrafik (tillader tegninger på skærmen af kort, kasser og tabeller ved hjælp af enkelte eller dobbelte streger)
- 16 udvalgte græske karakterer
- 15 udvalgte karakterer til videnskabelig notation

På selve adaptoren er det muligt ved hjælp af en jumper at vælge mellem 5 x 7 enkelt dot karakterer og 5 x 7 dobbelt dot karakterer.

Vedrørende programmering af adaptoren henvises til Technical Reference Manual.

## 3. CGA karaktersæt

### 3.1 Karakertabel

| DECIMAL<br>VALUE | HEXA<br>DECIMAL<br>VALUE | 0            | 16 | 32            | 48 | 64 | 80 | 96 | 112 | 128 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 | 240         |
|------------------|--------------------------|--------------|----|---------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 0                | 1                        | 2            | 3  | 4             | 5  | 6  | 7  | 8  | 9   | A   | B   | C   | D   | E   | F   |     |             |
| 0                | 0                        | BLANK (NULL) | ▶  | BLANK (SPACE) | 0  | @  | P  | '  | p   | Ç   | É   | á   | ⋮   | ⌒   | ⌒   | α   | ≡           |
| 1                | 1                        | ☺            | ◀  | !             | 1  | A  | Q  | a  | q   | ü   | æ   | í   | ⋮   | ⌒   | ⌒   | β   | ±           |
| 2                | 2                        | ☹            | ↕  | "             | 2  | B  | R  | b  | r   | é   | Æ   | ó   | ⋮   | ⌒   | ⌒   | Γ   | ≥           |
| 3                | 3                        | ♥            | !! | #             | 3  | C  | S  | c  | s   | â   | ô   | ú   |     | ⌒   | ⌒   | π   | ≤           |
| 4                | 4                        | ♦            | ⌒  | \$            | 4  | D  | T  | d  | t   | ä   | ö   | ñ   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | Σ   | ∫           |
| 5                | 5                        | ♣            | §  | %             | 5  | E  | U  | e  | u   | à   | ò   | Ñ   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | σ   | ∫           |
| 6                | 6                        | ♠            | ■  | &             | 6  | F  | V  | f  | v   | å   | û   | ä   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | μ   | ÷           |
| 7                | 7                        | ●            | ↕  | '             | 7  | G  | W  | g  | w   | ç   | ù   | ø   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | τ   | ≈           |
| 8                | 8                        | ◐            | ↑  | (             | 8  | H  | X  | h  | x   | ê   | ÿ   | ¿   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | Φ   | °           |
| 9                | 9                        | ◑            | ↓  | )             | 9  | I  | Y  | i  | y   | ë   | Ö   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | θ   | •           |
| 10               | A                        | ◒            | →  | *             | :  | J  | Z  | j  | z   | è   | Ü   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | Ω   | ·           |
| 11               | B                        | ♂            | ←  | +             | ;  | K  | [  | k  | {   | ï   | ¢   | 1/2 | ⌒   | ⌒   | ⌒   | δ   | √           |
| 12               | C                        | ♀            | ⌒  | ,             | <  | L  | \  | l  |     | î   | £   | 1/4 | ⌒   | ⌒   | ⌒   | ∞   | n           |
| 13               | D                        | ♪            | ↔  | -             | =  | M  | ]  | m  | }   | í   | ¥   | ı   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | φ   | 2           |
| 14               | E                        | ♫            | ▲  | .             | >  | N  | ^  | n  | ~   | Ä   | Pt  | «   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | €   | ■           |
| 15               | F                        | ☼            | ▼  | /             | ?  | O  | -  | o  | Δ   | Å   | f   | »   | ⌒   | ⌒   | ⌒   | ∩   | BLANK<br>FF |





# Tastaturet

## Disposition

1. Oversigt
2. Betjening
3. Tilslutning af tastatur
4. Tastaturets scankoder

## 1. Oversigt

### 1.1 Virkemåde

Tastaturet (keyboard) er den mest almindelige enhed til at levere inddata til datamaten. På persondata-mater er det normalt en selvstændig flad enhed med 83 til 102 taster, afhængig af modellen.

Der er tre typiske modeller, som hver har sine under-varianter, dvs. enten varierende tegnplacering eller enkelte ekstrataster.

Ved nedtrykning af en tase eller en tastekombination genereres en kode til datamaten. Denne kode kaldes en scankode og fortæller, hvor på tastaturet den på-gældende tast er placeret.

Dette medfører, at keyboardet ikke generer en ASCII kode, men en kode, som er den samme for alle keyboards, uanset i hvilket land de anvendes. Når computeren modtager denne kode, konverteres den til den ASCII værdi, som den nedtrykkede tast skal identificeres med. Således er spørgsmålet med specielle tastaturer for de enkelte lande begrænset til de enkelte tasters graverede bogstaver/tegn, og den endelige konvertering foretages som et tabelopslag i den driver, som hører til det enkelte land (fx KEYBDK for Danmark).

### 1.2 Typer

IBM opdeler sine tastaturer i tre typer, A, B og C, og de fleste kompatible datamater følger disse typer nogenlunde. Dog kan man komme ud for, at enkelte tegn er placeret på en anden tast, eller at man møder nogle ekstra taster. Endvidere kan man på de billige østasiatiske maskiner (bambusmaskiner) risikere, at tasten virker, men at indgraveringen er forkert.

Vedrørende kvaliteten er der også stor forskel på den fornemmelse, man får, når man trykker på tasterne på henholdsvis de gode og de billige tastaturer. De tre typer er beskrevet herunder.

### Tastatur A

Dette er IBM's såkaldte ENHANCED tastatur, der bruges på PC-AT og på alle PS/2 modeller. Det kendes bedst på de 12 funktionstaster i øverste række og separate taster til markørbevægelse (pile, home, end m.fl.). Der er små lysende indikatorer for Num-Lock, Caps-Lock og Scroll-Lock.

### Tastatur B

Dette er foruden til IBM's PC-XT blevet leveret med mange af de kompatible maskiner fra Østen.

Det minder om type C, men har de numeriske taster i højre side adskilt fra resten, og Shift og Enter tasterne er fysisk meget større end på C-modellen. Der er 10 funktionstaster i venstre side.

Der er indikatorer for Num-Lock, Caps-Lock og Scroll-Lock.

### Tastatur C

Dette er leveret til IBM's standard PC og også til mange kompatible maskiner. Der er 10 funktionstaster i venstre side som på B-modellen, mens resten af tasterne sidder i en stor gruppe, så det kan være lidt svært at finde Enter-tasten, som der kun er en af.

De tre tastaturer er vist på næste side.

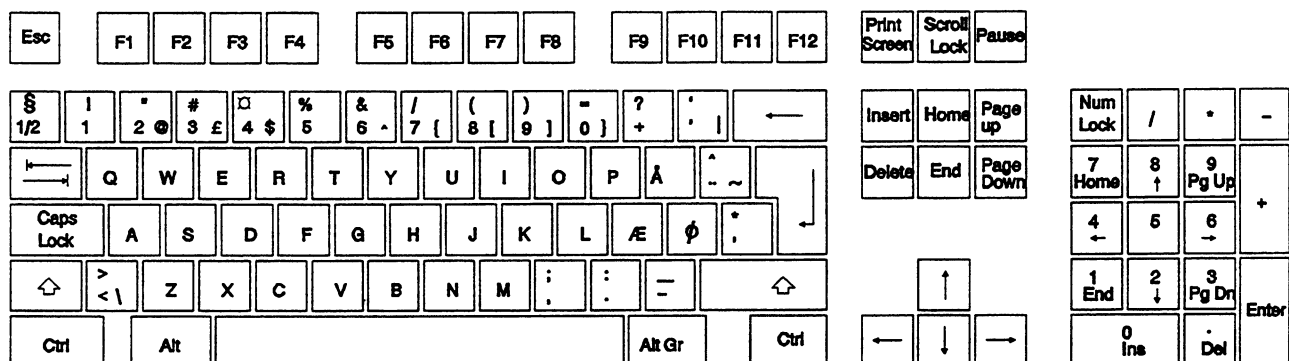
## 2. Betjening

### 2.1 Gruppeopdeling

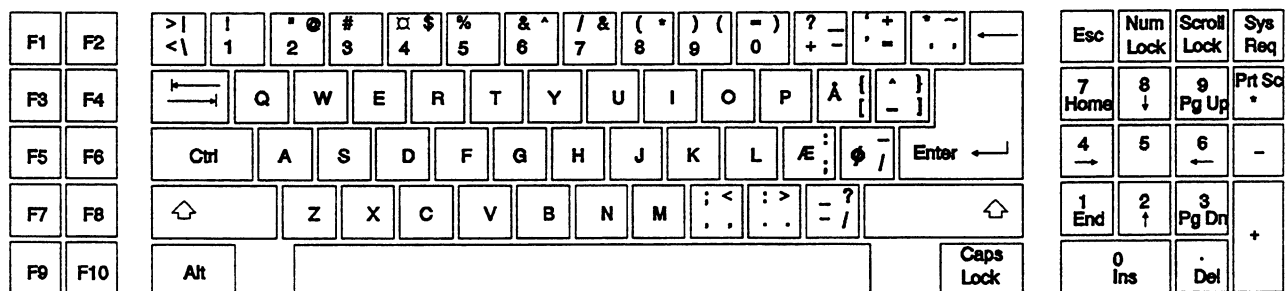
Tastaturets knapper kan deles op i fire grupper efter anvendelse, som er nærmere beskrevet i pkt. 2.2 til 2.5. Den overordnede beskrivelse følger her.

## Tastaturet

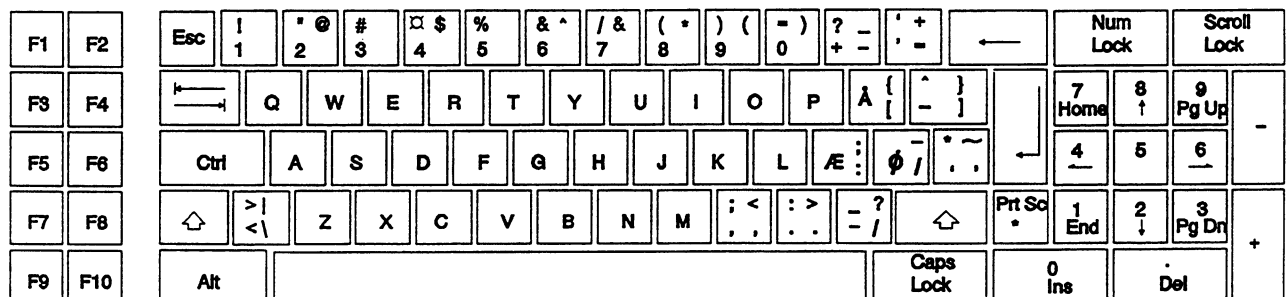
Skrivemaskinetasterne (typewriter keyboard) er de taster, som findes på en almindelig skrivemaskine, dvs. de almindelige bogstaver og tallene i rækken oven over samt sætningstegn (komma, punktum, bindestreg osv.), og de bruges på samme måde som på en skrivemaskine.



Tastatur A



Tastatur B



Tastatur C

Det numeriske tastatur (numeric keyboard) i højre side har tallene placeret som på en regnemaskine. Det er en fordel, når man skal indtaste mange tal, fx i beregninger.

Disse taster har dobbelt funktion til markørflytning. Der findes tastaturer, hvor de numeriske taster mangler, bl.a. IBM PS/2 model 25.

Funktionstasterne (function keys) er samlet i en gruppe i venstre side eller som den øverste række. De kan variere i antal fra 10 på B/C typerne til 18 på Olivetti's keyboard 2. Virkningen af tryk på en af disse taster er afhængig af det program, der har kontrollen over datamaten.

De øvrige taster, har helt specifikke formål, der knytter sig til en datamat, og som altså ikke findes tilsvarende på en skrivemaskine.

## 2.2 Skrivemaskinetastatur

Når man taster bogstaver, afgøres repræsentationen som store kontra små bogstaver af to andre taster:

- Caps-Lock
- Shift

Uden brug af disse skrives små bogstaver.

Caps-Lock virker som en kontakt, idet et tryk aktiverer funktionen, indtil et nyt tryk ophæver den igen. Caps-Lock virker kun på de rene bogstavtaster og ikke på taster med tal og specialtegn.

Shift virker kun, mens tasten holdes nede (der findes i øvrigt en både i højre og venstre side), men til gengæld virker den på alle taster i skrivemaskinetastaturet. Fx får man et komma ved at trykke på tasten til højre for "m" uden Shift og et semikolon med Shift. Det er ikke sikkert, at Shift-tasterne er benævnt således. De kan være angivet med opad-pile eller simpelt hen blanke, men de vil på alle normale tastaturer findes til højre og venstre i næstunderste række. Hvis man benytter både Shift og Caps-Lock samtidig på en bogstavtast, vil de to virkninger ophæve hinanden.

På visse taster kan der være angivet tre eller fire tegn på en taste. Det bliver nærmere forklaret i pkt. 2.5. De seks danske bogstaver, æ, ø, å, Æ, Ø, Å, ligger ikke sammen med de andre 2 X 26 bogstaver i kodetabellen. Derfor kan der blive problemer med disse i programmer af udenlandsk oprindelse. Der kan også blive problemer med materiel, fx udskrivning på printer. Det skal man være opmærksom på ved anskaffelse af programmel og maskinel.

Nogle enkelte taster med specialtegn virker lidt anderledes end normalt, hvor markøren hopper en plads til højre, når man har tastet et tegn. Tegnene til de tre accenter ' ' ^ samt prikkerne til svenske og tyske bogstaver sidder på såkaldte dead keys, hvor markøren ikke flyttes, men hvor tegnet placeres over det bogstav, der skrives bagefter.

Tabulatortasten flytter markøren hen til næste tabulatorstop. Dette er aktuelt i tekstbehandlingsprogrammer, men det vil være dette program, der bestemmer, om Tab-tasten skal virke således. Tasten sidder normalt til venstre for "Q" og er markeret med to pile.

Mellemrumstangenten (den lange i nederste række) indsætter et mellemrum (en tom plads). Den har en kode (ASCII = 00100000) og behandles som alle andre tegn.

Herefter skal nævnes tastaturets vigtigste knap, nemlig den der på en elektrisk skrivemaskine laver vognretur, altså flytter den bevægelige del med papir, så skrivestedet flytter en linie ned og helt til venstre. Noget tilsvarende vil ske med markøren på skærmen, hvis man bruger den i et tekstbehandlingsprogram. Herudover bruger man den generelt, når datamaten er i kommandotilstand, og man har skrevet en kommando, og man skal give datamaten besked på at reagere på, hvad man har skrevet. Da tasten er så populær, har den desværre mange forskellige navne. Her er en liste over de mest brugte:

- Enter
- Carriage Return
- Return
- Retur
- CR
- ↵

Den sidder altid i højre side af skrivemaskinetastaturet og kan være markeret som en knækket pil. På type A er der en ekstra i højre side af det numeriske tastatur.

Bak-tasten (back space, forkortet BS) er markeret med en venstrepil og sidder normalt i højre side over Enter-tasten. Den bruges til at rette i det, man har skrevet, idet BS kan flytte markøren en plads til venstre og samtidigt slette det tegn, der står der. Det er dog det kørende program, som bestemmer, om BS skal virke således. Fx i WordStar tekstbehandling virker den kun som markørflytning, mens Del-tasten sletter mod venstre.

### 2.3 Numerisk tastatur

Det numeriske tastatur kaldes også regnetastatur, fordi tallene her sidder som på en regnemaskine. Tasterne virker dog kun som tal, hvis Num-Lock er aktiveret. Denne holder sig aktiveret på samme måde som Caps-Lock indtil næste gang, man trykker på knappen. Hvis Num-Lock ikke er aktiveret, virker de samme taster som markørflytning, stadig afhængigt af det kørende program, men normalt således:

|     |             |   |
|-----|-------------|---|
| 7   | Home        | til starten af skærmen eller starten af teksten               |
| 8   | Pil-op      | en linie op   |
| 9   | PgUp        | (page up) en skærm op   |
| 4   | Pil-venstre | en plads til venstre  |
| 5   |             | ingen virkning  |
| 6   | Pil-højre   | en plads til højre  |
| 1   | End         | til slutningen af skærmen eller slut på teksten               |
| 2   | Pil-ned     | en linie ned  |
| 3   | PgDn        | (page down) en skærm ned                                      |
| 0   | Ins         | (insert) skift mellem at indsætte og overskrive tekst         |
| , . |             | komma eller punktum skifter til DEL (delete), sletter et tegn |

Sammen med det numeriske tastatur sidder der normalt også taster til de grundlæggende regnearter:

- / Skråstreg til division (dele)
- \* Stjerne til multiplikation (gange)
- Bindestreg/minustegn til subtraktion (trække fra)
- + Plustegn til addition (lægge sammen)

### 2.4 Funktionstaster

Disses virkemåde er, som tidligere nævnt, helt afhængig af, hvilket program der er i gang. I DOS operativsystemet, dvs. når maskinen er startet, men intet anvendelsesprogram kører, har funktionstasterne fået tillagt nogle funktioner, men man kan redefinere dem til andre funktioner, hvis man ønsker.

F3 gentager hele den sidste kommando til DOS, der er blevet udført

F1 gentager et tegn ad gangen fra sidste kommando

F6 virker som tryk på CTRL + Z

F7 virker som tryk på CTRL + @

For de øvrige editerings-/kontrorfunktioner henvises til DOS håndbogen. Visse programmer (fx kommunikationsprogrammet ProComm) kombinerer brug af funktionstaster med Alt-tasten, og til nogle programmer leveres med pakken en skabelon til at lægge omkring funktionstasterne, så man har overblik over virkningen i de forskellige dele af programmet. De mere avancerede programmer viser funktionstasternes virkning på den nederste linie på skærmen. Det gælder fx WordStar.

### 2.5 Andre specialtaster

Esc

Virkning af tryk på Esc (escape) er afhængig af det kørende program, men generelt vil man, som ordet kan oversættes til, kunne undslippe fra den nuværende situation (fortryde) eller komme fra den nuværende rutine til den, man var i tidligere. Den kode, som Esc-tasten frembringer, bruges ofte sammen med andre efterfølgende tegn til styring af ydre enheder, såkaldte escapesekvenser, fx styring af skærm eller printer. Esc bruges også i datakommunikation.

**Ctrl (control)**

Ændrer betydningen af de andre taster. Den virker på den måde, at den skal holdes nedtrykket, mens der trykkes på en af de andre taster. Herved afsender tastaturet en speciel kode til datamaten, som kan anvendes på forskellig måde af det kørende program. Tekstbehandlingsprogrammet WordStar gør udstrakt brug af Ctrl til kommandostyring. På skrift bruges ofte et af accenttegnene til at markere en kontrolsekvens, fx Ctrl + C = ^C. Kodemæssigt sker der det, at de tre mest betydende bit bliver nulstillet, fx

|          |         |            |
|----------|---------|------------|
| Lille c  | i ASCII | = 01100011 |
| Stort C  | i -     | = 01000011 |
| Ctrl + C | i -     | = 00000011 |

På denne måde vil kontrolsekvenserne altid frembringe de første 32 tegn i ASCII-kodetabellen.

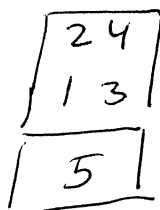
**Alt (alternative)**

Bruges ligesom Ctrl til at give de andre taster en alternativ betydning, men der er ingen standard for den bit-kombination, som en tast, der aktiveres samtidig med Alt-tasten, afsender. Men et givet program, der aflæser alle tastetryk, kan tillægge Alt + en anden tast en bestemt betydning. Dette var Alt-tasten betragtet som styrekommando. Et andet forhold er, at man på tastaturet kan give en taste en 3. og 4. betydning ved hjælp af Alt. På tastatur type A (til PC-AT og PS/2) findes en tast benævnt Alt-Gr, som får betydning for valg af alternative tegn.

Det skal understreges, at tasternes betydning afhænger af det tastaturprogram (keyboard driver), som er aktiveret. Systemet virker således:

- Uden Alt-Gr

- 1 Tasten alene
- 2 Shift + tast
- 3 Alt + tast
- 4 Shift + Alt + tast
- 5 Ctrl + Alt + tast



- Med Alt-Gr

- 1 Tasten alene
- 2 Shift + tast
- 3 Alt-Gr + tast
- 4 Alt + tast
- 5 ~~Alt + Gr + tast~~
- 5 Kontrol + tast

På de danske tastaturer, hvor æ, ø, å, Æ, Ø, Å har taget deres vante pladser, er der andre tegn, som er blevet hjemløse. Det gælder firkantparanteser [ ], tuborgparanteser { }, samt more-tegn | (lodret streg) og back-slash \ (omvendt skråstreg). Desværre holder man ingen standard for, hvor de så skal flyttes hen, så man må se sig for. Det samme gælder de andre speci-tegn (symboltaster), men det er sandsynligt, at man skal bruge Alt til nogle af dem.

Alt har en særlig funktion sammen med tallene på det numeriske tastatur. Hvis Num-Lock er aktiveret, og hvis man holder Alt nede, mens man taster tallet for en given ASCII-kode, så vil denne kodes tegn vises, når man slipper Alt-tasten. Tallet skal være et decimaltal på tre cifre mellem 032 og 255.

**Prt Sc (print screen)**

Denne tast kan være en separat tast, eller funktionen kan ligge i position 2 (se ovenfor). I sidstnævnte tilfælde aktiveres den med Shift + Prt Sc.

Denne tast bruges til at få udskrevet det aktuelle skærbillede på printer, og den virker i de allerfleste tilfælde uafhængig af det kørende program.

**Scroll Lock**

Når der er trykket på denne, låses markøren på en linie, og når piletasterne påvirkes, ruller teksten op eller ned over skærmen, mens markøren følger med.

Denne funktion er dog afhængig af det kørende program. Fx WordStar har sin egen måde at gøre det på.

Foruden de nævnte specialtaster kan der være forskellige andre på nogle fabrikater og typer af tastaturer, fx:

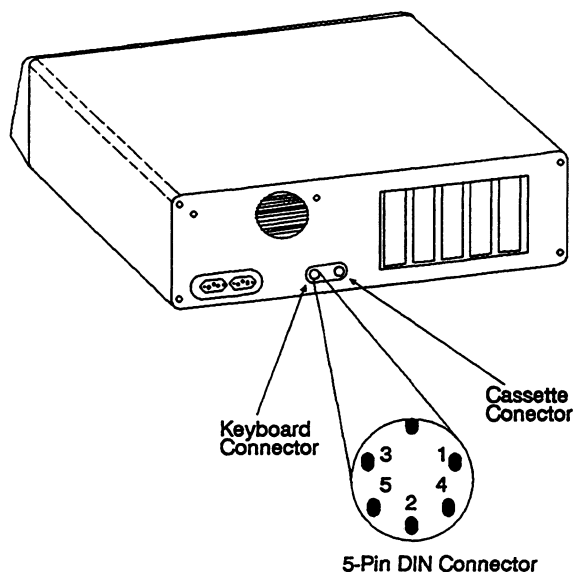
- Break
- Pause
- Help
- Sys Req og andre

Et program kan måske afbrydes ved tryk på Break eller Ctrl + Break. De fleste programmer kan erfaringsmæssigt afbrydes med Ctrl + C.

### 3. Tilslutning af tastatur

#### 3.1 Tastaturets stik

Tastaturet er forbundet til computeren gennem et kabel og et 5-polet 270° DIN stik. Gennem dette stik forsynes tastaturet med 5 V, reset og clocksignal fra computeren.



#### 3.2 Tastaturet mekanisk

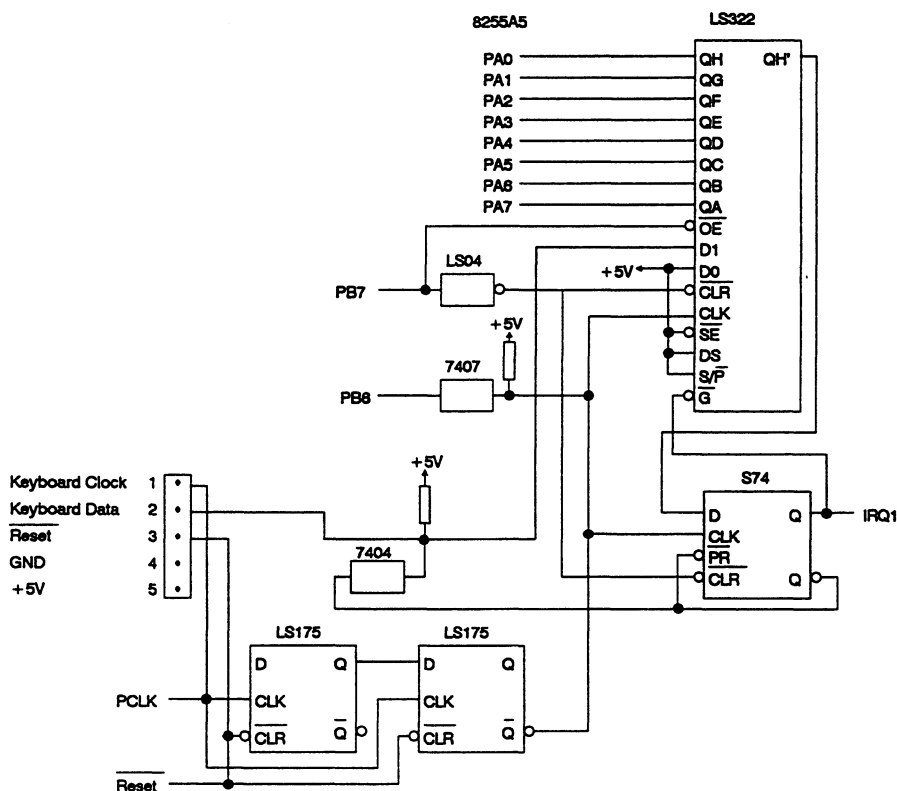
På den viste tegning ses tastaturets stikforbindelse, samt hvor dette kobles til computeren.

Tastaturet er opbygget omkring en singlechip mikroprocessor (normalt af typen 8048) og vil afgive scan-koder til computeren.

Tastatur interfacet er lavet således, at der gives størst mulig fleksibilitet under brug af softwareprogrammering af tastene. Dette opnås ved at anvende scankoder i stedet for ASCII-koder. På denne måde vil alle tastaturer i princippet være ens og kun selve tastens mekaniske prægede tegn være forskelligt fra land til land. Dette vil sige, at tasten i position 1 giver scan-kode 01, uanset hvad der står på tasten.

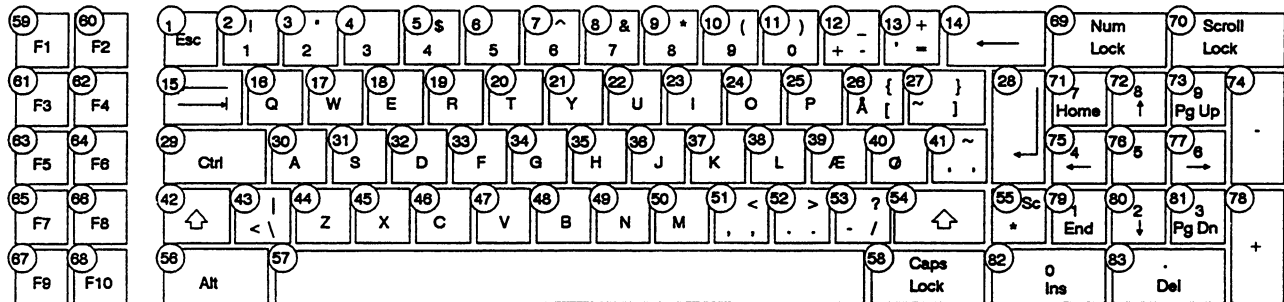
Mikroprocessoren 8048 har flere funktioner, herunder selvtest, når dette rekvireres fra hovedcomputeren. Denne test kontrollerer mikroprocessorens indbyggede ROM, hukommelse og undersøger, om der er taster, der hænger. Under normal drift vil mikroprocessoren også styre en buffer, som er i stand til at huske op til 20 scankoder, hvor kommunikationen foregår gennem en bidirectional kanal og under anvendelse af en protokol.

Herunder er vist tastaturets interface til hovedcomputeren.





#### 4. Tastaturets skankoder



| Key Position | Scan Code in Hex | Key Position | Scan Code in Hex |
|--------------|------------------|--------------|------------------|
| 1            | 01               | 43           | 2B               |
| 2            | 02               | 44           | 2C               |
| 3            | 03               | 45           | 2D               |
| 4            | 04               | 46           | 2E               |
| 5            | 05               | 47           | 2F               |
| 6            | 06               | 48           | 30               |
| 7            | 07               | 49           | 31               |
| 8            | 08               | 50           | 32               |
| 9            | 09               | 51           | 33               |
| 10           | 0A               | 52           | 34               |
| 11           | 0B               | 53           | 35               |
| 12           | 0C               | 54           | 36               |
| 13           | 0D               | 55           | 37               |
| 14           | 0E               | 56           | 38               |
| 15           | 0F               | 57           | 39               |
| 16           | 10               | 58           | 3A               |
| 17           | 11               | 59           | 3B               |
| 18           | 12               | 60           | 3C               |
| 19           | 13               | 61           | 3D               |
| 20           | 14               | 62           | 3E               |
| 21           | 15               | 63           | 3F               |
| 22           | 16               | 64           | 40               |
| 23           | 17               | 65           | 41               |
| 24           | 18               | 66           | 42               |
| 25           | 19               | 67           | 43               |
| 26           | 1A               | 68           | 44               |
| 27           | 1B               | 69           | 45               |
| 28           | 1C               | 70           | 46               |
| 29           | 1D               | 71           | 47               |
| 30           | 1E               | 72           | 48               |
| 31           | 1F               | 73           | 49               |
| 32           | 20               | 74           | 4A               |
| 33           | 21               | 75           | 4B               |
| 34           | 22               | 76           | 4C               |
| 35           | 23               | 77           | 4D               |
| 36           | 24               | 78           | 4E               |
| 37           | 25               | 79           | 4F               |
| 38           | 26               | 80           | 50               |
| 39           | 27               | 81           | 51               |
| 40           | 28               | 82           | 52               |
| 41           | 29               | 83           | 53               |
| 42           | 2A               |              |                  |





# Styresystemet DOS

## Disposition

1. Generelt om styresystemer
2. PC-DOS og MS-DOS
3. National tilpasning

## 1. Generelt om styresystemer

### 1.1 Styresystemets formål

Datamatens styresystem (= operativsystem) er det overordnede program, som administrerer datamatens ressourcer således, at de udnyttes bedst muligt, fx dataoverførsel mellem centralenhed, arbejdslager, pladelagre samt ydre enheder. Mens forskellige opgaveprogrammer (applikationsprogrammer eller brugerprogrammer) er i drift på datamaten, virker styresystemet stadig i baggrunden, og ind imellem kan bruge/operatører henvende sig direkte til styresystemet og få ønskede ting udført, som det vil fremgå af øvelserne i næste afsnit.

Det er styresystemet, som tolker de kommandoer, der tages ind på tastaturet, og som sørger for, at de bliver udført. Det er ligeledes styresystemet, som administrerer programkataloger på pladelagre og får printeren til at skrive osv.

I visse tilfælde er opgaveprogrammer lavet således, at de henvender sig til de elektriske kredsløb uden om styresystemet, og det kan give funktionsfejl, hvis programmerne kører på datamater, der ikke er helt ens opbygget (kompatibel) med den maskine, som programmet er skrevet til.

### 1.2 Sammenhæng med processortype

Styresystemer findes i mange udgaver, afhængig af datamattype. Det er først og fremmest datamatens processortype, som afgør, hvilket styresystem datamaten kan benytte sig af. Visse færdigudviklede brugerprogrammer kan kun køre via et bestemt styresystem, mens andre programmer findes i flere udgaver til forskellige styresystemer. Valget af datamat og dens udvidelsesmuligheder har således betydning for, hvilke færdige programmer der vil være til rådighed.

Til datamater med 8 bits CPU er de mest populære styresystemer dem fra CP/M gruppen: CP/M-80 version 2.2 og CP/M-80 vers. 3.0 (også kaldet CP/M PLUS) er begge en bruger, en proces systemer. Vers. 2.2 og tidligere versioner sætter en begrænsning på størrelsen af arbejdslagret på 64 KB, hvoraf styresystemet efterlader ca. 54 KB til brugerens disposition, hvorimod vers. 3.0 er mere fleksibel og giver mulighed for mere end 64 KB RAM.

Til datamater med 16 bits CPU er der et større udbud af styresystemer. CP/M-gruppen fra Digital Research og MS-DOS-gruppen fra Microsoft. Endvidere er der OS/2, som er udviklet til IBM's nye PS/2 datamater. Desuden er det sandsynligt, at operativsystemet UNIX, som kendes fra makro- og minidatamater, vil vinde stor udbredelse i fremtiden blandt større mikrodmatamater.

Under CP/M-gruppen hører:

- CP/M-86, som er et en bruger, en processystem
- MP/M-86, som er et flerbruger, flerprocesssystem

CCP/M (= Concurrent CP/M-86), som er et en bruger, flerprocesssystem, dvs. flere processer kan køre samtidigt på den samme terminal og til med kommunikere data til hinanden. Systemet optager ca. 90 KB af lagret. Vers. 3.1 kan køre MS-DOS vers. 1 programmer og har vinduer (flere billeder på skærmen samtidigt) til brug for flerproceskørsel og er fuldt kompatibelt med CP/M-86 og MP/M-86.

CP/NET er et netværkssystem, dvs. flere CPU'er understøtter hver sin terminal med en proces, og disse kan sende data til hinanden og til en master-CPU, som understøtter harddiske, printer mv. Det må dog indrømmes, at CP/M-systemerne i 16 bits versionen kun har en meget lille udbredelse i forhold til MS-DOS/PC-DOS, som omtales i det følgende.

Under MS-DOS gruppen hører:

MS-DOS vers. 1 / PC-DOS vers. 1, som minder meget om CP/M-86. Systemet har visse mangler, fx kan det ikke understøtte harddiske, og nye programmer kan ikke køre på det. Det anvendes næsten ikke mere.

MS-DOS vers. 2 / PC-DOS vers. 2, som har mange flere faciliteter end vers. 1, idet der er lånt ideer fra UNIX.

MS-DOS vers. 3 / PC-DOS vers. 3, der er den mest udbredte version nu (1989), indtil det evt. lykkes OS/2 at overtage markedet. Der er dog i sidste halvdel af 1980'erne solgt så meget maskinel og programmel beregnet til MS-DOS og PC-DOS, at vi nok beholder disse styresystemer en del år endnu. De bliver uddybende behandlet i pkt. 2.

MS-DOS vers. 4 / PC-DOS vers. 4, hvis mest markante forskel til vers. 3.30 er en grafisk overbygning, der minder om den tilsvarende i OS/2, samt at den kan klare harddiske som en samlet enhed (partition) på op til 512 MB. Filer kan være større end 32 MB.

OS/2 er et en bruger, flerprocesstyresystem. Brugergænsefladen er baseret på et grafisk system med vinduer og mus. OS/2 kan parallelt køre et DOS-brugerprogram og et (teoretisk set) ubegrænset antal OS/2 programmer. Programmerne er beskyttet fra hinanden, således at hvis et enkelt går ned, så river det ikke resten med sig. OS/2 stiller større krav til CPU-hastighed, størrelse af arbejdslager og pladelager, end MS-DOS gør, derfor vil det ikke kunne bruges på mindre mikrodatamater. Der kræves minimum 80286 CPU på 10 MHz, 2-3 MB arbejdslager og 20-30 MB pladelager.

UNIX og XENIX er et flerbruger, flerprocesstyresystem, som blev udviklet til minidatamater, men som siden er kommet i versioner, der kan benyttes på større mikrodatamater. Det kan afvikle parallelle processer og har samtidig en lang række faciliteter til synkronisering af og kommunikation imellem processer. Herved er det muligt at løse komplekse behandlingsopgaver ved blot at sammenkæde mindre, simple standardprogrammer. UNIX indeholder mere end 200 standardprogrammer til dette.

Desværre er UNIX ikke særlig nemt at lære eller forstå. Der kan for brugere opbygges menu-systemer til at imødegå dette. UNIX er hovedsagelig skrevet i programmeringssproget C, hvilket betyder, at det forholdsvis nemt kan flyttes fra en datamatype til en anden.

CPU'er kan opdeles i såkaldte processorfamilier, og alle CPU'er i en familie har samme registerstruktur og beslægtede maskininstruktioner. Derfor kan et givet styresystem godt bringes til at køre på datamater med forskellige CPU'er.

Inden for 8 bits datamater kan CP/M-gruppen implementeres på maskiner, der har 8080, 8085 og Z80 som CPU. Hvis derimod en Apple eller Commodore datamat (som har 6502 eller 6800 som CPU) skal køre med CP/M, skal der tilføjes en Z80 eller lignende som hjælpeprocessor.

Hvis et givet brugerprogram gør brug af de få instruktioner hos Z80, som ikke findes hos 8080 og 8085, er det klart, at det sætter begrænsninger for brug af programmet. På samme måde kan et brugerprogram stille krav om en bestemt type printer, idet kontroltegn til printere ikke følger en fælles standard.

Inden for 16 bits datamater kan CP/M-gruppen implementeres på maskiner, der har 8086, 80186, 80286, IAPX 186 samt 8088. De fire førstnævnte er ægte, dvs. de har 16 bits ekstern databus, mens 8088 har 2 x 8 bits tidsmæssigt i serie. IAPX 186 bruger i snit ca. 25 pct. færre clock cycles pr. instruktion. Disse ting har naturligvis betydning for hastigheden, hvorved programmer udføres på datamaterne, fx er Regnecentralens RC-750 Partner, der bruger IAPX 186 ca. dobbelt så hurtig som IBM-PC, som bruger 8088.

MS-DOS og PC-DOS er skrevet til de samme 16 bit CPU'er, som kan køre CP/M, og da IBM, som har en helt dominerende markedsandel, valgte PC-DOS til deres persondatamat, så blev dette styresystem en standard i sig selv, som mange andre fabrikanter fulgte, og dermed faldt CP/M bag af dansen.

Konkurrencen om CPU-regnekraft, hastighed, lagerstørrelse osv. fortsætter i fremtiden. IBM's PC fra 1981 blev leveret med en clockfrekvens på 4,77 MHz. En PC-AT med 80286 CPU kører typisk på 10 MHz, en PS/2 med 80386 processor kører 20 MHz. I september 1989 kom 80486 processoren, som er endnu hurtigere.

Her følger en oversigt, der viser sammenhæng mellem CPU og styresystem (det er kun eksempler - der findes andre CPU'er og styresystemer).

| Antal datalinier | Processortype | Styresystem  |
|------------------|---------------|--|
| 8                | 8080          | CP/M-80  |
| 8                | 8085          | -  |
| 8                | Z80           | -  |
| 16/8             | 8088          | CP/M-86,<br>MP/M-86,<br>CCP/M-86<br>CP/NET,<br>MS-DOS,<br>PC-DOS |
| 16               | 8086          | (= 8088)   |
| 16               | 80186         | (= 8088)   |
| 16               | 80286         | (= 8088) +<br>OS/2 +<br>UNIX/XENIX                               |
| 32/16            | 68000         | Lavet specielt til datamaten (fx Apple's Macintosh)              |
| 32               | 68020         | Lavet specielt til datamaten (fx Commodore's Amiga)              |
| 32               | 68030         | UNIX (til Macintosh II)  |
| 32               | 80386         | MS-DOS & PC-DOS vers. 3.3 + OS/2 + UNIX/XENIX                    |
| 32/16            | 80386sx       | (= 80386)  |
| 32               | 80486         | (= 80386)  |

### 1.3 Processorkraft

I nedenstående skema ses processorkraftens udvikling fra 1981 til 1991. MIPS betyder Millioner Instruktioner pr. sekund og er et udtryk for processorens regnekraft. Dog er der andre ting, som har betydning for datamaskinens ydeevne end MIPS-værdien. Onde tunger har oversat forkortelsen til: Meaningless Information on Performance for Salesmen.

| Mikroprocessor | Clockfrekvens<br>i MHz | MIPS  |
|----------------|------------------------|-------|
| 8088           | 4,77                   | 0,52  |
| 80286          | 8                      | 1,56  |
| 80286          | 10                     | 2,00  |
| 80286          | 12                     | 2,45  |
| 80286          | 16                     | 3,35  |
| 80286          | 20                     | 4,24  |
| 80386sx        | 16                     | 3,58  |
| 80386sx        | 20                     | 4,47  |
| 80386          | 16                     | 3,93  |
| 80386          | 20                     | 4,91  |
| 80386          | 25                     | 6,13  |
| 80386          | 33                     | 8,01  |
| 80486          | 25                     | 17,16 |
| 80486          | 33                     | 20,29 |

(kilde: PC World dec. 1988)

### 1.4 Eksempler på styresystemer

Herunder vises som eksempler de interne kommandoer i tre styresystemer:

#### • CP/M-80:

|      |   |
|------|---|
| DIR  | Directory, udskriver kataloget          |
| ERA  | Erase, sletter filer                    |
| REN  | Rename, omdøber filer                   |
| TYPE | Type, udskriver en fil på skærm/printer |
| USER | User, ændrer brugernummer               |
| SAVE | Save, gemmer lager indhold som diskfil  |

#### • CP/M-86

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| DIR  |                                |
| DIRS | Som DIR, men viser systemfiler |
| ERA  |                                |
| REN  |                                |
| TYPE |                                |
| USER |                                |

- MS-DOS Ver. 1.1
  - COPY Kopierer filer
  - DATE Viser/ændrer dags dato
  - TIME Viser/ændrer klokkeslet
  - DEL Delete (= ERA) sletter filer
  - DIR
  - REN
  - TYPE

## 2. PC-DOS/MS-DOS

### 2.1 Indledning

Som nævnt i pkt. 1.1 er styresystemet det nødvendige mellemled mellem datamaten og de opgaver, den skal løse. Ligesom andre styresystemer er PC-DOS/MS-DOS udkommet løbende i forbedrede versioner for at kunne udnytte nye tekniske muligheder.

Vers. 1. var en efterligning af CP/M og bruges ikke mere. Vers. 2.0 udgjorde en meget stor forbedring og bruges endnu i dag. Mange opgaveprogrammer nævner i betjeningsvejledningen, at de kan køre med vers. 2.0 og senere. De nyeste versioner er på alle vigtige områder bagudkompatible, dvs. at en ny version virker som den gamle, plus at den kan noget mere. Dette gælder ikke version 1.

PC-DOS er betegnelsen for de versioner, der er leveret sammen med ægte IBM-maskiner, og MS-DOS er versionerne til alle de kompatible maskiner. Der er nogle få forskelle mellem PC- og MS-DOS, overvejende i vers. 3.2. Herudover er der forskelle i MS-DOS indbyrdes fra forskellige leverandører. I det efterfølgende omtales alle versioner sammenfattende som DOS. Her følger en oversigt over vers. 2.0 til 4.0

- DOS 2.0 (marts 1983)
  - Den første mulighed for at benytte harddisk
- DOS 2.1 (okt. 1983)
  - Mulighed for at anvende diskettedrev i halv højde
- DOS 3.0 (aug. 1984)
  - Understøtter 80286 CPU og 1.2 MB diskettedrev
- DOS 3.1 (marts 1985)
  - Tilslutning til lokalnet
- DOS 3.2 (dec. 1985)
  - Mulighed for at læse og skrive 3.5" diskettedrev
- DOS 3.3 (april 1987)
  - Til PS/2-maskiner før OS/2 er færdigudviklet

- DOS 4.0 (sep. 1988)
  - Findes på dansk, har grafisk brugergrænseflade.
  - Harddiske og filstørrelser over 32 MB.

Ud over de nævnte hardwaremuligheder er der forskel i de kommandoer og programmer, der følger med den leverede version. DOS kan dels forstå og reagere på ord, som er defineret/indbygget i styresystemet, og dels kan DOS udføre programmer, som ligger på baggrundslager. Disse programmer skal have typebetegnelsen .COM eller .EXE eller .BAT

### 2.2 Filbetegnelse

En fil er betegnelsen for en sammenhørende gruppe af informationer til datamaskinen (enten programkode eller data) beliggende på et baggrundslager (diskette, harddisk, laserdisk). Kontakten til filen fås via en filbetegnelse, dvs. et filnavn og evt. en typebetegnelse. Endvidere kan henvisning til en fil kræve angivelse af diskettedrev og katalogsti. Begrebet katalogsti forklares senere i dette kapitel.

Et filnavn skal bestå af 1 til 8 tegn. De tilladte tegn er store og små bogstaver, taltegnene samt ca. 17 specialtegn: \$&#~/%'()-\_@^!

De øvrige ca. 15 specialtegn og tomt mellemrum må ikke bruges, og selv om DOS accepterer æ, ø, å, Æ, Ø, Å, kan der måske blive problemer, når man henviser til filbetegnelser med danske bogstaver via forskellige anvendelsesprogrammer.

Typebetegnelsen for en fil består af 0 til 3 tegn af samme slags som til navnet. Nul tegn betyder ingen typebetegnelse, som altså ikke er obligatorisk. Skilletegnet mellem filnavn og type er et punktum. Ved start af programmer angives filnavnet, men aldrig typebetegnelsen. I bedste fald vil fejlen blive ignoreret, men i værste fald kan maskinen gå i stå, så man er nødt til at nulstille.

Både styresystem og mange anvendelsesprogrammer underforstår eller reserverer visse typebetegnelser til bestemte formål. Her er nogle eksempler:

|      |  |
|------|--|
| .COM | DOS programfil i maskinkode  |
| .EXE | DOS programfil i maskinkode  |
| .BAT | Tekstfil med kommandoer, som fortolkes og udføres af DOS   |
| .SYS | Systemfil til DOS i enten tekst eller maskinkode   |
| .ASM | Kildetekst til assemblerprogram  |
| .BAS | Programfil til BASIC-fortolker   |
| .PAS | Kildetekst til PolyPascal eller TurboPascal oversætter   |
| .CAL | Datafil til SuperCalc  |
| .TBD | Dokumentfil til DSI-Tekst  |
| .BAK | Omdøbt tekst- eller dokumentfil af en ældre udgave, hvor en editor eller et tekstbehandlingsprogram har overført filbetegnelsen til den nye udgave |

Man vil i praksis møde mange andre typebetegnelser end de her nævnte, og det er muligt at ændre navn og type, blot man overholder regler for tegn og antal som beskrevet. Man kan også oprette sine egne tekstfiler med navn og type efter eget valg.

I forbindelse med henvisning til filbetegnelser (navne og typer) er der mulighed for at bruge to tegn, der får henvisningen til at dække en gruppe af filer. Det er de såkaldte jokertegn (wild cards):

**\* og ?**

Hvis et eller flere af disse tegn indsættes på en plads i et filnavn og/eller -type, har de følgende betydning:

- \* betyder: Alle gyldige tegn på denne plads og alle følgende pladser
- ? betyder: Alle gyldige tegn på denne plads

## 2.3 Oversigt

Nedenfor følger en oversigt over grupper af DOS-kommandoer. De enkelte grupper er beskrevet på de følgende sider.

### Interne kommandoer

Disse kommandoer starter med nogle ord, som DOS umiddelbart kender (skal ikke hentes fra disk, er indeholdt i DOS-filen COMMAND.COM). De kan altså anvendes, når DOS viser sit klartegn.

### Interne batchkommandoer

Disse ord kan indgå i teksten til batchfiler, dvs. filer, der indeholder ordrer, som skal udføres automatisk. Ordene udgør sammen med de andre kommandoer et simpelt programmeringssprog.

### Eksterne DOS-kommandoer

Disse kommandoer hører til DOS-styresystemet, men ligger som programfiler på disk og kan altså kun udføres, hvis de er til stede på baggrundslager.

### Andre systemprogrammer

Programmer og hjælpefiler, som bliver leveret med et DOS-system, og som bliver dokumenteret i de tilhørende DOS-håndbøger.

## 2.4 Oversigt

Her følger en oversigt over alle interne og eksterne DOS-kommandoer. Gruppen af andre systemprogrammer er ikke medtaget, da de varierer med leverandørerne, men de er omtalt i pkt. 2.6. Først vises kommandoordet eller kommandofilnavnet, dernæst typen af kommando, og endelig følger seks kolonner med plusser, hvor den pågældende kommando findes i den givne version. Vedrørende typen bruges bogstaverne I, B, E, R, som betyder følgende:

- I Intern almindelig kommando
- B Intern batch kommando (bruges i .BAT-filer)
- E Ekstern almindelig kommando
- R Ekstern resident kommando (bevares i hukommelsen efter første kald og virker fortsat under udførelsen af andre kommandoer)



| Kommando  | Type | v1. | v2. | v3.0 | v3.1 | v3.2 | v3.3 | v4.0 |
|-----------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| /program  |      |     |     |      |      |      |      |      |
| APPEND    | R    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| ASSIGN    | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| ATTRIB    | E    |     |     | +    | +    | +    | +    | +    |
| BACKUP    | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| BREAK     | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| CALL      | B    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| CHCP      | I    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| CHDIR CD  | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| CHKDSK    | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| CLS       | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| COMP      | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| COPY      | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| CTTY      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DATE      | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DEL ERASE | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DIR       | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DISKCOMP  | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DISKCOPY  | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| DOSSHELL  | E    |     |     |      |      |      |      | +    |
| ECHO      | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| EXE2BIN   | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| EXIT      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| FASTOPEN  | E    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| FDISK     | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| FIND      | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| FOR       | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| FORMAT    | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| GOTO      | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| GRAFTABL  | R    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| GRAPHICS  | R    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| IF        | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| JOIN      | E    |     |     |      | +    | +    | +    | +    |
| KEYB      | R    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| KEYB??    | R    |     | +   | +    | +    | +    |      |      |
| LABEL     | E    |     |     | +    | +    | +    | +    | +    |
| LIB       | E    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| LINK      | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| MKDIR MD  | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| MEM       | E    |     |     |      |      |      |      | +    |
| MODE      | R    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| MORE      | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| NLSFUNC   | E    |     |     |      |      |      | +    | +    |
| PATH      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| PAUSE     | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| PRINT     | R    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |

| Kommando | Type | v1. | v2. | v3.0 | v3.1 | v3.2 | v3.3 | v4.0 |
|----------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| /program |      |     |     |      |      |      |      |      |
| PROMPT   | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| RECOVER  | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| REM      | B    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| RENAME   | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| REPLACE  | E    |     |     |      |      | +    | +    | +    |
| RESTORE  | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| RMDIR RD | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| SELECT   | E    |     |     | +    | +    | +    | +    | +    |
| SET      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| SHARE    | R    |     |     | +    | +    | +    | +    | +    |
| SHELLC   | E    |     |     |      |      |      |      | +    |
| SHIFT    | B    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| SORT     | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| SUBST    | E    |     |     |      | +    | +    | +    | +    |
| SYS      | E    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| TIME     | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| TREE     | E    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| TIMER    | E    |     | +   | +    | +    | +    |      |      |
| TYPE     | I    | +   | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| VER      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| VERIFY   | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| VOL      | I    |     | +   | +    | +    | +    | +    | +    |
| XCOPY    | E    |     |     |      |      | +    | +    | +    |

Der er tre programfiler, som ikke er medtaget i ovenstående liste, og det er de filer, som indeholder selve DOS- styresystemets inderste kerne (to skjulte systemfiler) og hele samlingen af de interne kommandoer (i COMMAND.COM). De er beskrevet herefter.

I PC-DOS hedder systemfilerne:

- IBMBIO.COM (17662 bytes i vers. 3.20), som varetager input/output rutiner
- IBMDOS.COM (28480 bytes i vers. 3.20), filer, buffer, funktionskald

I MS-DOS hedder systemfilerne (kan variere lidt):

- IO.SYS (22357 bytes i vers. 3.30)
- MS-DOS.SYS (30128 bytes i vers. 3.30).

Systemfilerne er skjulte og vises ikke med en DIR-kommando (men gerne i programmet PCTOOLS).

Den tredje fil hedder COMMAND.COM i alle DOS-versioner og er en almindelig ekstern programfil.

DOS vokser i størrelse med versionsnumret. De tre filer fylder tilsammen i vers. 2.11 = ca. 43 KB, vers. 3.10 = ca. 59 KB, vers. 3.30 = ca. 77 KB.

## 2.5 Interne kommandoer

Her følger en kort beskrivelse af de interne almindelige kommandoer. For yderligere forklaring henvises til DOS-håndbogen.

| Kommando     | Beskrivelse  |
|--------------|--|
| BREAK        | Break til/fra, skifter virkning af CTRL-BREAK/ ^C.         |
| CHCP         | Skifter tegntabel, hvis NLSFUNC er kørt tidligere.         |
| CHDIR (CD)   | Viser/skifter det aktuelle katalog.                        |
| CLS          | Sletter skærm og flytter markør op til venstre hjørne.     |
| COPY         | Kopierer specificerede filer.                              |
| CTTY         | Skifter input- og output-enhed.                            |
| DATE         | Viser/skifter kalenderdatoen.                              |
| DEL (ERASE)  | Sletter specificerede filer.                               |
| DIR          | Viser indholdet mv. for det specificerede katalog og drev. |
| EXIT         | Afslutter DOS-kørsel, hvis det er kaldt fra et program.    |
| MKDIR (MD)   | Opretter et underkatalog.                                  |
| PATH         | Sætter katalogruter, der skal søges for kommandoer.        |
| PROMPT       | Ændrer DOS-klartegnet eller styrer skærm og printer.       |
| RENAME (REN) | Ændrer et filnavn.   |
| RMDIR (RD)   | Fjerner et underkatalog.                                   |
| SET          | Sætter oplysninger for programmer, fx søgevej.             |
| TIME         | Viser/skifter tiden på det interne ur.                     |
| TYPE         | Viser indholdet af en specificeret fil.                    |
| VER          | Viser DOS-versionsnummer.                                  |
| VERIFY       | On/off skifter j/n til at bekræfte skrivning på disk.      |
| VOL          | Viser diskettelabel (navnemærkat).                         |

## 2.6 Interne batchkommandoer

Her følger en kort beskrivelse af de interne batchkommandoer. De anvendes med en bestemt syntax og med parametre som i andre programmeringssprog.

For yderligere forklaring henvises til DOS-håndbogen.

| Kommando | Beskrivelse                                  |
|----------|--|
| CALL     | Kald til en batchfil fra en anden batchfil.  |
| ECHO     | On/off tænder/slukker for ekko til skærm.    |
| FOR      | Giver mulighed for gentagelsesrutiner.       |
| GOTO     | Giver mulighed for hop i en batchfil.        |
| IF       | Giver mulighed for forgreningsrutiner.       |
| PAUSE    | Laver et ophold i udførelsen af batchfilen.  |
| REM      | Skriver en kommentar under batch-udførelsen. |
| SHIFT    | Forøger antallet af erstatbare parametre.    |

## 2.7 Eksterne kommandoer

Her følger en kort beskrivelse af de eksterne DOS-kommandoer, inkl. de, der forbliver resident i hukommelsen. For yderligere forklaring henvises til DOS-håndbogen.

| Kommando | Beskrivelse  |
|----------|--|
| APPEND   | Angiver rute for søgning efter (hjelpe) filer.                         |
| ASSIGN   | Giver henvisning fra en disk til en anden.                             |
| ATTRIB   | Ændrer fil attributter.  |
| BACKUP   | Sikkerhedskopiering af filer fra harddisk til diskette.                |
| CHCP     | Skifter mellem forskellige codepages, hvis der er klargjort til dette. |
| CHKDSK   | Gennem søger kataloger og laver statusrapport.                         |
| COMP     | Sammenligner to filer eller grupper af filer.                          |
| DISKCOMP | Sammenligner indholdet af to disketter.                                |
| DISKCOPY | Kopierer hele disketter (og evt. formaterer).                          |
| EXE2BIN  | Konverterer .EXE-filer til .BIN eller .COM-filer.                      |
| FASTOPEN | Laver liste i lagret over hyppigt brugte filer.                        |

|          |   |
|----------|---|
| FDISK    | Klargør og sætter MS/PC-DOS-område på harddisk.           |
| FIND     | Filterprogram, som søger en tekststreng i filer.          |
| FORMAT   | Formaterer diske, så de kan bruges af DOS.                |
| GRAFTABL | Muliggør visning af ASCII tegn 128-255 på grafiskskærm.   |
| GRAPHICS | Muliggør, at grafik på skærmen kopieres på grafikprinter. |
| JOIN     | Forbinder kataloger på to diske, så de betragtes som en.  |
| KEYB     | Skifter tegntabel for tastatur.                           |
| KEYB??   | Ændrer tastatur, ?? = fx FR GR IT SP UK NO DK SF.         |
| LABEL    | Skriver eller fjerner etiket på disk.                     |
| LIB      | Opbygger programbibliotek (til fx LINK).                  |
| LINK     | Indlæser oversatte programmer og danner en .EXE fil.      |
| MODE     | Til styring af parallelport, seriellport og skærm.        |
| MORE     | Filterprogram, viser output, en skærm-side ad gangen.     |
| NLSFUNC  | Forbereder brugen af CHCP-kommandoen.                     |
| PRINT    | Lægger tekstfiler i printer kø, kan lave andet imens.     |
| RECOVER  | Udbedrer defekte filer (blokke).                          |
| REPLACE  | Erstatter/kopierer udvalgte filer (parameterstyret).      |
| RESTORE  | Retablering af sikkerhedskopierede filer (på harddisk).   |
| SELECT   | Sletter alt på en disk og installerer DOS.                |
| SHARE    | Indsætter støtte for at dele diske i et netværk.          |
| SORT     | Filterprogram, sorterer data alfabetisk forfra/bagfra.    |
| SUBST    | Simulerer et ekstra drev til en sti (path).               |
| SYS      | Kopierer DOS-systemfiler til disk.                        |
| TREE     | Viser katalogstrukturen på en disk.                       |
| XCOPY    | Kopiering af udvalgte filer (parameterstyret).            |

## 2.8 Andre systemprogrammer

Her følger en kort beskrivelse af programfiler og systemfiler, som evt. leveres med et DOS-system.

| Programnavn  | Anvendelse   |
|--------------|--|
| DKCHAR.COM   | Laver tastatur tilpasning til fremmede sprog.  |
| NORDIC.COM   | Indlægger specielle ASCII tegn til fremmede sprog, samme formål har PORTUGAL.COM og GREEK.COM. |
| ANSI.SYS     | Device driver til udvidede kontrolfunktioner.  |
| RAMDRIVE.SYS | Device driver til at oprette en RAM-disk.  |
| VDISK.SYS    | Det samme som RAMDRIVE.SYS   |
| DEBUG.COM    | Fejlretnings- og testprogram til programfiler.   |
| EDLIN.COM    | Linieorienteret editor.  |

På DOS-systemdisketter bliver der også normalt leveret et programmeringssprog, fx GWBASIC, BASIC eller BASICA.

Herudover har mange firmaer og institutioner fremstillet såkaldte utility programmer, dvs. nyttige serviceprogrammer til programmører og brugere af DOS.

## 2.9 Start af DOS

Når datamaten skal i brug, sker der automatisk en bestemt rækkefølge af handlinger med disse overskrifter, som er forklaret i de følgende afsnit:

- Koldstart/varmstart (system reset)
- Intern systemtest (resident diagnostics)
- Start af systemfiler (primary boot-strap)
- Systemtilpasning (CONFIG.SYS)
- Kommandoprocessoren (COMMAND.COM)
- Autostart af programmer (AUTOEXEC.BAT)

## 2.10 Koldstart og varmstart

Koldstart refererer til den proces, der går i gang, når man tænder for datamaten. Der tilføres forsynings-spænding (driftsspænding) til alle elektroniske kredsløb, evt. fastpladelager skal sættes i omdrejninger, og man kan høre blæseren, som køler kredsløbene.

Hvis det hele skal kunne fungere rigtigt, er det nødvendigt at nulstille alle elektroniske hukommelseskredse og registre, som ellers ville have tilfældige data, når forsyningsspændingen bliver tilført. Det kaldes også systemreset og sker altså automatisk i forbindelse med koldstart.

I visse uheldige tilfælde kan det være nødvendigt på nogle maskiner at slukke og derpå tænde for netafbryderen for at opnå denne systemreset (nulstilling).

Det er aktuelt, hvis datamaten reagerer mærkeligt, eller hvis tastaturet er blevet virkningsløst, og et tryk på ESC eller CTRL + BREAK eller CTRL + C ikke løser problemet. På nogle maskiner findes en udvendig knap til at opnå denne systemreset uden at afbryde spændingen.

Begrebet varmstart opnås ved tastkombinationen ALT + CTRL + DEL, og den bevirker ligesom koldstart en systemreset, men der gives tilfælde, som ovenfor nævnt, hvor en varmstart med ALT + CTRL + DEL ikke kan lade sig gøre. Efter systemreset følger en intern systemtest. Efter en varmstart springes en del af denne systemtest over for at spare tid (test af RAM og fast pladelager).

## 2.11 Intern systemtest

Efter systemreset overgives kontrollen af datamaten til et lille BIOS-program (Basic Input Output System), som er indlagt fast i et kredsløb i elektronikken (en ROM-kreds). Dette program udfører en systemtest, som varierer med fabrikatet, og der er ligeledes forskel på, hvor meget af denne afprøvning, der fortælles om på skærmen. I de fleste tilfælde kan man se nogle skiftende tal, mens RAM-hukommelsen testes. Herunder er vist eksempler på skærmmeddelelsen ved denne test. Det skulle give en ide om, hvad der foregår.

### Eksempel 1

Olivetti M24  
Resident Diagnostics  
Rev 1.36  
CPU (i8086) Pass  
ROM Module Pass  
DMA Timer Pass  
Interrupts Pass  
640 KB RAM Pass  
RT Clock Pass  
NPU (i8087) Pass  
Fixed Disk 1 Disk(s) Ready

### Eksempel 2

Klone PC:

Phoenix ROM BIOS Ver 2.13  
Copyright 1984,1985 Phoenix Software Associates Ltd  
All Rights Reserved

512kb Good

Første eksempel fortæller meget, og andet eksempel fortæller kun ganske lidt om, hvad der foregår. Når systemtest er gennemført tilfredsstillende, begynder indlæsning af DOS-systemfiler.

## 2.12 Start af systemfiler

Nu vil BIOS-programmet undersøge, om der er en diskette i drev A, og om lågen er lukket. Hvis det er tilfældet, vil der indlæses et såkaldt boot-program, som findes på begyndelsen af alle disketter, der er formateret i DOS. Dette program vil nu undersøge, om disketten indeholder DOS-systemfilerne. Er dette ikke tilfældet, får man meddelelsen: **Diskfejl eller manglende DOS**. Man kan så erstatte disketten med en korrekt DOS-diskette, eller på et system med fast disk kan man åbne lågen på drev A og trykke ENTER. Så går startprocessen videre på den faste disk.

Hvis man på forhånd ønsker start fra fast disk, skal man naturligvis ikke sætte en diskette i drev A. Når de to DOS-systemfiler er lagt ind i RAM-lagret, kommer næste trin i startproceduren.

### 2.13 Systemtilpasning

Nu undersøger de indlæste DOS-filer, om en fil med navnet CONFIG.SYS er til stede på det aktive drev (A eller C). Hvis det ikke er tilfældet, springes dette punkt simpelthen over, men hvis CONFIG.SYS findes, indlæses de instruktioner, som er indeholdt i den. Instruktionerne begynder med følgende ord:

#### Eksempler

**BREAK:** break = on (så CTRL + BREAK funktionen virker).

**BUFFERS:** buffers = 20 (reserverer RAM til læsning fra eller skrivning til disk, kan spare tid).

**COUNTRY:** country = 045 (kun DOS 3.0 og højere, til ønsket format af tid/dato/decimaltegn/møntsort).

**DEVICE:** device = ANSI.SYS (indlæsning af device drivers, som findes til mange formål).

**FILES:** files = 15 (fastsætter maksimalt antal åbne filer).

**LASTDRIVE:**  
lastdrive = h (kun DOS 3.0 og højere, definerer højeste drevbetegnelse, til RAM-diske m.m.).

**SHELL:** shell = komm.com (indlæser en fremmed kommandoprocessor).

**STACKS:** stacks = 20,256 (kun DOS 3.20, 3.30 og 4.0, definerer plads i den interne stak, til netværk m.m.).

Herudover findes: DRIVPARM og FCBS. Visse af ovenstående instruktioner er stærkt udvidede i vers. 3.30 og 4.0 på grund af mulighederne for tilpasning til tegnsæt i disse versioner. Her er nogle eksempler:

**device = display.sys con = (ega,437,2)**

Der oprettes plads til indlæsning af to tegntabeller til skærmen. Filen DISPLAY.SYS indeholder beskrivelsen af skærmen.

**device = printer.sys lpt1 = (4201,437,2)**

Der oprettes plads til indlæsning af to tegntabeller til en printer (her Proprietary). Filen PRINTER.SYS indeholder beskrivelse til printer.

**country = 045,865 c:\dos\country.sys**

Landekode og den foretrukne tegntabel. Filen COUNTRY.SYS indeholder data til countryspecifikationen.

Følgende instruktioner for CONFIG.SYS er nye i version 4.0:

**INSTALL =** til at flytte kommandoer fra autoexec.bat til config.sys fx:

**install = c:\dos\keyb.com dk,850,c:\dos\keyboard.sys**

**SWITCHES = /K**  
annullerer funktionerne i det udvidede tastatur.

**REM** indsætter kommentarer i config.sys.

### 2.14 Kommandoprocessoren

Når CONFIG.SYS er indlæst (eller evt. sprunget over), indlæses kommandoprocessoren COMMAND.COM (undtagen ved SHELL-specifikation), som er en del af DOS, og som indeholder fejlkontrol, meddelelser til brugeren, rutiner til indlæsning af programmer samt rutiner til alle de interne kommandoer. Når COMMAND.COM indlæses, ses en meddelelse om dette på skærmen. Teksten kan variere lidt, men indeholder normalt versionsnummer og copyrightangivelse. Hvis COMMAND.COM ikke findes på disken, kommer der en fejlmeddelelse om dette, og man kommer ikke videre i startproceduren, før COMMAND.COM er indlæst.

### 2.15 Autostart af programmer

COMMAND.COM indeholder en rutine, som undersøger, om en fil ved navn AUTOEXEC.BAT er til stede på det aktive drev. Hvis det ikke er tilfældet, vil DOS undersøge, om datamaten indeholder kalender og ur. I så fald vil værdierne læses ind i RAM-lagret. Uden indbygget kalender og ur vil den selv sætte datoen til 1-1-1980 kl. 00.00. Nu vil den på skærmen vise den aktuelle dato og give mulighed for at rette den.

Hvis den er korrekt, trykker man blot på ENTER. Derefter sker det samme med tidspunktet. Efter tryk på ENTER kommer DOS med sit standardklartegn A eller C, og herefter er startrutinerne fuldført.

Hvis derimod filen AUTOEXEC.BAT findes på det aktive drev, vil instruktioner heri blive udført, og kalender og urrutinen vil blive ophævet. Hvis man ønsker uret sat, må man derfor indlægge en instruktion om det i AUTOEXEC.BAT filen, som er en tekstfil, der laver batch kørsel, dvs. automatisk udfører en gruppe af operationer i den specificerede rækkefølge, fx danske keyboard drivers, printertilpasning af æ, ø, å, Æ, Ø, Å, opsætning af søgestier og diverse systemparametre, autostart af brugerprogrammer samt alt andet, som man så slipper for at foretage manuelt.

Foruden alle interne og eksterne DOS-kommandoer og kald til brugerprogrammer kan man udnytte de specielle interne batchkommandoer til at opbygge brugervenlige menusystemer, kontrol af om bestemte filer er til stede og mange andre former for individuel programmering. Dog er mulighederne begrænsede i sammenligning med BASIC og Pascal og andre højniveauuprogrammeringssprog.

En ret simpel AUTOEXEC.BAT-fil er vist nederst på siden, og for den gælder følgende:

- ECHO OFF bevirker, at de efterfølgende kommandoer ikke vises på skærmen, dog vil eventuelle svar fra kommandoerne blive vist
- PATH = fortæller i dette tilfælde systemet, at hvis en given kommandofil ikke findes i det aktuelle katalog (eller drev), skal der søges på drev C i hovedkataloget og i tre underkataloger benævnt DOS, UTILITY og BATCH, samt i hovedkataloget i drev A. Det siger sig selv, at denne kommando kun har mening, hvis man har et fast pladelager med de tre underkataloger oprettet

ECHO OFF

PATH=c:\;c:\dos;c:\utility;c:\batch;a:\

PROMPT=\$e[0;84;"cls";13p\$e[0;85;"dir";13p\$e[44;33m\$p\$q\$g

KEYBDK

DATE

TIME

CLS

ECHO ON

- PROMPT = udfører i dette eksempel fire ting:

Tast F11 programmeres til at udløse kommandoen CLS uden brug af ENTER. Tast F12 vil på samme måde lave en DIR. Dernæst instrueres om at lave skærmens baggrundsfarve blå og teksten gul, og den sidste del bevirker, at DOS-klartegnet viser aktivt drev og katalog efterfulgt af tegnene: = >

Det må understreges, at de tre første instruktioner kun virker, hvis CONFIG.SYS indlæser ANSI.SYS-filen, og den sidste instruktion har jo kun mening på en farveskærm.

KEYBDK indlæser dansk tegnsæt. Denne kommando erstattes i DOS-version 3.30 af kommandoen KEYB.

DATE giver mulighed for at sætte eller ændre systemets kalenderinformation, og TIME kan på samme måde justere tiden. Disse to kommandoer er kun nødvendige, hvis datamaten ikke har indbygget ur og kalender med batteri, der arbejder videre, når der slukkes i øvrigt.

CLS sletter skærmen og flytter markøren op i øverste venstre hjørne.

ECHO ON bevirker, at kommandoer igen vises på skærmen.

Ovenstående kommandoer vil være nyttige eller nødvendige ved enhver start af datamaten og derfor hensigtsmæssige at få udført automatisk. Hvis man har behov for en mere avanceret programmering, fx et brugervenligt menusystem eller kontrol af, om bestemte filer er til stede eller evt. automatiske kopieringsrutiner, så vil man normalt overlade det til en meget rutineret bruger eller en systemekspert.

Til DOS-version 3.30 og 4.0 vil der være nogle flere kommandolinier i AUTOEXEC.BAT på grund af mulighederne for tilpasning til tegnsæt ligesom i CONFIG.SYS. Her er nogle eksempler:

```
nlsfunc
mode con codepage prepare = (850 865) ega.cpi
mode con codepage select = 850
mode prn codepage prepare = (850 865) 4201.cpi
mode prn codepage select = 850
keyb dk,850
```

Når ovenstående er med i AUTOEXEC.BAT, kan man skifte tegntabel flere gange således: chcp 865 og chcp 850, men det er en forudsætning, at CONFIG.SYS har forberedt maskinen til kommandoerne, samt at enhederne kan udnytte mulighederne. CHCP står for CHange Code Page.

En kort forklaring til de 6 linier givet nedenfor (der henvises i øvrigt til DOS-manualen).

Første linie (nlsfunc) skal udføres, før chcp kan bruges.

Anden linie forbereder to tegntabeller til skærmen (kun EGA og VGA). Filen EGA.CPI indeholder tegnene for skærmen (CPI = Code Page Information). Tegntabeller indlæses i de reserverede buffere.

Tredie linie vælger tabel 850 til skærmen. Tabellen indlæses i skærmkortets RAM.

Fjerde linie forbereder to tegntabeller til printeren. Filen 4201.CPI indeholder tegnkoder til proprinter. Tegntabeller indlæses i de reserverede buffere.

Femte linie vælger tabel 850 til printeren.

Sjette linie forbereder og vælger tabel 850 til tastaturet. Filen KEYBOARD.SYS indeholder tegnkoderne til tastaturet.

## 2.16 Kataloghåndtering

Hvis datamaten har et fast pladelager (harddisk), eller hvis man får leveret disketter, som er opdelt i kataloger, så er det nødvendigt at være fortrolig med de DOS-kommandoer, som er beregnet til at håndtere disse kataloger.

På en 360 KB diskette kan hovedkataloget indeholde op til 112 filnavne, og en 30 MB harddisk kan på samme måde klare 512 filnavne.

For det første er det uoverskueligt at have så mange filer samlet på et sted (fx med en DIR-kommando), og for det andet vil man på større diske have brug for at lagre flere filer end ovennævnte antal (på en harddisk måske mange tusinde filer).

Siden DOS vers. 2.0 har det været muligt at oprette kataloger med træstruktur, dvs. kataloger, som har andre kataloger under sig. Hvert underkatalog skal have et navn, som følger de samme regler som filnavne. Når man ser en DIR-udskrift af et katalog, som har andre kataloger under sig, vises navnet på dem på samme måde som filnavne bortset fra, at de efterfølges af symbolet <DIR>.

En ekstra fordel ved at bruge underkataloger er, at man kan have flere kopier af samme fil på samme disk uden at ændre filnavnet, blot de er i hvert sit underkatalog.

Angivelsen af et diskdrev (diskette eller harddisk) er et bogstav efterfulgt af et kolon. Første diskettedrev har altid betegnelsen A:, og hvis der er to, hedder det andet B:. Et normalt system kan ikke håndtere mere end to diskettedrev. Første harddisk har betegnelsen C:, og den næste hedder D: osv. En fysisk harddisk kan godt deles i separate områder (partitions), som så kommer til at være separate logiske drev med betegnelserne C: D: E: F: osv. Det er nødvendigt, hvis man har harddiske over 32 MB og DOS version 2 eller 3. Det kræver evt. et lastdrive direktiv i CONFIG.SYS-filen. Der findes systemprogrammer til DOS, som bruger en del af RAM-lagret til at simulere et diskdrev, som får betegnelsen efter den sidste harddisk. Man kan således i praksis få mulighed for at operere med mange diskdrev, teoretisk op til drev Z:



Man skifter til et andet drev ved på kommandolinien at taste drevbetegnelsen + RETUR, fx et skift fra C til A kunne se sådan ud:

C: > A: (RETUR)

A: >

Her følger eksempler på brug af katalogkommandoer:

#### Kommando/ Virkning Eksempler

##### DIR

|                      |  |
|----------------------|--|
| dir                  | Viser alle filer med alle oplysninger i et givet katalog.                          |
| dir/p                | Viser alle filer, en skærmfuld ad gangen.  |
| dir/w                | Viser alle filer, men kun navne i 5 kolonner.                                      |
| dir a:*.txt          | Viser kun alle .TXT-filer i drev A.  |
| dir ws??.*           | Viser alle filer på maks. fire tegn, som begynder med WS.                          |
| dir a:\tekst\doc *.* | Viser alle filer i underkataloget DOC, som ligger i underkataloget TEKST i drev A. |

##### MKDIR

##### MD

|                   |   |
|-------------------|---|
| md tekst          | Opretter kataloget TEKST under hovedkatalog.  |
| md ascii          | Opretter underkataloget ASCII under kataloget TEKST, hvis dette er aktuelt katalog. |
| md a:\tekst\ascii | Samme som ovenfor, uanset aktuelt diskdrev og katalog, så oprettes det i drev A.    |

##### RMDIR

##### RD

|                   |   |
|-------------------|---|
| rd a:\tekst\ascii | Fjerner ASCII, hvis dette er tomt.                                    |
| rd \tekst\ascii   | Samme som ovenfor, hvis A drev er aktuelt, men ASCII er ikke aktuelt. |
| rd teksk          | Fjerner TEKST, hvis dette er tomt, og forældrekataloget er aktuelt.   |

##### CHDIR

##### CD

|     |   |
|-----|---|
| cd\ | Skift til hovedkataloget som aktuelt katalog. |
|-----|---|

|                   |   |
|-------------------|---|
| cd b:\tekst\ascii | Skifter til ASCII under TEKST på drev B som aktuelt katalog (men drev skiftes ikke!). |
|-------------------|---|

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| cd | Viser den aktuelle kataloggren. |
|----|---------------------------------|

##### PATH

|                        |  |
|------------------------|--|
| path = \tekst\wordstar | Anviser TEKST-WORDSTAR som søgevej for .COM-filer, der ikke er i det aktuelle katalog. |
| path                   | Viser den sidst anviste søgevej.   |

##### TREE

|           |  |
|-----------|--|
| tree c:   | Viser kataloger og underkataloger på drev C. |
| tree c:/f | Som ovenfor, men viser også alle filer.      |

### 3. National tilpasning

#### 3.1 Landekoder

Ved fremkomsten af DOS vers. 3.0 og 4.0 er tilpasningen til det nationale karaktersæt og notationsformen for tids- og datoangivelse lettet betydeligt. Hvor man tidligere har benyttet sig af drivere, skrevet specielt for det enkelte land og den enkelte enhed, er der ved indførelsen af landekoder, tastaturkoder og codepages ikke længere brug for disse drivere.

I det efterfølgende er vist en oversigt over disse koder og de tilhørende codepages.

#### Keyboard og contry koder

| Country            | Country Code | Keyboard Code |
|--------------------|--------------|---------------|
| Arabic             | 785          |               |
| Australia          | 061          | US            |
| Belgium            | 032          | BE            |
| Canada (Eng.)      | 001          | US            |
| Canada (Fr.)       | 002          | CF            |
| Denmark            | 045          | DK            |
| Finland            | 358          | SU            |
| France             | 033          | FR            |
| Germany            | 049          | GR            |
| Hebrew             | 972          |               |
| Italy              | 039          | IT            |
| Latin America      | 003          | LA            |
| Netherlands        | 031          | NL            |
| Norway             | 047          | NO            |
| Portugal           | 351          | PO            |
| Spain              | 034          | SP            |
| Sweden             | 046          | SV            |
| Switzerland (Fr.)  | 041          | SF            |
| Switzerland (Ger.) | 041          | SG            |
| United Kingdom     | 044          | UK            |
| United States      | 001          | US            |

#### Codepage 437

| DECIMAL VALUE | HEXA DECIMAL VALUE | 0            | 16 | 32           | 48 | 64 | 80 | 96 | 112 | 128 | 144 | 160 | 176 | 192 | 208 | 224 | 240 |
|---------------|--------------------|--------------|----|--------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ↓             | HEXA DECIMAL VALUE | 0            | 1  | 2            | 3  | 4  | 5  | 6  | 7   | 8   | 9   | A   | B   | C   | D   | E   | F   |
| 0             | 0                  | BLANK (0000) | ▶  | BLANK (0000) | 0  | @  | P  | '  | p   | Ç   | É   | á   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 1             | 1                  | ☺            | ◀  | !            | 1  | A  | Q  | a  | q   | ü   | æ   | í   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 2             | 2                  | ☹            | ↕  | "            | 2  | B  | R  | b  | r   | é   | Æ   | ó   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 3             | 3                  | ♥            | !! | #            | 3  | C  | S  | c  | s   | â   | ô   | ú   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 4             | 4                  | ♦            | π  | \$           | 4  | D  | T  | d  | t   | ä   | ö   | ñ   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 5             | 5                  | ♣            | §  | %            | 5  | E  | U  | e  | u   | à   | ò   | Ñ   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 6             | 6                  | ♠            | =  | &            | 6  | F  | V  | f  | v   | å   | û   | ä   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 7             | 7                  | •            | ↕  | '            | 7  | G  | W  | g  | w   | ç   | ù   | ø   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 8             | 8                  | ◼            | ↑  | (            | 8  | H  | X  | h  | x   | ê   | ÿ   | ¿   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 9             | 9                  | ○            | ↓  | )            | 9  | I  | Y  | i  | y   | ë   | Ö   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 10            | A                  | ◉            | →  | *            | :  | J  | Z  | j  | z   | è   | Ü   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 11            | B                  | ♂            | ←  | +            | ;  | K  | [  | k  | {   | ï   | ¢   | 1/2 | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 12            | C                  | ♀            | ⌘  | ,            | <  | L  | \  | l  |     | î   | £   | 1/4 | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 13            | D                  | ♪            | ↔  | -            | =  | M  | ]  | m  | }   | ì   | ¥   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 14            | E                  | ♫            | ▲  | .            | >  | N  | ^  | n  | ~   | Ä   | Pt  | «   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |
| 15            | F                  | ☼            | ▼  | /            | ?  | O  | -  | o  | Δ   | Å   | f   | »   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   | ⌘   |

# Disketter og diskettedrev

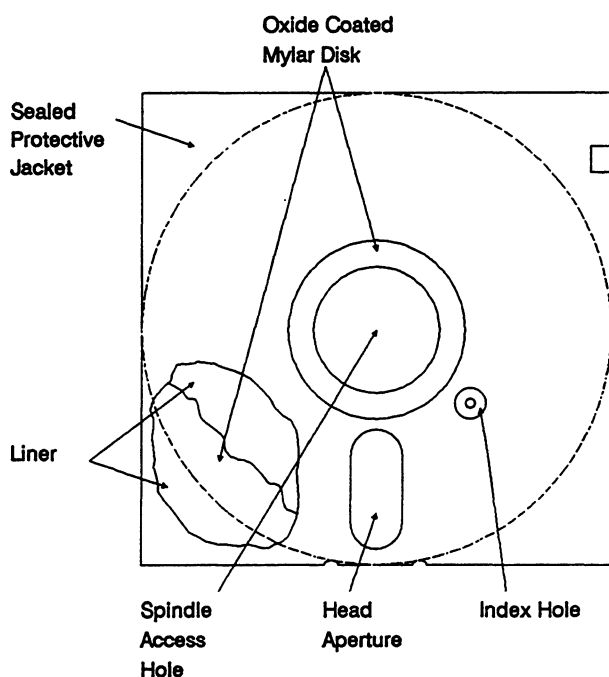
## Disposition

1. Disketter generelt
2. Spor og sektorer
3. Formatering
4. Diskettens opbygning
5. Diskettedrev og adaptor

## 1. Disketter generelt

### 1.1 Fysisk beskrivelse

En diskette eller en floppy disk er en tynd bøjelig plasticskive, som er belagt med magnetisk materiale, således at man kan overføre data fra eller til et spor ved hjælp af et eller to tonehoveder, mens disketten roterer. Princippet er det samme som på en båndoptager, men dataoverføringshastigheden er væsentligt højere.



Da disketten er blød og sårbar, opbevares den altid i et pap- eller kunststofhylster. Heri findes en udskæring, som tonehovedet kan komme igennem og et hul i midten, hvor motoren får fat.

Derudover findes der et hul til beskyttelse mod sletning og et til sektorangivelse.

### 1.2 Belægning og størrelse

Disketten kan være belagt på begge sider, så man kan skrive på to sider. Dette kalder man double sided discs. På nogle datamater skal disketten vendes for at få fat i den anden side, men i dag er det efterhånden almindeligt, at diskettedrevet har to hoveder. Oprindeligt fandtes disketter udelukkende i 8" størrelse, fremstillet efter den såkaldte IBM standard. Siden har 5 1/4" udgaven fået meget stor udbredelse.

Det nyeste inden for disketter er et format, der ligger mellem 3" og 3 1/2", hvor 3 1/2" antageligt bliver den nye standard, da den bruges på IBM's PS/2-datamater og Apple's mikrodaturer. 3 1/2" disketter ligger i et stift hylster, således at de er mekanisk mindre sårbare end 5 1/4" og 8" disketter.

## 2. Spor og sektorer

### 2.1 Diskettetyper

En diskette er opdelt i spor, der ligger som koncentriske ringe i modsætning til en gramfonplade, hvor rillerne danner en spiral, der nærmer sig midten.

Da læse- og skrivehovederne kan bevæges langs diskettens radius, kan man altså hurtigt opsøge et vilkårligt spor på disketten, som er et lagermedium med såkaldt direkte tilgang (direct access) i modsætning til fx et kassettebånd, der har sekventiel adgang (sequential access) til data.

De enkelte spor er delt op i sektorer (sammenhængende cirkelbuer). Hvis der er et hul i diskpladen ud for hver sektor, siges disketten at være hardsectored.

På en soft sectored diskette er der derimod kun et hul, indekshullet, som viser, hvor et helt spor begynder, og så finder styringselektronikken selv frem til de enkelte sektorer.

På 8" disketter findes 77 spor på hver side, mens der er mange varianter af formater inden for 5 1/4" typen, fx 35 spor/5 sektorer, 40 spor/10 sektorer, 80 spor/10 sektorer. Herunder vil sportætheden være forskellig, fx 96 eller 100 TPI (tracks per inch).

IBM's gamle 5 1/4" PC format er der 40 spor på hver side og 9 sektorer pr. spor. PC/AT-formatet er 80 spor på hver side og 15 sektorer. PS/2 model 30 kører med 3 1/2" 80 spor pr. side og 9 sektorer, mens model 50, 60 og 80 bruger 80 spor pr. side og 18 sektorer.

## 2.2 Diskettestørrelser, DOS versioner og maskintyper

| Størrelse | Sider | Spor | Sektorer | DOS version | Maskiner                            |
|-----------|-------|------|----------|-------------|-------------------------------------|
| 5 1/4"    | 1     | 40   | 8        | 1, 2, 3     | XT/AT                               |
| 5 1/4"    | 2     | 40   | 8        | 2, 3        | XT/AT                               |
| 5 1/4"    | 1     | 40   | 9        | 2, 3        | XT/AT                               |
| 5 1/4"    | 2     | 40   | 9        | 2, 3        | AT/AT                               |
| 5 1/4"    | 2     | 80   | 15       | 3           | AT                                  |
| 3 1/2"    | 2     | 80   | 9        | 3           | PS/2-30<br>AT                       |
| 3 1/2"    | 2     | 80   | 18       | 3           | PS/2-50<br>PS/2-60<br>PS/2-80<br>AT |

## 3. Formatering

### 3.1 Diskettestørrelser

En vigtig betegnelse for krav til diskettens egenskaber er bittætheden, normalt omtalt som single, double eller high density. Der er forskelle i, hvor mange data-bytes, der lægges i en sektor. Tallet svinger fra 128 til 2048 bytes pr. sektor (DOS bruger 512 bytes).

Bittætheden er således proportional med antal bytes pr. sektor og antal sektorer pr. spor. Jo større bittæthed, jo dyrere disketter er man nødt til at anvende.

Antallet af sektorer og antal bytes pr. sektor fastlægges under diskettens formatering. Under denne proces fyldes hvert spor med en bestemt kode på alle positioner, som derefter læses.

Hvis koden mangler blot et eneste sted, registreres dette i et område på disketten (nogle formateringsprogrammer melder bad sector på skærmen). Ved anskaffelse af disketter skal man ud over størrelsen være opmærksom på, om det skal være enkelt- eller dobbeltsidede (single/double sided), hard/soft sector, single/double/high density, - og med hensyn til færdig indspillede disketter vil det være meget usandsynligt at kunne bruge en 5 1/4" diskette, hvor programmerne er lagt ind på en anden type datamat, der i øvrigt ikke er kompatibel på grund af de mange forskellige formateringer, der anvendes.

IBM's standarder tages op af andre hardwarefabrikanter og softwarehuse til glæde for brugerne i form af billigere priser og større udbud og brugsmuligheder.

### 3.2 Brug af formateringsprogram

DOS filen FORMAT.COM bruges til at klargøre disketter til lagring af programmer og data. Man skriver:

**FORMAT A:**

hvis den blot skal standardformateres (i drev A), eller:

**FORMAT A:/S**

hvis de tre DOS filer samtidigt skal overføres.

Der kan tilføjes andre parametre ud over /S, hvis disketten skal formateres i et andet format.

Når FORMAT er startet, giver den meldingen (i version 3.20 og tidligere er den på engelsk):

**Insert new diskette for drive A:  
and strike ENTER when ready**

Man sætter disketten i drive A og trykker på RETURN. Når FORMAT er færdig, giver den meldingen:

**Format complete  
362496 bytes total disk space  
362496 bytes available on disk**

**Format another (Y/N) ?**

Herefter svarer man Y eller N til at formatere flere disketter. Viste eksempel var et 360 KB drev. På et AT drev ville den skrive: 1213952 bytes total disk space osv. Hvis disketten er dårlig, vil den fx skrive 1024 bytes in bad sectors - og tallet for bytes available on disk vil blive tilsvarende reduceret.

Ved anvendelse af /S parametren vil man kunne se, at DOS bruger en betragtelig del af pladsen, så man skal altså ikke lægge systemet ind på alle sine disketter.

## 4. Diskettens opbygning

### 4.1 Systemspor

Efter formateringen af disketten vil denne være opbygget på følgende måde:

|      |     |     |                   |                                      |
|------|-----|-----|-------------------|--------------------------------------|
| BOOT | FAT | FAT | ROOT<br>DIRECTORY | FILE DATA ARRAY<br>(SUB DIRECTORIES) |
|------|-----|-----|-------------------|--------------------------------------|

### 4.2 Boot sektoren

Den første sektor på disketten indeholder BOOT rutinen og er opbygget, som vist på tegningen.

|  |
|--|
| E9 XX XX or EB XX 90                       |
| OEM Name & version (8 bytes)               |
| Bytes per sector                           |
| Sectors per allocation unit (1 byte)       |
| Reserved sectors, starting at 0 (2 bytes)  |
| Number of FAT's (1 byte)                   |
| Number of ROOT-directory entries (2 bytes) |
| Total sectors in logical volume (2 bytes)  |
| Media descriptor byte                      |
| Number of sectors per FAT (2 bytes)        |
| Sectors per track (2 bytes)                |
| Number of heads (2 bytes)                  |
| Number of hidden sectors (2 bytes)         |
| Bootstrap routine                          |

Den første blok er et hop til selve bootstrap-rutinen, og den næste blok er til navnet på det softwarehus som har produceret operativsystemet, fx IBM 3.2 i alt 8 karakterer.

Den næste blok angiver, hvor mange bytes der er pr. sektor, fx 512. I næste blok vises, hvor mange sektorer der går på en cluster, og dernæst giver næste blok oplysning om, hvor mange reserverede sektorer der er.

Den sidste oplysning er for at sikre mod overskrivning af de sektorer, som indeholder systemet.

Den næste blok indeholder oplysning om, hvor mange FAT's der er på den pågældende diskette.

File Allocation Table bruges til at holde oplysninger om, hvordan den enkelte fil er placeret på disketten. I denne tabel angives, hvilke clusters der er optaget, og hvordan sammenkædningen af de enkelte clusters er foretaget. Det er kun nødvendigt med en FAT, men for at sikre de data, som befinder sig på disketten mod software uheld, er der mindst en kopi af FAT'en. Denne kopi bruges kun, hvis noget går galt med den første FAT. Ved at anvende CHKDSK programmet, er der stor chance for at redde sine data, hvis nummer to FAT er i orden.

Den næste blok angiver, hvor mange ROOT directory entries det er muligt at foretage.

|                |             |
|----------------|-------------|
| Single side    | 64 entries  |
| Double side    | 112 entries |
| Harddisk 20 MB | 512 entries |

Root direktoriet er altid konstant i størrelse.

Næste blok angiver, hvor mange sektorer der er på den pågældende disk.

| Disk format                       | Sektorer |       |
|-----------------------------------|----------|-------|
|                                   | total    | data  |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 15 sector | 2 400    | 2 371 |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 9 sector  | 360      | 351   |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 9 sector  | 720      | 708   |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 8 sector  | 320      | 313   |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 8 sector  | 640      | 630   |
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 9 sector  | 1 440    | 1 426 |
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 18 sector | 2 880    | 2 852 |

Media descriptor byte angiver, hvilket disk format den pågældende disk har.

| Descriptor byte | Diskformat                          | DOS version |
|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| F9H             | 3 1/2" floppy, 2-sided, 9/18 sector | 3           |
| F9H             | 5 1/4" floppy, 2-sided, 15 sector   | 3           |
| FCH             | 5 1/4" floppy, 1-sided, 9 sector    | 2,3         |
| FDH             | 5 1/4" floppy, 2-sided, 9 sector    | 2,3         |
| FEH             | 5 1/4" floppy, 1-sided, 8 sector    | 1,2,3       |
| FFH             | 5 1/4" floppy, 2-sided, 8 sector    | 2,3         |
| F8H             | Fixed disk                          | 2,3         |

For blokken som angiver sectors pr. FAT gælder følgende:

| Diskformat                        | Sektorer pr. FAT |
|-----------------------------------|------------------|
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 15 sector | 7                |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 9 sector  | 1                |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 9 sector  | 2                |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 8 sector  | 1                |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 8 sector  | 2                |
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 9 sector  | 3                |
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 18 sector | 7                |

Blokken der angiver sektorer pr. spor, har følgende format:

| Diskformat              | Sektorer pr. track |
|-------------------------|--------------------|
| 3 1/2" floppy, 2-sided, | 9 eller 18         |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, | 15                 |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, | 8 eller 9          |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, | 8 eller 9          |

Blokken, som angiver Number of heads, fortæller, hvor mange sider den pågældende disk har. For disketter er dette enten 1 eller 2, hvor det for harddiske kan være 1 til 16.

Den sidste blok angiver, hvor mange skjulte sektorer der er på den pågældende disk.

#### Diskformat

#### Anvendte sektorer

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 9 sector  | 14 |
| 3 1/2" floppy, 2-sided, 18 sector | 29 |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 15 sector | 29 |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 9 sector  | 9  |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 9 sector  | 14 |
| 5 1/4" floppy, 1-sided, 8 sector  | 7  |
| 5 1/4" floppy, 2-sided, 8 sector  | 10 |

Herefter befinder BOOT rutinen sig, hvis funktion har været omtalt tidligere.

#### 4.3 ROOT directory

Et directory entry kan enten være en fil eller en henvisning til et sub directory. Filen eller sub directory'et registreres efter følgende princip:

|                                       |
|---------------------------------------|
| Filename (sub dir. name) (8 bytes)    |
| Extention (3 bytes)                   |
| File attribute (1 byte)               |
| Reserved (10 bytes)                   |
| Time Created or last update (2 bytes) |
| Date Created or last update (2 bytes) |
| Starting Cluster (2 bytes)            |
| File size (4 bytes)                   |

Følgende gælder for første byte i filenameblokken:

| Værdi | Betydning  |
|-------|--|
| 00    | Directory entry har aldrig været brugt. Hermed slutning på directory.  |
| 05H   | Første karakter i filnavnet er E5H   |
| 2EH   | Entry er et alias for det pågældende eller forældre-sub-directory. Hvis den næste byte også er 2EH, indeholder cluster-feltet cluster-numret for forældre-directory'et. (00, hvis forældre-directory'et er ROOT) |
| E5H   | Filen er slettet.  |

Extention blokken angiver den pågældende fil's exten-  
tion i ASCII.

File attribute angiver, hvilken type entry der er tale  
om efter følgende princip:

| BIT | Betydning  |
|-----|--|
| 0   | Read-only: Forsøg på at skrive til eller slette filen vil give fejlmelding                   |
| 1   | Skjult fil: Bliver ikke fundet under kommandoen DIR  |
| 2   | System fil: Ses ikke med DIR   |
| 3   | Volume label: kan kun eksistere i ROOT   |
| 4   | Sub directory  |
| 5   | Arkivfil: Denne bit er kun sat, hvis der er foretaget ændringer i filen siden sidste back-up |
| 6   | Reserveret   |
| 7   | Reserveret   |

Tid og dato felterne har følgende funktion:

For tid gælder:

| BIT     | Betydning  |
|---------|--|
| 00H-04H | Binært nummer i 2 sekunders spring (0 til 29 giver 0 til 58 s) |
| 05H-0AH | Binært angivet minuttal (0 til 59)                             |
| 0BH-0FH | Binært angivet timer (0 til 23)                                |

For dato gælder:

| BIT     | Betydning               |
|---------|-------------------------|
| 00H-04H | Månedsdag (1 til 31)    |
| 05H-08H | Måned (1 til 12)        |
| 09H-0FH | Årstal relativ til 1980 |

Feltet Starting cluster giver numret på den første cluster i filen og henviser til FAT-tabellen, som indeholder den kæde, der henviser til de clusters på disken, hvor filen er placeret.

Den sidste blok angiver, hvor stor filen er i bytes.

## 5. Diskettedrev og adaptor

### 5.1 Adaptor

I forbindelse med 5 1/4" diskettedrev anvendes en adaptor, som monteres i en af I/O soklerne på hovedkortet. Denne adaptor kan styre et eller to diskettedrev gennem et daisy-chain fladkabel, som monteres på diskettedrevet via en 34-polet kantkonnektor.

På den originale IBM adaptor sidder et eksternt stik, hvor det er muligt at styre yderligere to diskettedrev.

Således er adaptoren i stand til at styre i alt fire diskettedrev, to internt og to eksternt.

Adaptoren er konstrueret til double-density, MFM kodet diskettedrev og bruger forkompenseret skrivning samt en analog fase-låst løkke til clock og datadekodning.

Et ROOT directory kan eventuelt se således ud:

|      | Navn                    | Hex codes               | Attributter | Filstørrelse |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| 0000 | 4C 4D 41 20 20 20 20 20 | 54 58 54 20 00 00 00 00 | LMA         | TXT          |
| 0010 | 00 00 00 00 00 00 30 12 | 29 10 02 00 00 30 00 00 | 0 > )       | 0            |
| 0020 | 4C 45 49 46 20 20 20 20 | 20 20 10 00 00 00 00 00 | LEIF        | >            |
| 0030 | 00 00 00 00 00 00 07 75 | B0 10 0E 00 00 00 00 00 | u*>         |              |
| 0040 | 48 55 47 4F 20 20 20 20 | 20 20 10 00 00 00 00 00 | HUGO        | >            |
| 0050 | 00 00 00 00 00 00 0B 75 | B0 10 0F 00 00 00 00 00 | u*>         |              |
| 0060 | 54 45 53 54 20 20 20 20 | 54 58 54 20 00 00 00 00 | TEST        | TXT          |
| 0070 | 00 00 00 00 00 00 11 75 | B0 10 10 00 12 00 00 00 | <u*>>       |              |
| 0080 | 00 00 00 00 00 00 00 00 | 00 00 00 00 00 00 00 00 |             |              |
| 0090 | 00 00 00 00 00 00 00 00 | 00 00 00 00 00 00 00 00 |             |              |

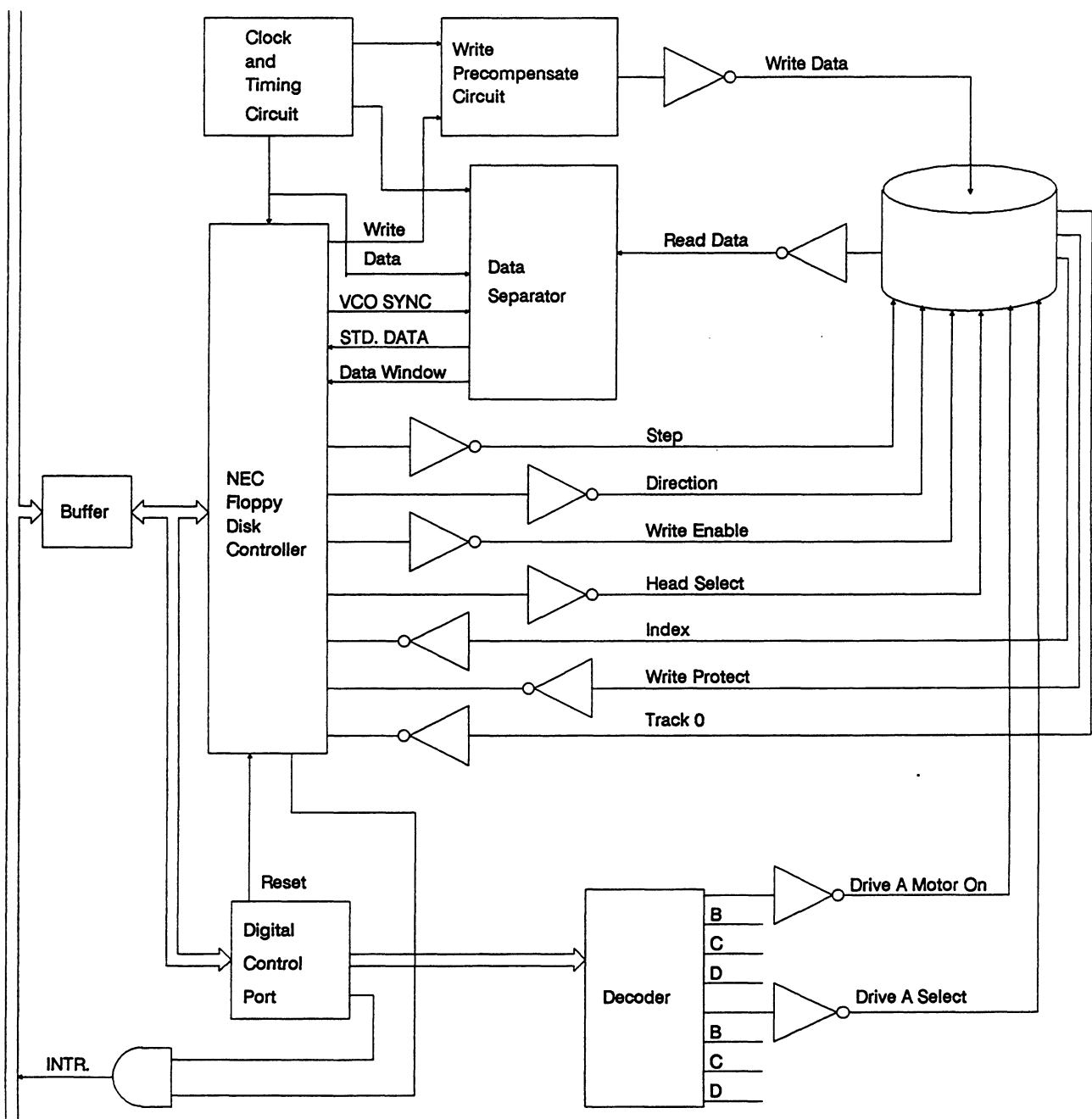
*Time* (pointing to 0070-0080)  
*Date* (pointing to 0080-0090)

Adaptoren er opbygget omkring en NEC uPD 765 eller kompatibel controller. På denne måde er det muligt at programmere alle parametre således, at specielle (ikke IBM kompatible) formater kan læses eller skrives.

Adaptoren er bufferet på I/O bussen og anvender DMA til dataoverførsler. Ligeledes anvender adaptoren interrupt til at give signal til processoren om, hvornår en operation er afsluttet, og at der er en statuskondition, som kræver processorens medvirken.

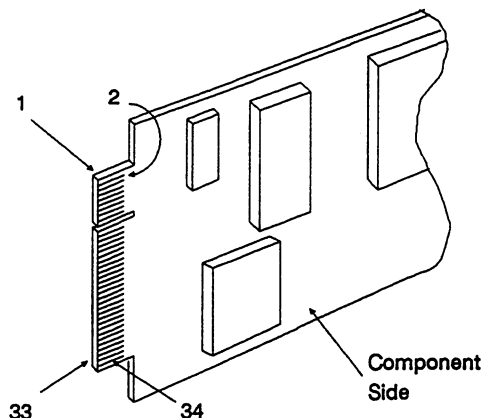
Normalt vil en bruger kun anvende diskettedrevene på et højere niveau gennem en software driver.

Herunder er vist et blokdiagram over adaptor og diskettedrev.





## 5.2 Forbindelser mellem diskettedrev og adaptor



| At Standard TTL Levels    | Land Number |
|---------------------------|-------------|
| Ground - Odd Numbers      | 1-33        |
| Unused                    | 2,4,6       |
| Index                     | 8           |
| Motor Enable A            | 10          |
| Drive Select B            | 12          |
| Drive Select A            | 14          |
| Motor Enable B            | 16          |
| Direction (Stepper Motor) | 18          |
| Step Pulse                | 20          |
| Write Data                | 22          |
| Write Enable              | 24          |
| Track 0                   | 26          |
| Write Protect             | 28          |
| Read Data                 | 30          |
| Select Head 1             | 32          |
| Unused                    | 34          |

## 5.3 Diskettedrev mekanisk

For at indsætte en diskette i diskettedrevet åbner operatøren diskettedrevet ved hjælp af håndtaget og skubber disketten på plads i drevet. Herefter lukkes drevet med håndtaget, hvorved disketten centrerer og låses til spindlen. Når der skal læses eller skrives på disketten, starter motoren, og efter 250 ms kører disketten rundt med en konstant hastighed på 300 rpm.

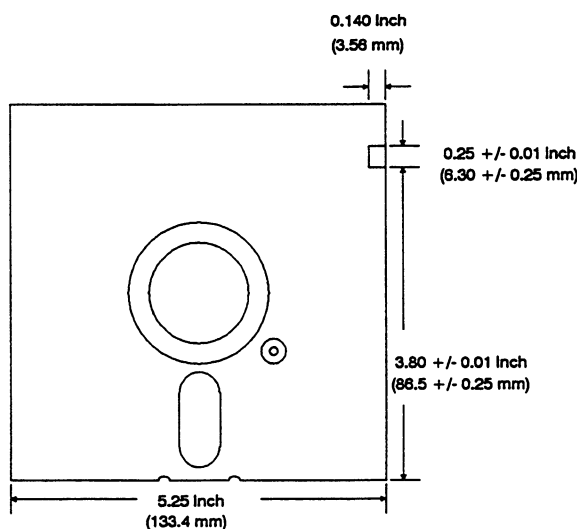
Herefter vil hovedpositioneringsmekanikken, som består af en 4-faset steppermotor, positionere hovedet over det ønskede spor. Hvert spor er 0,013" (0,33 mm), og afstanden mellem to spor er 0,012" (0,30 mm).

Diskettedrevet er forsynet med et følekredsløb, som kan indikere, om der er sat skrivebeskyttelse på disketten, og kredsløbet vil herefter sikre, at det ikke er muligt at skrive på denne. Denne sikring er indbygget i selve diskettedrevet og kan således ikke ændres under softwarekontrol.

På diskettedrevet sidder der også en indikator, som skal give signal om, hvornår hovedet er i positionen over spor 00. Denne indikator er mekanisk og vil oftest være årsagen til, at to i øvrigt compatible computere ikke kan læse disketter fra hinanden.

## 5.4 Disketter mekanisk

IBM 5 1/4" diskettedrev anvender standard 5 1/4" (133.4 mm) disketter, hvor der skelnes mellem enkelt-sidede og dobbeltsidede disketter. Således vil tidligere udgaver af PC'eren (DOS ver. 1.X) anvende enkelt-sidede, double-density disketter og senere udgaver (DOS ver. 2.X) dobbeltsidede, double-density disketter. Der anvendes kun soft-sectored disketter.





# FAT tabellen og dens anvendelse

## Disposition

1. FAT tabellen generelt
2. Beregning af sektornummer

## 1. FAT tabellen generelt

### 1.1 FAT tabeltyper

Der skelnes mellem 12 og 16 bits FAT, hvor 12 bit bruges på medier, der ikke kan indeholde mere end 4087 clusters (4 MB). En cluster består af et antal sektorer (hver sektor er 512 bytes), der er afhængig af diskformatet (se tabellen nederst på siden).

### 1.2 Beregning af offset

For at finde den første frie sektor, hvor der kan skrives data, beregnes, hvor mange sektorer der anvendes af systemet på disken.

Som eksempel bruges DS 9 sektorer pr. spor:

$$\begin{aligned} \text{BOOT sektor} &= 1 \\ 2 \cdot \text{FAT (a' 2 sektorer)} &= 4 \end{aligned}$$

$$\frac{112 \text{ entrys} \cdot 32 \text{ byte}}{512 (1 \text{ sektor})} = 7$$

$$\text{I alt brugt} = 12 \text{ sektorer} = 0C \text{ HEX}$$

FAT tabellen indeholder numrene på de cluster, som er brugt af de enkelte filer. Samtidig indeholder tabellen talværdier med anden betydning.

Følgende gælder for værdierne i FAT tabellen:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 000     | Cluster fri            |
| FF0-FF6 | Reserveret cluster     |
| FF7     | BAD cluster            |
| FF8-FFF | Sidste cluster i filen |
| XXX     | Næste cluster i filen  |

Hvis man vil finde clusternummeret i FAT, kan følgende opskrift bruges (se også eksemplet senere):

- Brug DIR entry'et til at finde start cluster for den aktuelle fil
- Det fundne nummer ganges med 1,5
- Brug heltallet af resultatet til offset i FAT tabellen
- Hvis resultatet af pkt.2 er et helt tal, AND det fundne tal i FAT'en (16 bit) med 0FFFH
- Hvis resultatet af pkt.2 er et skævt tal, foretages der et logisk skift 4 pladser til højre
- Hvis resultatet af ovenstående giver en værdi fra FF8H til FFFH, er der ikke flere clusters i filen. Ellers indeholder de 12 bit clusternumret på den næste cluster i filen

Hvis der anvendes 16 bit FAT tabel, ganges der blot med 2 i stedet for 1,5.

| -----SECTORS----- |      |     |         |     |             |          |        |        |
|-------------------|------|-----|---------|-----|-------------|----------|--------|--------|
| Format            | BOOT | FAT | Sectors | DIR | Sec/cluster | Clusters | Range  | Size   |
| SS 8              | 1    | 2   | 313     | 4   | 1           | 313      | 2-314  | 160kb  |
| DS 8              | 1    | 2   | 630     | 7   | 2           | 315      | 2-316  | 320kb  |
| SS 9              | 1    | 4   | 351     | 4   | 1           | 351      | 2-352  | 180kb  |
| DS 9              | 1    | 4   | 708     | 7   | 2           | 354      | 2-355  | 360kb  |
| QD 15             | 1    | 14  | 2371    | 14  | 1           | 2371     | 2-2372 | 1200kb |

Herunder er vist et eksempel på en sådan udregning.

#### Udskrift af directory

|      | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | A  | B  | C  | D  | E  | F  |         |     |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|-----|
| 0000 | 49 | 42 | 4D | 42 | 49 | 4F | 20 | 20 | 43 | 4F | 4D | 27 | 00 | 00 | 00 | 00 | IBMBIO  | COM |
| 0010 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 60 | 54 | 07 | 02 | 00 | 80 | 12 | 00 | 00 |         |     |
| 0020 | 49 | 42 | 4D | 44 | 4F | 53 | 20 | 20 | 43 | 4F | 4D | 27 | 00 | 00 | 00 | 00 | IBMDOS  | COM |
| 0030 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 60 | 54 | 07 | 07 | 00 | 80 | 42 | 00 | 00 |         |     |
| 0040 | 43 | 4F | 4D | 4D | 41 | 4E | 44 | 20 | 43 | 4F | 4D | 20 | 00 | 00 | 00 | 00 | COMMAND | COM |
| 0050 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 60 | 54 | 07 | 18 | 00 | 80 | 45 | 00 | 00 |         |     |
| 0060 | 00 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 |         |     |
| 0070 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 | F6 |         |     |

#### Udskrift af FAT tabellen

|      | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | A  | B  | C  | D  | E  | F  |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0000 | FD | FF | FF | 03 | 40 | 00 | 05 | 60 | 00 | FF | 8F | 00 | 09 | A0 | 00 | 0B |
| 0010 | C0 | 00 | 0D | E0 | 00 | 0F | 00 | 01 | 11 | 20 | 01 | 13 | 40 | 01 | 15 | 60 |
| 0020 | 01 | 17 | F0 | FF | 19 | A0 | 01 | 1B | C0 | 01 | 1D | E0 | 01 | 1F | 00 | 02 |
| 0030 | 21 | 20 | 02 | 23 | 40 | 02 | 25 | 60 | 02 | 27 | 80 | 02 | 29 | F0 | FF | 00 |
| 0040 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| .    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| .    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 01F0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

## 2. Beregning af sektornummer

### 2.1 Clusternummer

Kæden regnes ud på følgende måde:

- Hvis man ser på udskriften fra directory'et for filen IBMBIO.COM i adresse 1A, findes startcluster-numret 2.

$$2 \cdot 1.5 = 3$$

På position 3 i FAT tabellen læses følgende WORD: 4003H, og da resultatet var et helt tal AND'es med 0FFFH, hvilket giver:

```
0000111111111111
0100000000000011
```

0000000000000011 = 3 HEX

Næste cluster findes så:

$$3 \cdot 1.5 = 4.5$$

I position 4 (det hele tal) læses WORD: 0040H, og da resultatet er et skævt tal, skiftes værdien 4 pladser til højre:

```
0000000001000000
```

```
0000000000100000
```

```
0000000000010000
```

```
0000000000001000
```

```
0000000000000100 = 4 HEX
```

Næste cluster:

$$4 \cdot 1.5 = 6$$

Her findes WORD: 6005H, og da resultatet er et helt tal, foretages en AND, således at clusternumret er:

5 HEX

Næste cluster:

$$5 \cdot 1.5 = 7.5$$

Her i position 7 findes WORD 0060H, og da resultatet er skævt, skiftes 4 pladser til højre, så clusternumret bliver:

6 HEX

Næste cluster:

$$6 \cdot 1.5 = 9$$

Hvor der findes WORD: 8FFFH, og da resultatet er et helt tal, foretages en AND, som giver resultatet:

FFF HEX

hvilket betyder, at det var den sidste cluster i filen.

## 2.2 Sektornummer

For at finde det logiske sektornummer for den første blok i filen gøres følgende:

Clusternummer (2)

$$2 - 2 (\text{start nummer}) = 0$$

Multipliser med antallet af sektorer pr. cluster:

$$0 \cdot 2 = 0$$

Adder den logiske startsektor for dataområdet:

$$0\text{CH} + 0 = 0\text{CH}$$

Da der i dette format er 2 sektorer pr. cluster, giver det følgende sektorplacering af filen:

| Clusternummer | Sektor (logisk) |
|---------------|-----------------|
| 2             | 0CH, 0DH        |
| 3             | 0EH, 0FH        |
| 4             | 10H, 11H        |
| 5             | 12H, 13H        |
| 6             | 14H, 15H        |





# Device drivers

## Disposition

1. Drivere generelt
2. Driveren under DOS

## 1. Drivere generelt

### 1.1 Indledning

En device driver er et interface mellem DOS og en periferenhed, også kaldet en high-level device driver, til sammenligning mellem en low-level driver som direkte kalder BIOS'en. Den sidst nævnte type er jo bare et program.

Som vi har set indeholder DOS device drivere for følgende periferenheder:

- Printer
- Disk drives
- Keyboard
- Display

Følgende kommandolinie gør brug af de indbyggede device drivere i DOS:

```
A: > COPY A:tekst.txt PRN
```

Her benyttes to device drivere, en til disketten og en til PRN (printeren).

Muligheden for at kunne udvikle device drivere til DOS benyttes til interface mellem forskelligartede periferenheder, såsom plottere, controllere (WAN - LAN) samt større CAD-skærme (2500 x 2500 punkter i 128 farver). Disse device drivere kaldes direkte fra DOS-niveau.

### 1.2 Typer

I forbindelse med DOS device drivere taler man om to typer:

#### Karakterdrivers

- Printer
- Display
- Keyboard
- Seriekommunikation

#### Blokdrivers

- Floppy disk
- Hard disk
- RAM disk
- (Display)

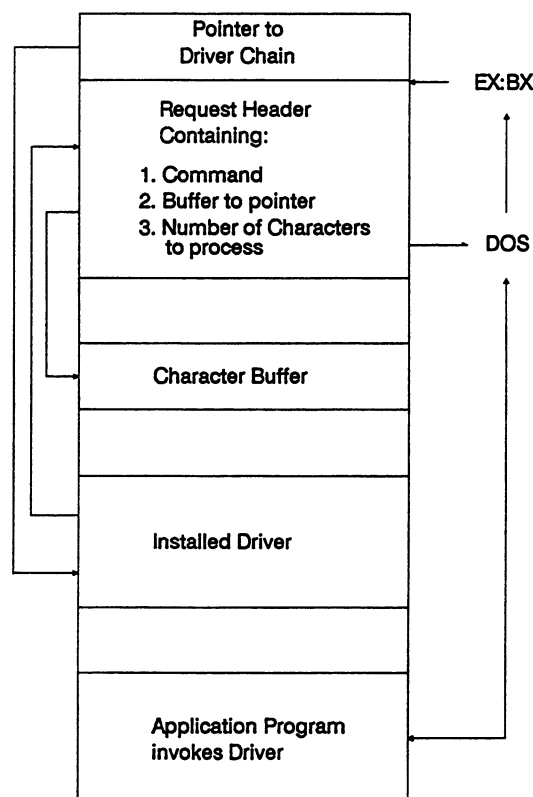
Her omtales kun den karakterorienterede driver.

For den blokorienterede henvises til IBM dos technical reference.

## 2. Driveren under DOS

### 2.1 Hvordan bruger DOS device drivere

Hvis DOS vil bruge en device driver, vil følgende hændelser ske: (Det antages, at driveren skal sende nogle karakterer ud).



- DOS laver et kald til driveren, overfører en pointer i ES:BX registerene (to ord)
- Driveren bruger pointeren til at finde data strukturen, kaldet request header
- Driveren refererer til request headeren om at finde:
  - Den ønskede kommando (output karakterer i dette eksempel)
  - Lokationen af karaktererne, som skal flyttes
  - Antal af karakterer, som skal flyttes
- Driveren udfører kommandoen, sætter et statusord "done" i request headeren og returnerer til DOS

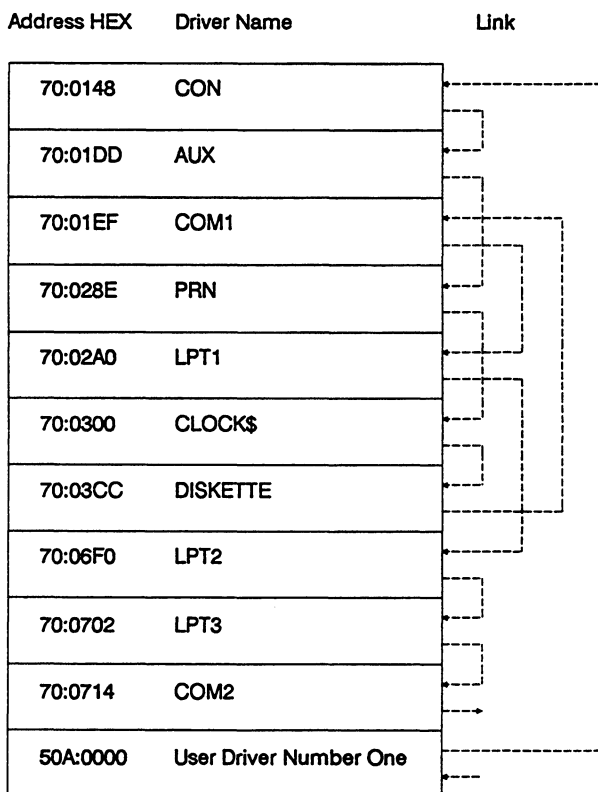
## 2.2 Lokationen af driveren

Når DOS bootes, læser den CONFIG.SYS filen, hvis den findes, og finder her følgende linie eller linier.

DEVICE = filnavn.ext

DOS installerer nu driveren, som findes i filen: filnavn.ext i en såkaldt link chain. Alle drivere i denne link chain indholder en pointer til næste driver (a far pointer) undtagen den sidste.

## 2.3 Kæde af drivere





# ANSI.SYS

## Disposition

1. ANSI.SYS
2. Koder under ANSI.SYS

## 1. ANSI.SYS

### 1.1 Formålet med ANSI.SYS

Programmet ANSI.SYS åbner mulighed for at styre skærm og tastatur efter ANSI standarden.

Ved at indlæse denne residente driver kan disse funktioner også anvendes i en AUTOEXEC.BAT fil.

For at indlæse ANSI.SYS skal CONFIG.SYS filen modificeres med en linie der ser ud, som følger:

```
DEVICE = ANSI.SYS
```

ANSI.SYS erstatter standarddrivere for tastatur og skærm og muliggør omkonfigurering af tastaturet.

Sekvensen ESC [175;36p

vil omkonfigurere tegnet over 4-tallet til et \$ tegn, hvor følgende gælder:

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| 175:          | gammel ASCII værdi |
| 36:           | ny ASCII værdi     |
| hak parentes: | ASCII 91 (ALT 91)  |

Ligeledes kan funktionstasterne programmeres.

Ønsket: Tryk på shift, og F10-tasten skal give koden dir c: efterfulgt af CR.

Løsning: ESC [0;93;"dir c:";13p

## 2. Koder under ANSI.SYS

### 2.1 Oversigt over koder under ANSI.SYS

Efterfølgende koder kan anvendes til at definere tastefunktioner.

Koderne bruges med 0 som første karakter.

| Anden kode | Tastekombination                   |
|------------|------------------------------------|
| 3          | Alt-2                              |
| 15         | skift tabulator                    |
| 16-25      | Alt Q, W, E, R, T, Y, U, I, O, P   |
| 30-38      | Alt A, S, D, F, G, H, J, K, L      |
| 44-50      | Alt Z, X, C, V, B, N, M            |
| 59-68      | F1-F10                             |
| 71         | Home                               |
| 72         | Pil opad                           |
| 73         | PgUp                               |
| 75         | Pil til venstre                    |
| 77         | Pil til højre                      |
| 79         | End                                |
| 80         | Pil nedad                          |
| 81         | PgDn                               |
| 82         | Ins                                |
| 83         | Del                                |
| 84-93      | F11-F20 (Skift F1-F10)             |
| 94-103     | F21-F30 (Ctrl F1-F10)              |
| 104-113    | F31-F40 (Alt F1-F10)               |
| 114        | Ctrl PrtSc                         |
| 115        | Ctrl Pil til venstre               |
| 116        | Ctrl Pil til højre                 |
| 117        | Ctrl End                           |
| 118        | Ctrl PgDn                          |
| 119        | Ctrl Home                          |
| 120-129    | Alt 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0   |
| 130-131    | -, = (amerikansk/engelsk tastatur) |
| 132        | Ctrl PgUp                          |

## 2.2 ANSI.SYS koder for kontrol af skærmen

Alle koder indledes med ASCII 27 (ESC) og ASCII 91 (hak parentes). Der skelnes mellem små og store bogstaver. # betegner et decimalt heltal.

|           |   |    |                  |
|-----------|---|----|------------------|
| #, #H     | Flyt markøren til angiven plads. Første tal angiver rækken, andet tal er søjlen. H flytter markøren til øverste venstre hjørne.   | 31 | Rød skrift       |
| #A        | Flyt markøren # linier op. Hvis intet tal angives, flyttes en linie op.   | 32 | Grøn skrift      |
| #B        | Flyt markøren # linier ned. Hvis intet tal angives, flyttes en linie ned.   | 33 | Gul skrift       |
| #C        | Flyt # pladser til højre. Hvis intet tal angives, flyttes en plads til højre.   | 34 | Blå skrift       |
| #D        | Flyt # pladser til venstre. Hvis intet tal angives, flyttes en plads til venstre.   | 35 | Purpur skrift    |
| 6n        | Denne kode sender sekvensen "[#, #R" tastaturbufferen, hvorfra den kan læses. Det første tal angiver rækkenummer, det andet søjlenummer for markøren.   | 36 | Blågrøn skrift   |
| s         | Gem markørens plads.  | 37 | Hvid skrift      |
| u         | Placer markøren på den plads, der tidligere blev gemt med s-koden.  | 40 | Sort baggrund    |
| 2J        | Slet skærmen, og flyt markøren til øverste venstre hjørne.  | 41 | Rød baggrund     |
| K         | Slet linien fra markørens plads og frem.  | 42 | Grøn baggrund    |
| #, ... #m | Talkombinationer, der sætter skærmens farve.  | 43 | Gul baggrund     |
| 0         | Normal skærm, ingen farve   | 44 | Blå baggrund     |
| 1         | Fremhævede tegn, eller farve  | 45 | Purpur baggrund  |
| 4         | Understregning (monokrom skærm)   | 46 | Blågrøn baggrund |
| 5         | Blinkende tegn  | 47 | Hvid baggrund    |
| 7         | Omvendt farve   |    |                  |
| 8         | Usynlige tegn   |    |                  |
| 30        | Sort skrift   |    |                  |
| #h        | Sæt skærmens arbejdsform, svarende til parameter for MODE kommandoen:   |    |                  |
| 0         | 40 x 25 mono  |    |                  |
| 1         | 40 x 25 farve   |    |                  |
| 2         | 80 x 25 mono  |    |                  |
| 3         | 80 x 25 farve   |    |                  |
| 4         | 320 x 200 farve   |    |                  |
| 5         | 329 x 200 mono  |    |                  |
| 6         | 640 x 200 mono  |    |                  |
| = 7h      | Skrivning forbi skærmens højre kant giver ny linie.   |    |                  |
| = 7l      | Skrivning kun til skærmens højre kant.  |    |                  |
| #; ... #p | Tastatur omprogrammering, hvor den første kode (#) i sekvensen er koden for den pågældende tast, og de efterfølgende koder er den karakter eller karaktersekvens, som skal erstatte den oprindelige kode. |    |                  |

Bemærk, at DOS vil betragte ESC indtastet eller fra en AUTOEXEC.BAT fil som en annullering af den pågældende linie. Derfor kan følgende erstatningskode anvendes: \$e. Kun i prompt



# Harddisken

## Disposition

1. Harddisken generelt
2. Harddiskens interface
3. Oversigt over harddiske
4. Formatering af harddisk

## 1. Harddisken generelt

### 1.1 Indledning

Et fast pladelager (harddisk) er ikke blot et diskdrev. En diskette har to sider, en overside og en underside. Et harddisksystem kan have mange flere sider. Desuden består en harddisk ikke kun af et hukommelsesmedium (svarende til disketter), men også af midlerne til at læse og skrive data (svarende til diskette-drevet).

Antallet af plader afhænger af systemets kapacitet og konstruktion, og til hver pladeoverflade er der et læse-/skrivehoved, som placeres tæt til skiven, når det magnetiske materiale skal læses eller skrives. Pladerne roterer konstant med ca. 3 600 omdrejninger pr. minut. Derfor er tilgangstiden kortere end ved disketter.

DOS opdeler hver plade i et antal spor, der hver har 17 sektorer med 512 bytes data.

### 1.2 Opbygning

Antallet af spor afhænger af konstruktionen. En harddisk kan være indbygget i datamaten, eller den kan leveres i eget kabinet med strømforsyning (men det er naturligvis dyrere).

Størrelserne er nu (foråret 1990) fra 20 MB til 1 024 MB.

En harddisk kan kun fungere i datamaten, hvis den har den rigtige styreelektronik (controller) og tilhørende systemsoftware. En særlig type, et såkaldt hardcard, har pladerne, elektronikken og ROM-kredse med software sammenbygget på et printkort, som er lige til at placere i en ledig udvidelsessokkel. Priserne på disse enheder er på få år faldet fra ca. kr. 30 000 til ca. kr. 5 000.

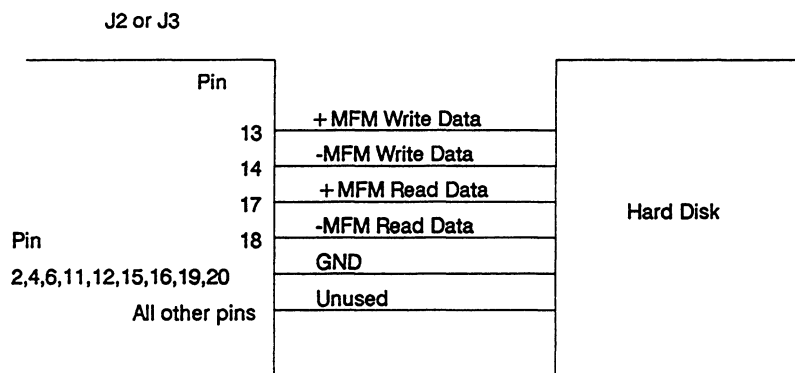
Som nævnt ovenfor er harddisken opbygget af keramiske plader, hvor der er udfældet en magnetisk belægning. Denne belægning opdeles i spor og sektorer på samme måde som en floppy disk, dog med den forskel, at en harddisk har 17 sektorer pr. spor, hvor en floppy disk har fra 8 til 15 sektorer pr. spor.

## 2. Harddiskens interface

### 2.1 Kabler

Harddisken er forbundet til PC'ens I/O-BUS gennem en controller, der har til opgave at styre harddisken således, at der kan kommunikeres data til og fra de rigtige spor. Controlleren foretager ved start en test af harddisken og sikrer således, at disken kan foretage de basale funktioner. Hvis denne test ikke forløber godt, vil disken blive fejlmeldt ved en meddelelse på skærmen, og det er ikke længere muligt at komme i forbindelse med harddisken under DOS.

Forbindelsen mellem controlleren og harddisken foregår gennem et standardsnit, som er vist herunder.



| J1   |                            | Connector<br>for Winchester<br>Drive C |                            | Connector<br>for Winchester<br>Drive D |                            |
|------|----------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| PIN  |                            | PIN                                    |                            | PIN                                    |                            |
| 2    | Reduced Write Current      | 2                                      | Reduced Write Current      | 2                                      | Reduced Write Current      |
| 4    | Head Select 2 <sup>2</sup> | 4                                      | Head Select 2 <sup>2</sup> | 4                                      | Head Select 2 <sup>2</sup> |
| 6    | Write Gate                 | 6                                      | Write Gate                 | 6                                      | Write Gate                 |
| 8    | Seek Complete              | 8                                      | Seek Complete              | 8                                      | Seek Complete              |
| 10   | Track 0                    | 10                                     | Track 0                    | 10                                     | Track 0                    |
| 12   | Write Fault                | 12                                     | Write Fault                | 12                                     | Write Fault                |
| 14   | Head Select 2 <sup>0</sup> | 14                                     | Head Select 2 <sup>0</sup> | 14                                     | Head Select 2 <sup>0</sup> |
| 16   | Reserved                   | 16                                     | Reserved                   | 16                                     | Reserved                   |
| 18   | Head Select 2 <sup>1</sup> | 18                                     | Head Select 2 <sup>1</sup> | 18                                     | Head Select 2 <sup>1</sup> |
| 20   | Index                      | 20                                     | Index                      | 20                                     | Index                      |
| 22   | Ready                      | 22                                     | Ready                      | 22                                     | Ready                      |
| 24   | Step                       | 24                                     | Step                       | 24                                     | Step                       |
| 26   | Drive Select 1             | 26                                     | Drive Select 2             | 26                                     | Drive Select 2             |
| 28   | Drive Select 2             | 28                                     | Drive Select 1             | 28                                     | Drive Select 1             |
| 30   | Reserved                   | 30                                     | Reserved                   | 30                                     | Reserved                   |
| 32   | Reserved                   | 32                                     | Reserved                   | 32                                     | Reserved                   |
| 34   | Direction In               | 34                                     | Direction In               | 34                                     | Direction In               |
| 1-33 | Ground                     | 1-33                                   | Ground                     | 1-33                                   | Ground                     |

Som det ses af tegningen, bliver pin 26 og pin 28 krydset mellem harddisk C: og D: således, at det ikke er nødvendigt at indstille select switchene forskelligt for hvert drive. Det giver også fabrikanten mulighed for at indstille select fra fabrikken, så brugeren ikke skal foretage denne indstilling, hvis harddisken skal bruges i en IBM/kompatibel PC.

Harddisk controlleren optager DMA kanal 3 og IRQ 5 og kan på grundlag af dette opnå overførelseshastigheder på ca 70 KB/s.

Hvis der oprettes specielle buffere i hukommelsen til harddisken, kan denne hastighed forøges.

I den senere tid har man genoptaget SCSI (Small Computer Systems Interface) interfacesnittet, hvilket medfører en større datahastighed. Ligeledes er der kommet et nyt snit, som kaldes ESDI (Enhanced Small Device Interface).

### 3. Oversigt over harddiske

#### 3.1 Tabel over forskellige typer

Der findes i dag mange typer af harddiske på markedet. Disse adskiller sig fra hinanden, først ved den mængde data, som der kan lagres og dernæst ved den hastighed (access), disse data kan læses/skrives med.

I det efterfølgende er vist en opremsning af nogle forskellige fabrikanters harddiske.

#### Oversigt over fabrikanter

|              |              |
|--------------|--------------|
| Standardtype | MiniScribe   |
| ATASI        | Mitsubishi   |
| CDC          | NEC          |
| CMI          | Newbury      |
| Fujitsu      | Priam/Vertex |
| Hitachi      | Quantum      |
| IBM          | Rodime       |
| LaPine       | Seagate      |
| Maxtor       | Tandon       |
| Micropolis   | Toshiba      |
| Microscience | Tulin        |

Herunder er vist specifikationerne for standardtype  
2 hardisk.

| Drive | Manufacturer  | Model  | Cyls | Heads | Secs | Precomp | Lzone | Total bytes |
|-------|---------------|--------|------|-------|------|---------|-------|-------------|
| 1     | Standard type | Type 2 | 615  | 4     | 17   | 300     | 615   | 21,376,512  |

Herunder er vist eksempler på forskellige typer  
harddiske fra nogle fabrikater.

#### ATASI Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 3046      | 645       | 7     | 323              | 644         | 39,298,560  |
| 3051      | 704       | 7     | 352              | 703         | 42,893,312  |
| 3051 +    | 733       | 7     | 368              | 732         | 44,660,224  |
| 3085      | 1024      | 8     | none             | 1023        | 71,303,168  |

#### CDC Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 9420x-51  | 989       | 5     | 0                | 989         | 43,041,280  |
| 9415x-21  | 697       | 3     | 0                | 697         | 18,200,064  |
| 9415x-36  | 697       | 5     | 0                | 697         | 30,333,440  |
| 9415x-48  | 925       | 5     | 0                | 925         | 40,256,000  |
| 9415x-57  | 925       | 6     | 0                | 925         | 48,307,200  |
| 9415x-67  | 925       | 7     | 0                | 925         | 56,358,400  |
| 9415x-77  | 925       | 8     | 0                | 925         | 64,409,600  |
| 9415x-86  | 925       | 9     | 0                | 925         | 72,460,800  |

#### CMI Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| CM-6426   | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |
| CM-6640   | 615       | 6     | 300              | 615         | 32,117,760  |

#### Fujitsu Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| M2241AS   | 754       | 3     | 375              | 754         | 19,688,448  |
| M2242AS   | 754       | 7     | 375              | 754         | 45,939,712  |
| M2243AS   | 754       | 11    | 375              | 754         | 72,190,976  |

#### Hitachi Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| DK511-3   | 699       | 5     | 300              | 699         | 30,420,480  |
| DK511-5   | 699       | 7     | 300              | 699         | 42,588,672  |
| DK511-8   | 823       | 10    | 400              | 822         | 71,633,920  |

## IBM Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 20mb(2)   | 615       | 4     | 128              | 305         | 21,411,840  |
| 20mb(13)  | 306       | 8     | 128              | 319         | 21,307,392  |
| 30mb(22)  | 733       | 5     | 300              | 733         | 31,900,160  |

## LaPine Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| Titan20   | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |

## Maxtor Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| XT1085    | 1024      | 8     | none             | 1023        | 71,303,168  |
| XT1105    | 918       | 11    | none             | 1023        | 87,892,992  |
| XT1140    | 918       | 15    | none             | 1023        | 119,854,080 |
| XT2085-   | 1024      | 7     | none             | 1023        | 62,390,272  |
| XT2140-   | 1024      | 11    | none             | 1023        | 98,041,856  |
| XT2190-   | 1024      | 15    | none             | 1023        | 133,693,440 |
| XT2085    | 1224      | 7     | none             | 1223        | 74,575,872  |
| XT2140    | 1224      | 11    | none             | 1223        | 117,190,656 |
| XT2190    | 1224      | 15    | none             | 1223        | 159,805,440 |

## Micropolis Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 1302      | 830       | 3     | none             | 829         | 21,672,960  |
| 1303      | 830       | 5     | none             | 829         | 36,121,600  |
| 1304      | 830       | 6     | none             | 829         | 43,345,920  |
| 13x3      | 1024      | 4     | none             | 1023        | 35,651,584  |
| 13x3A     | 1024      | 5     | none             | 1023        | 44,564,480  |
| 13x4      | 1024      | 6     | none             | 1023        | 53,477,376  |
| 13x4A     | 1024      | 7     | none             | 1023        | 62,390,272  |
| 13x5      | 1024      | 8     | none             | 1023        | 71,303,168  |

## Microscience Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| HH-325    | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| HH-725    | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| HH-1050   | 1024      | 5     | none             | 1023        | 44,564,480  |

## MiniScribe Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 6032      | 1024      | 3     | 512              | 1023        | 26,738,688  |
| 6053      | 1024      | 5     | 512              | 1023        | 44,564,480  |
| 6074      | 1024      | 7     | 512              | 1023        | 62,390,272  |
| 6085      | 1024      | 8     | 512              | 1023        | 71,303,168  |
| 3425      | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |
| 3412      | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |

## Mitsubishi Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| MR522     | 612       | 4     | 300              | 612         | 21,307,392  |
| MR533     | 971       | 3     | none             | 971         | 25,354,752  |
| MR535     | 971       | 5     | none             | 971         | 42,257,920  |

## NEC Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| D5124     | 309       | 4     | none             | 664         | 10,758,144  |
| D5126     | 612       | 4     | none             | 664         | 21,307,392  |
| D5146     | 615       | 8     | none             | 664         | 42,823,680  |

## Newbury Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| NDR320    | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| NDR340    | 615       | 8     | none             | 615         | 42,823,680  |
| NDR1085   | 1024      | 8     | none             | 1023        | 71,303,168  |
| NDR1105   | 918       | 11    | none             | 1023        | 87,892,992  |
| NDR1140   | 918       | 15    | none             | 1023        | 119,854,080 |
| NDR2190-  | 1024      | 15    | none             | 1023        | 133,693,440 |
| NDR2190   | 1224      | 15    | none             | 1223        | 159,805,440 |

## Priam/Vertex Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| V130      | 987       | 3     | none             | 987         | 25,772,544  |
| V150      | 987       | 5     | none             | 987         | 42,954,240  |
| V170      | 987       | 7     | none             | 987         | 60,135,936  |
| V185-     | 1024      | 7     | none             | 1023        | 62,390,272  |
| 519-      | 1024      | 15    | none             | 1023        | 133,693,440 |
| V185      | 1166      | 7     | none             | 1165        | 71,042,048  |
| 519       | 1224      | 15    | none             | 1223        | 159,805,440 |

## Quantum Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| Q520      | 512       | 4     | 256              | 512         | 17,825,792  |
| Q530      | 512       | 6     | 256              | 512         | 26,738,688  |
| Q540      | 512       | 8     | 256              | 512         | 35,651,584  |

## Rodime Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| 203       | 321       | 6     | 132              | 321         | 16,763,904  |
| 204       | 321       | 8     | 132              | 321         | 22,351,872  |
| 202E      | 640       | 4     | 0                | 640         | 22,282,240  |
| 203E      | 640       | 6     | 0                | 640         | 33,423,360  |
| 204E      | 640       | 8     | 0                | 640         | 44,564,480  |

## Seagate Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| ST213     | 615       | 2     | 300              | 615         | 10,705,920  |
| ST225     | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |
| ST238     | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |
| ST412     | 306       | 4     | 128              | 305         | 10,653,696  |
| ST251     | 820       | 6     | none             | 820         | 42,823,680  |
| ST277     | 820       | 6     | none             | 820         | 42,823,680  |
| ST4026    | 615       | 4     | 300              | 615         | 21,411,840  |
| ST4038    | 733       | 5     | 300              | 733         | 31,900,160  |
| ST4038M   | 733       | 5     | none             | 977         | 31,900,160  |
| ST4051    | 977       | 5     | none             | 977         | 42,519,040  |
| ST4096    | 1024      | 9     | none             | 1023        | 80,216,064  |

## Tandon Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| TM262     | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| TM755     | 981       | 5     | none             | 981         | 42,693,120  |
| TM362     | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| TM703     | 695       | 5     | none             | 695         | 30,246,400  |
| TM705     | 962       | 5     | none             | 962         | 41,866,240  |
| TM702AT   | 615       | 4     | none             | 615         | 21,411,840  |
| TM703AT   | 733       | 5     | none             | 733         | 31,900,160  |



## Toshiba Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| MK-53F    | 830       | 5     | 512              | 830         | 36,121,600  |
| MK-54F    | 830       | 7     | 512              | 830         | 50,570,240  |
| MK-56F    | 830       | 10    | 512              | 830         | 72,243,200  |

## Tulin Drive Models

| Modelname | Cylinders | Heads | Precomp.cylinder | Landingzone | Total bytes |
|-----------|-----------|-------|------------------|-------------|-------------|
| TL226     | 640       | 4     | none             | 640         | 22,282,240  |
| TL326     | 640       | 4     | none             | 640         | 22,282,240  |
| TL240     | 640       | 6     | none             | 640         | 33,423,360  |
| TL340     | 640       | 6     | none             | 640         | 33,423,360  |
| TL238     | 640       | 4     | none             | 640         | 22,282,240  |
| TL258     | 640       | 6     | none             | 640         | 33,423,360  |

## 3.2 Anvendte typer af hard diske i PC-AT

| Drive type | Number of Cylinders | Number of heads | Sectors/track | Capacity (MB) | Drive type                               | Number of Cylinders | Number of heads | Sectors/track | Capacity (MB) |
|------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------|--|---------------------|-----------------|---------------|---------------|
| 0          | No hard disk.       |                 |               |               | 24                                       | 830                 | 10              | 17            | 68            |
| 1          | 306                 | 4               | 17            | 10            | 25                                       | 1024                | 9               | 17            | 76            |
| 2          | 615                 | 4               | 17            | 20            | 26                                       | 918                 | 7               | 17            | 53            |
| 3          | 615                 | 6               | 17            | 30            | 27                                       | 1024                | 8               | 17            | 68            |
| 4          | 940                 | 8               | 17            | 62            | 28                                       | 918                 | 11              | 17            | 83            |
| 5          | 940                 | 6               | 17            | 46            | 29                                       | 1024                | 4               | 17            | 34            |
| 6          | 615                 | 4               | 17            | 20            | 30                                       | 820                 | 6               | 17            | 40            |
| 7          | 462                 | 8               | 17            | 30            | 31                                       | 969                 | 9               | 34            | 144           |
| 8          | 733                 | 5               | 17            | 30            | 32                                       | 615                 | 8               | 17            | 40            |
| 9          | 900                 | 15              | 17            | 112           | 33                                       | 1024                | 5               | 17            | 42            |
| 10         | 820                 | 3               | 17            | 20            | 34                                       | 1024                | 15              | 17            | 127           |
| 11         | 855                 | 5               | 17            | 35            | 35                                       | 1024                | 15              | 26            | 195           |
| 12         | 855                 | 7               | 17            | 49            | 36                                       | 1024                | 8               | 26            | 104           |
| 13         | 306                 | 8               | 17            | 20            |  |                     |                 |               |               |
| 14         | 733                 | 7               | 17            | 42            |  |                     |                 |               |               |
| 15         | Reserved            |                 |               |               | 3.3 Anvendte typer af hard diske i PC-XT |                     |                 |               |               |
| 16         | 612                 | 4               | 17            | 20            | Drive type                               | Number of Cylinders | Number of heads | Sectors/track | Capacity (MB) |
| 17         | 977                 | 5               | 17            | 40            | XT0                                      | 306                 | 2               | 17            | 5             |
| 18         | 977                 | 7               | 17            | 56            | XT1                                      | 375                 | 8               | 17            | 26            |
| 19         | 1024                | 7               | 17            | 59            | XT2                                      | 306                 | 6               | 17            | 20            |
| 20         | 733                 | 5               | 17            | 30            | XT3                                      | 306                 | 4               | 17            | 10            |
| 21         | 733                 | 7               | 17            | 42            |  |                     |                 |               |               |
| 22         | 733                 | 5               | 17            | 30            |  |                     |                 |               |               |
| 23         | 306                 | 4               | 17            | 10            |  |                     |                 |               |               |

## 4. Formatering af harddisk

### 4.1 Metode

Når en harddisk skal formateres, kan dette opdeles i to operationer:

- Fysisk formatering

Der foretages en preformatering af harddisken (nogle fabrikanten har foretaget denne), og der foretages en analyse af harddisken for at isolere eventuelle fejl på denne

- Logisk formatering

Systemet åbnes for adgang til harddisken under brug af FDISK, således at der oprettes partitioner, hvorefter der foretages normal formatering af de enkelte partitioner, og der indlæses operativsystem på harddisken i de partitioner, hvor det er nødvendigt.

### 4.2 Preformatering (fysisk formatering)

Preformateringen opretter spor og opdeler disse i sektorer, således at hvert spor har 17 sektorer på 512 byte.

Når harddisken skal preformateres, bør der anvendes et program, som giver mulighed for at foretage en analyse af harddisken, således at der kan oprettes en bad track table. Et eksempel på et sådan program er advanced dianogstic. Med dette program kan der både foretages en preformatering og en analyse af harddisken. Samtidig giver programmet mulighed for at foretage målinger på selve harddisken, hvis der er opstået elektriske fejl. (Se advanced dianogstic manual).

Det er også muligt at foretage preformateringen ved at anvende DEBUG programmet og indtaste følgende kommandoer:

```
A > DEBUG
-g= C800:5
```

Herefter spørges der:

**WHICH DRIVE DO YOU WANT TO PREFORMAT? (0/1)**

Der skal nu indtastes det korrekte nummer (0 for drev C eller 1 for drive D). Herefter spørges der om bad track. Denne information kan enten aflæses på selve harddisken, hvor der som regel sidder en mærkat udfyldt af fabrikkens testafdeling. Hvis dette ikke er tilfældet, må informationen søges i den dokumentation, der fulgte med harddisken.

**DO YOU WANT TO ENTER BAD TRACK (Y/N)**

Hvis der svares Y, fremkommer følgende meddelelse:

**CYLINDER NUMBER?**

Her indtastes numret på den første defekte cylinder

**HEAD NUMBER?**

og nu numret på det pågældende hoved. Efter denne indtastning fortsætter programmet med de tre spørgsmål, indtil der svares N på det første spørgsmål.

Nu begynder preformateringen, og når denne er færdig, meddeles der:

**PRE-FORMATting COMPLETED**

**DO YOU WANT TO PRE-FORMAT ANOTHER DRIVE? (Y/N)**

Hvis der svares Y til dette spørgsmål, gentages hele proceduren, ellers gives følgende meddelelse:

**PRESS CTRL-ALT-DEL TO REBOOT SYSTEM**

Nogle harddisk controllere vil automatisk spørge, om preformatering ønskes, hvis den under start konstaterer, at dette ikke er foretaget. I sådanne tilfælde svarer man blot ja, og herefter er proceduren den samme, som vist ovenfor.

Ud over de nævnte muligheder findes der programmer, hvor der lægges særlig vægt på analysen, således at sikkerheden for at finde eventuelle fejl på harddisken forøges. Typisk vil en udbygget test af harddisken tage mellem 1 og 4 timer, før der kan lægges programmer ind på denne.

Når harddisken er preformateret skal der oprettes en partition table.

Formålet med en partition table er at give mulighed for at opdele harddisken i områder, således at et område kan anvendes under operativsystemet DOS, og et andet område kan anvendes under CP/M-86 osv.

Hvert område ejes således af et operativsystem. Dette arrangement giver en stor fleksibilitet, men skal hvile på en standard, som er brugbar under alle de anvendte operativsystemer. Det er derfor nødvendigt med en hovedformatering, som kan anvendes af alle operativsystemer. Denne formatering blev foretaget under preformat, som var den fysiske formatering.

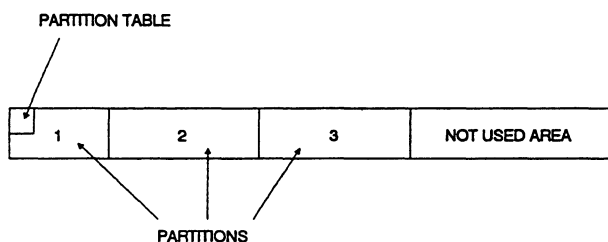
Dernæst skal de enkelte områder markeres på en utvetydig måde, så hvert område afgrænses og sikres mod indtrængen fra et andet område eller operativsystem.

I praksis løses dette ved at lade den første sektor på harddisken være reserveret til en tabel, som skal indeholde en beskrivelse af harddiskens opdeling og øvrige specifikationer.

I tabellen findes følgende oplysninger:

- Diskens størrelse
- Antallet af partitioner (1-4)
- Størrelsen og placeringen af de enkelte partitioner

Det er således muligt at reservere et område til fremtidig brug og herved friholde det for data. På nedenstående figur illustreres en harddisk opdelt i partitioner.



De fleste PC-brugere vælger at overse disse faciliteter og lader hele harddisken være 1 partition under DOS, med mindre harddisken er større end 33 MB, som er det maksimale, DOS kan håndtere.

Dette vil også være det klogeste, da der ikke er nogen grund til at lade en del af harddisken være reserveret og herved ubrugt. Hvis det senere skulle vise sig nødvendigt med en ekstra partition, kan dette problem løses ved at tømme harddisken for data (på disketter) og så betragte den som en ny og uformateret disk, dvs. at den igen preformateres, og der oprettes partitioner ved hjælp af FDISK, og så genindlæses data til harddisken.

### 4.3 Logisk formatering

Efter oprettelse af de nødvendige partitioner skal harddisken formateres logisk. Dette vil sige, at der skal oprettes File Allocation Table, directory og dataområde. Dataområdet under DOS opdeles i enheder, som kaldes clusters. (En nærmere omtale af dette findes i afsnittet om disketter).

Harddisken skal formateres ved brug af programmet FORMAT, og hvis harddisken skal være drev C, bruges følgende kommando:

**A > FORMAT C:/S/V**

hvor /S medfører, at operativsystemet indlæses på disken, således at der kan koldstartes fra denne, og /V giver adgang til at give harddisken en volume label.

Hvis harddisken skal være drev D, anvendes kommandoen:

**A > FORMAT D:/V**

Da det ikke er muligt at foretage koldstart fra drevet D, er det heller ikke nødvendigt at indlæse et operativsystem, som blot vil optage plads på disken.

Efter den logiske formatering kan der så indlæses CONFIG.SYS og AUTOEXEC.BAT samt de øvrige serviceprogrammer, man ønsker at have placeret i ROOT directory. Herefter oprettes så de directory's og sub directory's, der er behov for på samme måde som hvis det var en diskette.

□



# Sikring af data fra harddisk

## Disposition

1. Sikring af data
2. Backup
3. Restore

## 1. Sikring af data

### 1.1 Indledning

For at sikre de data, som ligger på en harddisk, er den eneste løsning at foretage en backup til et andet medie, som ikke er placeret i selve computeren. Dette medie kan enten være disketter eller et datatape.

## 2. Backup

### 2.1 Backup til disketter

En af de faciliteter, som er tilgængelige i DOS systemet, er muligheden for at foretage en backup og restore af de data, som befinder sig på harddisken. For at anvende backup må man inden starten sikre sig, at der er et tilstrækkeligt antal formaterede disketter til rådighed. Disse disketter skal endvidere være forsynet med en mærkat, som fortæller, hvilken diskette den pågældende er i en fortløbende række fra nr. 1 til nr. x.

For at sikre sig, at der er disketter nok til rådighed, kan man som hovedregel regne med, at der kan være ca. 360 KB pr. diskette, hvilket vil sige, at der til en 20 MB harddisk fyldt med data skal bruges  $20/0.36 = 56$  disketter.

Der findes andre softwareprodukter, som er i stand til at pakke data mere tæt på disketterne, således at det antal disketter, der skal bruges til backup, vil være mindre. Jo færre disketter der skal bruges, jo mindre tid tager det at lave en backup.

Når man vil foretage en backup, skal man først afgøre, hvilke data fra harddisken der skal sikres. Det er jo ikke nødvendigt at foretage backup af data, man tidligere har sikret, hvis disse ikke har ændret sig siden sidste backup.

Hvis man ved installationen af harddisken har lagt systemsoftware og samtidig den software, som brugeren skal anvende i den pågældende computer, vil det være på sin plads at foretage en backup af harddisken, som den ser ud, inden den tages i brug. På denne måde vil man have en backup af selve systemet uden brugerens senere tilførte data og kan således nøjes med at foretage efterfølgende backup af de data, som brugeren selv tilføjer. På denne måde kan der spares megen tid, og man vil være mere tilbøjelig til at sikre de data (som jo egentlig er de vigtigste), som senere tilføjes.

Ligeledes er der mulighed for kun at lave backup af de data, som har ændret sig siden sidste backup, så der også her kan spares megen tid. Den sidste mulighed kræver dog en stor disciplin med hensyn til opbevaring og mærkning af disketterne.

For at foretage en backup med det backup-program, der følger med DOS systemet, skal anvendes følgende kommando:

```
A > BACKUP d:[path] [filename[.ext]] d:[/S] [/M]
      [/A] [/D:mm-dd-yy]
```

hvor:

d: Specificerer, hvilket drev som indeholder de filer, der ønskes foretaget et backup af.

[path][filename[.ext]]

Specificerer, hvilke(t) underbibliotek(er) der skal foretages backup af og hvilke filer.

d: Specificerer, hvilket drev der skal foretages backup til.

/S Bruges til at indikere, at der ønskes backup af de underbiblioteker, som ligger i forbindelse med de filer, der er udpeget eller det bibliotek, der er specificeret i kommandolinien.

- /M Vil kun foretage backup af de filer, som er blevet ændret siden sidste backup.
- /A Vil addere de filer, som skal backup'es til de filer, som allerede befinder sig på backup-disketterne.
- /D Bruges til at angive, at der kun skal foretages backup af de filer, som er oprettet eller modificeret på eller efter den angivne dato. Bemærk, at denne indtastning skal følge den standard, som bruges i indstilling af timeren, hvilket vil sige, at den følger contry eller select kommandoerne.

Kommandolinien:

A > BACKUP C:\\*.\* A:/S

Vil således foretage en backup af hele C: disken til disketter i A: drevet.

### 3. Restore

#### 3.1 Retablering af filer

Hvis der opstår en fejl i de data, som ligger på harddisken, og denne fejl ikke lader sig rette umiddelbart, skal man foretage en restore af de backup-disketter, der tidligere blev lavet. Her skal man igen foretage en vurdering af, hvor meget det er nødvendigt at restore, således at der ikke bruges unødvendigt megen tid.

Til brug for restore skal følgende kommandolinie bruges:

A > RESTORE d: [d:] [path]filename[.ext] [/S] [/P]

hvor:

d: Specificerer, hvilket drev der indeholder backup-filerne.

[d:][path]filename[.ext]

Specificerer, hvor backup-filerne skal placeres.

/S Fortæller, at alle under bibliotekerne skal restores sammen med filerne i det specificerede bibliotek. Hvis underbiblioteket ikke eksisterer, vil det blive oprettet.

/P Vil sørge for, at restore spørger, før den restore'er filer, der har været ændret siden sidste backup, eller hvis filen har attributten read-only, og man kan så vælge, om filen skal restores eller ikke.

Således at kommandoen:

A > RESTORE A: C:\\*.\* /S

vil indlæse alt fra backup-disketterne til drev C: og samtidig oprette underbiblioteker, hvis disse skulle mangle.

Når man har arbejdet længe med sin harddisk, vil man opleve, at søgetiden bliver meget lang. Dette skyldes, at når der slettes data på harddisken, opstår der et "hul" i de data, som befinder sig på disken. Når man så indlæser nye data, vil disse blive placeret, hvor der er plads og således også i de "huller", som er opstået. På den måde kan en fil blive splittet op i mange små stykker og dermed opstår de lange søgetider.

Ved at foretage en backup hentes disse filer og samles til en enhed, inden de skrives ud på disketten, og når de så indlæses igen under restore, vil alle stumperne være samlet igen. På denne måde vil det være muligt at gøre harddisken hurtig igen. Der findes da også software, som kan foretage denne samling af filer, og som bør køres jævnligt, hvis man har mange dataoperationer på sin harddisk. Samme programmer kan foretage analyse af harddisken og fortælle brugeren, om der er behov for en sådan operation.

□

# Kontrol af disketter og harddisk

## Disposition

1. Indledning
2. CHKDSK kommandoen

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Programmet CHKDSK er beregnet til at undersøge file allocation table (FAT) directory og eventuelle sub-directories på en harddisk eller diskette.

Ligeledes udskriver programmet en status af computerens hukommelse.

## 2. CHKDSK kommandoen

### 2.1 Syntaks

Kommandoen bruges på følgende måde:

**CHKDSK [d:] [filename] [/F] [/V]**

[d:] er det drev hvor den disk, der skal undersøges, befinder sig.

[filename] er de(n) fil man ønsker at undersøge for evt. fejl.

[/F] (fix) giver CHKDSK besked om at rette de fejl, programmet finder. Hvis /F udelades, foretager CHKDSK en pseudoopretning, men skriver ikke evt. rettelser tilbage på disken.

[/V] giver programmet besked om at vise navne på hvert subdirectory og filer, der findes for at give mulighed for en mere detaljeret fejlmeddelelse på evt. fejl, der findes.

Responser fra programmet kan omdirigeres til en fil ved at anvende følgende kommando:

**CHKDSK C: /F A:fil**

Et eksempel på et udskrift fra CHKDSK over en harddisk, der ikke er fejl på, ses herunder:

**Volume HARDDISK created Jan 1, 1980 12:07a**

21309440 bytes total disk space  
45056 bytes in 3 hidden files  
26624 bytes in 13 directories  
1544192 bytes in 125 user files  
19693568 bytes available on disk

655360 bytes total memory  
601456 bytes free

### 2.2 Fejlmeddelelser fra CHKDSK

Hvis CHKDSK finder fejl, vil der blive givet meddelelse om disse på skærmen. Herunder er vist nogle eksempler på sådanne fejlmeddelelser og deres betydning.

#### Allocation error for file, size adjusted

Denne meddelelse vil også indeholde navnet på den fil, som har en forkert oplysning i FAT, og hvis /F er tilføjet kommandoen, vil filen blive afkortet til sidste korrekte FAT værdi.

#### Cannot CHDIR to <specification> Tree cannot be processed beyond this point

Der er fundet en fejl i et directory entry, og CHKDSK kan ikke følge dette til den PATH, som skal checkes.

#### Contains invalid cluster, file truncated

Betyder det samme som meddelelsen til allocation error.

**Contains xxx noncontiguous blocks**

Denne meddelelse starter med navnet på filen. Denne meddelelse betyder, at denne fil ikke er gemt på disken i et sammenhængende areal, men i xxx stykker rundt omkring på disken. Denne meddelelse skal ikke tolkes som en fejl, men som en oplysning om, at denne fil med fordel kunne optimeres ved at foretage en backup og restore af den pågældende fil og på denne måde forøge computerens performance.

**Convert directory to file (Y/N)?**

Meddelelsen indledes med navnet på det pågældende directory (eller subdirectory), som ikke længere er funktionsdygtigt på grund af et eller flere fejlagtige filnavne. Hvis der svares "Y" til dette, og /F er anvendt, vil hele directory blive samlet i en fil.

**Convert lost chains to files (Y/N)?**

Hvis en FAT tabel indeholder et nummer, der ikke er 00, og hvis det pågældende cluster ikke tilhører nogen fil, fås denne meddelelse. Et samlet sæt af clusters, som ikke tilhører nogen fil, kaldes en

**lost chain.**

Hvis der svares "Y" til meddelelsen, vil CHKDSK oprette en fil for hvert cluster eller kæde af clusters, og filerne vil få navnene FILEnnnn.CHK, hvor nnnn er et fortløbende nummer begyndende med 0000. Hvis der svares "N", vil CHKDSK nulstille de pågældende cluster numre i FAT og på den måde frigøre pladsen til anden anvendelse.

**Disk error writing FAT x**

CHKDSK kunne ikke opdatere FAT x (1 eller 2).

**Error found, F parameter not specified**  
**Corrections will not be written to disk**

Der blev fundet fejl, men disse er ikke rettet, da /F ikke blev brugt i kommandoen.

**< filename > is cross-linked:**  
**on cluster xx**

To filer er blevet cross-linked, som betyder, at der i FAT er opgivet samme cluster nummer for to forskellige filer. Meddelelsen bliver givet to gange, en for hver fil. CHKDSK retter ikke sådanne fejl, men det er muligt at rette denne ved at kopiere filerne over på en anden disk og så her se, om de hver for sig er i orden.

**First cluster number is invalid,**  
**entry truncated**

Denne meddelelse indledes med navnet på filen og betyder, at det første cluster nummer, som blev læst i directory, var fejlagtigt, og filen vil blive sat til at have længden 0, hvis /F blev brugt i kommandoen.

**Insufficient room in root directory**  
**Erase files from root and repeat CHKDSK**

Hvis CHKDSK konverterer tabte kæder og clusters, kan dette blive til ret mange filer, og hvis root directory'et bliver skrevet fuldt, vil denne meddelelse komme på skærmen.

**Invalid subdirectory**

CHKDSK har fundet et fejlagtigt oprettet subdirectory og vil prøve at rette fejlen, hvis /F bliver brugt i kommandoen.

**Probable non-DOS disk**  
**Continue (Y/N)?**

Den første byte i FAT indeholder ikke en korrekt værdi. CHKDSK vil oplyse om den eventuelle fejls afhjælpning, hvis der svares "Y", og hvis /F bliver brugt, vil rettelserne blive skrevet på disken.

**xxxxxxx bytes disk space freed**

Der er blevet rettet en fejl i FAT ved at forkorte en fil, og der er frigjort xxxxxx bytes ved operationen.



**xxx lost clusters found in yyy chains**

Et cluster er tabt, hvis FAT indeholder et nummer forskelligt fra 0, og hvis den pågældende cluster ikke tilhører nogen fil. Hvis der er tale om flere sammenhængende clusters, er der tale om en chain.

CHKDSK vil spørge, om man ønsker at konvertere disse clusters og chains til filer, eller om de skal frigøres til anden anvendelse.





# Højopløsningsskærmadaptorer

## Disposition

1. Indledning
2. Displaytyper
3. Oversigt

## 2. Displaytyper

### 2.1 Tekst og grafik

Der skelnes mellem to displayformer, nemlig tekst og grafik. I tekst findes der følgende muligheder (karakterer x linier):

### 1. Indledning

#### 1.1 Udvikling

Efterhånden, som der anvendes længere og længere tid ved computeren, og der er flere og flere mennesker, som bruger denne, stiger kravene også til det, man således har sine øjne fæstnet på i mange timer.

Samtidig bruges computeren efterhånden mere til teknisk tegning end blyant og lineal. Derfor er kravet til skærmen blevet skærpet mere og mere, både hvad angår opløsning og hermed større læsevenlighed og også til den stråling, der kommer fra skærmen. Det har jo vist sig, at jo større opløsning og jo flere farver, der skal på skærmen, jo større stråling kommer der.

Det er der mange fabrikater, der har opdaget, og derfor opleves der en stor udvikling inden for dette område. Der tilbydes i dag skærme med meget stor opløsning og lav stråling i så mange afarter, at der nærmest kan tales om en "skærm-jungle". Det er desværre således, at hver fabrikant gerne vil tilbyde en skærm med større opløsning end konkurrenten, og derfor laver en, der er lidt bedre end dennes. På denne måde findes der efterhånden så mange forskellige opløsningsgrader, at det er svært at tale om en standard.

I det efterfølgende vil der blive gjort rede for, hvilke standarder der er anerkendte, og hvilke der ikke er det samt givet tabeller over, hvilke typer der er tilgængelige på markedet.

40 x 25

80 x 25

80 x 29

80 x 32

80 x 44

80 x 60

80 x 66

94 x 29

132 x 25

132 x 29

132 x 32

132 x 44

og i grafik er der ligeledes mange muligheder (punkter vandret x punkter lodret):

320 x 200

320 x 350

320 x 400

640 x 200

640 x 348

640 x 350

640 x 352

640 x 400

640 x 480

640 x 528

720 x 348

720 x 350

752 x 410

1056 x 348

1056 x 350

1056 x 352

## 2.2 CGA og monokrom adaptoren

Da PC'eren kom på markedet, var det muligt at få denne med farveskærm eller monokrom skærm. Opløsningen var den samme for begge typer nemlig:

|        |         |         |           |
|--------|---------|---------|-----------|
| Tekst: | 40 x 25 | Grafik: | 320 x 200 |
|        | 80 x 25 |         | 640 x 200 |

Denne standard kaldes CGA (Color Graphics Adapter).

For grafikens vedkommende er det således, at der ved 320 x 200 punkters opløsning kan anvendes 4 farver, og ved 640 x 200 punkter kan der anvendes 2 farver. I tekst mode kan der anvendes 16 farver.

## 2.3 Hercules adaptoren

Efter kort tid kom Hercules adaptoren, som er en monokrom adaptor med en opløsning, der er:

|        |         |         |           |
|--------|---------|---------|-----------|
| Tekst: | 40 x 25 | Grafik: | 320 x 200 |
|        | 80 x 25 |         | 640 x 200 |
|        |         |         | 720 x 348 |

Med denne adaptor blev der først stillet rigtige krav til det display (skærm), som blev anvendt. Således skulle den monitor, som blev koblet til en Hercules adaptor, have en liniefrekvens på 18,432 kHz. Samtidig med fremkomsten af denne adaptor kom også de første tegneprogrammer frem.

## 2.4 EGA adaptoren

Efter nogle år blev den første højopløsningsfarveskærm præsenteret. Denne havde følgende specifikationer:

|        |         |         |           |
|--------|---------|---------|-----------|
| Tekst: | 40 x 25 | Grafik: | 320 x 200 |
|        | 80 x 25 |         | 320 x 350 |
|        |         |         | 640 x 200 |
|        |         |         | 640 x 350 |

Som det kan ses, er CGA standarden også en mulighed i denne adaptor. Det, som adskiller de to, er den mulighed for flere farver, nemlig 16 farver i alle opløsningsgrader.

Denne standard kaldes EGA (Enhanced Graphics Adapter).

Så kom der en udvikling, der medførte, at der kom flere farver på skærmen, nemlig op til 256, men på en måde, så der ofte kun var 16 eller 64 tilrådighed ad gangen.

Ligeledes steg kravene med hensyn til antallet af karakterer på skærmen, således blev der introduceret en 132 x 32 adaptor og en 94 x 29 adaptor. Den sidste er nok en af de mere skæve typer og ses da også meget sjældent.

## 2.5 VGA adaptoren

Den sidste type, der er kommet på markedet, blev introduceret i forbindelse med IBM's præsentation af PS2 computerne. Denne type tilbyder opløsningsgrader, som følger:

|        |          |         |           |
|--------|----------|---------|-----------|
| Tekst: | 40 x 25  | Grafik: | 320 x 200 |
|        | 80 x 25  |         | 320 x 350 |
|        | 132 x 25 |         | 640 x 200 |
|        | 132 x 29 |         | 640 x 350 |
|        | 132 x 32 |         | 640 x 400 |
|        | 132 x 44 |         | 640 x 480 |

Som det kan ses, er der stadig kompatibilitet til de forrige typer. Denne type kaldes VGA (Video Graphics Adapter). *Array*

I samme takt, som der er kommet højere opløsning på adaptorerne, er kravene til displayet (skærmen) steget tilsvarende. Der er i dag tre typer, som dominerer markedet, nemlig:

Standarddisplayet (det som i specifikationer ligner et almindeligt TV), EGA displayet og MULTI SYNC displayet. Det, der adskiller de tre typer, er liniefrekvensen.

Som det kan ses, er der i dag mange muligheder, men det skal dog også nævnes, at der her kun er medtaget de mest almindelige typer, da der findes mange fabrikanter, som fremstiller adaptorer med en meget høj opløsningsgrad til specielle CAD formål. Som eksempel kan nævnes en opløsning på 4 096 x 4 096 punkter med 250 000 farver.

### 3. Oversigt

#### 3.1 Tabel over typer og egenskaber

Hvis ovenstående bliver samlet i et skema, der viser, hvilke adaptorer der er i stand til at håndtere de forskellige standarder, vil det se ud, som følger:

|          | MONO | CGA | EGA | MULTI SYNC |
|----------|------|-----|-----|------------|
| Tekst:   |      |     |     |            |
| 40 x 25  | x    | x   | x   | x          |
| 80 x 25  | x    | x   | x   | x          |
| 80 x 29  |      |     | x*  |            |
| 80 x 32  |      |     | x*  |            |
| 80 x 44  |      |     | x*  |            |
| 80 x 60  |      |     | x*  |            |
| 80 x 66  |      |     | x*  |            |
| 94 x 29  |      |     | x*  |            |
| 132 x 25 |      |     | x   | x          |
| 132 x 29 |      |     | x   | x          |
| 132 x 32 |      |     | x   | x          |
| 132 x 44 |      |     | x   | x          |

#### Grafik:

|           |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|
| 320 x 200 | x | x | x | x |
| 320 x 350 |   |   | x | x |
| 320 x 400 |   |   | x |   |
| 640 x 200 | x | x | x | x |
| 640 x 348 |   |   | x |   |
| 640 x 350 |   |   | x | x |
| 640 x 352 |   |   | x |   |
| 640 x 400 |   |   |   | x |
| 640 x 480 |   |   |   | x |
| 640 x 528 |   |   |   | x |
| 720 x 348 | x |   |   |   |

\* Speciel for nogle EGA typer.

Som det kan ses, dækker EGA adaptoren i den viste tabel en stor del af de standarder, som findes, men der er her brugt en EGA adaptor, som er lavet på et senere tidspunkt end den originale IBM. Derfor skal man være opmærksom på, hvilken adaptor man anskaffer sig.

Et andet problem med de mange muligheder er, at softwarefabrikanterne ikke tager hensyn til dem alle, så igen skal man her være opmærksom på, hvad man anskaffer sig. Dog er der i den senere tid begyndt at komme software med adaptorerne, således at det er muligt at udnytte adaptorenes faciliteter med mange softwarepakker ved blot at installere den medfølgende driver samtidig med softwaren.

|                      | Mono<br>chrome | Color      | Enhanced Color |            | Multisync    |
|----------------------|----------------|------------|----------------|------------|--------------|
|                      |                |            | Normal         | Enhanced   |              |
| Horizontal Frequency | 18,432 kHz     | 15,625 kHz | 15,625 kHz     | 21,85 kHz  | 16k - 36 kHz |
| Vertical Frequency   | 50Hz           | 50Hz       | 50Hz           | 50Hz       | 50 - 60 Hz   |
| Video Bandwidth      | 16,257 MHz     | 14,318 MHz | 14,318 MHz     | 16,257 MHz | 30 MHz       |
| Maximum Resolution   | 720 x 350      | 640 x 200  | 640 x 200      | 640 x 350  | 640 x 480    |





# 8087 co-processor

## Disposition

1. Co-processorer generelt
2. Hastighed

## 1. Co-processorer generelt

### 1.1 Indledning

Den processortype, der anvendes i PC'erne, er konstrueret således, at den kan kobles sammen med andre processorer i to forskellige modes. Den ene er at lade to eller flere 8088 processorer arbejde sammen (hvilket endnu ikke er set i PC-familien), og den anden er at lade 8088 arbejde sammen med en co-processor, der har en speciefunktion, som hovedprocessoren ikke er særlig god til.

Der er to typer af co-processorer tilgængelige på markedet, som kan bruges i forbindelse med 8088. Den ene er beregnet til at tage sig af I/O operationer, som er meget tidskrævende for 8088, men denne processor har endnu ikke fundet vej til PC'en.

Den anden type co-processor er beregnet til ekstra hurtige og meget præcise aritmetiske kalkulationer. Denne type co-processor er typen 8087. 8087 sørger for at aflaste hovedprocessoren således, at 8087 tager sig af number crunching. Dette kan dog kun lade sig gøre, hvis 8087 er installeret i PC'en, hvis der anvendes software, som kan gøre brug af 8087'ens faciliteter, og hvis der er passende opgaver til 8087'eren.

Næsten alle medlemmer af PC-familien er forberedt til udvidelse med en 8087, men det er ikke mange, der har den monteret. Normalt installeres 8087 kun de steder, hvor der er specielt behov for dette, nemlig når der er meget regnearbejde, som skal udføres, og når den anvendte software kan gøre brug af 8087'eren. Med hensyn til programmer, som kan bruge 8087'eren, kan disse opdeles i to hovedgrupper:

- Programmer, hvor det er nødvendigt at have en 8087 installeret, som fx IBM's APL programmeringssprog, der ikke kan køre, uden 8087 er installeret
- Programmer, som kan anvende en co-processor, hvis den er installeret

Ligeledes vil nogle programmer til konstruktion eller videnskabelige kalkulationer være afhængige af, om der er installeret en 8087.

Af programmer, der kan anvende 8087, hvis den er installeret, kan nævnes nogle som LOTUS 1-2-3 og FRAMEWORK. Eftersom flere og flere programmeringssprog og deres compilere giver mulighed for at detektere, om der er installeret en 8087 i computeren og gøre brug af denne, uden særlige foranstaltninger fra programmørens side, er der nu sket en stigning i det programudvalg, som kan anvende 8087'eren.

## 2. Hastighed

### 2.1 På hvilke programtyper forøges hastigheden ?

Man skal dog ikke forvente, at man ved at installere en 8087 i sin computer automatisk forøger hastigheden på de programmer, man anvender. For det første er der mange programmer, som slet ikke har brug for en 8087, som fx tekstbehandlingsprogrammer, dernæst oplever man også programmer, hvor man umiddelbart forestiller sig en 8087 anvendt, men hvor dette ikke er tilfældet. Som eksempel kan nævnes framework, der ikke anvender 8087 til normale regnearkskalkulationer, men kun ved mere eksotiske beregninger så som eksponentregning.

## 2.2 Hvor stor er hastighedsforøgelsen ?

En 8087 kan derfor hovedsagligt kun anvendes til at forøge hastigheden af matematiske kalkulationer. Den hastighed, som 8087 kan regne hurtigere end 8088, er groft taget mellem 50 og 100 gange hurtigere, da 8088 vil udføre sine kalkulationer som programstykker, der skal afvikles. Denne store hastighedsforøgelse gælder dog kun for selve den matematiske kalkulation, hvor et program som helhed kun får en hastighedsforøgelse på ca. 5 til 20 gange, som dog er en væsentlig forbedring.

Ud over dette får man ligeledes en forøgelse af den nøjagtighed, hvormed kalkulationerne udføres, ligesom 8087 har en mængde faciliteter, der går ud over de funktioner, man normalt forbinder med number crunching enheder. Af disse faciliteter kan nævnes, at 8087 har indbygget mange konstanter som fx PI, der er almindeligt brugt i videnskabelige beregninger.

Ligeledes kan 8087 udføre transcendentale operationer (tilnærmede beregninger), som er vigtige, når der skal udføres trigonometriske og logaritmiske beregninger.

Til 8087 hører et særligt instruktionssæt, som kan findes i Technical Reference Manual over IBM's PC-XT.

□



# Real Time Clock

## Disposition

1. Indledning
2. Opbygningen af RTC
3. Brugen af RTC

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

I mange applikationer vil det være nødvendigt at have adgang til et ur, der altid kan fortælle den nøjagtige tid og dato, uden at det skal være nødvendigt at indtaste disse informationer ved PC'ens start.

Til dette formål kan der anvendes en RTC (Real Time Clock) adaptor. Der findes i dag mange typer af disse, både som enkeltstående og som en integreret del af en adaptor med flere funktioner, som fx en MULTI I/O adaptor, der indeholder:

- Parallel port
- Seriel port
- Game adaptor
- xxKB RAM
- RTC

Uanset hvilken type adaptor der vælges, er princippet for RTC'en det samme.

## 2. Opbygningen af RTC

### 2.1 Princippet

Selve RTC'en er bygget op omkring en urkreds, der har sin egen clockgenerator (x-tal) og sin egen strømforsyning. Denne urkreds sættes i gang en gang for alle, og den kører så uanset, om der er tændt eller slukket for PC'en. Det batteri, som forsyner urkredsen, kan enten være et med en levetid på to til tre år eller et genopladeligt batteri, der oplades fra PC'ens strømforsyning, når denne er tændt. Når først RTC'en er monteret i PC'en og indstillet, er det ikke nødvendigt at indstille tid og dato mere, da denne information kan hentes i RTC'en.

## 3. Brugen af RTC

### 3.1 Kommunikationen

Men da det er således, at brugeren aldrig kommunikerer direkte med RTC'en, men med den indbyggede timer, som findes i alle PC'ere, er det således nødvendigt, at der findes et stykke software, som kan overfører informationen fra RTC'en til PC'ens timerkreds.

Her er der et rigt udvalg af muligheder, og det er ofte således, at et fabrikat RTC kan understøttes af et andet fabrikat software. Med DOS vers. 3.2 har IBM dog indført en vis form for standard med programmet TIMER.COM, som efterhånden overholdes af de fleste fabrikater.

### 3.2 Programmering af RTC

I det efterfølgende vises brugen af TIMER.COM i forbindelse med en RTC.

#### Indstilling af RTC

Ved at anvende kommandoen:

**A\>TIMER/?**

fås en oversigt over de mulige kommandoer, der kan anvendes til service af RTC og PC'en:

#### Timer Help Menu :

**TIMER** Read current time & date.

**TIMER/I** Initial setting current time & date to system clock.

**TIMER/S** Set current time & date to system clock.

**TIMER/?** Help menu.

**TIME FORMAT** HOUR:MINUTE:SECOND  
(Every item have two digits)

**DATE FORMAT** MONTH-DAY-YEAR  
(Every item have two digits)

Heraf kan man se, at hvis RTC skal indstilles (en gang for alle), anvendes kommandoen:

A\>TIMER/I

Hvorefter følgende meddelelse kommer på skærmen:

**\*\* PC TIMER 1.2 \*\***

**Current time is 14:32:20.55**

**Enter new time: \_**

Her indtastes så den aktuelle tid i det format, som er beskrevet i menuen. Bemærk, at der ikke indtastes 1/100 sekunder.

Nu er RTC indstillet og skal (forhåbentlig) aldrig mere røres, blot skal den aktuelle tid nu overføres til den indbyggede timer i PC'en, og da denne timer mister sin information, hver gang maskinen slukkes, er det nødvendigt at lade AUTOEXEC.BAT foretage denne funktion. Dette gøres med kommandoen (både fra tastatur som fra AUTOEXEC.BAT):

**TIMER/S (AUTOEXEC.BAT)**

A\>TIMER/S (TASTATUR)

Nu er informationen fra RTC overført til den indbyggede timer og vil her være tilgængelig for det anvendte programmel.

Det er muligt at få udlæst tiden på skærmen med kommandoen:

A\>TIMER

Hvorefter der skrives på skærmen:

**\*\* PC TIMER 1.2 \*\***

**Current time is 14:32:20.55**

**Current date is Tue 05-17-88**

Der findes også programmel, som er i stand til at skrive informationen om tiden på skærmen hele tiden (således at man har et, ur der går) i det ene hjørne, selv om der kører andre programmer i PC'en, men da der ofte kan være konflikt mellem de to programmer, skal man være forsigtig med anvendelsen af denne facilitet.

□

# Seriel kommunikation

## Disposition

1. Seriel kommunikation
2. Seriel interface
3. MODE kommandoen

## 1. Seriel kommunikation

### 1.1 Indledning

Mange periferenheder kommunikerer via en seriel forbindelse, og det vil ofte være nødvendigt at forsyne PC'en med denne facilitet.

En af de fordele, man kan nævne ved seriel kommunikation, er, at der kræves færre ledere i kablet og hermed formindskes risikoen for fejl en del. Det er således også muligt at kommunikere på længere kabler end ved parallel kommunikation.

### 1.2 Seriel kommunikation under DOS

DOS operativsystemet understøtter umiddelbart seriel kommunikation, og kommunikationsportens parametre kan sættes op i AUTOEXEC.BAT-filen.

Af kommandoer, der kan styre den serielle kommunikationsport, kan nævnes MODE. Portens parametre kan sættes op med følgende kommando:

**MODE COMn:baud,paritet,databits,stopbits,P**

Hvor COMn enten kan være COM1 eller COM2 alt efter, hvilken port der skal sættes op.

Baud parametren kan være en af følgende:

110  
150  
300  
600  
1200  
2400  
4800  
9600

og hvor det kun er nødvendigt at angive de to første cifre.

Paritetsbittet kan være et af følgende:

N = none  
E = even  
O = odd

og som default paritet er altid E (even).

Databits kan være enten 7 eller 8, og stopbits kan være 1 eller 2, således at kommandoen:

**A\>MODE COM1:12,N,8,1**

vil sætte COM1 til 1200 baud, ingen paritet, 8 databit og 1 stopbit.

P-parametren anvendes kun, hvor den serielle port anvendes i forbindelse med en printer og medfører, at timeout fejl bliver ignoreret. Dette kan være nødvendigt (særlig med ældre printere), hvis printeren er så langsom, at den ikke kan nå at skrive i den hastighed, den modtager karaktererne.

Mode kommandoen kan også anvendes til at omdirigere kommunikation fra den parallelle port til den serielle port, således at programmer, der normalt vil anvende den parallelle port til en printer, i stedet kommer til at anvende den serielle port.

Med følgende kommando vil alle data til LPT1: blive overført til COM1:

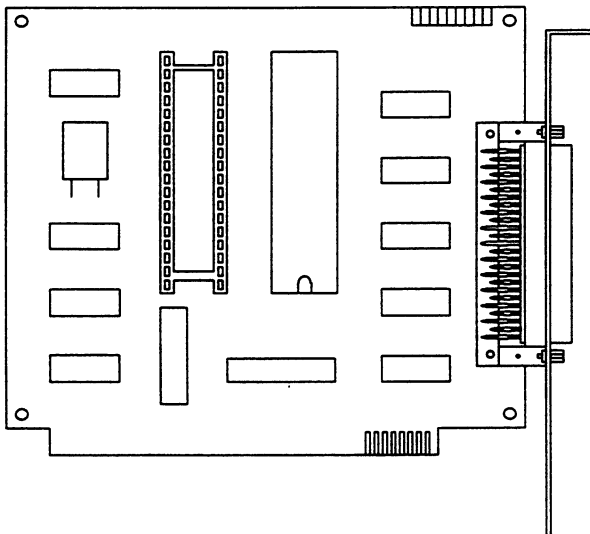
**A\>MODE LPT1:=COM1**

Hvis denne kommando skal anvendes, må den serielle port være sat op forinden.

## 2. Seriel interface

### 2.1 Seriel kommunikationsadaptor

Seriel kommunikation foregår gennem asynchronous communication adapter'en. Denne adaptor overholder EIA RS232C standarden og er normalt opbygget med en kommunikationskanal, men med mulighed for udvidelse til to kanaler.



Adaptoren indeholder en programmerbar BAUD-rate generator, som kan understøtte kommunikations-hastigheder fra 50 til 9 600 baud. Adaptoren er opbygget omkring kredsen 8 250, som er i stand til at kommunikere med fem, seks, syv og otte bit karakterer og med 1, 1 1/2 og 2 stop bit. Normalt vil denne adaptor ikke understøtte 20 mA loop.

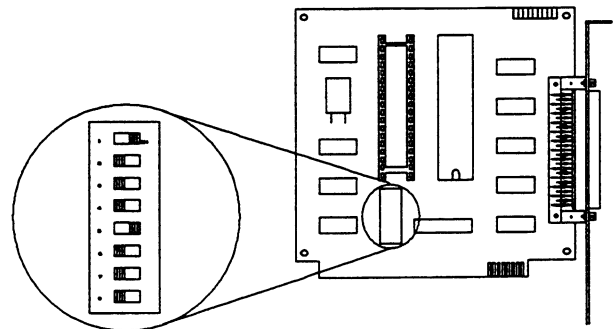
Det er muligt at vælge, hvilke adresser og hvilken IRQ adaptoren skal anvende på switch'en, der er placeret på adaptoren.

I nedenstående tabel er der vist, hvilke adresser der kan vælges imellem, og hvilke adresser der er understøttet af DOS og BASIC.

|        | Serial port Address                  | Dip Switch position |
|--------|--------------------------------------|---------------------|
| Port 1 | 3F8 - 3FF (Supported by DOS, BASICA) | 1 - on/3 - off      |
|        | 3E8 - 3EF (not supported)            | 1 - off/3 - on      |
| Port 2 | 2F8 - 2FF (Supported by DOS, BASICA) | 2 - on/4 - off      |
|        | 2E8 - 2EF (not supported)            | 2 - off/4 - on      |

NOTE: Switches 1 and 3 should never be ON at the same time; and 2 and 4 should never be ON at the same time. If the optional second serial port is not installed, Switches 2 and 4 should be in the OFF position.

Afhængig af, om der vælges port 1 eller port 2, vil DOS og BASIC referere til disse som COM1: eller COM2:.



Hver serial port kan aktivere IRQ3 eller IRQ4, når den serielle port skal serviceres. I nedenstående tabel vises, hvorledes switch'en skal sættes for de to porte, og hvilken IRQ der kan aktiveres.

## Serial port 1

| Switch 5 | Switch 6 | Configuration                               |
|----------|----------|---|
| OFF      | OFF      | Interrupt not connected                     |
| OFF      | ON       | IRQ3  |
| ON       | OFF      | IRQ4  |
| ON       | ON       | Never configure 5 and 6 so they are both on |

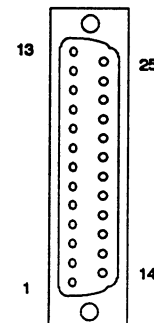
## Serial port 2

| Switch 7 | Switch 8 | Configuration                               |
|----------|----------|---|
| OFF      | OFF      | Interrupt not connected                     |
| OFF      | ON       | IRQ3  |
| ON       | OFF      | IRQ4  |
| ON       | ON       | Never configure 7 and 8 so they are both on |

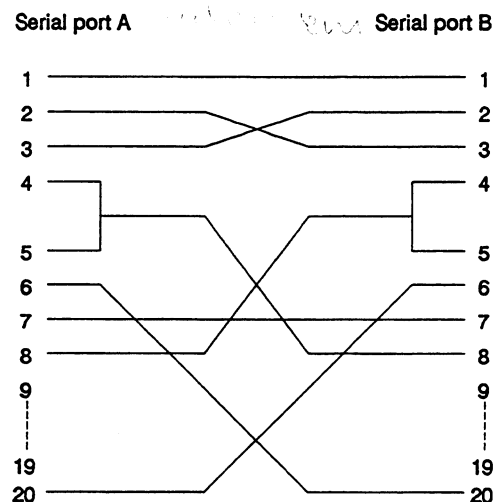
Som tidligere nævnt, overholder adaptoren EIA RS232C standarden og hermed også den standard, der fortæller, hvilket ben i stikket der skal anvendes til de forskellige signaler. Det er dog således, at der på nogle adaptorer er monteret et 9-polet stik i stedet for standarden (25-polet), og her må man så se i den tilhørende manual, hvorledes forbindelserne er udført.

På tegningen er vist de forbindelser, som er i stikket på adaptoren.

| Pin Number | Signal              |
|------------|---------------------|
| 1          | Protective Ground   |
| 2          | Transmit Data       |
| 3          | Receive Data        |
| 4          | Request to Send     |
| 5          | Clear to Send       |
| 6          | Data Set Ready      |
| 7          | Signal Ground       |
| 8          | Carrier Detect      |
| 20         | Data Terminal Ready |
| 22         | Ring Indicator      |



Herunder er vist, hvorledes to computere kan bringes til at kommunikere over deres indbyggede serieadaptorer.



Two Serial port communication pin connection

Hvis det er nødvendigt med en seriel port 2, skal der monteres komponenter i de tomme sokler:

U2: 8250

U3: MC1489

U4: MC1488

og forbindelserne til stikket hentes på adaptoren i J2 ved hjælp af et adaptorkabel.

### 3. MODE kommandoen

#### 3.1 Oversigt

Mode kommandoen kan anvendes til flere formål:

- Indstille operationsmode for parallel printeren.
- Indstille operationsmode for CGA adaptoren.
- Opstille protokollen for serieadaptoren.
- Omdirigere parallelprinterudgangen til serieludgangen.

Følgende kommandoer er tilgængelige:

**MODE LPT#:[n] [,m] [P]]**

**MODE n**

**MODE [n],m[,T]**

**MODE COMn:baud[,parity[,databits[,stop-bits[,P]]]]**

**MODE LPT#:=COMn**

#### 3.2 MODE kommandoen ved CGA adaptoren

Hvor parametren n har følgende funktion ved anvendelse i opsætningen af CGA adaptoren:

| Parameter | Funktion/værdi   |
|-----------|--|
| n = 40    | Indstiller CGA adaptoren til 40 karakterer pr. linie.                        |
| n = 80    | Indstiller CGA adaptoren til 80 karakterer pr. linie.                        |
| n = BW40  | Skifter det aktive display til CGA og sort/hvid med 40 karakterer pr. linie. |

n = BW80

Skifter det aktive display til CGA og sort/hvid med 80 karakterer pr. linie.

n = CO40

Skifter det aktive display til CGA og tillader farve med 40 karakterer pr. linie.

n = CO80

Skifter det aktive display til CGA og tillader farve med 80 karakterer pr. linie.

n = MONO

Skifter det aktive display til monokrom adaptoren, som altid viser 80 karakterer pr. linie.

m

Er R (højre) eller L (venstre). Skifter displayet til højre eller venstre.

T

Lader et testmønster komme på skærmen, som kan bruges til at indstille displayet.

Således at kommandoen:

**MODE ,r,t**

beder brugeren om at kontrollere, at man på skærmen kan se testmønstret, som ser således ud:

012345678901234567890123456789.....0123456789

Do you see the leftmost 0? (Y/N)

Og hvis der svares "N" til dette, skifter displayet en kolonne til højre, og igen stilles spørgsmålet.

### 3.3 MODE kommandoen i forbindelse med printere

MODE kommandoen kan også anvendes i forbindelse med styring af printere. Til dette formål kan der anvendes flere forskellige kommandoer.

Således vil den viste kommando:

**MODE LPT#: = COMn**

Hvor # er nummeret på den parallelle printerport, og n er nummeret på den serielle port, omdirigere signaler sendt til den parallelle port over til den serielle port.

**Bemærk!** Det er ikke muligt at omdirigere fra serielporten til paralleporten. Ligeledes skal serielporten være sat op til den ønskede hastighed og funktion med kommandoen:

**MODE COMn:baud,parity,databits,stopbits,P**

som er omtalt tidligere.

I kommandoen:

**MODE LPT#:[n],[m],[P]]**

har parametrene følgende funktion:

- # Er nummeret på den pågældende parallelle printerport.
- n Er 80 eller 132 og angiver karakterer pr. linie på printeren.
- m Er 6 eller 8 og angiver antallet af linier pr. inch.
- P Sætter DOS til at prøve at skrive til porten konstant, selv om der er timeout fejl.







# Digitizere og mus

## Disposition

1. Indledning
2. Digitizere og mus

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

I dag er det blevet meget almindeligt, at man i stedet for at anvende et tastatur anvender en mus eller en digitizer, således at programafviklingen styres ved hjælp af disse enheder. Dette giver en meget stor fleksibilitet, hvor brugeren ikke skal koncentrere sig om korrekte indtastninger, men om korrekt udvælgelse/tegning.

## 2. Digitizere og mus

### 2.1 Digitizere

Digitizere anvendes ofte i forbindelse med software, hvor man har behov for en menu under musen (eller pennen), således at man ikke optager skærmen med dette. I forbindelse med CAD programmer vil man som hovedregel finde digitizere.

Digitizeren fungerer ved, at der i underlaget er opbygget en matrix, og hvor pointerenheden indeholder en spole, der ved faseforskelle kan fortælle, hvor i matrixen den befinder sig. Denne metode kræver stor præcision af den anvendte teknik og vil derfor være at finde i den dyre ende af spektret.

### 2.2 Mus

Den mest anvendte enhed er musen, hvor der skelnes mellem to typer:

- Den optiske mus
- Den mekaniske mus

Den optiske mus fungerer ved, at der sendes lys ned på et underlag, som er forsynet med en spejlende overflade, hvorpå der er præget eller trykt et raster.

Når musen bevæges hen over denne flade, vil det udsendte lys afbrydes, hver gang strålen passerer et punkt i rasteret, og da lyset opfanges af detektorer, vil der komme en elektrisk impuls svarende til rasteret i underlaget og dermed den bevægelse, der er blevet foretaget med musen.

Ulempen ved denne mus er, at underlaget kan blive skadet ved slag eller sågar blive væk, og man får dermed dårlig eller ingen funktion af musen.

Den mekaniske mus er i stedet for et rasterunderlag forsynet med en kugle, som er i kontakt med underlaget, og når musen bevæges, drejer kuglen. Inde i musen overføres kuglens bevægelse til to ruller, som er forsynet med hulskeer, hvorigennem et system af lyskilder og lysdetektorer oversætter kuglens bevægelse til elektriske impulser på samme måde som i den optiske mus. Man kan betragte det, som om rasteret er flyttet ind i musen.

Den mekaniske mus kræver et meget plant underlag, og det sker ofte, at kuglen bliver snavset og derved ikke kommer i god kontakt med underlaget, således at funktionen forringes. I de fleste mekaniske mus er det muligt at tage kuglen ud og rense den, således at der igen skabes god kontakt med underlaget.

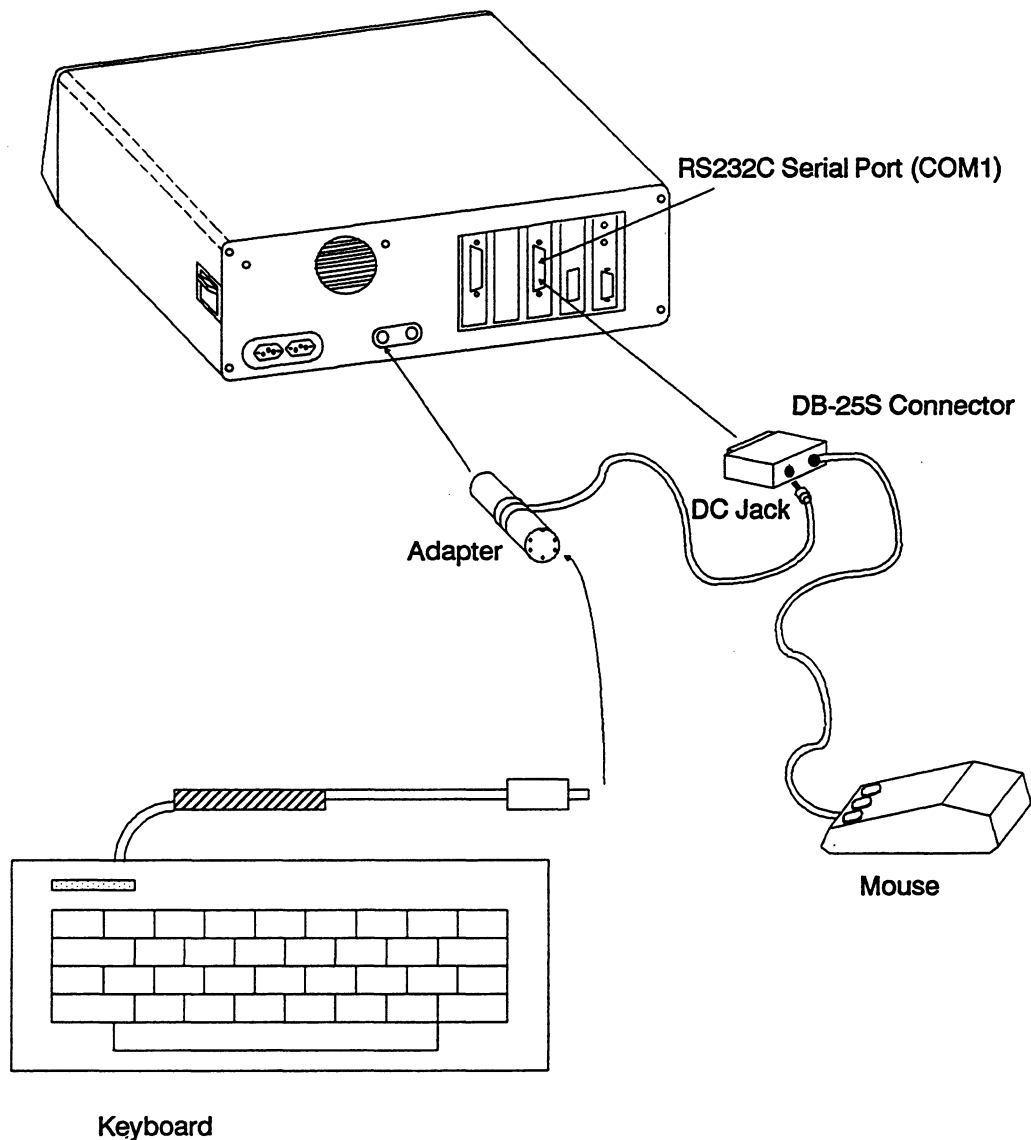
### 2.3 Interface

Der findes flere metoder til at overføre de data, som kommer fra musen til PC'en. Nogle fabrikater gør brug af et særligt interfacekort, som monteres i PC'en, og her skal så anvendes den software, som følger med kortet. Andre fabrikater forbinder deres mus mellem tastaturet og PC'en, således at musen fungerer, som var det piltasterne, der blev trykket på.

De fleste mus anvender den serielle port som kommunikationskanal, og de fleste softwarepakker tager da også hensyn til dette, men der findes også generel software, som er i stand til at understøtte mange fabrikater af mus, som anvender den serielle port.

Et af de meget udbredte programmer til understøttelse af mus via den serielle port er MOUSE.COM fra Microsoft.

Til strømforsyning af musen findes der snart lige så mange metoder, som der findes mus, men en af disse er dog mere udbredt end andre, og det er det system, som tager forsyningen fra keyboard-stikket ved hjælp af en adaptor, som indsættes mellem stikket fra tastaturet og PC'en.



En anden udbredt metode er, at der sættes et tomt kort med forsyningsledninger ført ud til et stik i bagpladen. Denne sidste metode har den skavank, at der bruges et slot i hovedkortet, hvor der i dag normalt er mangel på sådanne.

□

# Streamer

## Disposition

1. Indledning
2. Streamerens virkemåde
3. TEAC MT-2st/KIT II streamer

## 1. Indledning

### 1.1 Oversigt

En anden metode til at sikre sine data på harddisken er anvendelse af en streamer. Denne enhed overfører data fra harddisken til et magnetbånd på samme måde som en båndoptager.

Der findes mange typer af streamere på markedet i dag (1990) og dermed lige så mange softwaresystemer og båndtyper som streamere. Der er endnu ikke nogen rigtig standard, da alle fabrikanter har deres egen opfattelse af, hvilke parametre der er de vigtigste for en streamer. Nogle mener, at det må være den hastighed, hvormed der kan foretages backup og restore, andre mener, at det må være de muligheder, brugeren har for at finde enkelte filer på sin streamertape, og andre igen mener, at en streamer blot skal have samme funktion som en harddisk, blot med bånd.

Alle disse ting er med til, at der er meget stor forskel i de priser, der tages for streamere, og den tid den enkelte streamer er om at foretage en backup. Her ligger prisen mellem kr. 6 000,00 og 12 000,00, hvor tiden veksler mellem 6 til 90 min for en backup eller restore af en 20 MB harddisk.

### 1.2 Software

Den software, der udbydes i forbindelse med streamerne, er lige så forskellig som de streamere, der følger med. Der findes de meget simple systemer, som har en meget enkel betjening, og som kun giver brugeren meget få muligheder for at sortere de data, der skal kommunikeres mellem streamer og harddisk.

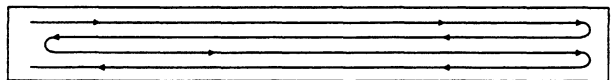
I den anden ende af spektret findes software, som giver mulighed for, at der foretages backup af harddisken på bestemte (af brugeren valgte) tidspunkter, således at softwaren undersøger, om der er aktivitet ved tastaturet, eller om der afvikles programmer, der optager processoren, og hvis dette ikke er tilfældet, foretages en backup. Samme software giver brugeren meget store muligheder for at vælge og sortere de filer, som ønskes restoret. Det er bl.a. i denne type af software, at streameren kan behandles, som var den en harddisk, dog med den forskel, at hvis man ønsker at køre et program fra bånd, skal man forvente søgetider på op til 20 min, før programmet starter.

I det efterfølgende vil vi beskæftige os med et system, der ligger i midten af dette udvalg.

## 2. Streamerens virkemåde

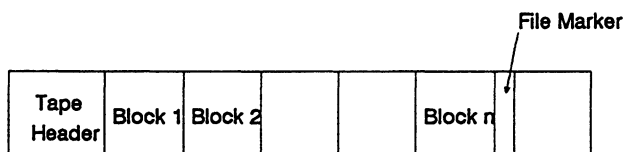
### 2.1 Båndet

Når en streamer indlæser data på båndet, sker det efter en metode, som kaldes serpentiner tracking, hvilket vil sige, at der indlæses i et spor, der går frem og tilbage på båndet (se tegning).

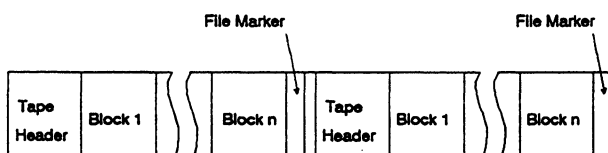


Antallet af retningsskift (spor) afhænger af fabrikatet, men ligger lige fra 4 til 24. Skiftet mellem de forskellige spor sker både ved, at tonehovedet har flere spor, samt at dette hovede flyttes mekanisk op og ned på tværs af båndet.

Selve dataene indspilles i blokke, hvis størrelse igen afhænger af fabrikatet, dog vil alle fabrikater starte et bånd med en header, hvori der indlæses informationer om det pågældende bånd, og hvilken type backup der er foretaget samt hvornår.



Antallet af blokke afhænger af, hvor stor en mængde data der er indlæst på båndet, og det er på denne måde muligt at have flere backup på det samme bånd, hvor hver backup starter med en tape header, efterfølges af et antal blokke og afsluttes af en file marker.



Der skelnes mellem to typer af backup, nemlig image backup og file backup.

## 2.2 Image backup

Ved image backup foretages der en kopiering af harddisken, som den ser ud, hvilket vil sige, at hvert spor og hver sektor indlæses på båndet, således også tomme spor og sektorer. Denne metode er nok den mest anvendte, da den betjeningsmæssigt er simpel at foretage. Hvis der ikke findes mange data på harddisken, vil denne metode tage uforholdsmæssig lang tid i forhold til de data, der skal sikres, men omvendt vil backup indeholde en nøjagtig kopi af harddisken, som således efter et totalt chrasch kan gendannes komplet.

## 2.3 File backup

Ved denne metode åbnes der mange muligheder for brugeren for selv at bestemme, hvilke filer der skal foretages backup eller restore af, og hvilke betingelser dette skal ske under. Metoden har den fordel, at det lige som ved backup til disketter under restore læser data tilbage på harddisken i ordnet rækkefølge, således at der vil være minimale søgetider på harddisken bagefter. Således kan det ofte være en fordel at foretage en backup og derefter en restore af hele harddisken, hvis søgetiderne og dermed computeren er blevet for langsom.

## 3. TEAC MT-2 st/KIT II streamer

### 3.1 Indledning

Denne type streamer er en meget brugervenlig enhed. Den anvender bånd i normal kassettestørrelse (der kan dog ikke anvendes almindelige kassettebånd), og dette medium er nemt at håndtere og har en god mekanisk beskyttelse af selve båndet.

Der indlæses i 4 spor, og på standard 500' bånd er der plads til indholdet af en 20 MB harddisk.

Når streameren installeres, skal der foretages valg af, hvilke portadresser controllerkortet skal betjenes gennem. Her skal man sikre, at der ikke opstår konflikt med andre enheder i computeren, hvilket vil medføre fejlfunktion. Ligeledes skal der vælges, hvilken DMA-kanal datakommunikationen skal foregå gennem.

Fra fabrikken er der foretaget følgende default indstilling:

Portadresse: 250H

DMA-kanal: 1

Hvis der ændres på denne indstilling, skal der foretages tilsvarende ændringer i installationen af den medfølgende software.

### 3.2 Software

Den medfølgende software kan enten installeres på disketter eller harddisk. Hvad der vælges, er op til brugeren, men det er sikkert en god ide at have systemet installeret på disketter, hvis der skulle ske noget med harddisken.

Der følger to softwaresystemer med:

ANZEN

ANZEN\_M

Hvor ANZEN\_M er til brug i computere, der er forsynet med monokrom skærm, og ANZEN er til brug i computere med farve skærme.

## Installation Utility V2.70

### Installation Parameters

New Password: \_

MT I/O Port Base Address: 250 (Hex)

Note: Input address corresponding to the MT-2ST interface card's switch settings.  
Hex 000 to 3FC are available for the address.  
Default value is Hex 250.

DMA Channel Number: 1

Note: Input number corresponding to the MT-2ST interface card's DMA channel jumper setting.  
1 or 3 are available for the number.  
Default value is 1.

Efter indlæsningen af softwaren i et passende underbibliotek skal denne installeres, og det forgår ved at starte systemet og efter indtastning af password vælge **installation** på menuen. Derefter fremkommer ovenstående skærbillede.

Her er der således mulighed for at ændre password og portadresse for systemet.

Efter denne installation bør man foretage en afprøvning af systemet ved hjælp af den indbyggede diagnosticke facilitet, som er vist herunder.

## Diagnostic Utility V2.70

Choose one of the following.

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Tape Drive Test | Rewind         |
| > Tape Test     | Retention Tape |
| Return to Menu  | Erase Tape     |

### MT-2ST Status Informations.

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Status Byte0:00 (Hex)  | Identity Code:04 (Hex)        |
| Status Byte1:88 (Hex)  | Fault Status:00 (Hex)         |
| Data Error Count:00000 | Selected Drive:1              |
| Under Run or           | Current Track Number:0        |
| Over Run Count:00000   | Current Block Address:0000001 |

|                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| Write Block Count:0021790 | Read Block Count: |
| Write Error Count:        | Read Error Count: |

I denne menu gives der mulighed for at afprøve streameren, og om båndet er i orden.

### 3.3 Tape drive test

Denne test kontrollerer forbindelserne mellem computeren og streameren. Testen forløber som følger:

- (1) Data write
- (2) File mark write
- (3) Rewind
- (4) File mark read
- (5) Rewind
- (6) Data read
- (7) Data verify
- (8) Rewind

Denne test gentages tre gange med forskellige data-mønstre, hvorefter følgende meddelelse give på skærmen:

**Tape drive test complete**

Hvis der opstår en fejl, gives der signal med den indbyggede beeper, og der vises en fejlmeddelelse.

### 3.4 Tape test

I denne test bliver der skrevet data til og læst data fra hele båndet og dermed afprøves dette for fejl og degenerering.

I denne test kan det også afsløres, om selve tonehovedet er snavset. Hvis dette er tilfældet, renses det som på en normal kasettebåndoptager ved hjælp af et rensebånd. Hvis en af følgende meddelelser kommer på skærmen, skal båndet kasseres:

**Read or write abort!!**

**Marginal block detected!!**

og hvis der detekteres mere end 100 skrivefejl, bør båndet også kasseres.

### 3.5 Backup og restore på streameren

På hovedmenuen kan der vælges mellem image eller fileoperationer. Hvis der vælges image backup, spørges man om følgende:

Append write (Y/N)?

og her kan man vælge, om man ønsker at tilføje data på båndet efter sidste backup, eller om man ønsker at overskrive de data, som befinder sig her. Efter dette valg fremkommer den viste menu.

Hvis der vælges Backup, vil Current Cylinder Number vokse i takt med, at der læses data fra harddisken til båndet, og når End\_Cyl er nået, vil følgende meddelelse blive givet:

Backup complete

Hvis der ikke er plads til alle data på båndet, vil der blive bedt om et nyt bånd, hvorefter backup fortsætter, til den er færdig.

Der er også mulighed for at ændre de parametre, hvorefter der foretages backup, således at der kan skiftes til fx D: drevet, eller man kan ændre på de sporumre, hvorfra og til der skal foretages backup.

Hvis man vælger Display Label, vil båndet blive gennemløbet for tapeheaders og hver gang, der findes en, vil den blive vist på skærmen.

Image Backup Utility V2.70

Backup Parameters.

Label:Time10:32:10

Date:05-18-88

| Drive | Max_Cyl | Max_Head | Max_Sec | Start_Cyl | End_Cyl |
|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|
| C     | 613     | 3        | 17      | 0000      | 0613    |

Choose one of the following.

> Backup

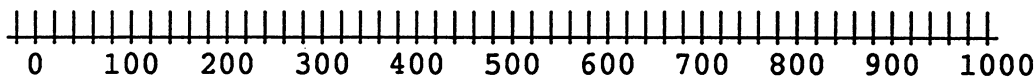
Rewind

Change Parameter

Display Label

Return to Menu

Current Cylinder Number:0000



Vælges der **Image Restore** på hovedmenuen, vil det viste skærbillede fremkomme.

Vælges der **Restore**, vil data fra båndet blive overført til harddisken samtidig med, at **Current Cylinder Number** tælles op.

Her gives der også mulighed for at søge på båndet efter eventuelle andre backup og således vælge, hvilken der skal indlæses på harddisken. Som ved backup er der også mulighed for at ændre de parametre, hvorefter der skal foretages en restore.

Image Restore Utility V2.70

Tape Label Informations.

Label:Time10:32:10

Date:05-18-88

| Drive | Max_Cyl | Max_Head | Max_Sec | Start_Cyl | End_Cyl |
|-------|---------|----------|---------|-----------|---------|
| C     | 613     | 3        | 17      | 0000      | 0613    |

Choose one of the following.

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| > Restore         | Rewind                 |
| Search Next Label | Search Label Name      |
| Return to Menu    | Display Label & Search |

Current Cylinder Number:0000

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000



### 3.6 Filebackup

Hvis der vælges **File Backup** på hovedmenuen, vil der først blive spurgt, om der skal foretages en tilføjelse til de data, der i forvejen befinder sig på båndet (på samme måde som ved **Image Backup**), hvorefter følgende billede fremkommer på skærmen:

```
File Backup Utility  V2.70
```

```
Backup Parameters.
```

```
Label:Time11:24:47
```

```
Date:05-18-88
```

```
File Name:c:\*.* -r
```

```
Choose one of the following.
```

```
> Backup
```

```
Change Parameter
```

```
Display Backup File
```

```
Return to Menu
```

```
Rewind
```

```
Display Label
```

```
DOS Command
```

```
Select File & Backup
```

Hvis man med det samme vælger **Backup** med de parametre, der er vist på skærmen, vil hele indholdet fra harddisken blive overført til båndet i filformat.

Hvis man derimod vil ændre på parametrene, er der mulighed for at vælge, hvilke filer der skal foretages en backup af, og på hvilke betingelser dette skal foregå efter følgende synopsis:

```
files [-r] [-dmm-dd-yy]
```

hvor:

**files:** Her kan specificeres to eller flere filer, ligesom der kan angives, hvilken path der skal søges gennem. Her kan anvendes globale karakterer som \*.\* hvilket betyder, at alle filer vil blive overført.

**-r:** Alle filer i underbiblioteker under det angivne niveau vil blive overført.

**-d:** Kun de filer, som er blevet modificeret på eller efter den angivne dato, vil blive overført.

Der er ligeledes mulighed for at få en oversigt over de filer, man har udvalgt, inden disse overføres til bånd ved at vælge muligheden **Display Backup File**.

Når så backup er gennemført, vil følgende meddelelse blive givet på skærmen:

```
Backup complete
```

### 3.7 Restore af filer fra bånd

Hvis der vælges **File Restore** fra hovedmenuen, vil den viste menu fremkomme.

Her gives der mulighed for enten at foretage en restore ukritisk fra det bånd, der befinder sig i streameren, eller man kan igen vælge at ændre de parametre, hvorefter der skal foretages restore.

Der er mulighed for at foretage en sortering efter dato, således at kun de filer, der ikke har været modificeret efter sidste backup, vil blive restoret. Ligeledes kan man vælge, at der oprettes underbiblioteker (hvis disse ikke allerede findes), efterhånden som restore har behov for dette.

I denne menu kan man også vælge **Select File & Restore**, som giver mulighed for brugeren at vælge enkelte eller grupper af filer ud, som ønskes restoret. På denne måde kan man hurtigt hente en ødelagt fil til harddisken uden at skulle fortage en restore af samtlige filer.

File Restore Utility V2.70

Tape Label Informations.

Label:Time 11:25:52      Date:05-18-88

Restore Condition Switches      Check The Date:N  
Create The File:Y

Choose one of the following.

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| > Restore            | Rewind                 |
| Change Condition SW  | Search Next Label      |
| Display Restore File | Search Label Name      |
| DOS Command          | Display Label & Search |
| Return to Menu       | Select File & Restore  |



# Konfiguration af hovedkort

## Disposition

1. Indledning
2. Konfigurering
3. Brug af advanced diagnostic

## Udstyr

Hardware: PC-XT eller kompatibel PC samt tilhørende manual

Software: Advanced diagnostic

## Materialer

1 stk. tom diskette

Forbind skærm og tastatur til computeren, og tænd for udstyret.

Hvorledes forløb selvtesten?

Hvis der opstår fejl, kontrolleres SW1's indstilling, og eventuelle forkerte indstillinger rettes. Hvis der stadig er fejl ifølge selvtesten, kontrolleres forbindelserne til skærm, tastatur og diskettedrev.

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med øvelsen er at foretage en afprøvning og konfiguration af hovedkort med advanced diagnostic.

For at sikre, at hovedkortet er funktionsdygtigt, skal der foretages en test af PC'ens hovedkort ved hjælp af IBM's advanced diagnostic.

## 3. Brug af advanced diagnostic

### 3.1 Menuerne

Isæt disketten mærket ADVANCED DIAGNOSTIC PC-XT i diskettedrevet, og reset computeren ved at trykke tasterne ALT-CTRL-DEL ned på tastaturet. Herefter kommer følgende menu på skærmen:

SELECT AN OPTION

- 0 - SYSTEM CHECKOUT
- 1 - FORMAT DISKETTE
- 2 - COPY DISKETTE
- 3 - PREPARE SYSTEM FOR MOVING
- 9 - END DIAGNOSTICS

ENTER THE ACTION DESIRED

?\_

## 2. Konfigurering

### 2.1 Indstilling af SW1

Følgende specifikationer er gældende for hovedkortet:

640 KB RAM

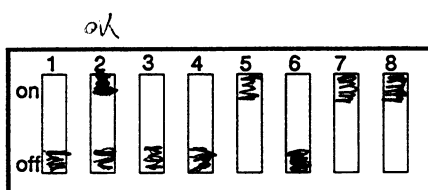
Color Graphics Adaptor (CGA)

1 diskettedrev

Ingen 8087 co-processor

SW1 skal indstilles således, at hovedkortet overholder ovenstående specifikationer.

Tegn SW1's indstilling.



## Konfiguration af hovedkort

Vælg "0", og kontroller, at følgende enheder er til stede i oversigten:

- 1 - s      System board
- 2 - s      640 KB memory
- 3 - s      Keyboard
- 5 - s      Color/graphics monitor adapter
- 6 - s      1 diskette drive(s) and adapter

IS THE LIST CORRECT (Y/N) ? \_

Her svares "Y" hvis skærbilledet er som ovenstående.

Herefter kommer følgende menu:

### SYSTEM CHECKOUT

- 0 - Run tests one time
- 1 - Run tests multible times
- 2 - Log utilities
- 9 - Exit

Der er her mulighed for at åbne en log-fil for fremtidige fejlmeddelelser. For at kunne benytte sig af denne mulighed bør den anvendte diskette være en ikke skrivebeskyttet kopi af originalen.

Tastes "0", får man følgende menu:

- 1 - s      System board
- 2 - s      640 KB memory
- 3 - s      Keyboard
- 5 - s      Color/graphics monitor adapter
- 6 - s      1 diskette drive(s) and adapter

Enter the number(s) of options to test

### 3.2 Afprøvning

Foretag en test af 1, 2 og 3 i nævnte rækkefølge.

Hvorledes forløb testene ?

Såfremt testene forløber fejlfrit, vendes der tilbage til hovedmenuen. I modsat fald vil man få en fejlkode-meddelelse af af den type, som er vist herunder

| Error code | Pic                 | Page     |
|------------|---------------------|----------|
| 02X        | Power               | 3-0020-1 |
| 1XX        | System board        | 3-0100-1 |
| 20X        | Memory              | 3-0200-1 |
| 30X        | Keyboard            | 3-0300-1 |
| 4XX        | Display (mono)      | 3-0400-1 |
| 5XX        | Display (color)     | 3-0500-1 |
| 6XX        | Diskette drive      | 3-0600-1 |
| 7XX        | Math co-processor   | 3-0700-1 |
| 9XX        | Printer adapter     | 3-0900-1 |
| 11XX       | Asynk. commun.      | 3-1100-1 |
| 12XX       | Alt. asynk. commun. | 3-1200-1 |
| 13XX       | Game adapter        | 3-1300-1 |
| 14XX       | Printer             | 3-1400-1 |
| 15XX       | SDLC adapter        | 3-1500-1 |
| 17XX       | Fixed disk drive    | 3-1700-1 |
| 18XX       | Expansion unit      | 3-1800-1 |
| 20XX       | BSC adapter         | 3-2000-1 |
| 21XX       | Alt. BSC adapter    | 3-2100-1 |
| XXXX       | ROM ROM table       | 3-010-13 |

Hvor der kan søges yderligere oplysning om fejlen i Hardware Maintenance Service.

I det efterfølgende er vist en typisk manual for en IBM kompatibel PC-XT.



# 640K SYSTEM BOARD

## **SYSTEM BOARD INSTRUCTION**

### **Section I**

#### **THE SYSTEM BOARD**

The PC/XT system board fits horizontally in the base of the system unit and is approximately 8 1/2 x 12 inches. It is a double sided P.C.B., DC power and a signal from the power supply enter the board through two six-pin connectors. Other connectors on the board are for attaching the keyboard and speaker. Eight 62-pin card edge-sockets are also mounted on the board. The I/O channel is bussed across these eight I/O slots.

A Dual-in-Line Package (DIP) switch (SW1) (one eight-switch pack) is mounted on the board and can be read under program control. The DIP switch provides the system software with information about the installed options, how much storage the system board has, what type of the display adapter is installed, what operation modes are desired when power is switched on (color or black-and-white, 80- or 40-character lines), and the number of diskette drive attached.

The system board consists of five functional area: the processor subsystem and its support elements, the Read-Only-Memory (ROM) subsystem, the Read/Write (R/W) memory subsystem, integrated I/O adapters, and the I/O channel. All are desired in this section.

The heart of the PC/XT system board is the Intel 8088 microprocessor. This processor is an 8-bit external bus version of Intel's 16-bit 8086 processor, and it's software-compatible with the 8086. Thus, the 8088 supports 16-bit operations, including multiply and divide, and supports 20 bits addressing (1 megabyte of storage). It also operates in a maximum mode, so a coprocessor can be added as a feature. The processor operates at a 4.77 MHz. This frequency, which is derived from a 14.318 MHz crystal, is divided by 3 for the processor clock, and by 4 to obtain the 3.58 MHz color burst signal required for color televisions.

At the 4.77 MHz clock rate, the 8088 bus cycles are four clocks of 210 ns, or 840 ns. I/O cycles take five 210 ns clocks or 1.05 microseconds.

The processor is supported by a set of high-function devices providing four channels of 20-bit Direct-Memory-Access (DMA), three 16-bit timer-counter channels, and eight prioritized interrupt levels.

Three of the four DMA channels are available on the I/O bus and support high speed data transfers between I/O devices and memory without processor intervention. The fourth DMA channel is programmed to refresh the system dynamic memory. This is done by programming a channel of the timer-counter device to periodically request a dummy DMA transfer. This action creates a memory-read cycle, which is available to refresh dynamic storage, both on the system board and in the system expansion slots. All DMA data transfers, except the refresh channel, take five processor clocks of 210 ns, or 1.05  $\mu$ s if the processor-ready line is not deactivated. Refresh DMA cycles take four clocks or 840 ns.

The three programmable timer/counters are used by the system as follows: Channel 0 is used as a general purpose timer, providing a constant time base for implementing a time-of-day clock; Channel 1 is used to time and request refresh cycles from the DMA channel; and Channel 2 is used to support the tone generation for the audio speaker. Each channel has a minimum timing resolution of 1.05  $\mu$ s.

Of the eight prioritized levels of interrupt, six are bussed to the system expansion slots for use by feature cards. Two levels are used on the system board. Level 0, the highest priority, is attached to Channel 0 of the timer/counter and provides a periodic interrupt for the time-of-day clock. Level 1 is attached to the keyboard adapter circuits and receives an interrupt for each scan code sent by the keyboard. The Non-Maskable Interrupt (NMI) of the 8088 is used to report memory parity errors.

The system board supports both ROM/EPROM and R/W memory. It has space for 128K x 8 of ROM or EPROM. This ROM contains the power-on self-test, I/O drivers, dot patterns for 128 characters in graphics mode, and a diskette and has an access time and a cycle time of 250 ns each.

The system board also has from 128K x 9 to 256K x 9 of R/W memory. A minimum system would have 128K of memory, with module sockets for an additional 128K. Memory greater than the system board has a maximum of 256K, is obtained by adding memory cards in the expansion slots. The memory consists of dynamic 64K x 1 chips with an access time of 200 ns and a cycle time of 345 ns. All R/W memory is parity checked.

The system board contains the adapter circuits for attaching the serial interface from the keyboard. These circuits generate an interrupt on to the processor, when a complete scan code is received. The interface can request execution of a diagnostic test in the keyboard.

The keyboard interface is a 5-pin DIN connector on the system board, that extends through the rear pannel of the system unit.

The system units has an 2 1/2 inch audio speaker. The speaker's control circuits and driver are on the system board. The speaker connects through a 2-wire interface to a 3-pin connector on the system board.

The speaker drive circuit could be capable of providing approximately 1/2 watt of power. The control circuits allow the speaker to be driven in three different ways: 1) a direct program control register bit may be toggled, to generate a pulse train; 2) the output from Channel 2 of the timer counter, may be programmed to generate a waveform to the speaker; 3) the clock input to the timer counter, can be modulated with a program controlled I/O register bit. All three methods may be performed simultaneously.



## Section II

### I/O Channel

The I/O channel is an extension of the 8088 microprocessor bus. It is, however, demultiplexed, repowered, and enhanced by the addition of interrupts and Direct Memory Access (DMA) functions.

The I/O channel contains an 8-bit, bidirectional data bus, 20 address lines, 6 levels of interrupt, control lines for memory and I/O read or write, clock and timing lines, 3 channels of DMA control lines, memory refresh timing control lines, a channel check line, and power and ground for the adapters. Four voltage levels are provided for I/O card: +5Vdc, -5Vdc, +12Vdc and -12Vdc. These functions are provided in a 62-pin connector with 100-mil card tab spacing.

A "ready" line is available on the I/O channel, to allow operation with slow I/O or memory devices. If the channel's ready line is not activated by an addressed device, all processor-generated memory read and write cycles takes four 210 ns clock or 840 ns/byte. All processor-generated I/O read and write cycles require five clocks for a cycle time of 1.05  $\mu$ s/byte. Refresh cycles occur once every 72 clocks (approximately 15  $\mu$ s) and require four clocks or approximately 7% of the bus bandwidth.

I/O devices are addressed using I/O mapped address space. The channel is designed so that 768 I/O device addressed are available to the I/O channel cards.

A channel check line exists for reporting error conditions to the processor. Activating this line results in a Non-Maskable Interrupt (NMI) to the 8088 processor. Memory expansion options use this line to report parity errors.

The I/O channel is repowered, to provide sufficient drive, to power all eight (J1 through J8) expansion slots, assuming two Low-Power schottky (LS) loads per slot. The I/O adapters typically use only one load.

### **Section III**

#### **I/O Channel Description**

The following is a description of the PC/XT I/O channel. All lines are TTL compatible.

##### **Signal I/O description**

###### **OSC, Oscillator:**

High speed clock with a 70-ns period (14.31818 MHz). It has a 50% duty cycle.

###### **CLK, System Clock:**

It is divide-by-three of the oscillator and has a period of 210 ns (4.77 MHz). The clock has a 33% duty cycle.

###### **RESET:**

This line is used to reset or initialize system logic upon power-up or during a low voltage outage. This signal is synchronized to the falling edge of clock and is active high.

###### **A0-A19, Address Bits 0 to 19:**

These lines are used to address memory and I/O devices within the system. The 20 address lines allow access of up to 1 megabyte of memory. A0 is the Least Significant Bit (LSB) and A19 is the Most Significant Bit (MSB). These lines are generated by either the processor or DMA controller. They are active high.

###### **D0-D7, I/O Data Bits 0 to 7:**

These lines provide data bus bits 0 to 7 for the processor, memory, and I/O devices. D0 is the Least Significant Bit (LSB) and D7 is the Most Significant Bit (MSB). These lines are active high.

###### **ALE, Address Latch Enable:**

This line is provided by the 8288 Bus Controller and is used on the system board to latch valid addresses from the processor. It is available to the I/O channel as an indicator of a valid processor address (when used with AEN). Processor addresses are latched with the falling edge of ALE.

**I/O CH CK, I/O Channel Check:**

This line provides the processor with parity (error) information on memory or devices in the I/O channel. When this signal is active low, a parity error is indicated.

**I/O CH RDY, I/O Channel Ready:**

This line, normally high (ready), can be pulled low (not ready) by a memory or I/O device to lengthen I/O or memory cycles. It allows slower devices to attach to the I/O channel with a minimum of difficulty. Any slow device using this line should drive it low immediately upon detecting a valid address and a read or write command. This line should never be held low, longer than 10 clock cycles. Machine cycles (I/O or memory) are extended by an integral number of CLK cycles (210 ns).

**IRQ2-IRQ7, Interrupt Request 2 to 7:**

These lines are used to signal the processor, that a I/O device requires attention. They are prioritized with IRQ2 as the highest priority and IRQ7 as the lowest. An Interrupt Request are generated by rising an IRQ line (low to high) and holding it high, until it was acknowledged by the processor (interrupt service routine).

**IOR, I/O Read Command:**

This command line instructs an I/O device to drive its data onto the data bus. It may be driven by the processor or the DMA controller. This signal is active low.

**IOW, I/O Write Command:**

This command line instructs an I/O device to read the data on the data bus. It may be driven by the processor or the DMA controller. This signal is active low.

**MEMR, Memory Read Command:**

This command line instructs the memory to drive its data onto the data bus. It may be driven by the processor or the DMA controller. This signal is active low.

**MEMW, Memory Write Command:**

This command line instructs the memory to store the data present on the data bus. It may be driven by the processor or the DMA controller. This signal is active low.

**DRQ1-DRQ3, DMA Request 1 to 3:**

These lines are asynchronous channel requests used by peripheral devices to gain DMA service. They are prioritized with DRQ3 being the lowest and DRQ1 being the highest. A request is generated by bringing a DRQ line to an active level (high). A DRQ line must be held high until the corresponding DACK line goes active.

**DACK0-DACK3, DMA Acknowledge 0 to 3:**

These lines are used to acknowledge DMA requests (DRQ1-DRQ3) and to refresh system dynamic memory (DACK0). They are active low.

**AEN, Address enable:**

This line is used to de-gate the processor and other devices from the I/O channel to allow DMA transfers to take place. When this line is active (high), the DMA controller has control of the address bus, data bus, read command lines (memory and I/O), and the write command lines (memory and I/O).

**T/C, Terminal Count:**

This line provides a pulse when the terminal count for any DMA channel is reached. This signal is active high.

The following voltages are available on the system board I/O channel:

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| +5 Vdc $\pm$ 5%,   | located on 2 connector pins |
| -5 Vdc $\pm$ 10%,  | located on 1 connector pin  |
| +12 Vdc $\pm$ 5%,  | located on 1 connector pin  |
| -12 Vdc $\pm$ 10%, | located on 1 connector pin  |
| GND (Ground),      | located on 2 connector pins |

## Section IV

### Speaker Interface

The sound system has a small, permanent-magnet, 2 1/2 inch speaker. The speaker can be driven from one of two sources:

An 8255A-5 PPI output bit. The address and bit are defined in the "I/O Address Map".

A timer clock channel, the output of which is programmable within the functions of the 8253-5 timer when using a 1.19-MHz clock input. The timer gate also is controlled by an 8255A-5 PPI output-port bit. Address and bit assignment are in the "I/O Address Map".

The speaker connection is a 4-pin Berg connector. See "System Board Component Diagram", earlier in this section, for speaker connection or placement.

**Section V****The System Board Switch Setting**

The DIP switch (SW1) located at U20 is used to set the system configuration and specify the amount of memory installed on the system board.

| Position | Function                             |
|----------|--------------------------------------|
| 1        | Normal operation OFF                 |
| 2        | Use for 8087 co-processor            |
| 3-4      | Amount of memory on system board     |
| 5-6      | Type of display adapter              |
| 7-8      | Number of 5 1/4 inch diskette drives |

**Switch (SW1)**

1=OFF (NORMAL OPERATION)

2=ON W/O 8087 co-processor

2=OFF W/ 8087 co-processor

**Memory Switch Settings**

3=OFF 4=ON 128K MEMORY INSTALLED

3=ON 4=OFF 192K MEMORY INSTALLED

3=OFF 4=OFF 256K MEMORY INSTALLED

**Display Adapter Switch Settings:**

5=ON 6=ON NO DISPLAY ADAPTER

5=OFF 6=ON COLOR/GRAPHICS (40 x 25 Mode)

5=ON 6=OFF COLOR/GRAPHICS (80 x 25 Mode)

5=OFF 6=OFF MONOCHROME DISPLAY ADAPTER OR BOTH

**Diskette Drive Switch Settings:**

7=ON 8=ON 1 DRIVE INSTALLED

7=OFF 8=ON 2 DRIVE INSTALLED

7=ON 8=OFF 3 DRIVE INSTALLED

7=OFF 8=OFF 4 DRIVE INSTALLED

## Section VI

### Some Trouble Shooting Points

This section give some hints to experienced engineers and technicians to test and bring up the PC/XT system board.

1) System Clock:

4.77 MHz at U1 (8284A) PIN 8 and U3 (8088) PIN 10, etc., with 33% duty cycle. If no system clock, check Y1 (14.318 MHz) crystal, U1.

2) Power Up Reset:

When power up U3 (8088) PIN 21 should go high then back to low again. If no power up, please check jumper on J1.

3) Memory Decoding Circuit:

When power up, the processor will start execute the program through ROM 7 (BIOS & Self Test). The CS7-line should see a train low again pulses to fetch instructions from the ROM 7. If no pulses on CS7 - on U23 (LS138 PIN 7), check the memory decoding circuit and make sure the ROM/EPROM Jumpers (W1-W12) are in the right position.

4) RAM Refresh:

The RAM is being refresh using the timer chip U49 (8253-5 PIN 13 OUT 1) to trigger the chip (8237A-5) DRQ0, and the DMA chip will send out a dummy address to refresh the dynamic RAMs (4164). If no periodic low pulses on RAM chip PIN 4 (RAS-), check the TIMER, DMA, and refreshing circuit.

5) R.T.C. Circuit:

A square wave is generated through TIMER/COUNTER CHIP (8253- 5 U48) PIN 10 (OUT 0), and then interrupt the processor through 8259 PIN 17 (INT Signal) for the R.T.C. Timing.

6) Keyboard Circuit:

The keyboard data input is through keyboard connector PIN 2 and U22 (LS322) to convert the serial data to parallel and read by 8255A-5 (U37) port A. Interrupt 1 (IRQ1) is used to inform the processor, that a key had been pressed. If no keyboard response, check U52 (74LS74), U22 (LS322), and U37 (8255A-5).

NOTE: The PC/XT system board will run with the IBM XT ROM set (32K x 8), but will not run with the IBM PC ROM set (8K x 8).

## Section VII

### Hardware Reset Jumper (JP1)

If use a S.W. (i.e. normal open) to connect jumper 1, when push s.w. (i.e. short), the system board hardware will be reset.

#### Note:

Press and hold down the Ctrl (Control) and Alt (Alternate) keys and then press the Del (Delete) key, then release all three, this operation is called software reset.

**\*\* IBM is a registered trademark of International Business Machine Corp.**



## Section VIII

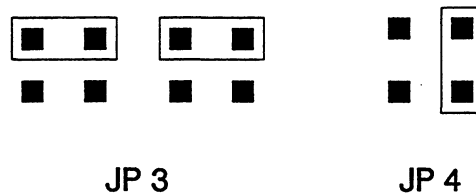
### HOW TO CHANGE THE SYSTEM BOARD MEMORY FROM 256K TO 640K RAM

The system board provides two options of memory RAM installed:

(1) 256K Ram memory (2) 640K RAM memory. The user can select one of two options according to his application. Once the option is decided, follow the instructions list carefully. Be sure to turn the power off before you follow instruction.

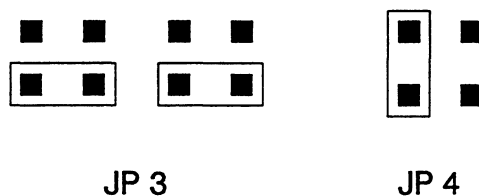
#### OPTION (1) 256K RAM ON SYSTEM BOARD:

- (A) Make sure that U95B and U100 there are nothing but sockets.
- (B) Plug 36 pcs 4164 RAM cell into 36 sockets of Bank 0 through Bank 3.
- (C) Set JP3 and JP4 as indicated below:



#### OPTION (2) 640K RAM ON SYSTEM BOARD:

- (A) Put 74S10 into U95B socket, 74S157 into U100 socket respectively.
- (B) Put 18 pcs 41256 RAM cell into 18 sockets of Bank 0 and Bank 1. then put 18 pcs 4164 RAM cell into 18 sockets of Bank2 and Bank 3.
- (C) Set JP3 and JP4 as following:





# Parallel printer adaptor

## Disposition

1. Indledning
2. Test af adaptor
3. Test af printer

## Udstyr

Hardware: IBM kompatible PC-XT,  
parallel printer adapter,  
printer STAR NL10 eller til-  
svarende

Software: 1 stk. diskette med Advanced  
Diagnostic,  
1 stk. diskette med filen TEST.TXT

## Materialer

Farvebånd  
Printerpapir

## 1. Indledning

### 1.1 Formålet med øvelsen

Formålet med øvelsen er at belyse den metodik, som kan anvendes ved installation af en parallel printer adaptor i computeren.

### 1.2 Placering af adaptoren

Parallel printer adaptoren skal sættes i det tomme slot, der er nærmest CGA adaptoren.  
Først kontrolleres, hvilken adresse adaptoren er sat til at fungere på:

---

Adaptoren monteres nu, og der forbindes et teststik mærket: PAR DIAG til adaptoren.

## 2. Test af adaptor

### 2.1 Test med Advanced Diagnostic

Udstyret tændes, og det kontrolleres, at selvtesten forløber korrekt. Dernæst startes Advanced Diagnostic programmet, og det kontrolleres, at følgende skærm-billede fremkommer ved system checkout i option "0".

- 1 - s System board
- 2 - s 640 KB memory
- 3 - s Keyboard
- 5 - s Color/graphics monitor adapter
- 6 - s 1 diskette drive(s) and adapter
- 9 - s Printer adaptor

Var dette i orden ?

---

Hvis det er rigtigt, så foretag en test af printer adaptoren.

Hvorledes forløb testen ?

### 3. Test af printer

#### 3.1 Installering

Forsyn printeren med papir, og tilslut den til computeren.

Tænd for udstyret, og sæt disketten mærket "DOS Ver 3.2 System disk" i diskettedrevet, og når DOS er indlæst (efter dato og tid er indtastet), skiftes disketten ud med den diskette, som er mærket "DIVERSE SUPPLEMENT FILES" og kommandolinien:

**A > COPY TEST.TXT PRN**

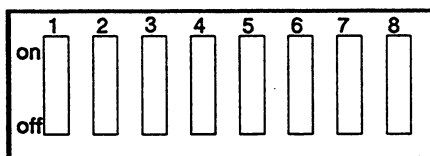
indtastes.

Nu skal der komme følgende udskrift på printerens:

**Dette er en test af PARALLEL PRINTER ADAPTEREN, som, hvis dette er korrekt, også vil skrive æøå, ÆØÅ, [\] og {}.**

Hvis ovenstående udskrift ikke fremkommer, kontrolleres opsætningen af printerens ved hjælp af printermanualen.

Hvorledes skal printerens DIP 1 sættes for at kunne skrive dansk karaktersæt ?



I det efterfølgende er vist en manual for en parallel printer adaptor.



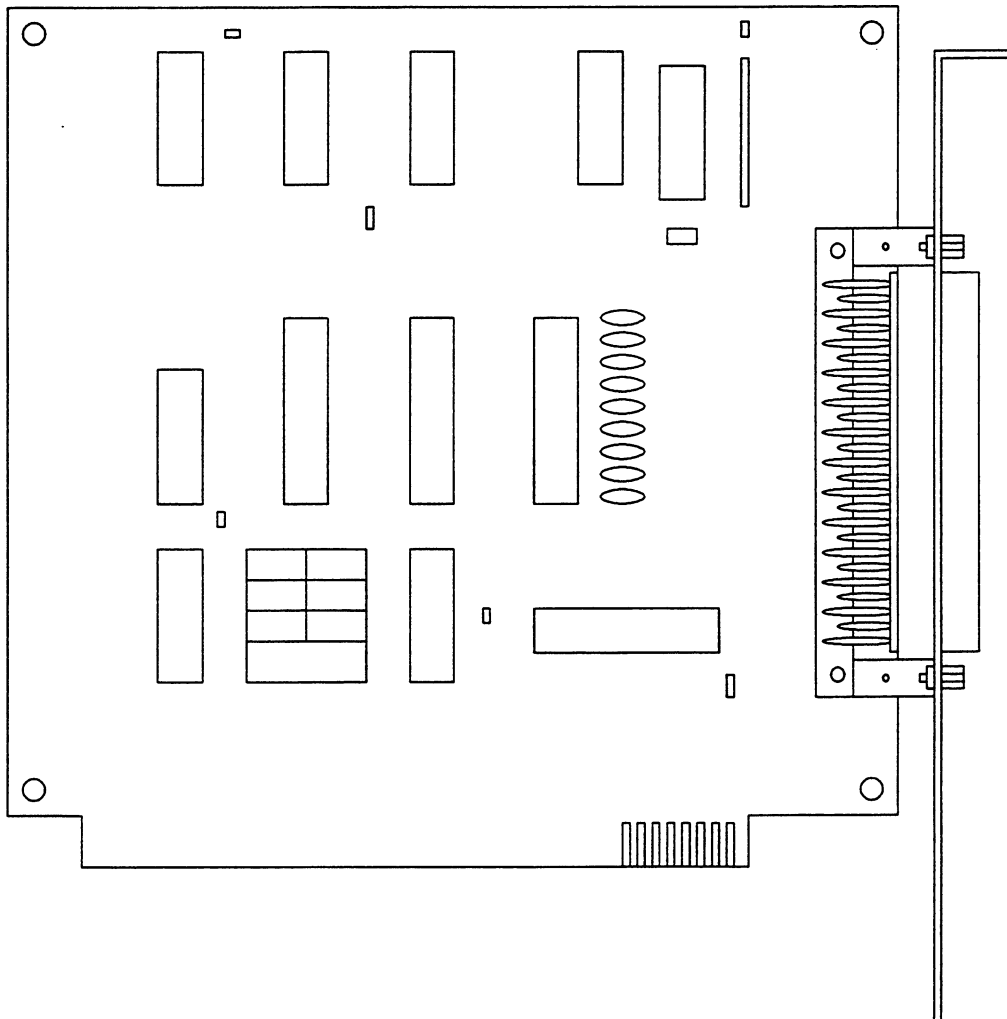
# PRINTER CARD MANUAL

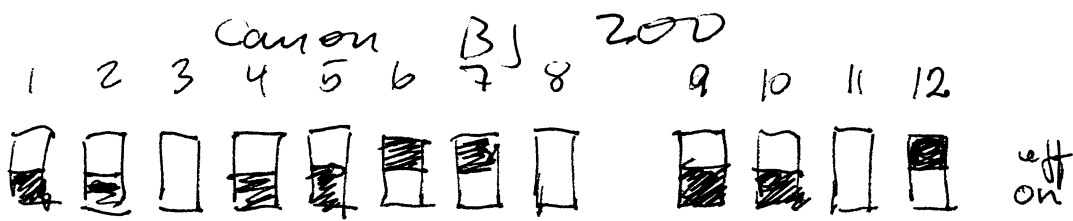
## PARALLEL PRINTER CARD

Parallel printer adapter is specifically designed to attach printers with a parallel port interface, but can be used as a general input/output port for any devices or applications that match its input/output capabilities.

It has 12 TTL-buffer output points, which are latched and can be written and read under program control, using the processor "In" or "Out" instructions. The adapter also has five steady-state input points that may be read, using the processor's "In" instructions.

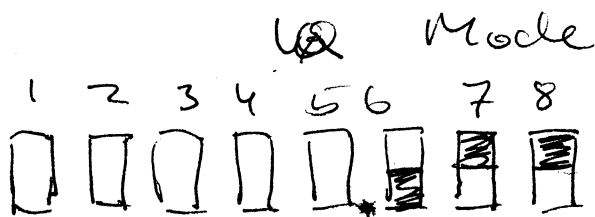
In addition, one input can also be used to create a processor interrupt. This interrupt can be enabled and disabled under program control. Reset from the power-on circuit is also Ored with a program output point, allowing a device to receive a power-on reset when the processor is reset.





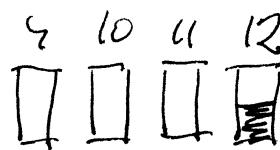
Switch 12 Up

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 A4</li> <li>2 66 lines</li> <li>3 vskæ Bragt</li> <li>4 12"</li> <li>5 Karakter sæt 2</li> <li>6 LF uden/med CR</li> <li>7 Grafik</li> <li>8 Not used</li> <li>9 Danish code page 850</li> <li>10 4K input buffer 40K til Poort lead</li> <li>11 Not used</li> <li>12 BJ 10 mode</li> </ul> | <p>Venstre margin</p> <p>Set horisontal margins</p> <p>ESC &amp; n m</p> <p>venstre   L Højre</p> |
|--|---|



lande  
kade

Danmark



Font  
Typer

L LQ mode

esc for venstre margin L ~~Q~~ 8 m  
 1BH 6C 51 38h L antef

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
JANUARY 1964

TO THE HONORABLE CHAIRMAN OF THE BOARD OF TRUSTEES  
OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
FROM THE DEPARTMENT OF CHEMISTRY

Enclosed for the Board of Trustees are two copies of a report on the progress of the work of the Department of Chemistry during the year 1963. The report is divided into two parts, the first of which deals with the general progress of the department and the second with the progress of the various research groups. The report is written in a summary fashion and is intended to provide a general overview of the work of the department.

The report is written by the members of the department and is intended to provide a general overview of the work of the department. The report is divided into two parts, the first of which deals with the general progress of the department and the second with the progress of the various research groups.

Very respectfully,  
The Department of Chemistry



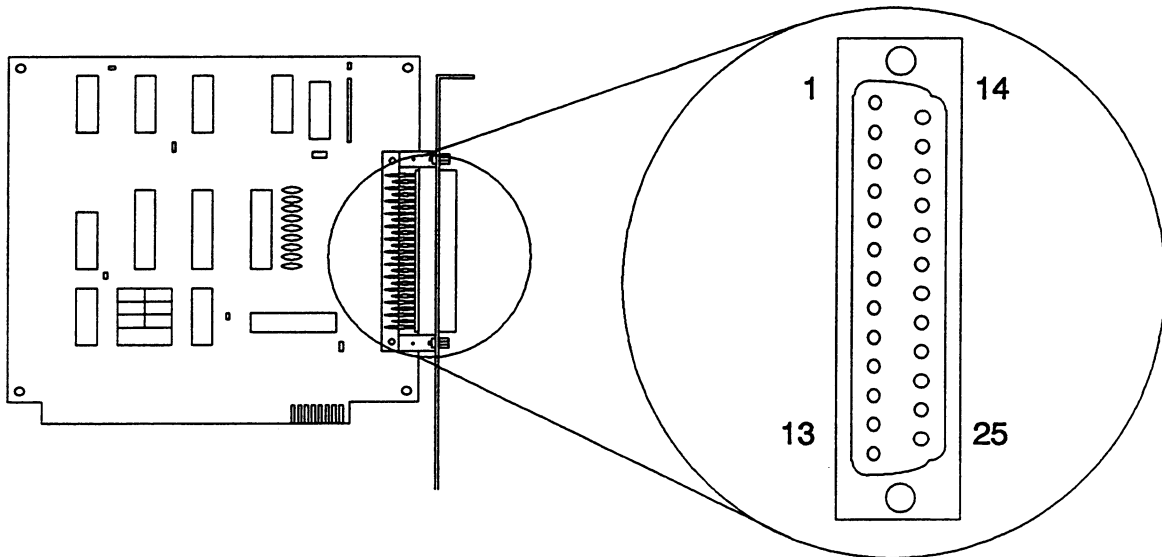
Margin Bet 8

14% 1" ~~2"~~ 8" Echo Esc X X 80 > PRN  
14% 1" 2"



The input/output signals are available at the back of the adapter through a right-angled, PCB-mounted, 25-pin, D-shell connector.

This connector protrudes through the rear panel of the system or expansion unit, where a cable may be attached.



|         |                         |       |                 |
|---------|-------------------------|-------|-----------------|
| Printer | - Strobe                | 1     | Printer Adapter |
|         | + Data Bit 1            | 2     |                 |
|         | + Data Bit 2            | 3     |                 |
|         | + Data Bit 3            | 4     |                 |
|         | + Data Bit 4            | 5     |                 |
|         | + Data Bit 5            | 6     |                 |
|         | + Data Bit 6            | 7     |                 |
|         | + Data Bit 7            | 8     |                 |
|         | + Data Bit 8            | 9     |                 |
|         | - Acknowledge           | 10    |                 |
|         | + Busy                  | 11    |                 |
|         | + P. End (out of paper) | 12    |                 |
|         | + Select                | 13    |                 |
|         | - Auto feed             | 14    |                 |
|         | - Error                 | 15    |                 |
|         | - Initialize Printer    | 16    |                 |
|         | - Select Input          | 17    |                 |
|         | Ground                  | 18-25 |                 |

When this adapter is used to attach a printer, data or printer commands are loaded into a 8-bit, latched, output port, and the strobe line is activated, writing data to the printer. The program then may read the input ports for printer status indicating when the next character can be written, or may use the interrupt line to indicate "not busy" to the software.

The parallel printer adapter port address can be adjusted by changing the jumper near the left down corner, where there is a block marked "PORT ADDR". Jumpers can be set to select the correct address.

When the printer adapter is shipped from the factory, the switches are set as follows:

Factory setting: hex 378

|                 |  |  |                 |
|-----------------|--|--|-----------------|
| A5              |  |  | A8              |
| $\overline{A5}$ |  |  | $\overline{A8}$ |
| A4              |  |  | A7              |
| $\overline{A4}$ |  |  | $\overline{A7}$ |
| A3              |  |  | A6              |
| $\overline{A3}$ |  |  | $\overline{A6}$ |
| Port Address    |  |  |                 |

The printer adapter responds to five I/O instructions, two outputs and three inputs. The output instructions transfer data into 2 latches whose outputs are presented on pins of a 25-pin D-shell connector.

Two of the three input instructions allow the processor to read back the contents of the two latches. The third allows the processor to read the real time status of a group of pins on the connector.

|   |       |       |       |                             |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter |       |       |       | Printer Adapter             |       |       |       |
| Address Hex 3BC<br>(output)             |       |       |       | Address Hex 378<br>(output) |       |       |       |
| Bit 7                                   | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3                       | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| Pin 9                                   | Pin 8 | Pin 7 | Pin 6 | Pin 5                       | Pin 4 | Pin 3 | Pin 2 |

The instruction causes the latch to capture data from the data bus and present it on the respective pins. These pins are each capable of sourcing 2.6mA and sinking 24mA.

|   |               |                           |                             |                           |       |
|---|---------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------|
| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter |               |                           | Printer Adapter             |                           |       |
| Address Hex 3BE<br>(output)             |               |                           | Address Hex 37A<br>(output) |                           |       |
|   | Bit 4         | $\overline{\text{Bit 3}}$ | Bit 2                       | $\overline{\text{Bit 1}}$ | Bit 0 |
|   | IRQ<br>Enable | Pin 17                    | Pin 16                      | Pin 14                    | Pin 1 |

This instruction causes the latch to capture the five least significant bits of the data bus. The four least significant bits present their outputs or inverted versions of their outputs, to the respective pins shown above. If bit 4 is written as 1, the card will interrupt the processor on the condition that pin 10 Transitions high to low.

These pins are driven by open collector drivers pulled to +5 Vdc through 4.7K-ohm resistor array. They can each sink approximately 7mA and maintain 0.8 volts down-level.

This command presents the processor with data present on the pins associated with the out to hex 3BC. This should normally reflect the exact value that was last written to hex 3BC. If an external device should be driving on these pins (in violation of usage grand rules) at the time of an input, this data will be Ored with the latch contents.

| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter |        |        |        | Printer Adapter            |       |       |       |
|---|--------|--------|--------|----------------------------|-------|-------|-------|
| Address Hex 3BD<br>(Input)              |        |        |        | Address Hex 379<br>(Input) |       |       |       |
| Bit 7                                   | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3                      | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| Pin 11                                  | Pin 10 | Pin 12 | Pin 13 | Pin 15                     | -     | -     | -     |

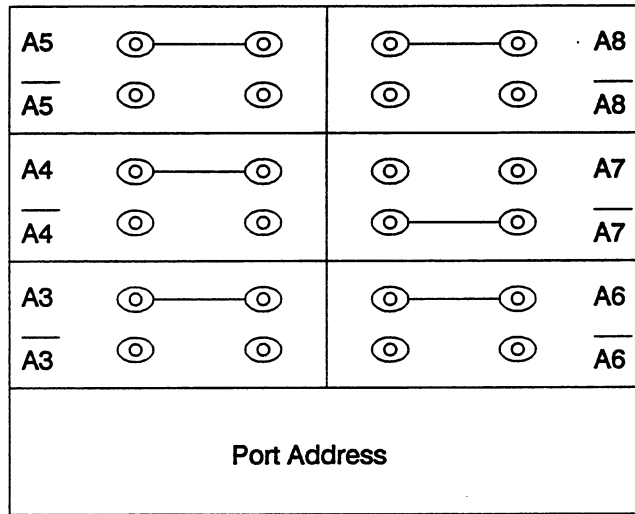
And this command presents realtime status to the processor from the pins as follows.

| Monochrome Display<br>W/Printer Adapter |       |       |               | Printer Adapter            |        |                            |                           |
|---|-------|-------|---------------|----------------------------|--------|----------------------------|---------------------------|
| Address Hex 3BE<br>(Input)              |       |       |               | Address Hex 37A<br>(Input) |        |                            |                           |
| Bit 7                                   | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4         | Bit 3                      | Bit 2  | Bit 1                      | Bit 0                     |
|   |       |       | IRQ<br>Enable | $\overline{\text{Pin 17}}$ | Pin 16 | $\overline{\text{Pin 14}}$ | $\overline{\text{Pin 1}}$ |
|   |       |       | Por=0         | Por=1                      | Por=0  | Por=1                      | Por=1                     |

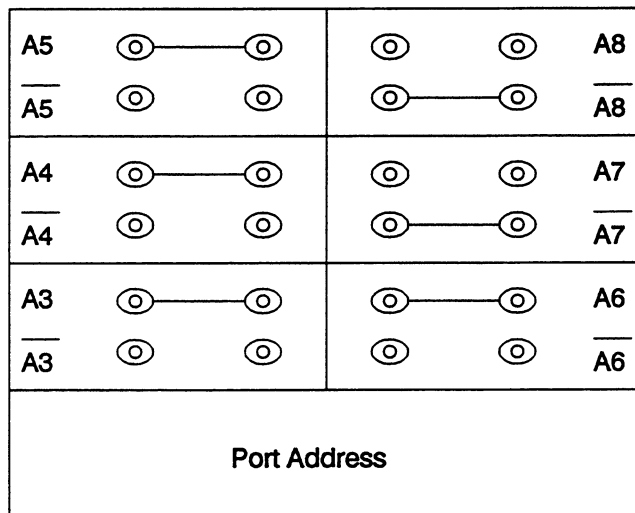
This instruction causes the data present on pins 1, 14, 16, 17, and the IRQ bit to be read by the processor. In the absence of external drive applied to these pins, data read by the processor will exactly match data last written to hex 3BE in the same bit positions. Note that data bits 0-2 are not included if external drivers are connected to these pins, that data will be ORed with data applied to the pins by the hex 3BE latch.

#### Adjusting the port address

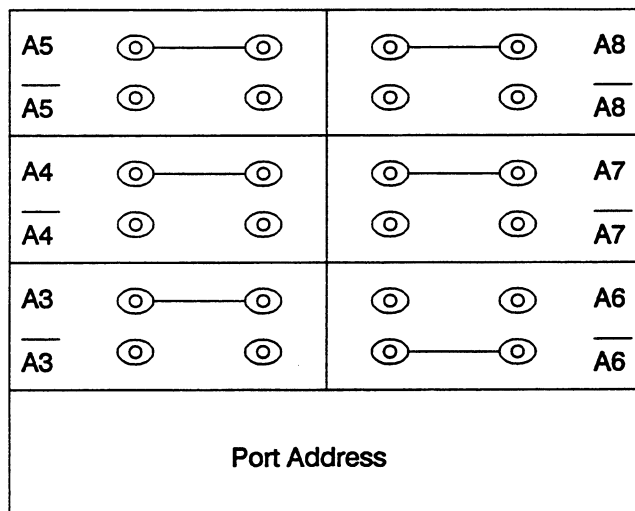
|               |  | Jumper |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Address \ Bit |  | A9     | A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 |
|               |  |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 278           |  | 1      | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 378           |  | 1      | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 3BC           |  | 1      | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  |



Address 378H



Address 278H



Address 3BCH





# Color Graphics Adapter

## Disposition

1. Indledning
2. Test af adaptor

Gennemfør testene 0 til 6 og test 8.

Hvorledes forløb testene ?

### Udstyr

Hardware: 1 IBM kompatibel PC-XT

1 CGA adaptor med skærm

Software: 1 diskette med Advanced

Diagnostic

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med øvelsen er at belyse den metodik, som kan anvendes ved installation og afprøvning af en CGA adaptor i en IBM kompatibel PC-XT.

Kør test 11 og 12, og forklar, hvad disse kan bruges til.

## 2. Test af adaptor

### 2.1 Brug af Advanced Diagnostic

Ved hjælp af Advanced Diagnostic skal CGA adaptoren afprøves.

I det efterfølgende er manualen for CGA adaptoren vist.

Fra hovedmenuen vælges: 5 - s COLOR/GRAPHICS MONITOR ADAPTOR, herved fremkommer følgende menu:



#### COLOR/GRAPHICS MONITOR ADAPTER TEST

0-DISPLAY ADAPTER TEST

1-DISPLAY ATTRIBUTES

2-CHARACTER SET

3-80X25 DISPLAY

4-40X25 DISPLAY

5-320X200 GRAPHICS

6-640X200 GRAPHICS

7-LIGHT PEN TEST

8-SCREEN PAGING

9-EXIT TO MAIN MENU

10-RUN ALL ABOVE TESTS

11-VIDEO TEST

12-SYNC TEST

ENTER NUMBER OF DESIRED ACTION



# **COLOR/GRAPHICS ADAPTOR**

## **User - Guide**

## COLOR/GRAPHICS ADAPTOR FOR 8/16-BIT PC

### FEATURES

1. Attachable to the color monitor, television- frequency monitor, or home sets (user supplied RF modulator is required for home television sets).
2. Capable of operating in black-and-white or color mode. In the color mode, up to sixteen foreground and eighth background colors are available, in black-and-white mode, the character attributes of reverse video, blinking, and highlighting are available.
3. Two Operating modes:  
Alphanumeric Mode:  
40 column x 25 rows for low resolution monitor or home television.  
80 column x 25 rows for high resolution monitor.  
Graphics Mode:  
320 dots x 200 rows for high-resolution monitor.  
640 dots x 200 rows for high-resolution black-and-white graphics mode.
4. Implementing a Motorola 6845 CRT controller, and contains 16K bytes of storage.
5. Three video interfaces:  
A composite-video port, a direct drive port, and a connection interface for driving a usersupplied RF modulator.
6. A light pen interface is provided.

## II COLOR GRAPHICS ADAPTOR PROGRAMMING REFERENCE

This section provides information required for programming the color graphics adaptor.

It can be used in conjunction with the I/O map for this board.

### 1. Initialization

Reset the video enable bit of the mode register (Port 3D8, bit 3). Next program the CRT controller chip (Ports 3D4 and 3D5) for the desired operation. Finally, program the mode and color registers (Port 3D8 and 3D9).

## 2. Mode Register Programming

| Video mode               | Mode byte |
|--------------------------|-----------|
| 40 x 25 Alpha B&W        | 2CH       |
| 40 x 25 Alpha color      | 28H       |
| 80 x 25 Alpha B&W        | 2DH       |
| 80 x 25 Alpha color      | 29H       |
| 320 x 200 Graphics B&W   | 0EH       |
| 320 x 200 Graphics color | 0AH       |
| 640 x 200 Graphics B&W   | 1EH       |

Note: To control high intensity of background using the blinking attribute in alpha modes, clear bit 5 of the mode byte. Since bit 3 of all mode bytes is set, the video will be enabled when the mode is programmed.

## 3. Color Register Programming

- Bit 0 - Selects blue as a border in 40 x 25 alpha mode or as a background color in 320 x 200 color graphics mode.
- Bit 1 - Selects green as a border in 40 x 25 alpha mode or as a background color in 320 x 200 color graphics mode.
- Bit 2 - Selects red as a border in 40 x 25 alpha mode or as a background color in 320 x 200 color graphics mode.
- Bit 3 - Intensifies the border in 40 x 25 alpha mode or background color in 320 x 200 color graphics mode.

The above bits define the following colors:

|                |                 |                   |
|----------------|-----------------|-------------------|
| 0000 = Black   | 0110 = Brown    | 1100 = Lt Red     |
| 0001 = Blue    | 0111 = Lt Grey  | 1101 = Lt Magenta |
| 0010 = Green   | 1000 = Dk Gray  | 1110 = Yellow     |
| 0011 = Cyan    | 1001 = Lt Blue  | 1111 = White      |
| 0100 = Red     | 1010 = Lt Green |                   |
| 0101 = Magenta | 1011 = Lt Cyan  |                   |

Bit 4 - Intensifies the background colors in the alpha mode.

Bit 5 - Selects the palette for 320 x 200 color Graphics mode.

The palette defines the color produced by each value of the pixel (C1, C0) for that point of the screen.

If Bit 5 = 1

C1 C0

0 0 Background color

0 1 Cyan

1 0 Magenta

1 1 White

If Bit 5 = 0

C1 C0

0 0 Background color

0 1 Green

1 0 Red

1 1 Brown

**4. Status Register Interpretation**

The status register (Port 3DA) of the color graphics video board is used for video buffer access timing and light pen testing.

- Bit 0 - This bit is high when the video display is blanked during a sync interval. In 80 x 25 alpha mode, the video buffer should not be accessed by the CPU unless this bit is high or the access will produce interference in the form of a short horizontal line on the display.
- Bit 1 - Indicates that a rising edge from the light pen switch has set the light pen trigger. This status may be cleared or set by out-put-ing any data byte to ports 3DB or 3Bc respectively.
- Bit 2 - If 0, indicates the light pen switch is on. Switch is not debounced or latched.
- Bit 3 - This signal is high during the vertical sync interval of the display.

**5. Video Buffer Organization**

The video buffer consists of 16K bytes of RAM located at B8000- BBFFF. The format of data in this memory is different from each type of display mode.

**80 x 25 Alpha Modes**

Display-character code byte    Attribute byte

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Each character position is defined by two consecutive bytes in the video buffer. The first byte is the ASCII character code, and the second byte is the attribute. The screen holds 2000 characters which requires 4000 bytes. Consecutive locations in the buffer located at the upper left corner of the screen. The 256 character patterns are generated by a 2K byte ROM on the Color/Graphics Adaptor. It defines the character as a 7 x 7 pattern in a 8 x 8 box. The attribute byte is defined as follows:

- Bit 0 - Blue Character
- Bit 1 - Green Character
- Bit 2 - Red Character
- Bit 3 - Intensify Character
- Bit 4 - Blue Background
- Bit 5 - Green Background
- Bit 6 - Red Background
- Bit 7 - Blinking Character

Bit 7 Can be redefined to intensify background by setting Bit 5 of the mode register.

For black and white modes, select black by turning all colors off and white by turning all colors on.

#### 40 x 25 Alpha Modes

These modes are similar to the 80 x 25 modes except that the screen only holds 1000 characters and therefore required 2000 bytes.

#### 320 x 200 Graphics

This mode uses 16000 bytes of memory, organized as 4 pixels horizontally per byte. The screen is divided into two buffers, the first holding data for the even scan lines (0, 2, 4....198) at address B8000-B9F3F and the second holding data for the odd scan lines (1, 3, 5....199) at address BA000-BBF3F. Each pixel is defined by 2 bits, with the top left corner of the screen being B7 and B6 of the first byte. Each line consists of 320 pixels, which is defined by 80 consecutive bytes in the buffer. The color of the displayed pixel is selected from the current palette by the value of the bits (C1, C0, where C1 is the high order bit). See the description of Bit 5 in the color register programming for a definition of the palettes.

The black and white mode is similar to color, except that the color burst is disabled.

#### 640 x 200 Black and White Graphics

This mode is similar to 320 x 200 color graphics mode except that each bit represents 1 pixel on the screen and there are twice as many pixels per line. Therefore, a line is represented by 80 consecutive bytes in the buffer as in 320 x 200 mode. Black is encoded as zero and white as one. The upper left corner of the screen is B7 of the first byte of the buffer.

#### 6. Character Generation in Graphics Modes

A table of the first 128 characters similar to the alpha mode character generator is in the ROM. Each character is defined by 8 consecutive bytes, representing the LIT pixels for each row of the character from top to bottom. The most significant bit represents the left hand dot of a row. When the data is transferred to the video memory to be displayed, it must be split into even and odd row data and written to the appropriate buffers, any other characters which are to be displayed (including those corresponding to Codes 128-255 in alpha mode) must be defined by the user. These patterns will be accessed as codes 128-255 by the ROM's INT 10H graphics character routines if the user points to the table with interrupt vector 1FH.

#### 7. Standard Initialization for 6845 CRT Controller Circuit

The CRT controller is initialized for a given display mode by outputting a string of 16 bytes to its register 0 - 15 respectively. For each byte to be output, the register (port 3D4), followed by the data byte to the desired register (port 3D5).

The strings used by the ROM for the 40 x 25 alpha and graphics mode are given in the description of INT 10H.



**I/O MAP, COLOR GRAPHICS ADAPTOR**

| Port (Hex) | Type | Function | Bit Definitions |
|------------|------|----------|-----------------|
|------------|------|----------|-----------------|

Motorola 6845 CRT Controller Circuit:

3D4     Output Address Register

3D5     I/O 18 Registers

Miscellaneous ports:

|     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 3D8 | Output Mode Register | B0 = 80 x 25 Mode<br>B1 = 320 x 200 Graphics<br>B2 = B&W Mode<br>B3 = Enable Video<br>B4 = 640 x 200 B & W<br>B5 = Blinking<br>B6 = Not Used<br>B7 = Not Used |
|-----|----------------------|---|

|     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| 3D9 | Output Color Register | B0 = Blue<br>B1 = Green<br>B2 = Red<br>B3 = Intensify R.G.B.<br>B4 = Alt. Back Colors<br>B5 = 320 x 200 Color set<br>B6 = Not Used<br>B7 = Not Used |
|-----|-----------------------|---|

|     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 3DA | Input Status Register | B0 = Video Sync<br>B1 = Light Pen Trig'd<br>B2 = Pen Switch off<br>B3 = Alpha Data<br>B4 = Not Used<br>B5 = Not Used<br>B6 = Not Used<br>B7 = Not Used |
|-----|-----------------------|--|

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 3DB | Output Clear Light Pen Latch |
|-----|------------------------------|

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| 3DC | Output Set Light Pen Latch |
|-----|----------------------------|

**COLOR/GRAPHICS ADAPTOR**


---

**Memory Map of Color Graphics Adaptor:**

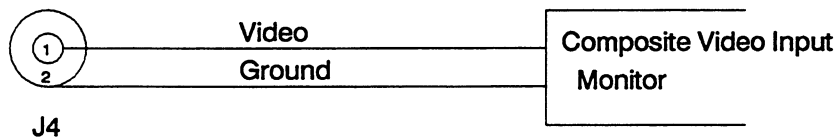
| Address Range (Hex) | Memory Type | Function             |
|---------------------|-------------|----------------------|
| B8000 - BBFFF       | RAM         | Video Display Buffer |

**Connector Specifications**

|   |   |                  |   |
|---|---|------------------|---|
| Color/Graphics<br>Direct-Drive<br>Adapter<br><br>J1 | 1 | Ground           | IBM Color Display<br>or other Direct-Drive<br>Monitor |
|   | 2 | Ground           |   |
|   | 3 | Red              |   |
|   | 4 | Green            |   |
|   | 5 | Blue             |   |
|   | 6 | Intensity        |   |
|   | 7 | Reserved         |   |
|   | 8 | Horizontal Drive |   |
|   | 9 | Vertical Drive   |   |

|                                     |   |                        |                 |
|-------------------------------------|---|------------------------|-----------------|
| Color Graphics<br>Adaptor<br><br>J2 | 1 | +12 Volts              | RF<br>Modulator |
|                                     | 2 | Not Used               |                 |
|                                     | 3 | Composite Video Output |                 |
|                                     | 4 | Logic Ground           |                 |

|                                     |   |                  |           |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------|
| Color Graphics<br>Adaptor<br><br>J3 | 1 | Light Pen Input  | Light Pen |
|                                     | 2 | Not Used         |           |
|                                     | 3 | Light Pen Switch |           |
|                                     | 4 | Chasis Ground    |           |
|                                     | 5 | +5 Volts         |           |
|                                     | 6 | +12 Volts        |           |

**RCA JACK**


# Installation af disketterev

## Disposition

1. Indledning
2. Installation
3. Test

### Udstyr

Hardware: 1 stk. IBM eller kompatibel PC-XT

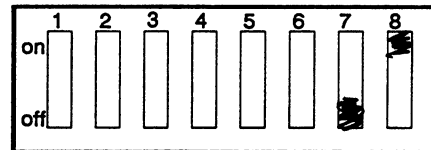
1 stk. disketterev 5 1/4"

Software: 1 stk. diskette med advanced diagnostic

### Materialer

1 stk. tom 5 1/4" diskette

Hvorledes skal SW1 på hovedkortet indstilles ?



## 3. Test

### 3.1 Brug af advanced diagnostic

Afprøv disketterevet ved hjælp af advanced diagnostic og en tom diskette.

Hvorledes forløb installation og test ?

---

OK

---



---



---



## 1. Indledning

### 1.1 Formål

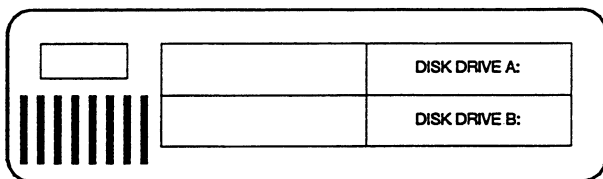
Formålet med denne øvelse er at belyse den metodik, som kan anvendes ved installation af et disketterev i en IBM eller kompatibel PC-XT.

## 2. Installation

### 2.1 Fysisk placering af drevene

Der skal installeres et disketterev til i PC-en, således at det øverste drev bliver drev A: og det nederste B:.

Husk at kontrollere, om termineringen er i orden.





# Formatering og direktorier

## Disposition

1. Indledning
2. Formatering og oprettelse af direktorier

### Udstyr

Hardware: 1 stk. IBM eller kompatibel PC-XT

Software: 1 stk. DOS vers. 3.3 styresystem

### Materialer

1 stk. tom diskette

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve formatering af en diskette og oprette direktorier på denne. Ligeledes foretages kopiering af filer mellem direktorier samt sletning af både filer og direktorier.

## 2. Formatering og oprettelse af direktorier

### 2.1 Formatering

Start computeren med disketten mærket "DOS ver. 3.3 System disk", og indtast dato og tid korrekt.

Indtast følgende kommando:

**A>FORMAT B:/S/V**

Indsæt herefter en tom diskette i drev B: og tryk ↵

Efter formateringen skal disketten have en label og her skrives

**SYSTEM DISK**

### 2.2 Direktorier

Nu er disketten klar, og der oprettes følgende direktorier:

```
\DOS
\GAMMEL\FILER
\NY\FILER
```

Med den diskette, som tidligere blev formateret og givet labelen: SYSTEM DISK i drev A: og "DIVERSE SUPPLEMENT FILES" i drev B:, hentes nu programmer fra disketten mærket "DIVERSE SUPPLEMENT FILES" med kommandoen:

**COPY B:\NY\FILER\\*. \* A:\GAMMEL\FILER**

Hvis der opstår fejl, kontrolleres det, om direktorierne på disketten i drev A: er oprettet korrekt.

Når ovenstående er i orden, kopieres filerne fra

**A:\GAMMEL\FILER til A:\NY\FILER**

Hvilken kommando skal anvendes ?

Copy

Slet filerne i A:\GAMMEL\FILER, og fjern direktorierne.

Hvilken kommando bliver brugt til at slette filerne med i det pågældende direktorie ?

Delele Del A:\  
gammel \ filer

Hvilken kommando bliver brugt til at slette direktoriet med ?

RMD Filer

RD Gammel

□



# 

### Disposition

1. Indledning
2. Analyse af TEST.TXT filen
3. Analyse af FILFIND.TST filen

### Udstyr

Hardware: 1 IBM eller kompatibel PC-XT

Software: 1 DOS ver. 3.3 styresystem  
1 diskeditor som fx PCTOOLS  
1 diskette mærket DIVERSE  
SUPPLEMENT FILES

### Materialer

1 ks. printerpapir

Startcluster for filen:

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

Beregn, hvilket relativt sektornummer filen starter i:

---

---

---

---

---

---

---

---

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse den teknik, som er anvendt ved opbygningen af FAT tabellen.

Beregn offset for FAT tabellen:

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2. Analyse af TEST.TXT filen

### 2.1 Filen i direktoriet

Ved hjælp af PCTOOLS undersøges direktoriet for filen TEST.TXT, og følgende oplysninger findes:

Filens størrelse:

Hex: \_\_\_\_\_ KB: 140

Dato for oprettelse:

Hex: \_\_\_\_\_ dato: 3/11-90

Hvis filen fortsætter, hvilket sektornummer er da det næste ?

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

Tidspunktet for oprettelse:

Hex: \_\_\_\_\_ Kl: 233p

**3. Analyse af FILFIND.TST filen****3.1 Filen i direktoriet**

Ved hjælp af PCTOOLS undersøges direktoriet for filen FILFIND.TST, og følgende oplysninger findes:

Hvis filen fortsætter, hvilket sektornummer er da det næste ?

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

Filens størrelse:



Hex: \_\_\_\_\_ KB: \_\_\_\_\_

Dato for oprettelse:

Hex: \_\_\_\_\_ dato: \_\_\_\_\_

Tidspunktet for oprettelse:

Hex: \_\_\_\_\_ Kl: \_\_\_\_\_

Startcluster for filen:

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

Beregn, hvilket relativt sektornummer filen starter i:

---

---

---

---

---

---

Hex: \_\_\_\_\_ decimal: \_\_\_\_\_

Beregn offset for FAT tabellen:

---

---

---



# Opbygning af CONFIG.SYS

## Disposition

1. Indledning
2. CONFIG.SYS filen

### Udstyr

Hardware: 1 stk. IBM eller kompatibel PC-XT

Software: 1 stk. DOS vers. 3.3 styresystem

1 stk. teksteditor som fx LED.COM

### Materialer

1 stk. formateret diskette

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse den teori, som danner baggrund for opbygningen af en CONFIG.SYS fil.

## 2. CONFIG.SYS filen

### 2.1 Krav til CONFIG.SYS

Den diskette, som blev formateret i formateringsøvelsen, skal nu forsynes med en CONFIG.SYS fil med følgende specifikationer:

- COUNTRY skal være 045
- DEVICE skal være ANSI.SYS
- Der skal være mulighed for 15 åbne filer og 20 buffer
- Der skal anvendes dansk tegnsæt

Hvorledes skal denne CONFIG.SYS fil se ud ?

---

---

---

---

---

---

### 2.2 Afprøvning af CONFIG.SYS

Den formaterede diskette med den nye CONFIG.SYS sættes i drev A:, og computeren resettes ved at trykke Ctrl-Alt-Del, hvorefter disketten indlæses.

Forløb CONFIG.SYS afviklingen rigtigt ?

Hvis ikke, hvad skal der ændres, før CONFIG.SYS er i orden ?

---

---

---

---

---

---

Eventuelle ekstra filer, der skal anvendes i forbindelse med CONFIG.SYS, kan findes på disketten "DIVERSE SUPPLEMENT FILES".





# Opbygning af AUTOEXEC.BAT

## Disposition

1. Indledning
2. AUTOEXEC.BAT filen

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: DOS vers. 3.3 styresystem

1 stk. teksteditor som fx LED.COM

### Materialer

1 stk. formateret diskette med CONFIG.SYS

## 2.2 Opbygningen af AUTOEXEC.BAT filen

Hvorledes skal denne AUTOEXEC.BAT fil se ud ?

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse baggrunden for opbygningen af en AUTOEXEC.BAT fil samt at indøve de teknikker, som kan anvendes her.

## 2. AUTOEXEC.BAT filen

### 2.1 Krav til AUTOEXEC.BAT

Den diskette, som blev forsynet med CONFIG.SYS i den foregående øvelse, skal nu forsynes med en AUTOEXEC.BAT fil med følgende specifikationer:

- PATH til direktorierne DOS og GAMMEL
- PROMPT skal angive, hvilket direktorie der er aktivt
- Funktionstast 10 skal fungere som DIR tast uden <ENTER>
- Der skal oplyses om DOS versionsnummer
- Der anvendes dansk tastatur (evt. fil hentes fra "DIVERSE SUPPLEMENT FILES")
- Der skal gives mulighed for indtastning af dato og tid
- Skærmen skal være med blå baggrund og hvid skrift
- Kommandoerne må ikke vises på skærmen

Hvilke filer skal findes på disketten, og i hvilket direktorie ?

Disketten sættes i drev A:, og computeren resettes ved at trykke på Ctrl-Alt-Del. Disketten indlæses nu, og afviklingen følges.

---

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



# Installation af harddisk

## Disposition

1. Indledning
2. Installation
3. Afprøvning
4. Logisk formatering
5. Oprettelse af direktorier

## Udstyr

Hardware: IBM eller kompatible PC-XT  
Harddisk med adaptor og tilhørende manual

Software: DOS styresystem vers. 3.3 eller senere

## 1. Indledning

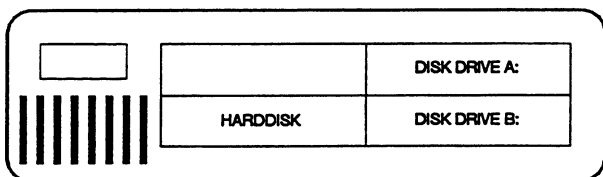
### 1.1 Formål

Formålet med øvelsen er at belyse de metoder, som kan anvendes ved installation af en harddisk i en IBM eller kompatibel PC-XT.

## 2. Installation

### 2.1 Fysisk placering af harddisken

Der skal installeres 1 stk. 20 MB harddisk i computeren som vist på tegningen.



Installationsvejledningen i manualen skal følges.

## 3. Afprøvning

### 3.1 Brug af advanced diagnostic

Ved hjælp af advanced diagnostic skal harddisken fysisk formateres. Dette gøres ved at vælge "0" i første menu.

0 - Run diagnostic routines

1 - Format diskette

2 - Copy diskette

3 - Prepare system for relocation

9 - Exit

The installed devices are

1 - s System board

2 - s 640 Kb memory

3 - s Keyboard

5 - s Color/graphics monitor adapter

6 - s 1 diskette drive(s) and adapter

9 - s Printer

17 - s 1 fixed disk drive(s) & adapter

Is the list correct (y/n) ?

Tast y, hvis listningen er i orden.

System checkout

0 - Run tests one time

1 - Run tests multiple times

2 - Log utilities

9 - Exit

Her indtastes "0", hvorefter følgende menu kommer :

1 - s System board

2 - s 640 KB memory

3 - s Keyboard

5 - s Color/graphics monitor adapter

6 - s 1 diskette drive(s) and adapter

9 - s Printer

17 - s 1 fixed disk drive(s) & adapter

Enter the number(s) of options to test

Her indtastes "17" for at vælge harddisk.

#### Testing -1 fixed disk drive(s) & adapter

0 - Run disk test  
 1 - Run measurements test  
 2 - Format fixed disk  
 9 - Exit fixed disk tests  
 Enter the action desired ?

### 3.2 Fysisk formatering af harddisk

Vælg option 2, og følg de anvisninger, der kommer på skærmen.

Hvorledes forløb formateringen ?

### 3.3 Test af harddisk

Nu skal harddisken testes, hvilket gøres ved at vælge option "0" i den sidste menu.

Herefter udføres følgende tests:

SEEK TEST  
 WRITE TEST  
 TRACK ZERO TEST  
 SURFACE SCAN

Hvorledes forløb denne test ?

Nu skal der oprettes partitioner på harddisken. Dette gøres med FDISK, som findes på DOS systemdisketten.

Der skal oprettes 1 partition, som anvendes til DOS.

## 4. Logisk formatering

### 4.1 Formatering under DOS

Foretag en logisk formatering af harddisken ved hjælp af FORMAT, og læg system på disken samt en label, der hedder HARDDISK.

Hvor megen plads er der til rådighed på harddisken ?  
 Hvor meget bruges til system, og hvor meget er brugt til dårlige spor ?

## 5. Oprettelse af direktorier

### 5.1 Oprettelse af systemfiler

Der skal oprettes følgende direktorier på harddisken:

\DOS  
 \WS4  
 \OPUS  
 \SPROG\TURBO  
 \SPROG\TURBO\SOURCE  
 \SPROG\TURBO\UNIT  
 \SPROG\TURBO\EXECUTE  
 \SPROG\TURBO\TURBO  
 \SPROG\TURBO\OBJECT  
 \SPROG\TURBO\INCLUDE  
 \SPROG\TURBO\DOCUMENT  
 \SPROG\BASIC

De to DOS disketter indlæses til \DOS direktoriet uden BASIC og COMMAND.COM filerne.

GWBasic fra MS-DOS ver. 3.2 indlæses til \SPROG\BASIC direktoriet.

Der oprettes CONFIG.SYS og AUTOEXEC.BAT filer, som giver mulighed for anvendelse af det danske karaktersæt, og som tillader 20 filer åbne ad gangen samt 20 buffere til filer.

Ligeledes skal der være PATH til DOS, WS4, OPUS og SPROG\TURBO samt SPROG\BASIC.

Hvordan skal disse to filer se ud ?

CONFIG.SYS:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

AUTOEXEC.BAT:

---

---

---

---

---

---

---

---

---







# **INSTALLATION MANUAL**

**HARD DISK  
SUBSYSTEMS  
FOR  
IBM PC, PC/XT, PC/AT  
AND  
COMPATIBLES**



**CMS ENHANCEMENTS,INC.**

**INSTALLATION MANUAL**

**HARD DISK**

**SUBSYSTEMS**

**FOR**

**IBM PC, PC/XT, PC/AT**

**AND**

**COMPATIBLES**

**Revised 4/87**

CMS

**TABLE OF CONTENTS**

| <b>SECTION</b>   | <b>PAGE</b> |
|--|-------------|
| 1.0 Introduction   | 4           |
| 1.1 System Overview  | 4           |
| 1.2 Organization of this Manual                                  | 4           |
| <br>2.0 IBM PC, PC/XT AND COMPATIBLES                            |             |
| 2.1 Minimum System Requirements                                  | 6           |
| 2.2 Installation   | 7           |
| 2.3 Formatting the Hard Disk                                     | 12          |
| <br>3.0 IBM PC-AT and Compatibles                                |             |
| 3.1 Requirements   | 13          |
| 3.2 Installation   | 14          |
| 3.3 Formatting For Drives With<br>More Than 30 Megabyte Capacity | 22          |
| 3.4 Formatting For Drives With Less Than 40 Megabytes            | 26          |
| <br>4.0 COMPAQ Deskpro 286 and Deskpro 386                       |             |
| 4.1 Minimum System Requirements                                  | 28          |
| 4.2 Hardware Installation  | 30          |
| 4.3 CMS Compaq 286 Hard Drive Formatting Information             | 33          |
| <br>5.0 Troubleshooting  |             |
| 5.1 POST Errors  | 35          |
| 5.2 Disk Operating System Errors                                 | 36          |
| <br>Appendix A   | 37          |
| <br>Appendix B   | 38          |

**CMS****4****INTRODUCTION****1.1 System Overview**

CMS hard disk subsystems are available for the IBM PC, PC-XT, PC- AT and most compatible computers. They range from 10 to 350 Megabytes in formatted capacity.

CMS subsystems provide larger amounts of storage than floppy diskette drives and faster access to data and programs. When installed with an optional tape backup unit, you have the unbeatable combination of high speed access and secure backup.

This manual is provided for your assistance. If you find anything which is not clear, or could be improved, we would welcome your comments. By sharing in this way, you can help others take advantage of CMS disk subsystems.

All CMS hard disk subsystems are initialized at the factory. When received, two things must be done before data can be placed on the hard disk. First, a DOS partition must be created, using FDISK. Second, a DOS level format must be performed using the desired disk operating system. Please refer to the DOS manual for instructions.

**NOTE:** CMS does not support end users, only CMS dealers and distributors.

**1.2 Organization of This Manual**

The purpose of this manual is to help you identify all the components delivered with your hard disk subsystem, and to assist you in getting it installed in your computer. Read through this guide quickly to familiarize yourself with the steps you will follow to install the CMS hard disk subsystem. After you have read it, go back and follow the step-by-step instructions.

## 5

## CMS

Chapters two through four of this manual each treat a different class of computer. Each chapter contains three sections. A brief description of each section is provided below.

Section 1 gives a general overview of the appropriate subsystems and lists the requirements necessary before installing them.

Section 2 provides information to assist you in installing your hard disk drive and controller board in the computer's system unit.

The third section, Formatting describes the steps required to set up and prepare your hard disk drive for use.

**PLEASE READ THE CHAPTER OF THIS MANUAL THAT APPLIES TO YOUR TYPE OF COMPUTER BEFORE INSTALLING YOUR HARD DISK SUBSYSTEM.**

**CMS****6****2.0 IBM PC, PC/XT & COMPATIBLES****2.1 Minimum System Requirements**

The following two sections list the minimum hardware and software necessary to install the subsystem you have purchased.

**WARNING!!**

You must have the minimum resources listed below before proceeding with the installation procedure.

**2.1.1 Hardware**

IBM PC or PC/XT (5150 or 5160) or equivalent

One floppy disk drive and controller

An available expansion slot in your computer

Hard disk subsystem

**NOTES:**

If you have a PC1, you must upgrade your PC with a new ROM located at U33.

Please inquire at your dealer and purchase the upgraded exchange ROM. A PC1 can be identified by a 64K maximum RAM capacity on the system board and by the fact that only two screws hold the cover to the system chassis unit.

A combination floppy disk/hard disk controller is available. This controller eliminates the need for a separate floppy disk controller to be present in the system unit.

Contact your dealer for more information.

7

CMS

### **2.1.2 Software**

IBM PC DOS Version 3.xx or later or MS-DOS Version or later

### **2.1.3 CMS Subsystem**

All hardware and software necessary to install the hard disk drive is included with the hard disk subsystem. The following items should be packaged with the drive unit:

1. Hard disk drive
2. Controller card
3. Plastic card-edge support bracket (for full length controller only)
4. Drive ribbon cables
5. Mounting screws
6. Installation manual and warranty form
7. Utility Diskette (40 MB or Higher)

Make sure that you have received all the components before proceeding to the next section.

## **2.2 INSTALLATION**

### **2.2.1 Preliminary Setup**

First, remove all diskettes from all drives and turn off the system unit. Remove the cables from all other components attached to your computer (keyboard, monitor, printer, and all others). Unplug all the power cords from their electrical outlets. this precaution will help you prevent your from getting a shock or possibly damaging your equipment. Now move the system unit (main box of PC) to a convenient bench or table, with room to work.

CMS

8

### **2.2.2 Remove System Unit Cover**

Remove the two screws at the bottom right and the bottom left of the rear of the system unit and the three (3) screws along the top rear edge of the unit. Keep them in a safe place. You will use them to secure the cover when you replace it. Slide the cover forward completely. When it will go no further, lift up the front and remove it.

### **2.2.3 Discharge Static Buildup**

HOLD A COIN IN YOUR HAND AND TOUCH THE TOP OF THE POWER SUPPLY BOX TO DISCHARGE ANY STATIC ELECTRICITY FROM YOUR BODY. THIS WILL HELP PREVENT DAMAGE TO THE INTEGRATED CIRCUITS. DO THIS OFTEN, ESPECIALLY IF STATIC IS LIKELY DUE TO DRY AIR, CARPETED ROOM, ETC.

### **2.2.4 Remove Floppy Disk or Cover Plate**

This section provides instructions for preparing the system unit drive slot. If you have two floppy disk drives, follow the instructions for removing one of the disk drives. Otherwise, follow the instructions to remove the face plate covering the second drive slot.

#### **Removal of Disk Drive**

Locate the two screws on the right hand side of the disk drive, and remove them. Keep them in a safe place for possible future use. Pull the disk drive forward about 2 inches to access the cables attached to the rear of the drive. Carefully unplug the large ribbon cable connector and power supply connector from the drive. Tuck the excess ribbon cable behind the left disk drive making sure that it is not contacting the switches on the motherboard below. The power cable will be used to supply power to your hard disk when it is installed. Keep this power cable out of the way while installing the hard disk. Slide the drive the rest of the way out and set it aside at this time.



Next the switches on the system board must be changed to reflect only one floppy drive in the system. Note that the number of hard disks is not included when setting the system board switches. Refer to your "Guide to Operations" for the proper switch settings.

### Removal of Face Plate

Remove the blank face plate covering the opening for the second disk drive by turning the two rectangular fasteners a half turn (either direction). Remove the clips to disassemble the face plate cover.

### 2.2.5 Install Controller In System Unit

Select an unused expansion slot in the large circuit board in your PC (this is called the "motherboard"). Select an empty slot toward the right when looking at the PC motherboard from the front. Any available slot may be used, but the cabling is easier if you use slot 4. (See Figure 1). Remove the small screw which holds the blank bracket at the rear of the slot and remove the blank bracket. Keep it in a safe place for possible changes in the future.

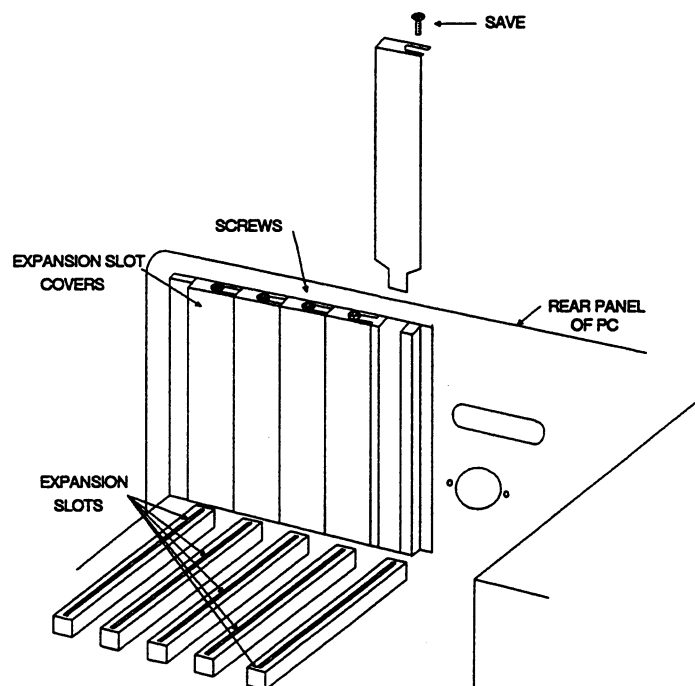


Figure 1.

CMS

10

Check to be sure that the cables are properly connected to the CMS controller card. The cables should be connected with the stripes at pin 1 of each connector. Slide the controller card carefully through the open front drive slot. Pull the board through with the cables and drive following. Slide the drive in, leaving about 1 inch of space between the front wall of the PC and the drive front panel. Guide the ribbon cables between the disk controller in slot 5 and drive A: (See figure 2). By holding the board by the rear bracket and the front corner. CAREFULLY press the board down so that the bottom connector goes into the expansion slot, taking care that the board slides into the plastic card guide. Press the board firmly until it is well seated in the slot. Using the screw removed from the bracket, secure the controller card in place.

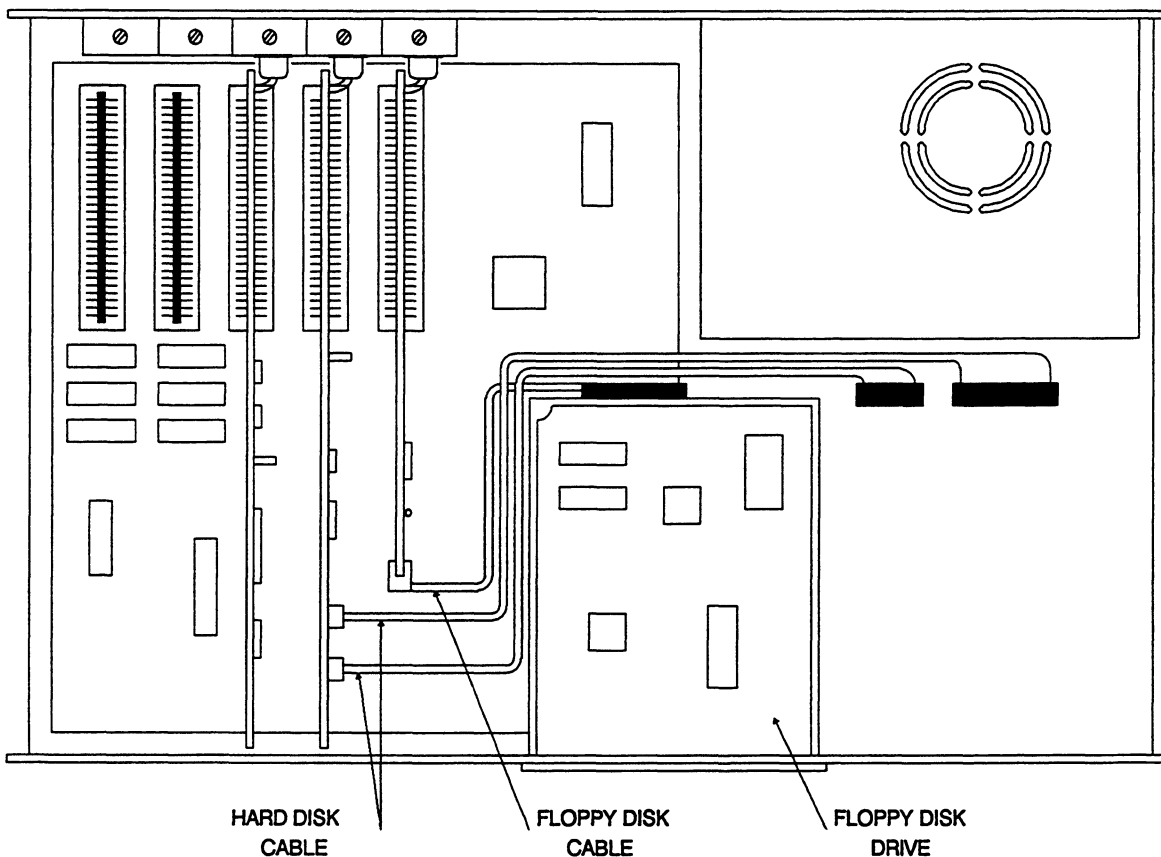


Figure 2.

### 2.2.6 Install Hard Disk Unit

Check the cable connections to the hard disk. It is important to get the cables attached the correct way. Each cable has a stripe, and each connector on the hard disk drive has a notch cut in it at one end.

Next, locate the power supply cable that was removed from the second floppy disk drive earlier. If no second floppy drive was installed the power supply cable will be near the power supply behind the first floppy drive. Attach the power supply cable to the nylon socket at the back of the hard disk drive. The power cable plug is keyed so it will only fit one way. Be sure to locate it correctly and push firmly into the socket.

Push the drive back in place and secure it to the system unit by using the two screws provided. (See Figure 3.)

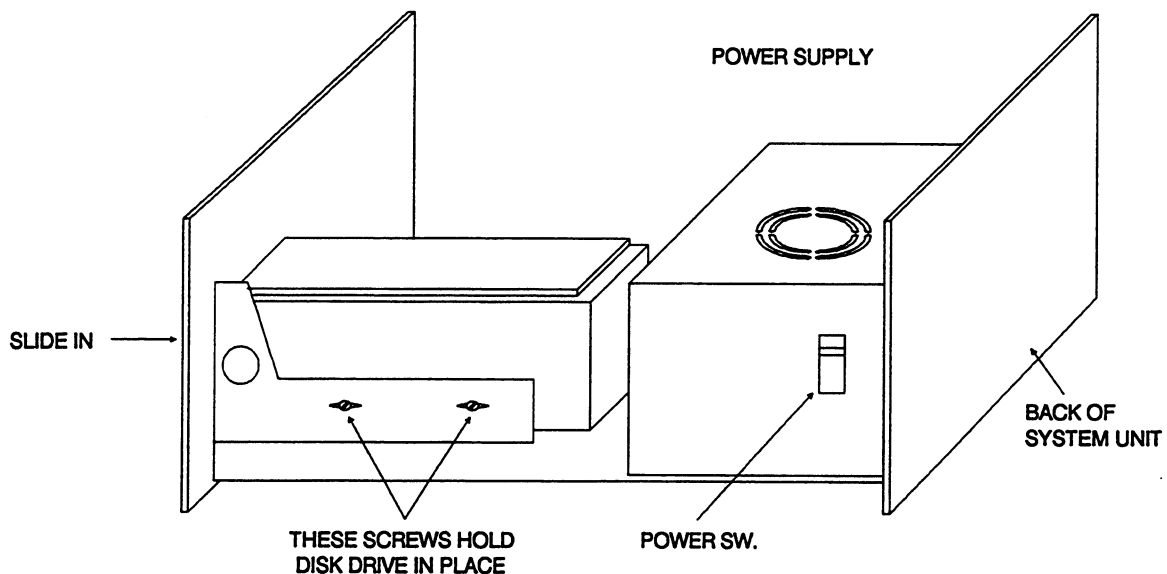


Figure 3.

CMS

12

### **2.2.7 Replace System Unit Cover**

Slide the cover on the system unit from the front and secure with the screws removed earlier. Be sure not to bend any of the cables inside the system unit when the cover is replaced.

### **2.2.8 Reconnect System Unit Cables**

Replace all connections from the monitor, printer, and keyboard to the PC, and plug in the power cord. Turn on the power to the system unit and all other external devices. The operating system should boot up from the hard disk and prompt you for the date and time.

## **2.3 FORMATTING THE HARD DISK**

Your hard disk subsystem comes from your dealer, fully prepared for use. When you turn on the system unit, after a few seconds the red light on the hard disk drive will light up indicating that the read head is moving. The operating system will automatically boot and prompt you for the date and time. If the system does not boot up, Create a DOS partition by running the following commands:

- 1) FDISK
- 2) FORMAT

For each of the commands; type the command next to the DOS prompt, then hit [ENTER].

For an explanation of these commands, refer to your DOS manual.

**Note:** If using RLL controller in Compaq Deskpro, format with IBM DOS without transferring system files, then transfer Compaq system and DOS files into the hard disk.

13

CMS

### **3.0 IBM PC-AT AND COMPATIBLES**

#### **3.1 Requirements**

##### **3.1.1 Hardware**

IBM PC-AT System Unit or Compatible

An available expansion slot in your computer

##### **3.1.2 Software**

IBM PC DOS Version 3.1 or later or MS-DOS Version or later

##### **3.1.3 CMS Subsystem**

All hardware and software is necessary to instal the hard disk drive is included with the hard disk subsystem. The following items should be packaged with the drive unit:

1. Hard disk drive
2. Drive ribbon cable
3. Mounting screws and mounting rails
4. Installation manual and warranty form
5. Utility Diskette (40MB or Higher)

Make sure that you have received all the components before proceeding the next section

CMS

14

### **3.2 Installation**

This section is provided to assist you in installing your CMS hard disk subsystem in your AT system unit. Your hard disk subsystem comes with all hardware and cable necessary for installation. If you are installing your first drive, follow the steps in Section 3.2.2, Installing First Hard Disk Drive. If you are installing your second hard disk in a system, follow the instruction in Section 3.2.3, Installing Second Hard Disk Drive.

**WARNING:** Handle the drive with care. Do not shake, drop, or misuse the drive in any way. Damage due to mishandling may void your warranty or cause poor performance.

#### **3.2.1 Cover Removal**

Before proceeding, unplug your system unit from the wall outlet. Next, remove all cables connected to your computer noting their location. Remove the back cover from the rear of the system unit (see Figure 4).

15

CMS

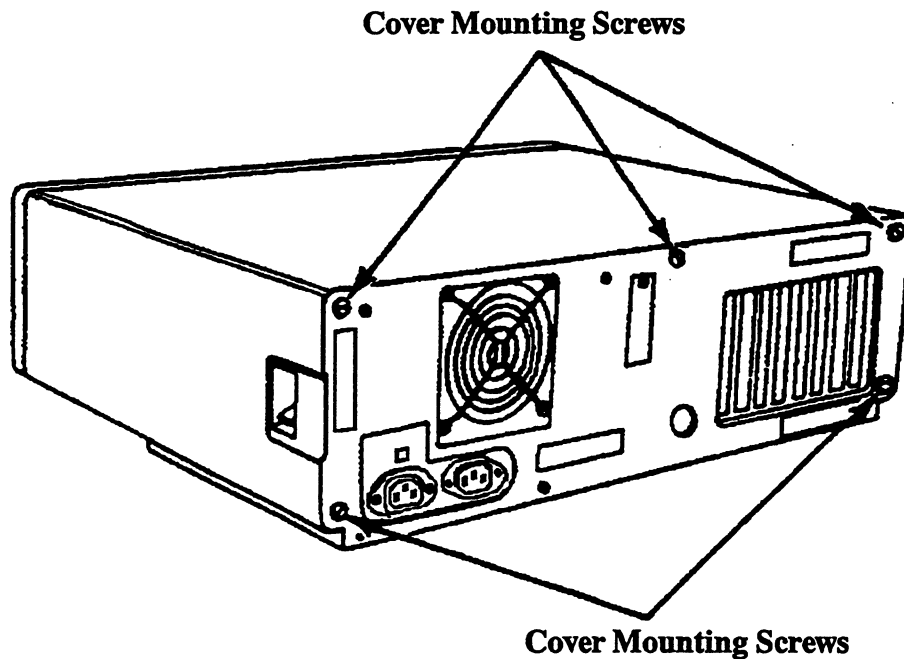
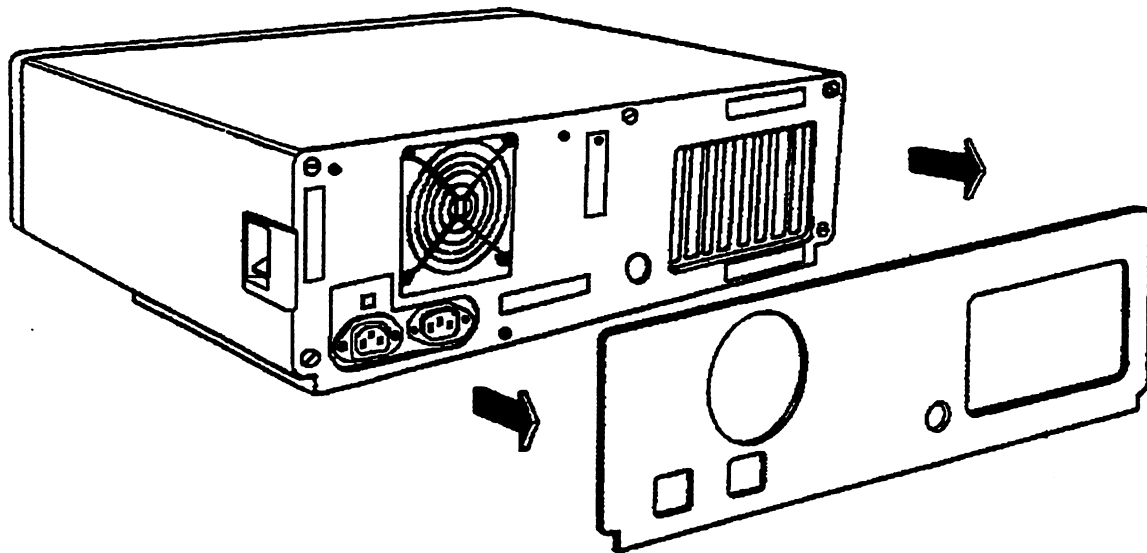


Figure 4

**Note:** If you are unable to remove the back panel, make sure that the lock on the front panel is in the unlocked position to allow removal of the panel.

Next, remove the five cover mounting screws at each corner and top of the middle on the back plate. Pull the cover forward toward the front of the unit and remove the cover.

CMS

16

### 3.2.2 Installing First Hard Disk Drive

Place the AT system unit on the table so that the front faces forward toward you. First remove the two screws in front of the drive slot that holds the Drive Retaining clips in place (See Figure 5). Next disconnect the Power Supply connector from the load resistor in the drive slot. Remove the screws holding the resistor and discard it.

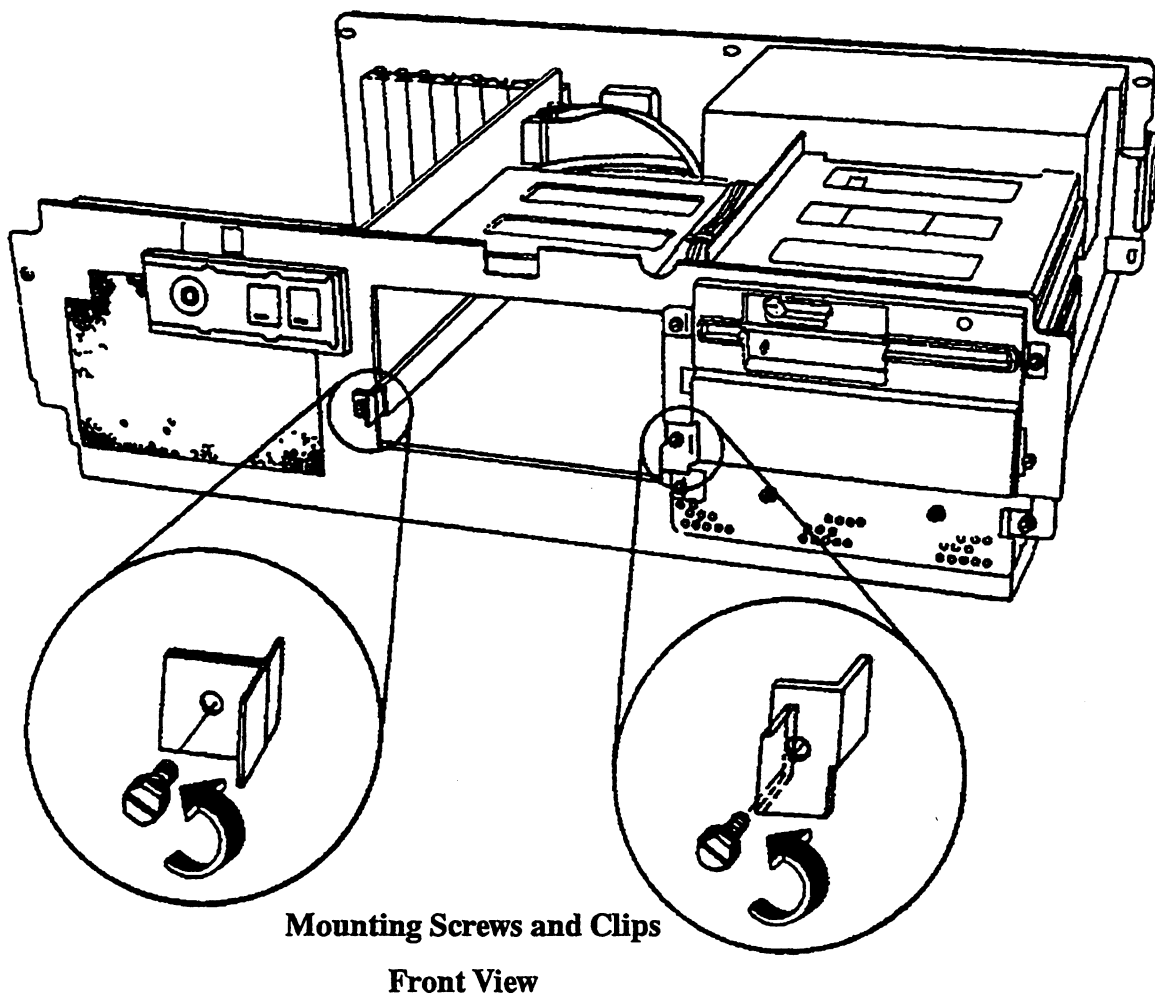


Figure 5



17

CMS

Next, slide the drive into the slot leaving it out about two to three inches from the system unit's frame. Find the drive signal cable shown in Figure 6. Plug the cable into the drive's circuit board.

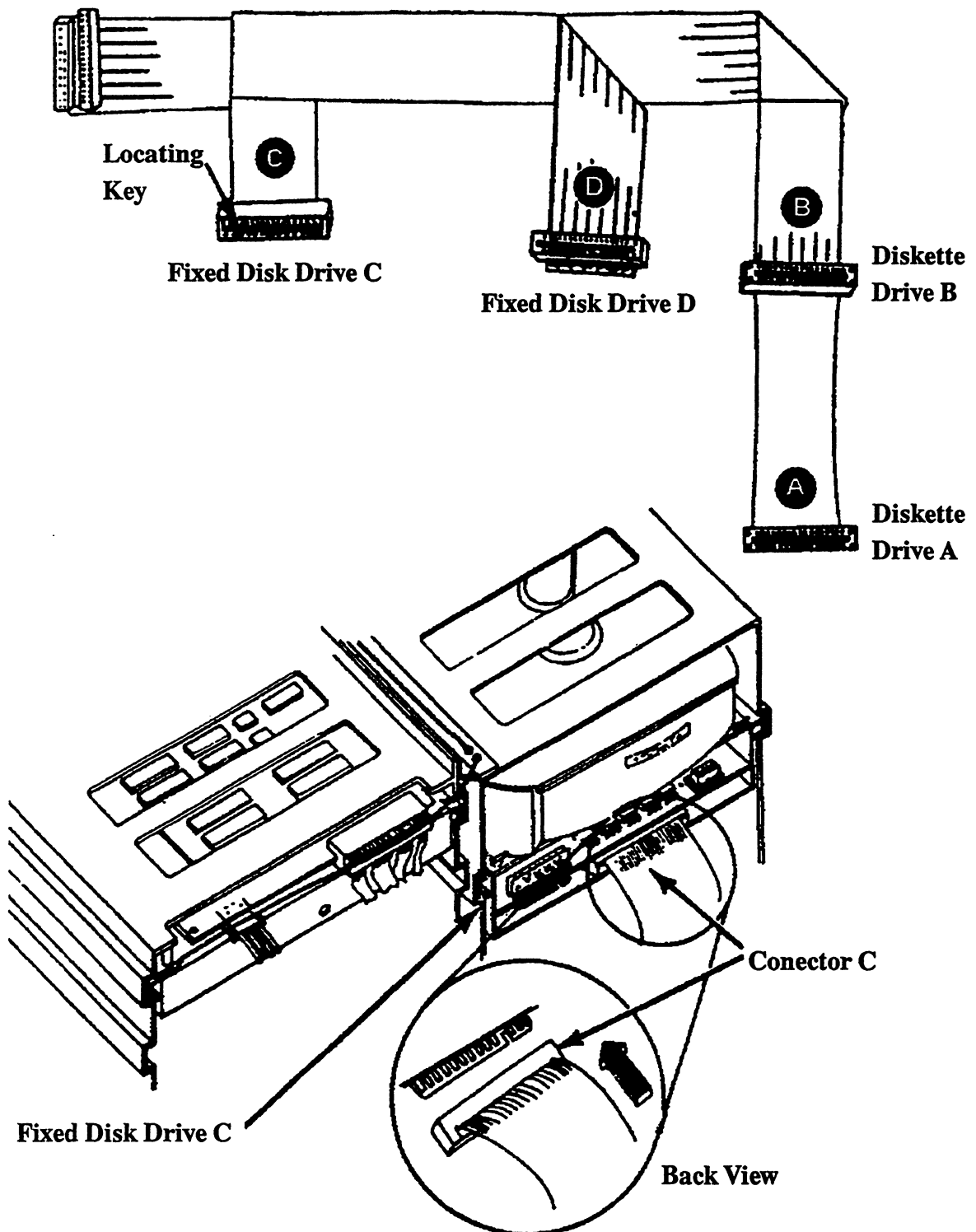


Figure 6

CMS

18

Next, locate the data cable supplied with your hard disk subsystem. Attach it to the drive in the same way that you attached the other signal cable. Plug the other end of the data cable into the Fixed Disk and Diskette Drive Adapter as shown below (See Figure 7).

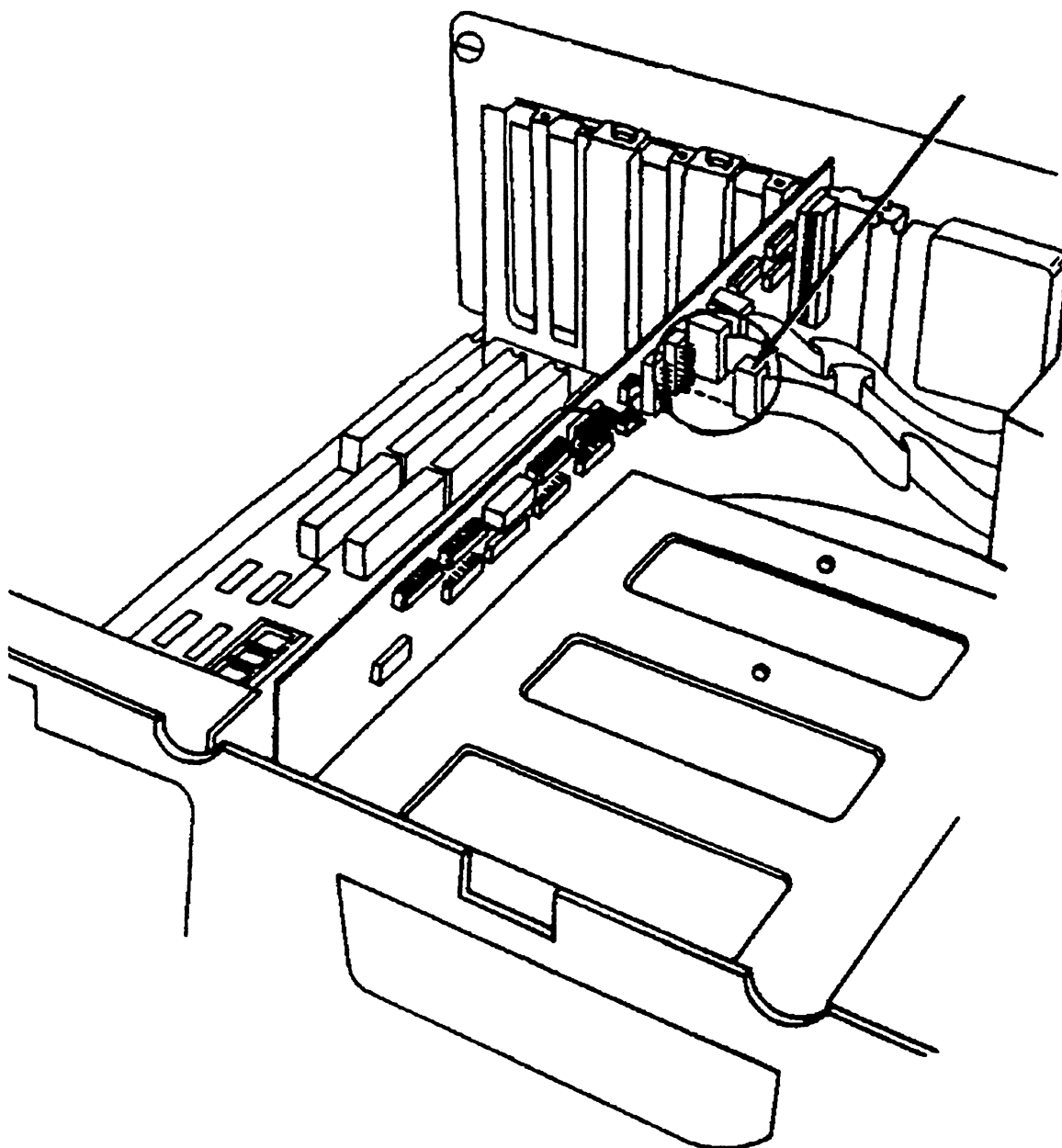


Figure 7

19

CMS

At this time slide the drive into the slot on your system unit. Attach the power cable and ground wire to the hard disk drive. Note that you may only have one available ground wire (See Figure 8). Install the retaining clips and screws removed earlier in this section.

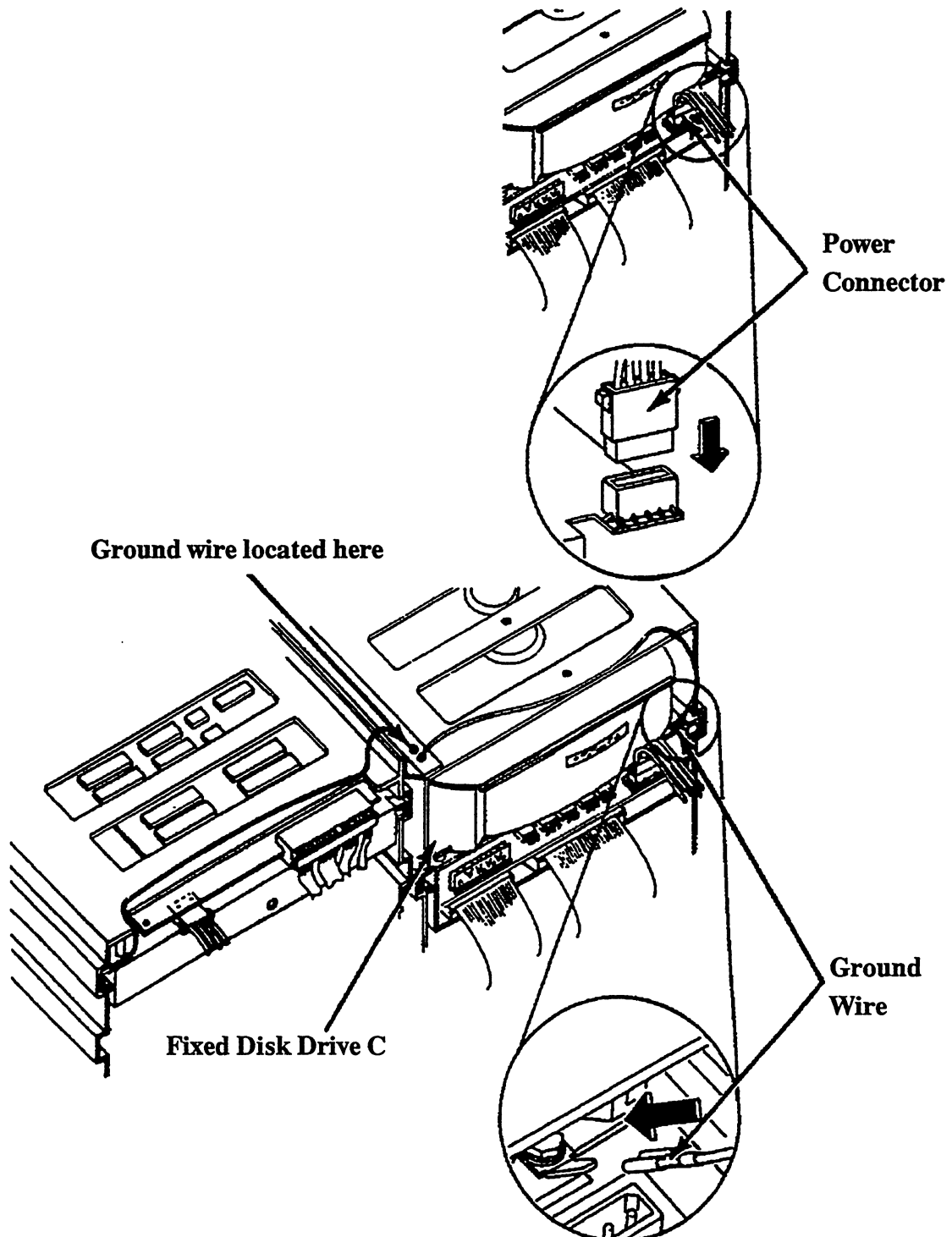


Figure 8

CMS

20

### **3.2.3 Installing Second Hard Disk Drive**

If you are not installing a second hard disk, go to Section 3.2.4 to continue.

To install the Second Hard Disk Drive in your system the procedure is the same as the procedure described in Section 3.2.2. Remove the two screws holding the front plate covering the second drive slot. Next remove the screws holding the retaining clips on the floppy disk drive. Pull the drive out about two or three inches to allow access to the second hard disk.

Turn the Hard Disk Drive upside down and remove the Terminating Resistor shown in Figure 9. Insert a thin bladed screwdriver under the resistor, lift up and remove the integrated circuit.

21

CMS

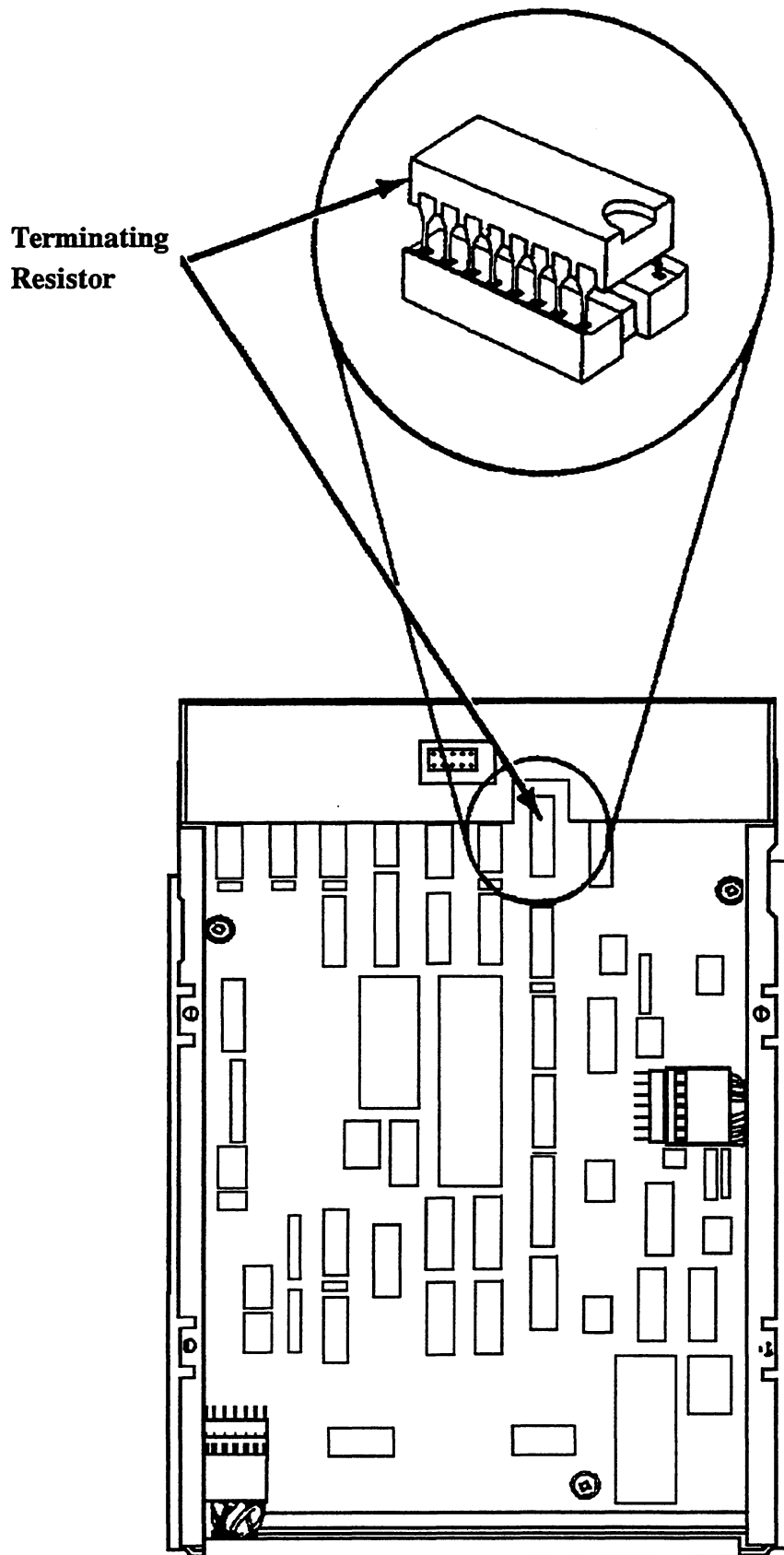


Figure 9

**CMS**

22

Follow the instructions in Section 3.2.2 about installing the drive in the second slot. Use the connector labeled "D" for the second drive. Connect the cables to the drive and push both the hard disk and floppy disk back into position. Push the cable out of the way before replacing the system unit cover.

Replace the cover plate in front of the drive and replace the retaining clips on the floppy disk drive.

**3.2.4 Replacing Cover**

Slide the system unit cover back on and replace the five screws used in removing the cover in Step 3.2.1. Cover Removal. Reattach all cables and plug the system unit into the wall outlet.

**3.3 Formatting****For Drives With More Than 30 Megabyte Capacity****3.3.1 Drive Type Selections**

On an AT, the drive type in the CMOS RAM corresponding to any CMS drives should be set to 6. Drive type 6 is utilized by the partitioning software, and must always be used with the CMS-AT utility.

**3.3.2 Copy the CMS Software**

Copy all the programs from the CMS floppy to your boot floppy diskette. The boot files and the CMS utility files must all exist on the same diskette. Store your CMS diskette in a safe place.

### 3.3.3 Low Level

Execute CMSPFORM. You do not actually have to format the drive, as it has already been done at the factory. CMSPFORM could, however, be used to display the parameters from each CMS drive so that a printed record can be made. This information might be needed if you should ever want to reformat the drive. To display these parameters simply select the drive after executing CMSFORM. Use the following values for all drives formatted with CMS utility:

Step rate = 0

Interleave = 2

Number of sectors per track = 17

Other parameters would vary for different drives. (#cyl, heads, ...)

### 3.3.4 The Partitioning Process

CMSPART is the program that allows you to create from 1 to 4 DOS partitions on each connected hard drive. Its first action is to ask you specify which drive to operate on. The existing partition information, if any, is then retrieved from the drive and displayed along with the menu. The menu allows you to create a partition, delete a partition, make a partition bootable, relocate a partition table to another entry, select another drive, and exit the program. When CMSPART has completed all processing on a drive it writes a new, cold boot record containing the updated partition information to the first sector of the drive. Prior to exiting the program, the boot record on your floppy diskette is also replaced. A CONFIG.SYS file is also created, or edited if it already exists, on your floppy diskette. This new CONFIG.SYS file will cause the loadable driver CMSDRV.SYS to be loaded upon the next reboot. CMSPART then forces a reboot of the machine in order to place the loadable driver in control.

**CMS**

24

The following will describe each menu selection in detail:

**Create DOS Partition** - Upon selection of this menu entry, CMSPART will display a starting cylinder number. This will be the lowest available free cylinder. You may override this if you wish.

Next, the default partition size is displayed. This will be the largest contiguous area available at the specified location. This value may also be overridden. The default partition table entry is then displayed and you may override this also. The creation of a partition is then complete and the updated partition table is displayed.

**Delete Partition** - You are asked to specify a partition to delete. A second verification of the desired action is then made with a warning that all data in the partition will be lost. The partition is then deleted and the updated partition table is then displayed.

**Make Partition 1 Bootable** - This option updates the partition 1 entry to make it bootable. The updated partition table is then displayed.

**Relocate Partition** - You are asked to specify the partition table entry that is to be relocated and the destination table entry to which it is to be transferred. The updated partition table is then displayed.

**Select Another Drive** - Here you are allowed to select another drive to operate on.

### 3.3.5 High Level Format

CMSFORM is the high level format program. It replaces the DOS FORMAT command. Upon execution a screen is displayed that shows all the logical drives and the physical drives on which they reside. You are then requested to select the logical drive to format, whether to place the system files



25

**CMS**

on the drive, and an optional volume label. The system files, CMSDRV.SYS and CONFIG.SYS are also placed on the logical drive as appropriate. The hard disk is now bootable, and ready to use.

CMS

26

### 3.4 Formatting

#### For Drives Less Than 40 Megabytes

##### 3.4.1 Running Set-Up Program

Follow the instructions in the AT Set UP and Installation Manual to install the hard drive. Use the corresponding drive type number to run SET UP as shown below.

| PRODUCT CODE | CAPACITY | TYPE |
|--------------|----------|------|
| H20-AT/S     | 20 MEG   | 2    |
| F20-AT/S     | 20 MEG   | 2    |
| F30-AT/R     | 30 MEG   | 3    |
| F30-AT/S     | 30 MEG   | 8    |

##### Lower Level Format:

Place a copy of IBM ADVANCED DIAGNOSTICS in drive A and reboot the system. If a POST error is detected, press (F1) to continue. At the menu, select option "0" to run the diagnostics tests. Type "Y" if the list is correct, then select "0" to run the diagnostics tests on time.

When the list of devices appears again, enter "17" to run the hard drive tests. When the hard drive test menu appears, enter "7,C" to select the hard drive tests. Enter "2,C" to begin the unconditional format. Press [ENTER] to continue. To enter the bad track map, use the information on the label and type in the defects from lowest to highest. Enter all bad tracks listed on the label before continuing with the format. Press [ENTER] to begin the format. When the format is completed, select option "9" from the menu. Then enter "5,C" to run the diagnostics tests on the hard drive. If all tests pass, reboot the system and run DOS.

27

CMS

### 3.4.2 Create DOS partition

Place your DOS diskette in the floppy disk drive and bootup your system. At the DOS prompt, type the following command:

**A > FDISK (PRESS [ENTER])**

This runs the DOS program FDISK and displays the list of menu choices. Select option 1, Create DOS Partition, and answer the questions that follow appropriately. Re-boot your system and go to next step.

If you are installing two drives, follow the instructions above on the first drive, then select option "5", Select Next Fixed Disk, followed by option "1" as described above.

### 3.4.3 Running DOS Format

To initialize your Hard Disk, run the following command at the DOS prompt:

**A > FORMAT d:/S (d: may be C: or D:)**

The red light on the front panel will illuminate indicating that the format is in progress. The operating system is now copied to the hard disk allowing it to be used as a system disk.

**CMS**

28

**4.0 COMPAQ Deskpro 286 and Deskpro 386****4.1 Minimum Space Requirements**

The following two sections list the minimum hardware and software necessary to install the subsystem you have purchased.

**WARNING !!**

You must have the minimum resources listed below before proceeding with the installation procedure.

**4.1.1 Hardware**

Compaq Deskpro 286 or Deskpro 386

One floppy disk drive and controller

An available expansion slot in your computer

Hard disk subsystem.

**4.1.2 Software**

Compaq DOS Version 3.xx or later or MS-DOS Version 3.xx or later.

29

CMS

### 4.1.3 CMS Subsystem

All hardware and software necessary to install the hard disk drive is included with the hard disk subsystem. The following items should be packaged with the drive unit:

1. Hard disk drive
2. Controller card
3. Drive ribbon cables
4. Mounting screws and mounting rails
5. Installation manual and warranty form

Make sure that you have received all the components before proceeding to the next section.

CMS

30

#### 4.2 Hardware Installation

After installing the proper rails for Compaq Desktop models, carefully slide the hard disk into one of the available slots in the system. Refer to Figure 10 below for installation and removal of the hard disk. For full height drives, utilize two slots.

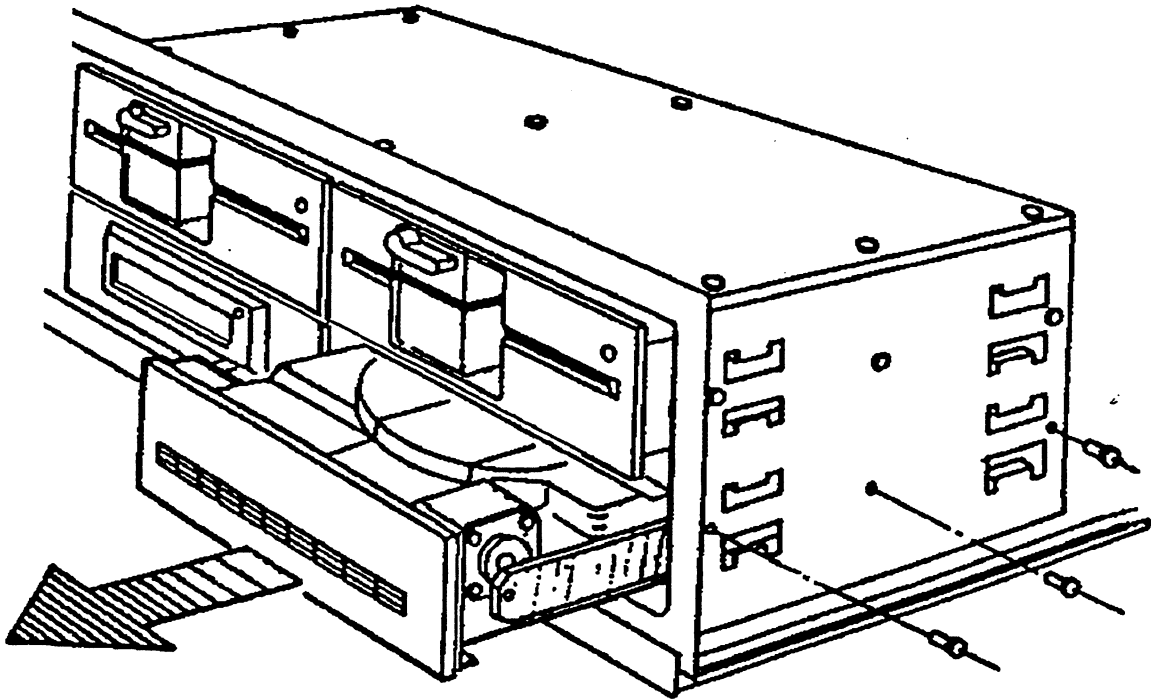


Figure 10

31

CMS

Slide the hard disk controller card into the first available BUS connector on the motherboard as shown in Figure 11 below.

**Note:** For Compaq 286 and 386, use a 16 bit BUS connector with the 16 bit controller card. Also when installing the CMS hard disk subsystem into Compaq 386, turn switch #1 to the OFF position on the Compaq floppy controller card.

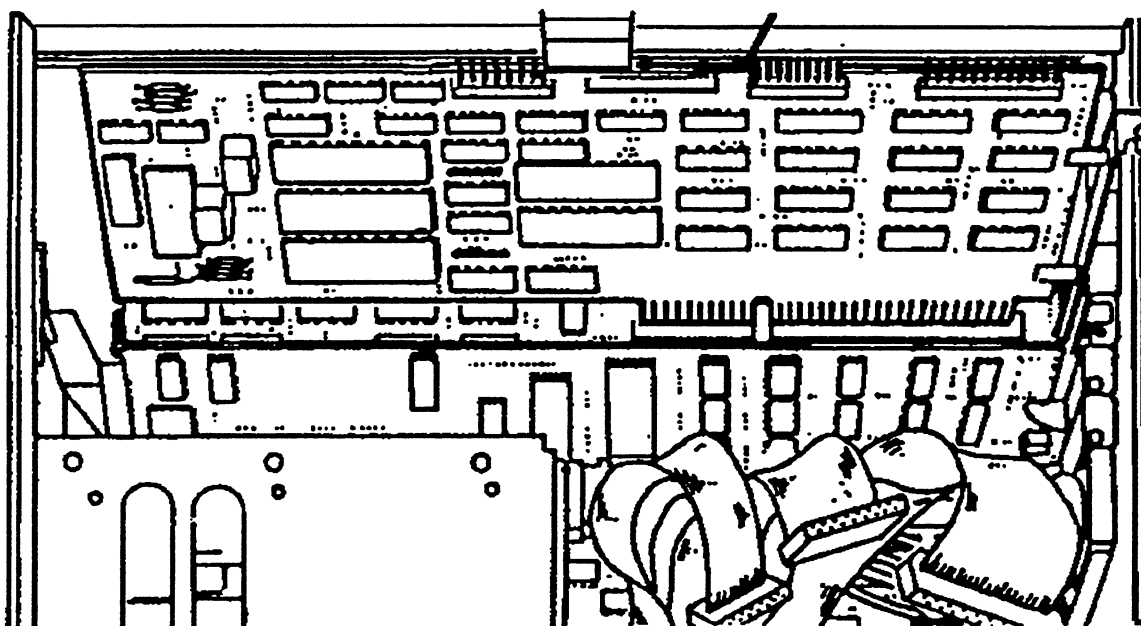


Figure 11

Connect the DC power cable provided in the CMS hard disk subsystem from the power connector on the motherboard to the hard disk. Also connect the two signal and data cables from connectors J1 and J2 of the controller card to the hard disk.

**Note:** The red stripe on the ribbon cables will connect pin 1 on the controller connectors to pin 1 on the hard disk edge connectors.

CMS

32

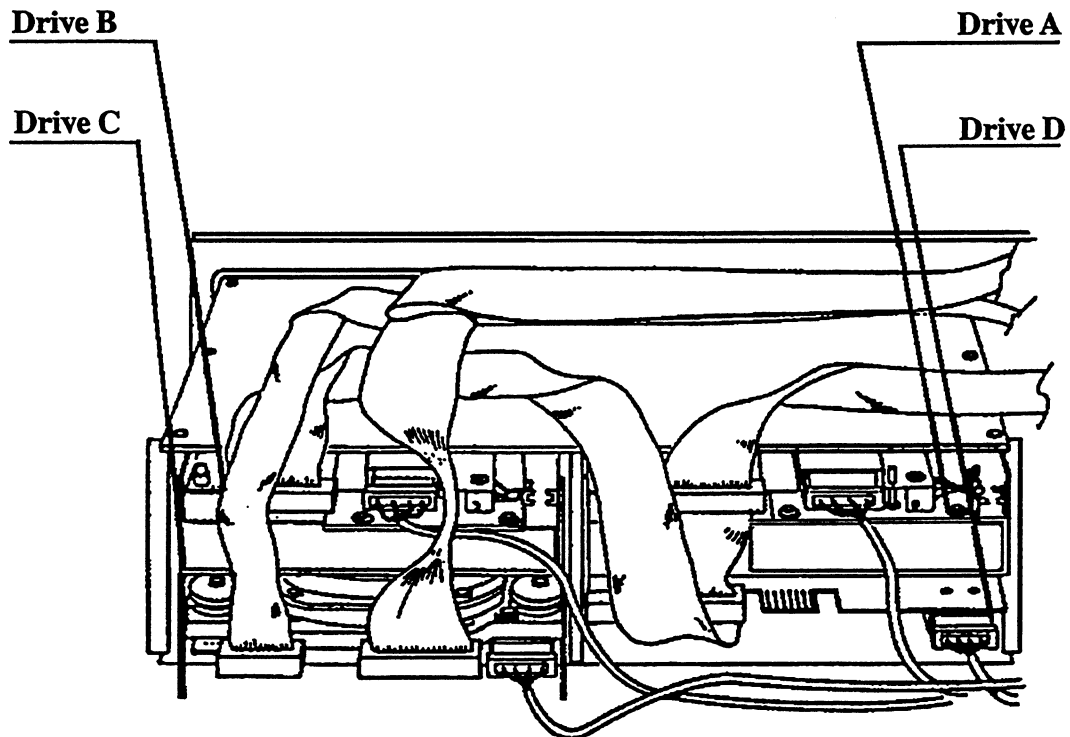


Figure 12  
View from the back of the hard disk

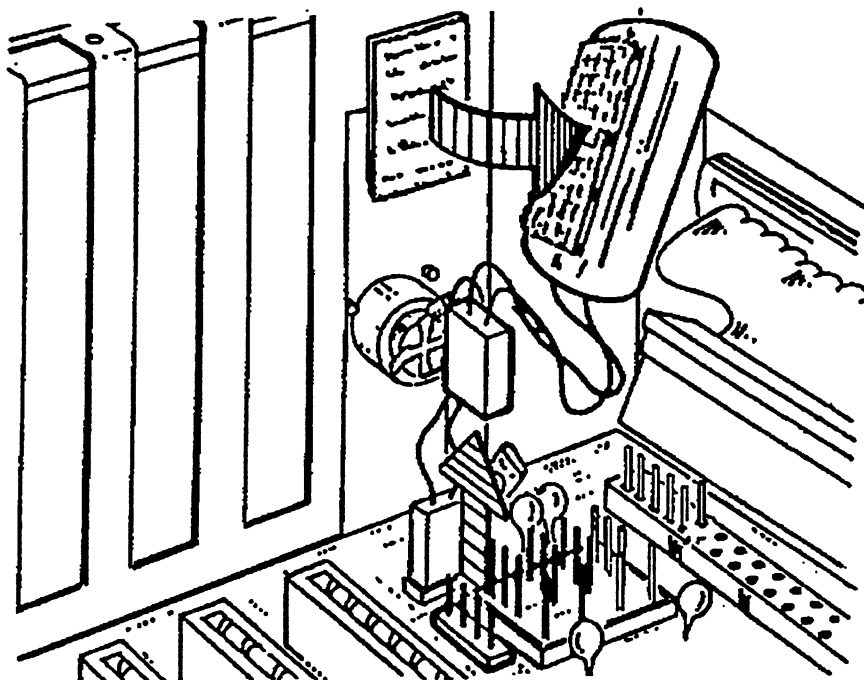


Figure 13  
DC Power Connector On The Motherboard



33

CMS

Figure 14 shows the view from the top of the computer after completing the installation.

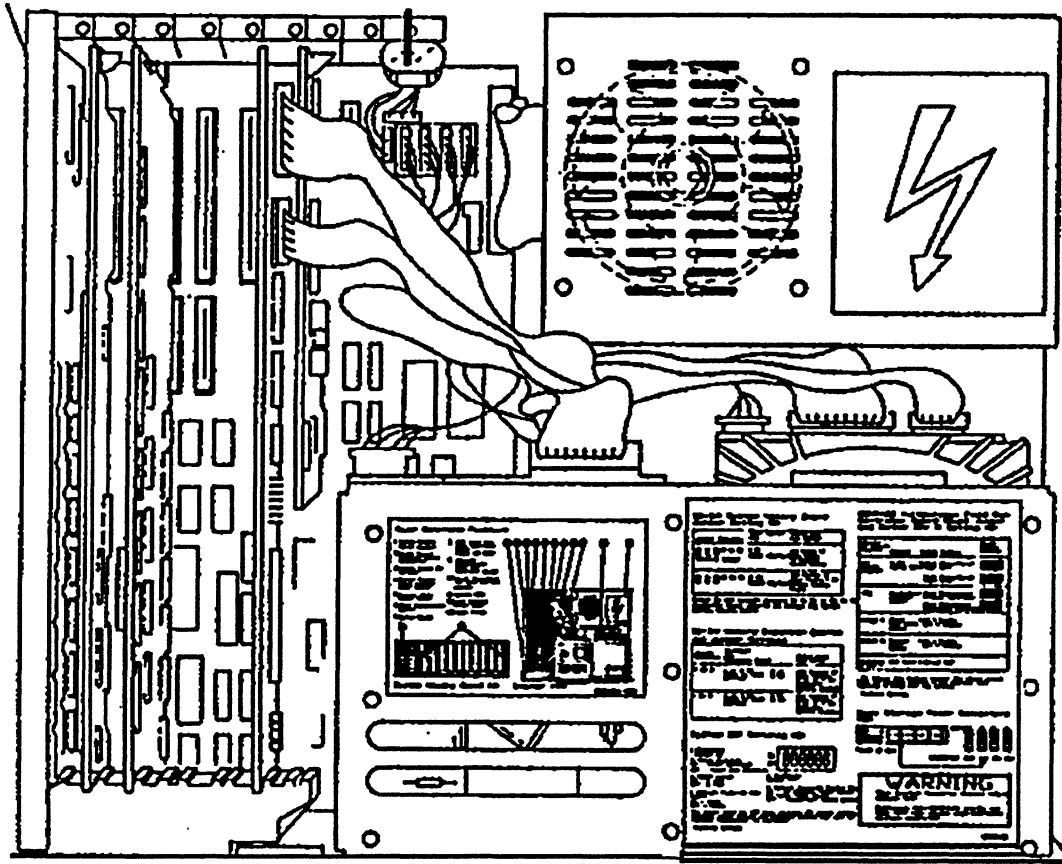


Figure 14

### 4.3 CMS COMPAQ 286 Hard Drive Formatting Information

**Note:** The procedure described here has already been performed on this hard drive. After installing the drive and running the SET UP procedure, run DOS FDISK and DOS FORMAT. If the drive does not function properly, follow the LOWER LEVEL FORMAT procedure described below.

#### 4.3.1 Set Up Procedures

Follow the instructions in the Compaq Installation and Set Up Manual to install the hard drive. Use the corresponding drive type number to run SET UP as shown below.

CMS

34

| PRODUCT CODE  | CAPACITY | TYPE |
|---------------|----------|------|
| F20-286D/WS   | 20 MEG   | 2    |
| F20-286D/WR   | 20 MEG   | 2    |
| H20-286D/WS   | 20 MEG   | 2    |
| H20-286P/WN   | 20 MEG   | 2    |
| H20-286PII/WN | 20 MEG   | 2    |
| F30-286D/WR   | 30 MEG   | 3    |
| F30-286D/WS   | 30 MEG   | 6    |
| F40-286D/WK   | 40 MEG   | 8    |
| F40-286D/WS   | 40 MEG   | 8    |
| F70-286D/WK   | 70 MEG   | 4    |
| F120-286D/WX  | 120 MEG  | 9    |

#### 4.3.2 LOWER LEVEL FORMATTING

This procedure should be performed only if FDISK and FORMAT fail to work correctly. Place a copy of COMPAQ ADVANCED DIAGNOSTICS in drive A and reboot the system. If a POST error is detected, press [F1] to continue. At the menu, select option "0" then select "0" to run the diagnostic tests one time.

When the list of devices appears again, enter "17" to run the hard drive tests. When the hard drive test menu appears, enter "7,C" to select the hard drive test. Enter "2,C" to begin the unconditional format. Press [ENTER] to continue. to enter the bad track map, use the information on the media defect label and type in the defects from lowest to highest. Enter all bad tracks listed on the label before continuing with the format. Press [ENTER] to begin the format. If all tests pass, reboot the system and run DOS FDISK followed by DOS FORMAT on the hard drive. If an error appears, consult the appendix in this manual and your COMPAQ DOS MANUAL.

NOTE: For drives larger than 30 MB use the Compaq DISKINIT.COM program to set up your hard disk. Refer to the Compaq DOS manual for detailed instructions on its use.

35

CMS

## 5.0 Troubleshooting

This chapter includes procedures to follow if your Hard disk drive is not operating properly. Power On Self Test (POST) errors are described in Section 5.1 and other drive errors are described in section 5.2.

### 5.1 POST Errors.

| Problem    | Corrective Procedure   |
|------------|--|
| 1707 Error | 1) Check drive power connections for a loose cable.                            |
|            | 2) Make sure that the proper signal cable is connected to the drive installed. |
| 1780 Error | 1) Wrong drive type.   |
|            | 2) Drive select jumper misplaced.  |
| 1790       | Perform low-level format   |

CMS

36

**5.2 Disk Operating System Errors.**

---

|                                |    |   |
|--------------------------------|----|---|
| Invalid Drive<br>Specification | 1) | Run FDISK command on hard disk to<br>prepare dos partition. |
|--------------------------------|----|---|

---

|   |    |  |
|---|----|--|
| Disk Won't<br>Boot or Non-<br>System Disk | 1) | Check to be sure that the operating system<br>has been properly installed. |
|   | 2) | Format the disk using the DOS FORMAT<br>command with the S/option.         |

---

If you are unable to locate or correct the problem, contact your dealer.

37

CMS

**Appendix A**

- 1) Extend the LED wire out from the drive.
- 2) Remove the half height bezel using a flat head screwdriver. To remove the half bezel, insert the screwdriver in the groove between the metal bracket on the drive and the top of the bezel, then twist lightly.
- 3) Remove the adhesive strip cover on the back of the full height face plate. Insert LED plug onto a the two prongs located in the lower center part of the drive. With component part of the drive down, place the inner part of the face plate adjacent to the drive's bracket and press firmly. At this point, the LED should be in the bottom left corner.

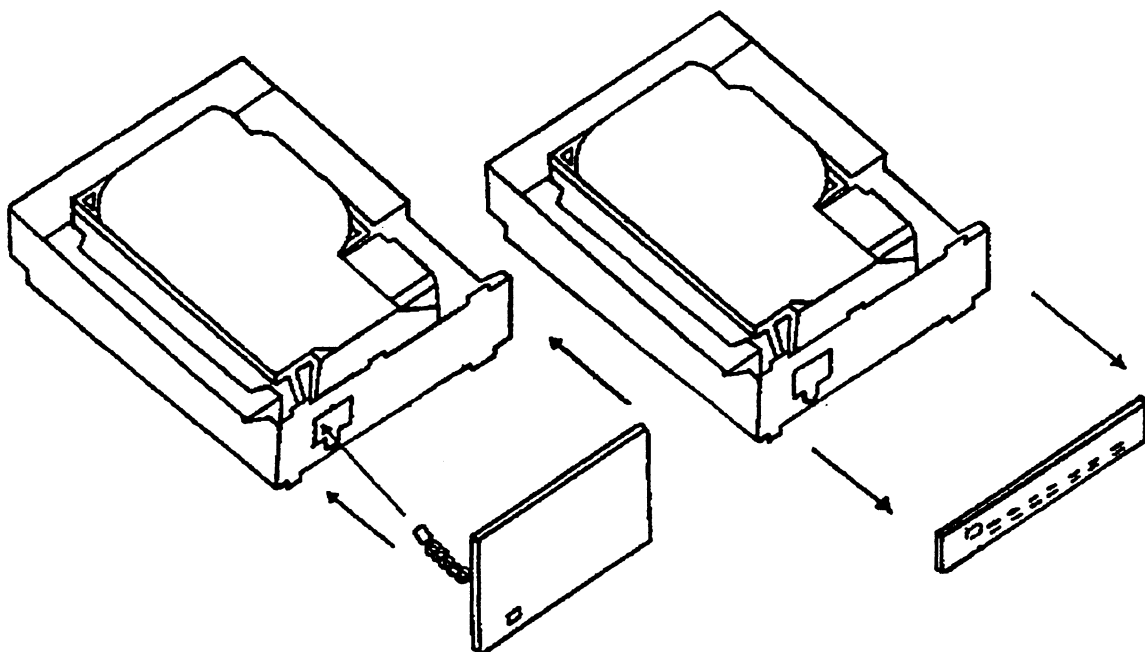


Figure 15

CMS

38

## Appendix B

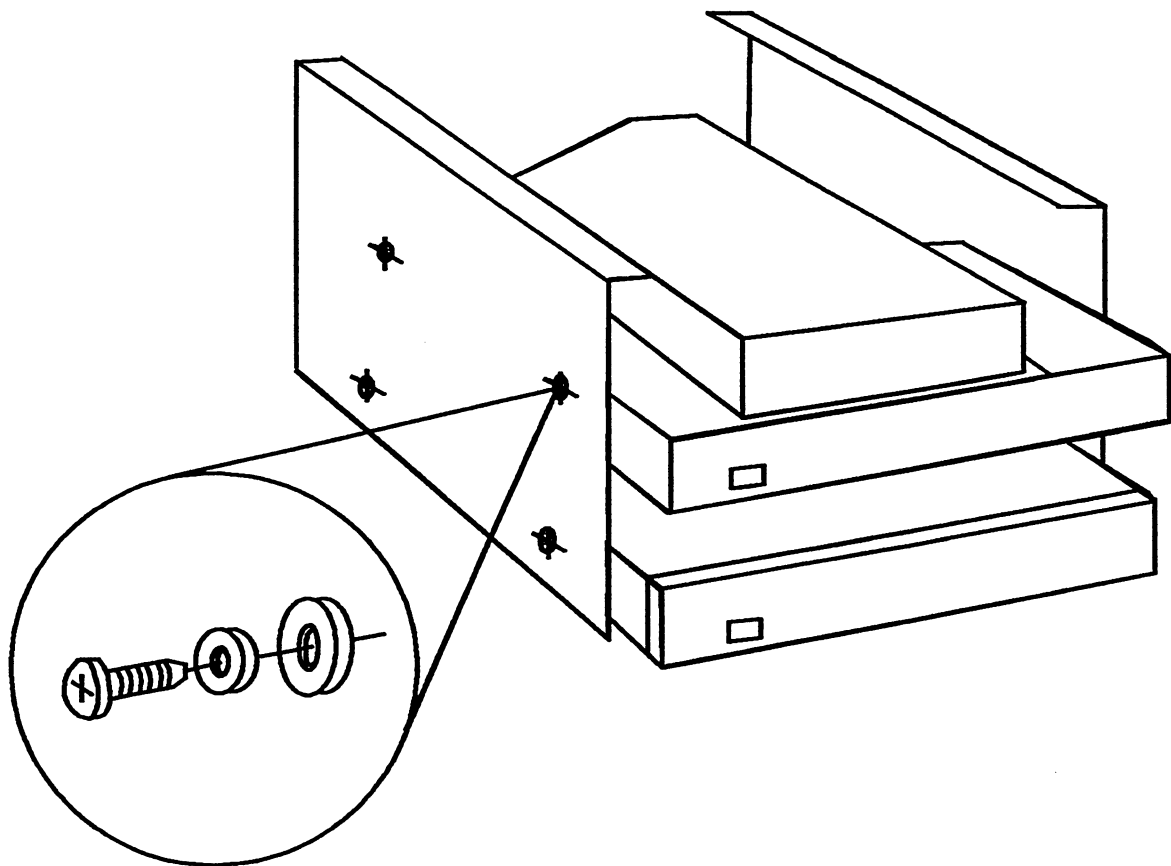


Figure 16

39

CMS

**User Comment Form**

Your comments assist us in improving the appearance and readability of our manuals.  
CMS welcomes any comments that you may wish to express about its products.

Please submit any comments to:

**CMS ENHANCEMENTS, INC.**  
1372 VALENCIA AVENUE  
TUSTIN, CA 92680







# Sikring af data fra harddisk

## Disposition

1. Indledning
2. Backup af data fra harddisk

## Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: DOS vers. 3.3 styresystem

## Materialer

10 stk. tomme disketter til backup

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve den teknik, som anvendes til sikring af data fra harddisken under anvendelse af DOS systemets faciliteter.

## 2. Backup af data fra harddisk

### 2.1 Specifikation af backup

Der skal foretages en backup af alle data på harddisken.

De ti disketter, som er mærket BACKUP DISK #1 - 10, formateres uden system og label.

Herefter foretages backup.

Hvorledes ser den nødvendige kommandolinie ud ?

---

Disketterne skal bruges i den rækkefølge, de er nummereret.





# Installation af 3 1/2" diskettedrev

## Disposition

1. Indledning
2. Installation
3. Test

### Udstyr

Hardware: 1 stk. IBM eller kompatibel PC-XT

1 stk. diskettedrev 3 1/2"

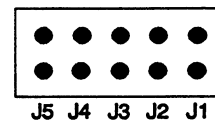
Software: 1 stk. diskette med Advanced Diagnostic

### Materialer

1 stk. tom 3 1/2" 720 KB diskette

1 stk. tom 3 1/2" 1,4 MB diskette

Diskettekontrolleren skal indstilles således, at 3 1/2" drevet er beregnet til 1,4 MB disketter. Hvorledes skal jumperne stilles ?



## 3. Test

### 3.1 Brug af Advanced Diagnostic

Afprøv diskettedrevet ved hjælp af Advanced Diagnostic og en tom diskette.

Hvorledes forløb installation og test ?

## 1. Indledning

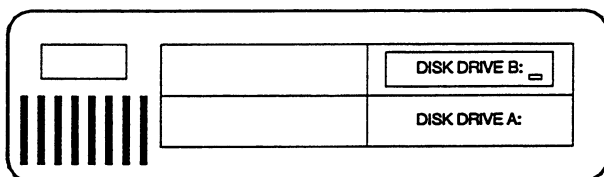
### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse den metodik, som kan anvendes ved installation af et 3 1/2" diskettedrev i en IBM eller kompatibel PC-XT.

## 2. Installation

### 2.1 Fysisk placering af drevene

Der skal installeres et diskettedrev til i PC-en, således at det øverste drev bliver drev B: og det nederste A:.



Drev B skal være 3 1/2" og drev A skal være 5 1/4".

### 3.2 Skift mellem 1,4 MB og 720 KB disketter

Diskettedrevet kan læse og skrive både 1,4 MB og 720 KB disketter. Installationen har kun forberedt drevet som et 1,4 MB drev, men der ønskes mulighed for, at drevet også skal kunne læse og skrive 720 KB disketter.

For at dette skal gøres så let som muligt for brugeren, tilføres CONFIG.SYS filen en tilskrivelse af en device driver.

`device = DRIVER.SYS /d:ddd[/t:ttt][s:ss][h:hh][c]`

hvor følgende parametre er gældende:

/d:dd Diskettedrevets nummer. A = 0, B = 1 o.s.v.  
 /t:tt Antal spor (standard er 80)  
 /s:ss Antal sektorer (standard er 9)  
 /h:hh Antal læse/skrivehoveder (normalt 2)  
 /c Angiver, at drevet og PC'en kan registrere, når lågen åbnes (kun visse drev kan dette og kun visse computere).

Hvorledes skal denne tilføjelse se ud ?

---

---

---

Hvilken betegnelse har drevet, når det bruges som 720 KB disketter ?

---

Afprøv funktionen ved at resette computeren, og efter genindlæsningen af CONFIG.SYS, at formatere en 720 KB diskette i 3 1/2" drevet.

Undersøg, om drevet skiftevis kan læse 1,4 MB og 720 KB disketter.



# Installation af EGA adaptor

## Disposition

1. Indledning
2. Installation af EGA adaptor

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

1 stk. EGA adaptor med tilhørende manual

Software: 1 stk. formateret diskette med DOS vers. 3.3

Software til EGA adaptoren

Jumperne sættes således, at der skal anvendes Enhanced Color Display or Multisync Display og I/O adressen er 3XX.

Hvorledes skal JP1 og JP2 indstilles ?

JP1



JP2



## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve de teknikker, som anvendes i forbindelse med installation af en EGA adaptor i en IBM eller kompatibel PC-XT.

EGA adaptoren installeres i stedet for CGA adaptoren, og EGA monitoren tilsluttes.

Der tændes for udstyret, og det konstateres, at der kommer normal starttekst på skærmen, blot i EGA kvalitet.

## 2. Installation af EGA adaptor

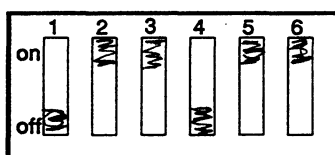
### 2.1 Indstilling af adaptoren

DIP-SW på EGA adaptoren indstilles således, at primæradaptoren er EGA i Enhanced Color/Enhanced mode og Standard EGA and Advanced EGA mode.

Fra disketten mærket "DEGA UTILITY & DEVICE DRIVERS (1)" startes programmet DEGA.EXE. Her afprøves det, om det er muligt at skifte om til CGA mode.

Er dette muligt ?

Hvorledes skal DIP-SW indstilles:



Der prøves nu forskellige modes under CGA og EGA, men ikke monochrome og multisync. Prøv bl.a. 132 x 44 EGA display.





**DEGA CARD (V-2.0)**

# Owner's Manual

## Contents:

|      |                         |    |
|------|-------------------------|----|
| I.   | Introduction            | 1  |
| II.  | Installation            | 2  |
| III. | Modes of Operation      | 6  |
| IV.  | DEGA Utility            | 9  |
| V.   | Monitor Specification   | 10 |
| VI.  | Connector Specification | 10 |



## 1

**I. Introduction:**

The DEGA card is a deluxe EGA card. It features full compatibilities of IBM Enhanced graphics adapter, IBM Color Graphics adapter, IBM Monochrome Display adapter and Many Advanced Functions.

The DEGA card supports the following standard EGA and advanced features:

**Standard EGA features:**

- \* 640 x 350, 16 color out of 64 palette graphics on IBM Enhanced Color Display
- \* 320 x 200 and 640 x 200, 16 color graphics on IBM Color Graphics Display
- \* 640 x 350, 4 shade monochrome graphics on IBM Monochrome Display
- \* 24 line x 80 column text on IBM Color Graphics Display
- \* Up to 43 line x 80 column text on IBM Monochrome Display and IBM Enhanced Color Display

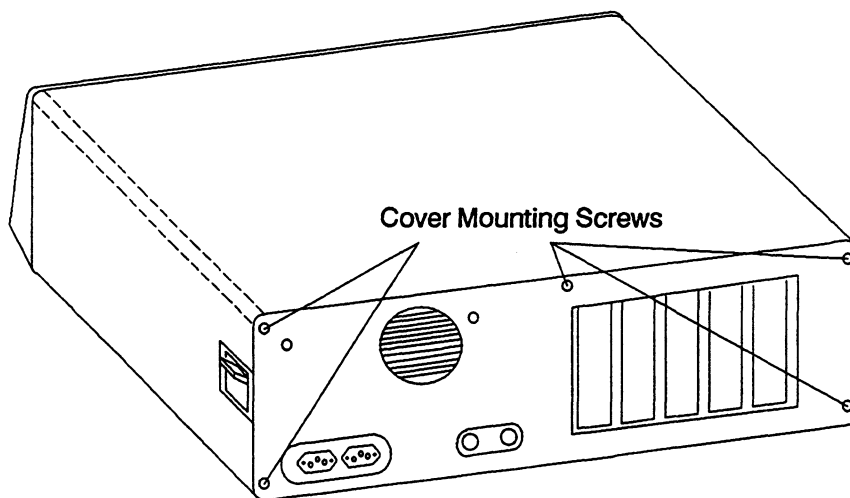
**Advanced features:**

- \* Fully IBM CGA compatible, down to the register level
- \* Fully Hercules Monographics compatible, down to register level
- \* Support Double Scan (640 x 400) at CGA mode on Multisync Monitor
- \* Support Plantronics color graphics, 640 x 200 in 4 color and 320 x 200 in 16 color
- \* Support 640 x 480 on NEC multisync monitor
- \* Support 80 column x 66 line text on NEC Multisync monitor
- \* Support 132 column text on Monochrome, Enhanced color and Multisync monitor.

2

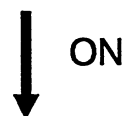
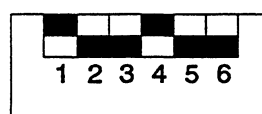
## II. Installation:

- 1 Switch the system power OFF.
- 2 Remove the 5 cover mounting screws at the back of system.



- 3 Remove the cover.
- 4 Set the switches and jumpers.  
4.a Switch Settings:

SW 1, 2, 3, 4



## 3

| Adapters Installed In System | Switch Setting<br>1 2 3 4 | Type of Monitor Attached to Video Adapter | Initial Mode Selection of Video Adapter |                |
|------------------------------|---------------------------|---|---|----------------|
|                              |                           | DEGA                                      | MDA                                     | CGA            |
| Primary:<br>DEGA             | FFNF                      | Monochrome                                |   |                |
|                              | NFFN                      | Color /40 x 25                            |   |                |
|                              | FFFN                      | Color /80 x 25                            |   |                |
| Secondary:<br>None           | NNNF                      | Enhanced Color/normal                     |   |                |
|                              | FNNF                      | Enhanced Color/Enhanced                   |   |                |
| Primary:<br>DEGA             | NFFN                      | Color /40 x 25                            | Monochrome                              |                |
|                              | FFFN                      | Color /80 x 25                            | Monochrome                              |                |
| Secondary:<br>MDA            | NNNF                      | Enhanced Color/normal                     | Monochrome                              |                |
|                              | FNNF                      | Enhanced Color/Enhanced                   | Monochrome                              |                |
| Primary:<br>MDA              | FNNN                      | None                                      | Monochrome                              |                |
|                              | NNNN                      | Color /40 x 25                            | Monochrome                              |                |
|                              | FNNN                      | Color /80 x 25                            | Monochrome                              |                |
| Secondary:<br>DEGA           | NFNN                      | Color                                     | Monochrome                              |                |
|                              | FFNN                      | Enhanced Color/Enhanced                   | Monochrome                              |                |
| Primary:<br>DEGA             | FFNF                      | Monochrome                                |   | None           |
|                              | NFNF                      | Monochrome                                |   | Color /40 x 25 |
| Secondary:<br>CGA            | FFNF                      | Monochrome                                |   | Color /80 x 25 |
| Primary:<br>CGA              | NNFN                      | None or Monochrome                        |   |                |
| Secondary:<br>DEGA           | FNNF                      | None or Monochrome                        |   |                |

**Note:**

- 1 The Primary Adapter is the adapter to which the system sends output on power up.
- 2 F: OFF  
N: ON

## 4

- 3 Enhanced color monitors have two modes, normal and enhanced mode. Refer to section V for detail.
- 4 MDA: Monochrome Display Adapter with printer  
CGA: Color Graphics Adapter.

SW 5, 6

| SW5 | SW6 | Configuration                      |
|-----|-----|------------------------------------|
| ON  | ON  | Standard EGA and Advanced EGA mode |
| OFF | ON  | Downward CGA compatible mode       |
| OFF | OFF | Downward HGC compatible mode       |

## 4. b Jumper Setting:

JP1:

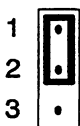


Color Display or Monochrome Display



Enhanced Color Display or Multisync Display

JP2:

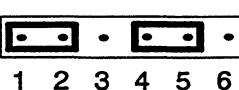


I/O Address = 2XX



I/O Address = 3XX

JP3:



Using 27128 EPROM



Using 27256 EPROM

## 5

**4.c System Board Switch Setting****PC, XT**

Positions 5 & 6 on the DIP switch define the type of display adapter installed.

These should be set "ON" as long as the DEGA card is installed.

On the PC the DIP switch is labeled SW1. The XT has only one DIP switch labeled SW.

**AT**

Set the display selection switch as primary adapter selection. For example if DEGA switch setting is "FFNF", set the AT selection switch as mono, if DEGA switch setting is "FNNF", set the AT selection switch as color.

- 5      Locate a empty slot inside the system. Take out the bracket.
- 6      Hold the adapter by the top and press it into the expansion slot, then, screw on the bracket of the adapter.
- 7      Install the systems unit's cover.
- 8      Install the 5 cover mounting screw.

### III Modes of Operation:

#### III-1 IBM Color Display and Its Compatibles

The following tables describe the modes supported by DEGA Card on the IBM color display and its compatibles.

Table 1-1 Standard EGA modes

| Mode# | Type | Alpha<br>Format | Char.<br>Box | Resolution | Color | Max.<br>Pages |
|-------|------|-----------------|--------------|------------|-------|---------------|
| 0     | A/N  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 8             |
| 1     | A/N  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 8             |
| 2     | A/N  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 16    | 8             |
| 3     | A/N  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 16    | 8             |
| 4     | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 4     | 1             |
| 5     | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 4     | 1             |
| 6     | APA  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 2     | 1             |
| D     | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 8             |
| E     | APA  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 16    | 4             |

Table 1-2 Downward CGA Modes

| Mode#    | Type | Alpha<br>Format | Char.<br>Box | Resolution | Color | Max.<br>Pages |
|----------|------|-----------------|--------------|------------|-------|---------------|
| CGA0     | A/N  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 8             |
| CGA1     | A/N  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 8             |
| CGA2     | A/N  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 16    | 8             |
| CGA3     | A/N  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 16    | 8             |
| CGA4     | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 4     | 1             |
| CGA5     | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 4     | 1             |
| CGA6     | APA  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 2     | 1             |
| Plantr.1 | APA  | 40 x 25         | 8 x 8        | 320 x 200  | 16    | 1             |
| Plantr.2 | APA  | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 200  | 4     | 1             |

## 7

**III-2 IBM Monochrome Display and Compatibles**

The following tables describe the modes supported by DEGA Card on the IBM monochrome display.

Table 2-1 Standard EGA modes

| Mode# | Type | Alpha Format | Char. Box | Resolution | Color | Max. Pages |
|-------|------|--------------|-----------|------------|-------|------------|
| 7     | A/N  | 80 x 25      | 9 x 14    | 720 x 350  | 4     | 8          |
| F     | APA  | 80 x 25      | 8 x 14    | 640 x 350  | 4     | 2          |

Table 2-2 Downward MDA, Hercules Modes and EGA Monochrome Modes

| Mode#    | Type | Alpha Format | Char. Box | Resolution | Color | Max. Pages |
|----------|------|--------------|-----------|------------|-------|------------|
| MDA      | A/N  | 80 x 25      | 9 x 14    | 720 x 350  | 4     | 8          |
| Hercules | APA  | 80 x 25      | 8 x 14    | 720 x 348  | 4     | 2          |
| GBW1     | A/N  | 80 x 29      | 9 x 12    | 720 x 348  | 4     | 9          |
| GBW2     | A/N  | 80 x 32      | 9 x 11    | 720 x 352  | 4     | 8          |
| GBW3     | A/N  | 80 x 44      | 9 x 8     | 722 x 352  | 4     | 8          |

**III-3 IBM Enhanced Color Display**

The following tables describe the modes supported by DEGA Card on the IBM Enhanced Color Display.

Table 3-1 Standard EGA modes

| Mode# | Type | Alpha Format | Char. Box | Resolution | Color | Max. Pages |
|-------|------|--------------|-----------|------------|-------|------------|
| 0     | A/N  | 40 x 25      | 8 x 14    | 320 x 350  | 16/64 | 8          |
| 1     | A/N  | 40 x 25      | 8 x 14    | 320 x 350  | 16/64 | 8          |
| 2     | A/N  | 80 x 25      | 8 x 14    | 640 x 350  | 16/64 | 8          |
| 3     | A/N  | 80 x 25      | 8 x 14    | 640 x 350  | 16/64 | 8          |
| 10    | APA  | 80 x 25      | 8 x 14    | 640 x 350  | 16/64 | 2          |

## 8

Table 3-2 Advanced Video Modes

| Mode# | Type | Alpha<br>Format | Char.<br>Box | Resolution | Color | Max.<br>Pages |
|-------|------|-----------------|--------------|------------|-------|---------------|
| GE1   | A/N  | 132 x 25        | 8 x 14       | 1056 x 350 | 16/64 | 8             |
| GE2   | A/N  | 132 x 29        | 8 x 12       | 1056 x 348 | 16/64 | 8             |
| GE3   | A/N  | 132 x 32        | 8 x 11       | 1056 x 352 | 16/64 | 6             |
| GE4   | A/N  | 132 x 44        | 8 x 8        | 1056 x 352 | 16/64 | 5             |

## III-4 Multisync Display Modes

The following tables describe the modes supported by DEGA Card on the NEC Multisync Display.

Table 4 Multisync Display Modes

| Mode# | Type    | Alpha<br>Format | Char.<br>Box | Resolution | Color | Max.<br>Pages |
|-------|---------|-----------------|--------------|------------|-------|---------------|
| GA1   | A/N,APA | 40 x 25         | 8 x 16       | 640 x 400  | 16    | 8             |
| GA2   | A/N,APA | 80 x 25         | 8 x 16       | 640 x 400  | 16    | 8             |
| GA3   | BGAME   | 80 x 25         | 8 x 8        | 640 x 400  | 16/64 | 8             |
| GA4   | A/N     | 80 x 60         | 8 x 8        | 640 x 480  | 16/64 | 8             |
| GA5   | APA     | 80 x 60         | 8 x 8        | 640 x 480  | 16/64 | 8             |
| GA6   | A/N     | 80 x 66         | 8 x 8        | 640 x 528  | 16/64 | 8             |
| GA7   | APA     | 80 x 66         | 8 x 8        | 640 x 528  | 16/64 | 8             |



## 9

## IV DEGA Utility:

The DEGA CARD Utility Program Diskette includes the following programs:

DEGA.EXE

FNT8x11.FNT

FNT8x12.FNT

Application Display Drivers (see note 1)

The Utility Program is menu-driven. Everything you need to know about using the program is shown on the menu. Here is also a batch mode you can use.

The DEGA.EXE program allows you to select among Standard EGA, Downward CGA, MDA, HGC, and Advanced Video modes without changing the hardware switch on your DEGA card.

### Note 1:

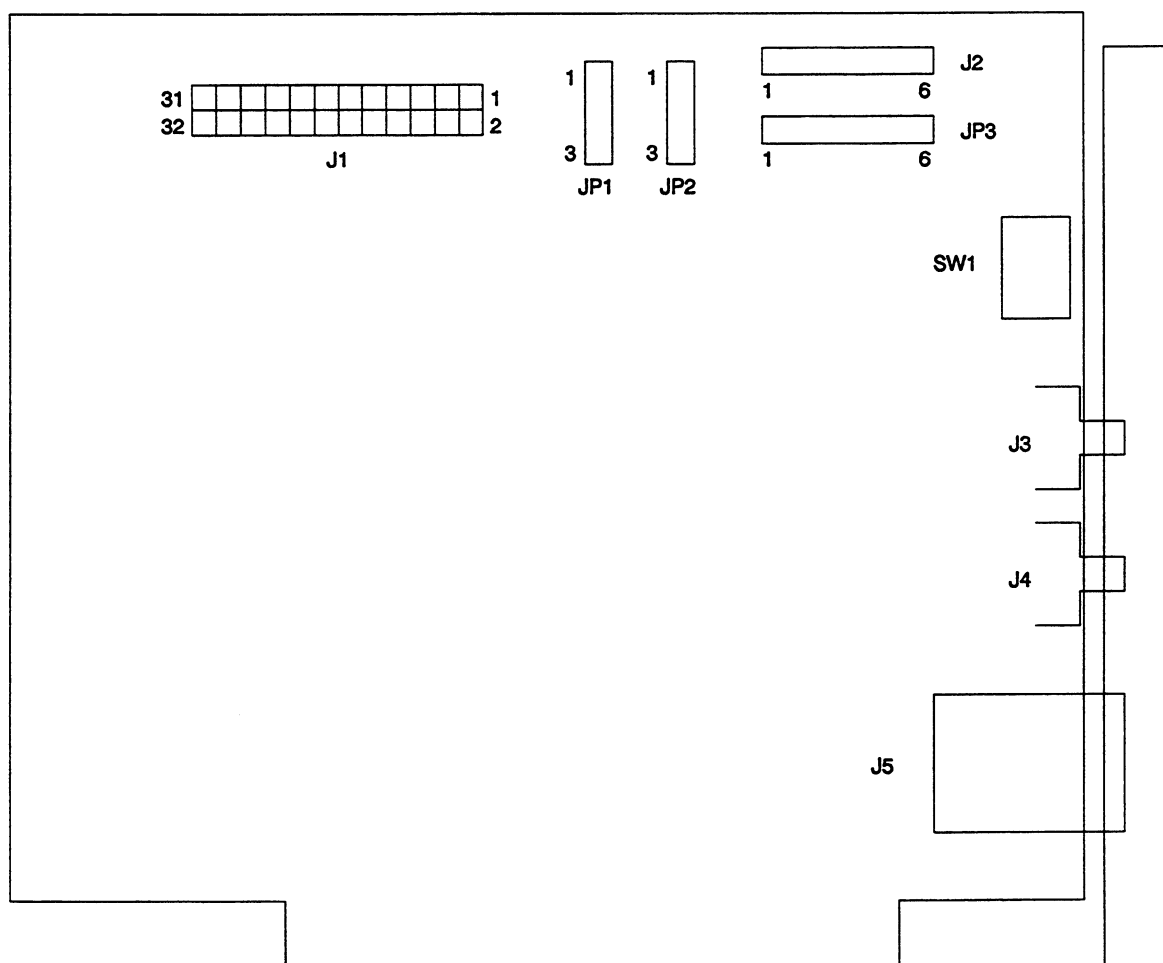
- 1     Installation procedures are enclosed on separate sheets. These procedures offer detailed instructions to install the available drivers.
- 2     The DEGA.EXE, FNT8x11.FNT and FNT8x12.FNT must be reside in same directory.
- 3     **MAKE A COPY OF THE UTILITY PROGRAM DISKETTE** before proceeding any further, then use the **BACKUP DISKETTE** to run the utility program.

10

## V Monitor Specification:

|                         | Mono<br>chrome | Color      | Enhanced Color |            | Multisync    |
|-------------------------|----------------|------------|----------------|------------|--------------|
|                         |                |            | Normal         | Enhanced   |              |
| Horizontal<br>Frequency | 18,432 kHz     | 15,625 kHz | 15,625 kHz     | 21,85 kHz  | 16k - 36 kHz |
| Vertical<br>Frequency   | 50Hz           | 50Hz       | 50Hz           | 50Hz       | 50 - 60 Hz   |
| Video<br>Bandwidth      | 16,257 MHz     | 14,318 MHz | 14,318 MHz     | 16,257 MHz | 30 MHz       |
| Maximum<br>Resolution   | 720 x 350      | 640 x 200  | 640 x 200      | 640 x 350  | 640 x 480    |

## VI Connector Specification:



## 11

**J1: Feature Connector**

|              |               |
|--------------|---------------|
| 1: GND       | 2:-12V        |
| 3: + 12V     | 4:J3 PIN 1    |
| 5:J4 PIN 1   | 6:G'OUT       |
| 7:R'OUT      | 8:B'OUT       |
| 9:ATRS/L     | 10:B OUT      |
| 11:G OUT     | 12:G IN       |
| 13:R'IN      | 14:B IN       |
| 15:R IN      | 16:R OUT      |
| 17:FEAT 1    | 18:BLANK      |
| 19:FEAT 0    | 20:FC 1       |
| 21:FC 0      | 22:G'/I IN    |
| 23:B'/B IN   | 24:HORIZ. IN  |
| 25:VERT. IN  | 26:14.318 MHZ |
| 27:INTERNAL  | 28:EXT OSC    |
| 29:VERT. OUT | 30:HORIZ. OUT |
| 31:GND       | 32: + 5V      |

□

**J2: Light Pen Interface**

|                       |
|-----------------------|
| 1:Light Pen Interface |
| 2:NC                  |
| 3:Light Pen Switch    |
| 4:GND                 |
| 5: + 5V               |
| 6: + 12V              |

**J3: Auxiliary Jack 1****J4: Auxiliary Jack 2****J5: Direct Drive Connector**

|                             |
|-----------------------------|
| 1:GND                       |
| 2:Secondary Red             |
| 3:Primary Red               |
| 4:Primary Green             |
| 5:Primary Blue              |
| 6:Secondary Green/Intensity |
| 7:Secondary Blue/Mono Video |
| 8:Horizontal Sync.          |
| 9:Vertical Sync.            |



# Installation af co-processor

## Disposition

1. Indledning
2. Installation af 8087 co-processor

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

1 stk. 8087 co-processor

Software: Testprogrammerne BENCH1.EXE  
og BENCH2.EXE

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at vise, hvilken indflydelse en matematisk co-processor har på afviklings-hastigheden af programmer.

### 1.2 Test uden co-processor

Kør programmet BENCH1.EXE fra disketten DIVERSE SUPPLEMENT FILES, og noter tiden.

0:23:17

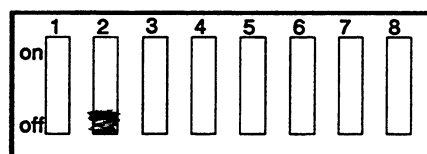
Bemærk, at tiden opgives i sekunder: 1/100 sekunder.

## 2. Installation af 8087 co-processor

### 2.1 Mekanisk montering

Sluk for udstyret, og monter 8087 i computeren (vær forsigtig med de mange ben).

Hvorledes skal SW1 indstilles med co-processor ?



Tænd for udstyret, og kør programmet BENCH2.EXE fra disketten DIVERSE SUPPLEMENT FILES, og noter tiden.

0:23:27

Bemærk, at tiden opgives i sekunder: 1/100 sekunder.

Hvor stor forskel var der mellem de to tester ?

0:23:30





# Installation af REAL TIDS UR

## Disposition

1. Indledning
2. Installation af REAL TIDS UR
3. Tilpasning af systemfilerne

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT  
1 stk. REAL TIDS UR med tilhørende manual

Software: Program til RTC eller  
TIMER.COM fra DOS vers. 3.2

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse den teknik, som anvendes i forbindelse med installation af RTC i en IBM eller kompatibel PC-XT.

## 2. Installation af Real Time Clock

### 2.1 Mekanisk placering

Der slukkes for computeren, og RTC adaptoren placeres i et ledigt slot og skrues fast.

Der tændes for udstyret.

Hvis der anvendes TIMER.COM fra DOS vers. 3.2 styresystemet, skal der indtastes følgende kommando:

A > TIMER/?

Der vises nu en hjælpetekst på skærmen, og ud fra denne afgøres det, hvilken kommando skal der anvendes for at stille RTC.

## 3. Tilpasning af systemfilerne

### 3.1 Modifikation af AUTOEXEC.BAT

Modificer AUTOEXEC.BAT filen således, at der ved start af computeren foretages en justering af den indbyggede timer.

Hvorledes ser AUTOEXEC.BAT filen ud efter modifikationen ?

### 3.2 Kontrol af RTC'ens funktion

Sluk for computeren, og start den igen. Kontroller på denne måde, at der herefter overføres data fra RTC til den indbyggede timer.

Hvilke linier kan fjernes fra AUTOEXEC.BAT filen, når der anvendes RTC ?

Hvilket PATH er der fra ROOT directory til programmet TIMER.COM ?

I det efterfølgende er vist et eksempel på en manual over et RTC samt anvendelse af den tilhørende software.







# **REAL TIME CLOCK ADAPTER**

**(Version III)**

**CONTENTS**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Introduction            | 1 |
| 2. The function of RTC.EXE | 2 |
| 3. Getting started         | 2 |
| 4. RTC command             | 5 |

## 1. INTRODUCTION

The clock card is a battery back-up real time clock/calendar device, it supports date and time for the system. When the system is powered OFF, the battery on the board supports power to this device, when power ON, the system power support this device and charge the battery.

The clock card is used with TIMER.COM program on the MS-DOS diskette or RTC.EXE (Real-Time-Clock) supported by Yangtech Electric Co. Ltd. to set the time and date.

## 2. THE FUNCTION OF RTC.EXE (Real-Time-Clock) PROGRAM

Allows you to set the date and time in the system.

Allows you to initialize the date and time in the CLOCK/CALENDAR device. A rechargeable battery provides the power to the CLOCK/CALENDAR still works and the time and date that you set in last time are still maintained.

Reports you the current status of the CLOCK/CALENDAR.

## 3. GETTING STARTED

There are 2 ways to start the timer program:

- 1) Type in RTC command and input number: 1.
- 2) Create an AUTOEXEC.BAT file, this file will auto execute once you reboot your system.

a) if you haven't an AUTOEXEC.BAT file on your diskette, create it; first type in

**COPY CON AUTOEXEC.BAT Press ENTER key**

Then type in

**RTC/1 [Ctrl + Z] (or key in the F6 function key)**

**Press ENTER key**

The A > prompt redisplay again and you have created an AUTOEXEC.BAT file.

The screen's displaying:

```

A> COPY CON AUTOEXEC.BAT
  RTC/1 ^Z
    1 File(s) Copied
A>

```

In the above commands the first command line tells DOS to copy the information entered on the keyboard into the AUTOEXEC.BAT file. The second command line enter the RTC/1.BAT file the RTC (Real-Time-Clock) will set current date & time to the system automatically. The [Ctrl + Z] or F6 means that you can press the Ctrl key and Z key together or only press F6 key. This causes the system that additional keyboard information does not go into the file, and causes the information to be written into the file.

Once you have created the AUTOEXEC.BAT file, when you reset your system, the RTC/1 in the AUTOEXEC.BAT file will transfer the time in the CLOCK/CALENDAR into the system.

The screen will display:

```
A> RTC/1
Real-Time-Clock Ver. 1.0
(1) Set current date & time to system!
```

|                                       |
|---------------------------------------|
| Real-Time-Clock!                      |
| Current date (##-##-##): XXX.XX-XX-XX |
| Current time (##:##:##): XX:XX:XX.XX  |
| Copyright Yangtech Electric CO.,Ltd.  |

Good-bye!

A>

b) If the AUTOEXEC.BAT file already exists on your diskette, you will need to add one line to the file. You must have the line editor EDLIN program on your diskette.

Type in

**EDLIN AUTOEXEC.BAT**    Press **ENTER** key

Type in

**i**

Press **ENTER** key

Type in

**RTC/1**    Press **ENTER** key

Type in

**[Ctrl + C]**

Type in

**E**        Press **ENTER** key

The A > prompt redisplay again. You have created an AUTOEXEC.BAT file with the RTC program in it.

The screen displays as follow:

```
A>EDLIN AUTOEXEC.BAT
*i
1: *RTC/1
2: * ^C
 *E
A>
```

#### 4. RTC COMMAND

Anytime you type in RTC command and type in <ENTER> the screen display:

```
A> RTC
Real-Time_clock Ver. 1.0
(1) Set current date & time to system?
(2) Initialize clock/calendar and set current date & time to
    system?
(3) Read current date & time?
Please input:_
```

1) Type in 1 the screen displays as follow:

```
Real-Time-Clock!
Current date (##-##-##): XXX.XX-XX-XX
Current time (##:##:##): XX:XX:XX.XX
Copyright Yangtech Electric CO.,Ltd.

Good-bye!

A>
```

And now current date & time of CLOCK/CALENDAR have been transfered into the system.

2) Type in 2 the screen display:

Insert Date: month(##):\_

Type in number (1-12) and < ENTER >  
then the screen will display:

day (##):\_

Type in number (1-31) and < ENTER >  
then the screen will display:

year (##):\_

If you type in number (0-79) and < ENTER >  
the program will consider it as (2000-2079)  
when you type in (80-99) and < ENTER >  
the program considers it as (1980-1999).

NOTE: Don't use alphabet

After date setting, the screen will display:

Insert Time: hour(##):\_

Type in number (0-23) and < ENTER >  
then the screen will display:

minutes (##):\_



Type in number (0-59) and <ENTER>  
then the screen will display:

|                |
|----------------|
| seconds (##):_ |
|----------------|

Type in number (0-59) and <ENTER>

The screen will display the following messages and  
terminate the process

|                                       |
|---------------------------------------|
| Real-Time-Clock!                      |
| Current date (##-##-##): XXX.XX-XX-XX |
| Current time (##:##:##): XX:XX:XX.XX  |
| Copyright Yangtech Electric CO.,Ltd.  |

Good-bye!

A>

So far, initializing the CLOCK/CALENDAR and setting  
current date & time to system have been done.

If you had entered the invalid format of time or date the  
screen will display the following message:

|                                  |
|----------------------------------|
| Invalid format please try again! |
|----------------------------------|

A>

You have to try again.

3) Type in 3 the screen display:

|                                       |
|---------------------------------------|
| Real-Time-Clock!                      |
| Current date (##-##-##): XXX.XX-XX-XX |
| Current time (##:##:##): XX:XX:XX.XX  |
| Copyright Yangtech Electric CO.,Ltd.  |

Good-bye!

A >

Current date / time in the CLOCK/CALENDAR was displayed above.



# Installation af serieadaptor

## Disposition

1. Indledning
2. Installation af serieadaptor

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

1 stk. serieinterfaceadaptor

1 stk. teststik for Advanced Diagnostic

Software: DOS vers. 3.3 styresystem

Hvilken adresse arbejder serieadaptoren nu på ?

## 2.2 Afprøvning med Advanced Diagnostic

Monter adaptoren i computeren, og sæt stikket mærket SERIE i adaptorens 25-polet CANNON hunstik.

Tænd for udstyret, og afprøv adaptoren med Advanced Diagnostic.

Hvorledes forløb denne test ?

OK

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve de teknikker, som anvendes ved installation af en serieadaptor i en IBM eller kompatibel PC-XT.

Hvordan kan man ved hjælp af MODE kommandoen indstille adaptoren til 1 200 baud, 1 stopbit, ingen paritet ?

com

Mode 1, 12 N, 8, 1

## 2. Installation af serieadaptor

### 2.1 Indstilling af adaptoren

Serieadaptoren indstilles til COM1 med IRQ4 som aktivt interrupt.

Hvordan skal DIP-SW indstilles ?

| off                      | on                       |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 6 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 8 |

På de efterfølgende sider er der vist en manual for en RS-232C serieadaptor.





# **THE RS-232C ADAPTER**

## **Reference Manual**

DOC:CB010

## The RS-232C Adapter

### Reference Manual

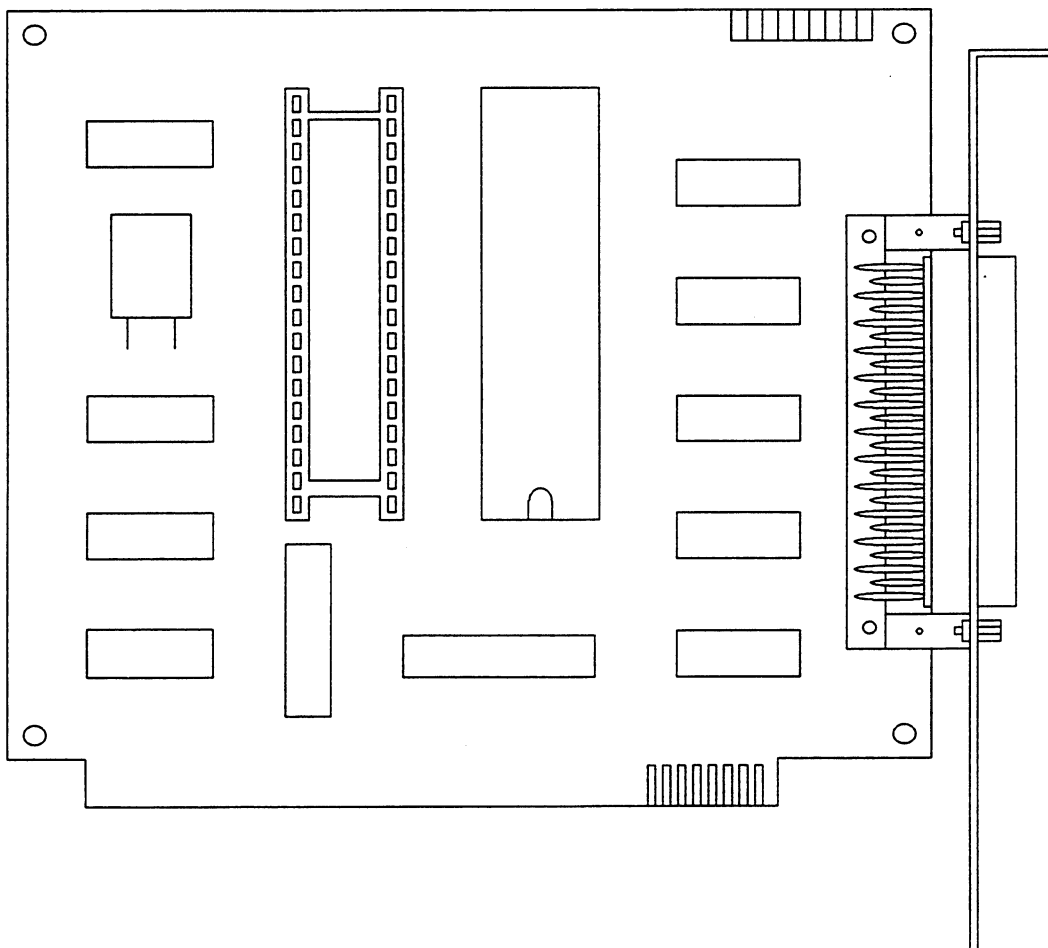
The PC/XT Asynchronous Communications Adapter is an expandable standard EIA RS-232C interface that is fully programmable and supports IBM asynchronous communications. The adapter can be expanded to a second serial port.

A programmable baud rate generator allows operation from 50 baud to 9600 baud.

Five, six, seven or eight bit characters with 1, 1 1/2 and 2 stop bits are supported.

A fully prioritized interrupt system controls transmit, receive, error, line status and data set interrupts. However, there is one small difference and that is the 20 milliamp current loop interface option is not implemented on the Asynchronous Communication Adapter.

BASICA and DOS 1.1 provide simple commands to set the serial port's programmable features. Additionally, a programmer can program the serial interfaces to meet any special needs. Diagnostic capabilities provide loopback functions of transmitting/receiving output/input signals.



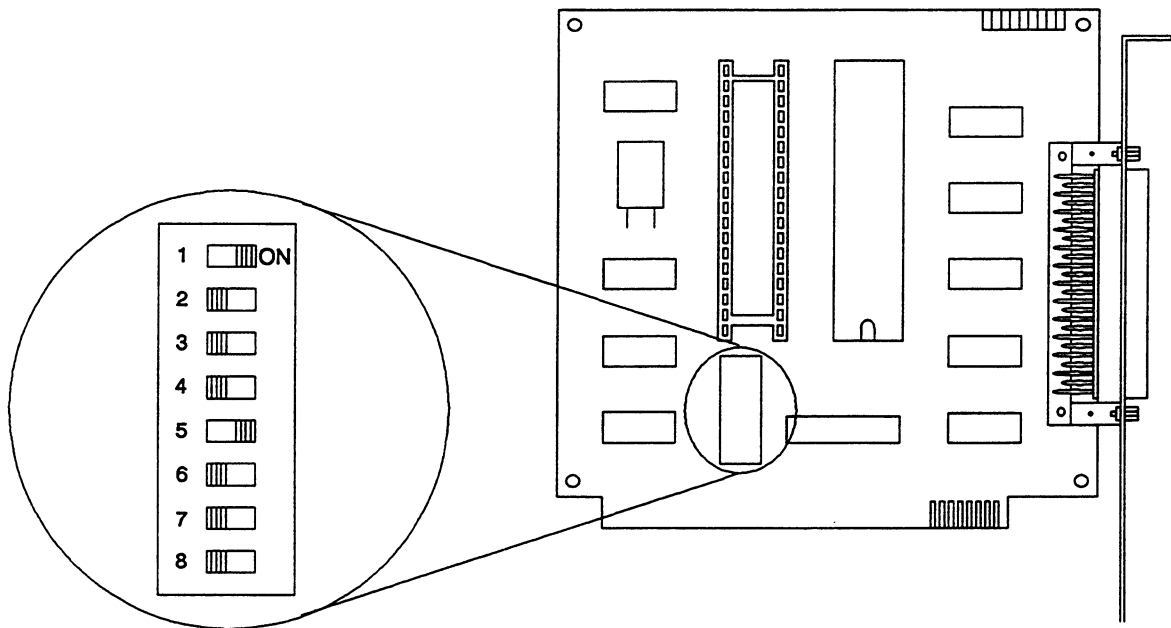
The first serial interface is implemented as Data Terminal Equipment (DTE) and use a male 25-pin D-type connector mounted on the board. Additional sockets provided on the board allow for the installation of a second optional serial port witch is also implemented as DTE. An expansion kit is necessary for this operation.

The connector for the first serial port is mounted at the rear of the board and has an IBM expansion slot panel mounted to it that replaces the installed blank panel. The connection for the optional second serial port is made at a 10 pin single row connector located adjacent to the first connector. One 10 pin-to- 25 pin female D-type connector adapter cable is need to provide a standard RS-232C connection point.

Each serial port's address location and interrupt line is independently switch selectable. If there are other serial ports installed in the PC, provisions are made on the Asynchronous Communication adapter for selecting alternate I/O address locations and interrupts.

The Asynchronous Communications Adapter may be plugged into any slot in the personal Computer. Refer to the operation manual for more detailed instructions for opening the PC/XT chassis and installing option boards.

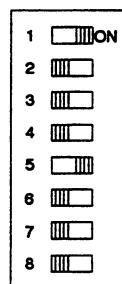
Before installing the Asynchronous Communications Adapter in the personal Computer, certain programmable options need to be selected, by setting appropriate switches on the DIP switch. This DIP switch will be either a rocking or a sliding type. A switch is set to the "ON" position by sliding it in the direction indicated by the arrow or rocking it towards the "ON" indication. A switch is set "OFF" by sliding or rocking it in the opposite direction.



When the Asynchronous Communication Adapter is shipped from the factory, the switches are set as follows:

#### Factory setting:

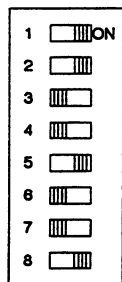
##### Single Serial port



First Serial port Address 3F8 - 3FF

First Serial port Interrupt IRQ4

##### Dual Serial port



First Serial port Address 3F8 - 3FF

First Serial port Interrupt IRQ4

Second Serial port Address 2F8 - 2FF

Second Serial port Interrupt IRQ3



The choice of two switch-selectable I/O address locations is available for each serial port, one supported by DOS and BASICA, the other not. This choice is provided for those users who have additional serial ports installed in their PC/XT. Without a choice, conflicts might arise between the Asynchronous Communication Adapter ports and the other serial ports when they are addressed. Such conflicts will cause your serial ports to work improperly.

|        | Serial port Address                  | Dip Switch position |
|--------|--------------------------------------|---------------------|
| Port 1 | 3F8 - 3FF (Supported by DOS, BASICA) | 1 - on/3 - off      |
|        | 3E8 - 3EF (not supported)            | 1 - off/3 - on      |
| Port 2 | 2F8 - 2FF (Supported by DOS, BASICA) | 2 - on/4 - off      |
|        | 2E8 - 2EF (not supported)            | 2 - off/4 - on      |

NOTE: Switches 1 and 3 should never be ON at the same time; and 2 and 4 should never be ON at the same time. If the optional second serial port is not installed, Switches 2 and 4 should be in the OFF position.

Depending on the settings for switches 1 and 2. DOS and BASICA will refer to each serial port either as "COM1:" or "COM2:" if switch 1 is ON and 2 is OFF, DOS and BASICA will refer to serial port two as "COM1:" if both switch 1 and 2 are ON, serial port one is referred as "COM1:" and the second serial port is referred to as "COM2:".

Each serial port may output its interrupt on IRQ4 or IRQ3, When the serial port needs servicing, it send the interrupt signal to the CPU.

**Serial port 1**

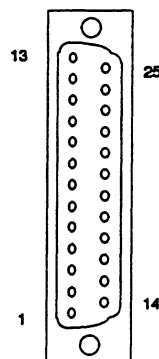
| Switch 5 | Switch 6 | Configuration                               |
|----------|----------|---|
| OFF      | OFF      | Interrupt not connected                     |
| OFF      | ON       | IRQ3  |
| ON       | OFF      | IRQ4  |
| ON       | ON       | Never configure 5 and 6 so they are both on |

**Serial port 2**

| Switch 7 | Switch 8 | Configuration                               |
|----------|----------|---|
| OFF      | OFF      | Interrupt not connected                     |
| OFF      | ON       | IRQ3  |
| ON       | OFF      | IRQ4  |
| ON       | ON       | Never configure 7 and 8 so they are both on |

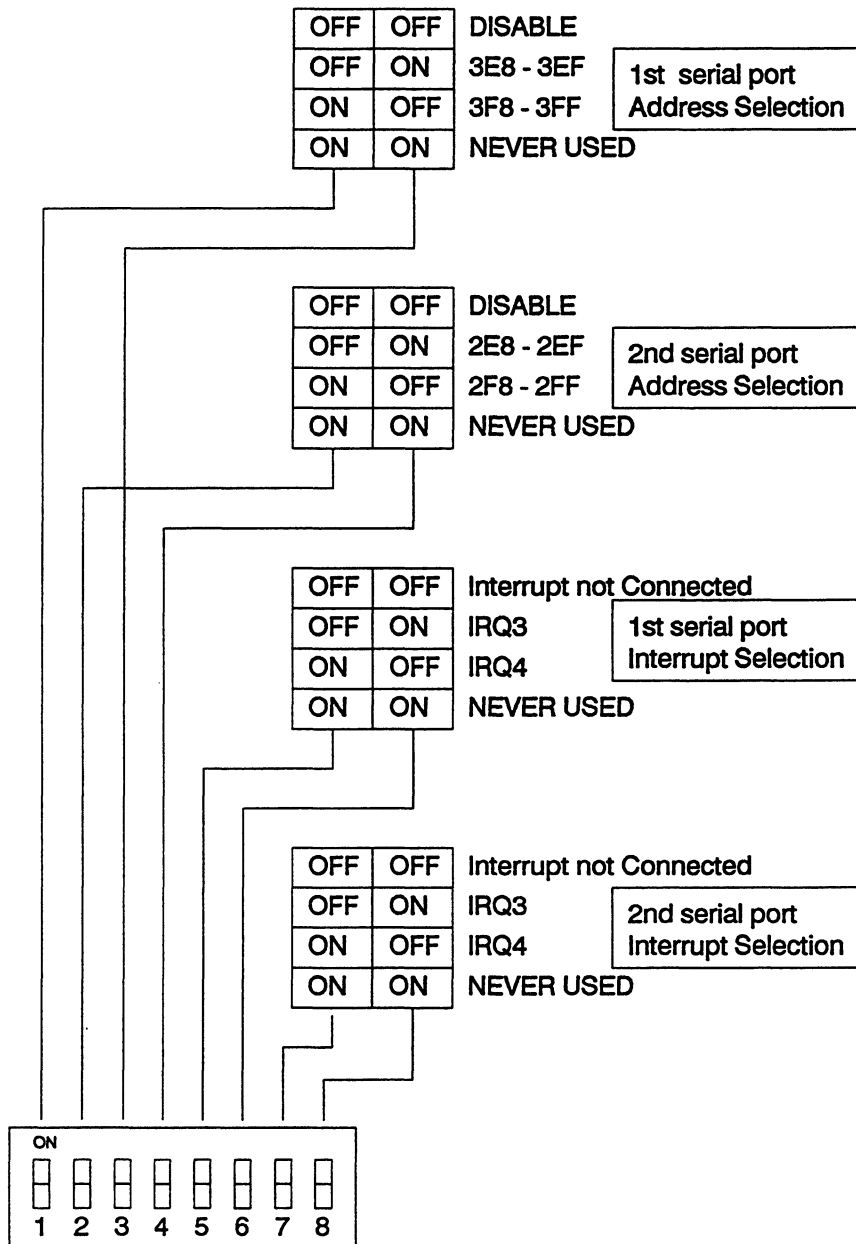
The following table lists the RS-232 signals that are used on the Asynchronous Communication Adapter Connectors.

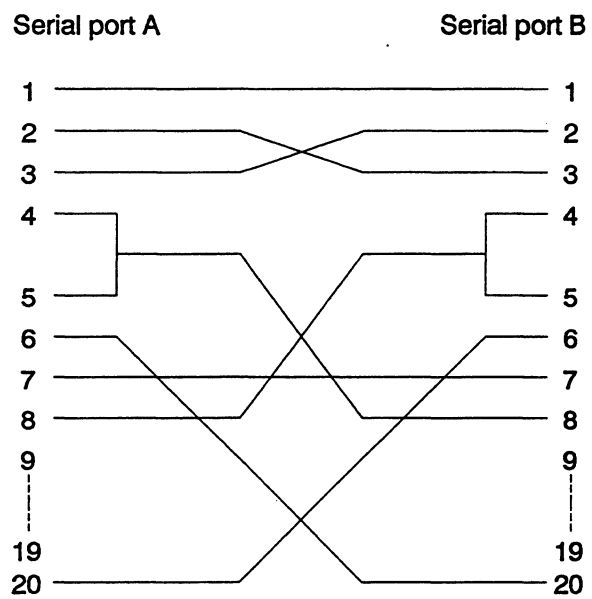
| Pin Number | Signal              |
|------------|---------------------|
| 1          | Protective Ground   |
| 2          | Transmit Data       |
| 3          | Receive Data        |
| 4          | Request to Send     |
| 5          | Clear to Send       |
| 6          | Data Set Ready      |
| 7          | Signal Ground       |
| 8          | Carrier Detect      |
| 20         | Data Terminal Ready |
| 22         | Ring Indicator      |



To convert the Asynchronous Communications Adapter to a dual serial port adapter, additional memory ICs and an external adapter cable are installed on the printed circuit board.

The additional ICs include a 40-pin DIP (INS 8052), which should be inserted into the memory board socket Marked IC4, and another 14-pin DIP (MC1488), which should be inserted into the socket Marked IC2, a 14-pin DIP (MC1489), which should be inserted into the socket Marked U9.





Two Serial port communication pin connection





# Installation af mus

## Disposition

1. Indledning
2. Installation

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT  
1 stk. mus som fx WITTY MOUSE  
eller lignende samt tilhørende  
manual

Software: Testsoftware til musen  
Driver software til musen som fx  
MSMOUSE.COM

Driveren hedder MSMOUSE.SYS og findes på disketten DIVERSE SUPPLEMENT FILES.

Hvilken del af startsoftwaren skal modificeres ?

---



---

Hvorledes ser denne del af programmet ud efter modifikation ?

---



---

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve de teknikker, som anvendes i forbindelse med installation af en standardmus til en IBM eller kompatibel PC-XT.

---



---

## 2. Installation

### 2.1 Hardware og test

Installer WITTY MOUSE til COM1 ifølge manualen, og tænd for udstyret.

---



---

Kør programmet TEST.COM fra disketten MOUSE SOFTWARE TEST / DEMO

---



---

Fungerer musen ?

---



---



Hvis ikke musen fungerer under denne test, rettes fejlen til korrekt funktion.

### 2.2 Software

For at denne mus kan være køreklar ved start af computeren, ønskes der installeret en driver i computers startsoftware.





# Installation af tape streamer

## Disposition

1. Indledning
2. Installation
3. Brug af streameren

## Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Streamer system som fx  
TEAC MT-2

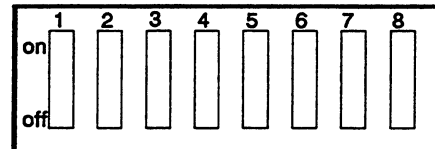
Software: Styreprogrammel til streamer som  
fx ANZEN systemet

## Materialer

1 stk. streamertape

Streamerens skal arbejde på adresse 260H og med DMA kanal 1.

Hvorledes skal SW1 på controllerkortet indstilles ?



## 2.2 Installation af software

Opret et directory på harddisken med navnet :

**\ANZEN**

og kopier disketterne mærket:

**STREAMER ANZEN 1/2**

**STREAMER ANZEN 2/2**

ind i dette directory.

Start programmet, og når det beder om et password, indtastes der "PASSWORD", som systemet er beregnet til at genkende ved start.

I hovedmenuen vælges option **installation**, og sæt her portadresse og DMA kanal til de ovenfor nævnte værdier. Her skal ligeledes indtastes et password, som du senere skal anvende ved start af programmet.

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

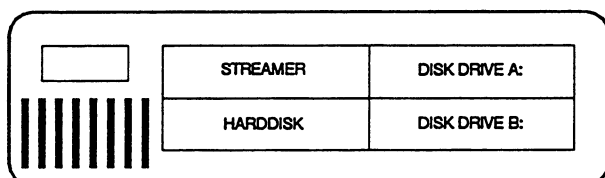
Formålet med denne øvelse er at belyse de teknikker, som anvendes i forbindelse med installation og brug af tape streamer systemer.

Øvelsen er baseret på TEAC MT-2st streameren og ANZEN softwaren hertil.

## 2. Installation

### 2.1 Fysisk placering

Der skal installeres en streamer enhed i computeren, som vist på nedenstående tegning.



Installationsvejledningen i manualen følges.

Vælg den option, som hedder **diagnostic**, og kørs følgende tester i nævnte rækkefølge:

- Tape drive test
- Tape test
- Rewind
- Retention tape
- Erase tape

Hvorledes forløb disse tester ?

---



---

### 3. Brug af streameren

#### 3.1 Image backup og restore

Foretag nu en image backup af harddisken, og noter, hvor lang tid denne operation tager.

---

Foretag nu en image restore til harddisken, og noter, hvor lang tid denne operation tager.

---

#### 3.2 File backup og restore

Foretag nu en file backup af harddisken, og noter her, hvilken kommandolinie der skal bruges for at lave backup af alle filer på hele harddisken.

---

Hvor lang tid tager denne backup ?

---

Hvilken kommandolinie skal der anvendes, hvis der skal foretages backup af de filer, som befinder sig i \DOS directory'et ?

---

Hvilken kommandolinie skal der anvendes, hvis der kun ønskes backup af de filer, som er blevet rørt siden 1/1-1988 ?

---

Foretag nu en file restore til harddisken og noter, hvor lang tid denne tager.

---

Hvilke fordele og ulemper er der ved image backup ?

---



---



---



---

Hvilke fordele og ulemper er der ved file backup ?

---



---



---



---

Hvilke muligheder findes for at foretage backup og restore med større hastighed ?

Image

---



---

File

---



---



# Installation af Turbo Pascal

## Disposition

1. Indledning
2. Installation

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT med  
min. 20 MB harddisk

Software: Turbo Pascal vers. 4.0  
DOS vers. 3.3 styresystem

### Materialer

1 kasse printerpapir

MAKE.EXE  
GREP.COM  
TOUCH.COM  
CPASDEMO.C  
CTOPAS.TC  
TURBOC.CFG  
UPGRADE.DTA  
ATT.BGI  
CGA.BGI  
EGAVGA.BGI  
HERC.BGI  
PC3270.BGI  
GOTH.CHR  
LITT.CHR  
SANS.CHR  
TRIP.CHR

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve den teknik, som anvendes i forbindelse med installation af softwarepakker som fx Turbo Pascal vers. 4.0 i en IBM eller kompatibel PC-XT.

Path: C:\SPROG\TURBO\SOURCE

Filer: CRTDEMO.PAS  
GR3DEMO.PAS  
QSORT.PAS  
LISTER.PAS  
HILB.PAS  
FIB8087.PAS  
PROCPTR.PAS  
EMS.PAS  
AUXINOUT.PAS  
BCD.PAS  
CPASDEMO.PAS  
GRDEMO.PAS  
ARTY4.PAS  
GRLINK.PAS  
DRIVERS.PAS  
FONTS.PAS  
MCALC.PAS

## 2. Installation

### 2.1 Direktorerne

For at udnytte de faciliteter, som Turbo Pascal tilbyder med håndtering af de forskellige typer af filer, skal følgende foretages:

Turbo Pascal vers. 4.0 skal installeres, således at filerne på disketterne placeres i følgende direktorier:

Path: C:\SPROG\TURBO

Filer: TURBO.EXE  
TURBO.TPL  
TURBO.HLP  
TPC.EXE  
TINST.EXE  
UPGRADE.EXE  
TPMAP.EXE  
TPUMOVER.EXE  
TPCONFIG.EXE  
BINOBJ.EXE

Path: C:\SPROG\TURBO\UNIT

Filer: MCVARS.PAS  
 MCUTIL.PAS  
 MCDISPLY.PAS  
 MCPARSER.PAS  
 MCLIB.PAS  
 MCINPUT.PAS  
 MCOMMAND.PAS  
 GRAPH.TPU

Path: C:\SPROG\TURBO\EXECUTE

Filer: Ingen

Path: C:\SPROG\TURBO\TURBO

Filer: Ingen

Path: C:\SPROG\TURBO\OBJECT

Filer: MCMVSMEM.OBJ

Path: C:\SPROG\TURBO\INCLUDE

Filer: Ingen

Path: C:\SPROG\TURBO\DOCUMENT

Filer: BINOBJ.DOC  
 SYSTEM.DOC  
 DOS.DOC  
 CRT.DOC  
 PRINTER.DOC  
 GRAPH3.DOC  
 TURBO3.DOC  
 GRAPH.DOC

**2.2 Afprøvning**

Start Turbo Pascal fra direktoriet \TURBO, og foretag følgende installation:

Tryk F10, og vælg fra den øverste bjælke i hovedmenuen: options

| File   | Edit  | Run | Compile   | Edit | Options  |
|--------|-------|-----|-----------|------|--|
| Line 1 | Col 1 |     | Indent Ta |      | Compiler<br>Environment<br>Directories<br>Parameters<br>Load options<br>Save options |
| Output |       |     |           |      |  |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

I denne menu vælges Directories og her ændres opsætningen således, at den svarer til nedenstående.

| File   | Edit  | Run    | Compile   | Options  |
|--|-------|--------|-----------|--|
| Line 1   | Col 1 | Insert | Indent Ta | <div> <div>Compiler</div> <div>Environment</div> <div>Directories</div> </div> |
| <div> <div> Turbo directory: C:\SPROG\TURBO\SOURCE\<br/> Executable directory: C:\SPROG\TURBO\EXECUTE\<br/> Include directories: C:\SPROG\TURBO\INCLUDE\<br/> Unit directories: C:\SPROG\TURBO\UNIT\<br/> Object directories: C:\SPROG\TURBO\OBJECT\<br/> Pick file name: C:\SPROG\TURBO\TURBO\TURBO.PCK<br/> Current pick file: TURBO.PCK </div> </div> |       |        |           |  |
| <div>Output</div>  |       |        |           |  |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

Ved hjælp af ESC forlades nu Directories, og husk at gemme indstillingerne ved at bruge Save options.

Ved hjælp af piltasterne vælges File og her Load

| File  | Edit  | Run    | Compile    | Options       |
|---|-------|--------|------------|---------------|
| <div> Load<br/> Pick<br/> New<br/> Save<br/> Write to<br/> Directory<br/> Change dir<br/> OS shell<br/> Quit </div> | Col 1 | Insert | Indent Tab | C:\NONAME.PAS |
| <div>Output</div>   |       |        |            |               |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

Der indlæses filen MCALC.PAS fra direktoriet SOURCE, og når dette er sket, vælges Compile i hovedmenuen.

| File   | Edit  | Run  | Compile  | Options |
|--------|-------|------|--|---------|
| Line 1 | Col 1 | Inse | Compile<br>Make<br>Build<br>Destination      Memory<br>Find error<br>Primary file:<br>Get info |         |
| Output |       |      |  |         |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

Ved hjælp af piltasterne flyttes bjælken til Destination, og der tages således, at der skiftes fra memory til disk.

| File   | Edit  | Run  | Compile  | Options |
|--------|-------|------|--|---------|
| Line 1 | Col 1 | Inse | Compile<br>Make<br>Build<br>Destination      Disk<br>Find error<br>Primary file:<br>Get info |         |
| Output |       |      |  |         |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

Nu flyttes bjælken til Make, og der tastes return.

| File            | Edit  | Run  | Compile   | Options |       |      |                 |   |   |  |
|-----------------|-------|------|---|---------|-------|------|-----------------|---|---|--|
| Line 143 Col 1  |       |      | Compile<br>Make<br>Build<br>Destination      Disk<br>Find error<br>Compiling to Disk  |         |       |      |                 |   |   |  |
|                 |       |      | Main file: SOURCE\MCALC.PAS<br>Compiling: EDITOR    MCALC.PAS<br><br><table> <thead> <tr> <th></th> <th>Total</th> <th>File</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lines compiled:</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Available memory 364K<br><br>Ctrl-Break to quit |         | Total | File | Lines compiled: | 0 | 0 |  |
|                 | Total | File |   |         |       |      |                 |   |   |  |
| Lines compiled: | 0     | 0    |   |         |       |      |                 |   |   |  |

F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu

### 2.3 Kontrol af installation

Nu compileres filen, og der genereres flere filer. Forlad Turbo Pascal og kontroller, at følgende filer befinder sig i de nævnte direktorier.

Path: C:\SPROG\TURBO

Filer:

- TURBO.EXE
- TURBO.TPL
- TURBO.HLP
- TPC.EXE
- TINST.EXE
- UPGRADE.EXE
- TPMAP.EXE
- TPUMOVER.EXE
- TPCONFIG.EXE
- BINOBJ.EXE
- MAKE.EXE
- GREP.COM
- TOUCH.COM
- CPASDEMO.C
- CTOPAS.TC
- TURBOC.CFG
- UPGRADE.DTA
- ATT.BGI
- CGA.BGI

- EGAVGA.BGI
- HERC.BGI
- PC3270.BGI
- GOTH.CHR
- LITT.CHR
- SANS.CHR
- TRIP.CHR

Path: C:\SPROG\TURBO\SOURCE

Filer:

- CRTDEMO.PAS
- GR3DEMO.PAS
- QSORT.PAS
- LISTER.PAS
- HILB.PAS
- FIB8087.PAS
- PROCPTR.PAS
- EMS.PAS
- AUXINOUT.PAS
- BCD.PAS
- CPASDEMO.PAS
- GRDEMO.PAS
- ARTY4.PAS
- GRLINK.PAS
- DRIVERS.PAS

FONTS.PAS  
 MCALC.PAS

Path: C:\SPROG\TURBO\DOCUMENT

Filer: BINOBJ.DOC  
 SYSTEM.DOC  
 DOS.DOC  
 CRT.DOC  
 PRINTER.DOC  
 GRAPH3.DOC  
 TURBO3.DOC  
 GRAPH.DOC

Path: C:\SPROG\TURBO\UNIT

Filer: MCVARS.TPU  
 MCVARS.PAS  
 MCUTIL.PAS  
 MCDISPLY.PAS  
 MCPARSER.PAS  
 MCLIB.PAS  
 MCINPUT.PAS  
 MCOMMAND.PAS  
 MCUTIL.TPU  
 MCDISPLY.TPU  
 MCPARSER.TPU  
 MCLIB.TPU  
 MCINPUT.TPU  
 MCOMMAND.TPU  
 GRAPH.TPU

Gå til direktoriet C:\SPROG\TURBO\EXECUTE  
 og kørs filen: MCALC.EXE.

Fungerer regnearket ?

---

Path: C:\SPROG\TURBO\EXECUTE

Filer: MCALC.EXE

Path: C:\SPROG\TURBO\TURBO

Filer: TURBO.PCK

Path: C:\SPROG\TURBO\OBJECT

Files: MCMVSMEM.OBJ

Path: C:\SPROG\TURBO\INCLUDE

Filer: Ingen



## 2.4 Kontrol af matematisk co-processor

Hent programmet BENCH.PAS fra disketten DIVERSE SUPPLEMENT FILES, og indlæs dette i C:\SPROG\TURBO\SOURCE.

Start Turbo Pascal, og hent programmet ind i editoren.

Kør programmet, og noter tiden.

Hvor stor forskel var der på de to tider ?

Kan et program, som bliver compileret med 8087, køre i en computer, hvor denne ikke er monteret ?

I hovedmenuen kan der under Options/Compiler vælges, om der anvendes software eller hardware(8087) til Numeric processing.

Skift her til hardware og compiler, og kør programmet igen.

Noter tiden.

| File   | Edit     | Run    | Compile | Options  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
|--|----------|--------|---------|--|----------|--|----------------|----|----------------|----|--------------|----|-------------------|----|-----------------------|-----|-----------------|-----|---------------------|--------|--------------------|----------|--------------------|----------|-------------|--------|---------------------|--|--------------|--|
| Line 143   | Col 1    | Insert | Indent  | Ta   |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
|  |          |        |         | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Compiler</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Range checking</td> <td>On</td> </tr> <tr> <td>Stack checking</td> <td>On</td> </tr> <tr> <td>I/O checking</td> <td>On</td> </tr> <tr> <td>Debug information</td> <td>On</td> </tr> <tr> <td>Turbo pascal map file</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>Force far calls</td> <td>Off</td> </tr> <tr> <td>Var-string checking</td> <td>Strict</td> </tr> <tr> <td>Boolean evaluation</td> <td>Complete</td> </tr> <tr> <td>Numeric processing</td> <td>Software</td> </tr> <tr> <td>Link buffer</td> <td>Memory</td> </tr> <tr> <td>Conditional defines</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Memory sizes</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Compiler |  | Range checking | On | Stack checking | On | I/O checking | On | Debug information | On | Turbo pascal map file | Off | Force far calls | Off | Var-string checking | Strict | Boolean evaluation | Complete | Numeric processing | Software | Link buffer | Memory | Conditional defines |  | Memory sizes |  |
| Compiler   |          |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Range checking   | On       |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Stack checking   | On       |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| I/O checking   | On       |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Debug information  | On       |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Turbo pascal map file  | Off      |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Force far calls  | Off      |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Var-string checking  | Strict   |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Boolean evaluation   | Complete |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Numeric processing   | Software |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Link buffer  | Memory   |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Conditional defines  |          |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| Memory sizes   |          |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |
| <p>F1-Help F2-Save F3-Load F5-Zoom F6-Edit F9-Make F10-Main menu</p> |          |        |         |  |          |  |                |    |                |    |              |    |                   |    |                       |     |                 |     |                     |        |                    |          |                    |          |             |        |                     |  |              |  |





# BATCH programmering

## Disposition

1. Indledning
2. Installation ved hjælp af BATCH program

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: 1 stk. Turbo Pascal vers. 4.0  
1 stk. DOS vers. 3.3 styresystem

### Materialer

1 kasse printerpapir

Programmet må kun bede om den samme diskette en gang.

Installationsprogrammet skal laves som en BAT fil.

Hvordan skal denne BAT-fil se ud ?

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at uddybe kendskabet til BATCH programmering. Øvelsen skal vise, hvorledes et BATCH program bygges op og anvendes.

## 2. Installation ved hjælp af BATCH program

### 2.1 Krav til programmet

Der skal fremstilles en installationsdiskette, som skal installere Turbo Pascal vers. 4.0 således, at filerne på disketterne placeres i de korrekte direktorier.

Installationen skal køres fra drev A, og Turbo Pascal disketterne skal køres i drev B. Installationen skal ske til drev C.

Installationsprogrammet skal selv oprette de nødvendige direktorier på drev C.

C:\SPROG\TURBO\\*

Herefter skal der bedes om Turbo Pascal disketterne i rækkefølge, og installationsprogrammet skal undersøge, om den rette diskette er til stede i diskettedrevet, hvorefter disse kopieres ind i de rigtige direktorier. Der skal gives meddelelse på skærmen, når der skal skiftes diskette og til hvilken.

|       |       |
|-------|-------|
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |

## 2.2 Installation med et drev

Giv forslag til, hvorledes der kan foretages en lignende installation med kun et diskettedrev, og hvor installationsprogrammet er placeret på den første Turbo Pascal diskette.

Der ønskes ikke skrevet på skærmen, hvilke filer der kopieres.

Hvordan skal denne BAT-fil se ud ?

|       |       |
|-------|-------|
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> |

□

# Installation af GEM-DESKTOP

## Disposition

1. Indledning
2. Installation
3. GEM-DESKTOP's funktion

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: GEM-DESKTOP

### Materialer

1 kasse printerpapir

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at indøve installation af et stykke software, hvor valg af tilkoblet udstyr skal afgøres af brugeren. Ligeledes er øvelsen en gennemgang af et moderne værktøj, hvor brugeren hovedsageligt anvender mus til at styre computeren i stedet for tastaturet.

GEM-DESKTOP arbejder med ikoner, som udpeges med musen og aktiveres ved at trykke på musens tast.

## 2. Installation

### 2.1 Tilkoblede enheder

Inden GEM-DESKTOP installeres, skal man orientere sig om, hvilke enheder der skal anvendes, og om hvilke enheder der evt. kan bruges i stedet for de nævnte. Det er fx muligt, at de enheder, man har til rådighed, ikke er nævnt i menuerne, og det er så nødvendigt at finde ud af, om de er kompatible med nogle af de nævnte enheder.

For at installere GEM-DESKTOP sættes disketten mærket GEM DESKTOP System disk ind i drev A, og der skrives følgende kommando:

**A > GEMPREP**

Hvorefter følgende meddelelse kommer på skærmen:

**Velkommen til GEMPREP!**

I GEMPREP installationsprogrammet bruges et par begreber:

**< RETUR >**      Betyder, at du skal taste < RETUR > på tastaturet evt. mærket "Enter"

**J/N**                Betyder, at du skal svare "J" eller "N"

**Ønsker du at installere GEM Desktop på hard-disk ?**  
**J/N?**

Her svares J, hvorefter følgende kommer på skærmen:

**Er din hard-disk drev C? J/N?**

Her svares igen J, og der fortsættes med:

**Fjern GEM SYSTEM disketten fra drev A.**  
**Indsæt GEM Device #1 i drev A.**  
**Tast < RETUR >**

Nu sættes den nævnte diskette i drev A, og nu skal der vælges, hvilke enheder computeren er bestykket af.

Hvilket grafikkort og hvilken skærm har du?

- A IBM Standard Farve kort (CGA)/ Farveskærm (640x200) 2 farver;IBM Farve
- B IBM Enhanced Card / Monokrom skærm (640x350);EGA Mono
- C IBM Enhanced Card / farve Display (640x200) 16 farve;EGA16 Lo-Res
- D IBM Enhanced Card & Display (640x350) 8 farver; EGA8 Hi-Res
- E IBM Enhanced Card & Display (640x350) 16 farver; EGA16 Hi-Res
- F Hercules Card / Monokrom skærm (720x348); Hercules
- G Olivetti monokrom grafik (640x400);Olivetti
- H Olivetti farve EGC (640x400);Olivetti EGC

Angiv bogstavet for det ønskede valg

Hvilken skærm valgte du ?

Hvilken mus har du?

- A Ingen mus
- B PC Mouse og tilsvarende
- C Microsoft Bus Mouse (Bruger MOUSE.COM)
- D Microsoft Seriel Mus (RS232)
- E SummaSketch 1201 med pen
- F SummaSketch 1201 med markør
- G SummaSketch 961 med pen
- H SummaSketch 961 med markør
- I SummaSketch 1812 med pen
- J SummaSketch 1812 med markør
- K IBM Personal System/2 Mouse

Angiv bogstavet for den korrekte mus

Hvilken mus valgte du?

Hvilken kommunikationsport bruges?

- A Kommunikations Port #1 (COM1:)
- B Kommunikations Port #2 (COM2:)

Angiv bogstavet for den korrekte port

Hvilken port valgte du ?

Hvilken skriver har du?

- A IBM/Epson Matrix Printer (Hi-Res);IBM/Epson
- B Bred IBM/Epson Matrix Printer (Hi-Res);IBM/Epson Bred
- C Epson farve Matrix Printer (Hi-Res);Epson Farve
- D Bred Epson farve Matrix Printer (Hi-Res);Epson F Bred
- E Epson LQ Printer;Epson LQ
- F Epson LQ Printer med arkføder;Epson LQ Ark
- G Bred Epson LQ Printer;Epson LQ Bred
- H Hewlett Packard LaserJet + ;Laserjet +
- I IBM Proprinter (Hi-Res);Proprieter
- J Bred IBM Pro Printer (Hi-Res);Proprieter XL
- K Diablo Model C150 farve Ink Jet;Diablo C150
- L Xerox Model 4020 farve Ink Jet;Xerox 4020
- M Apple LaserWriter Printer;Apple Laser

Angiv bogstavet for det ønskede valg

Hvilken skriver valgte du ?

Hvilken skriver-port bruges?

- A Printer Parallel Port #1 (LPT1:)
- B Printer Parallel Port #2 (LPT2:)
- C Printer Seriel Port #1 (COM1:)
- D Printer Seriel Port #2 (COM2:)

Angiv bogstavet for den korrekte port

Hvilken port valgte du ?

Vil du køre under Concurrent DOS (eller DOS Plus) J/N?

Her skal svares N.

Efter disse valg giver programmet en opsummering af de valgte enheder, og der gives mulighed for at foretage en afvisning af udvælgelsen.

Du har valgt følgende:

Skærm:

IBM Enhanced Card & Display (640x350) 16 farver; EGA16 Hi-Res  
PC Mouse og tilsvarende  
Kommunikations Port #1 (COM1:)

Skriver:

Hewlett Packard LaserJet + ;Laserjet +  
Printer Parallel Port #1 (LPT1:)

Er dette den ønskede installation (J/N)?

Hvis de nævnte enheder er de ønskede, svares J, og der bedes om disketter på skærmen og det eneste, man nu skal gøre, er at følge anvisningerne til programmet slutter med:

Hermed er GEMPREP afsluttet.

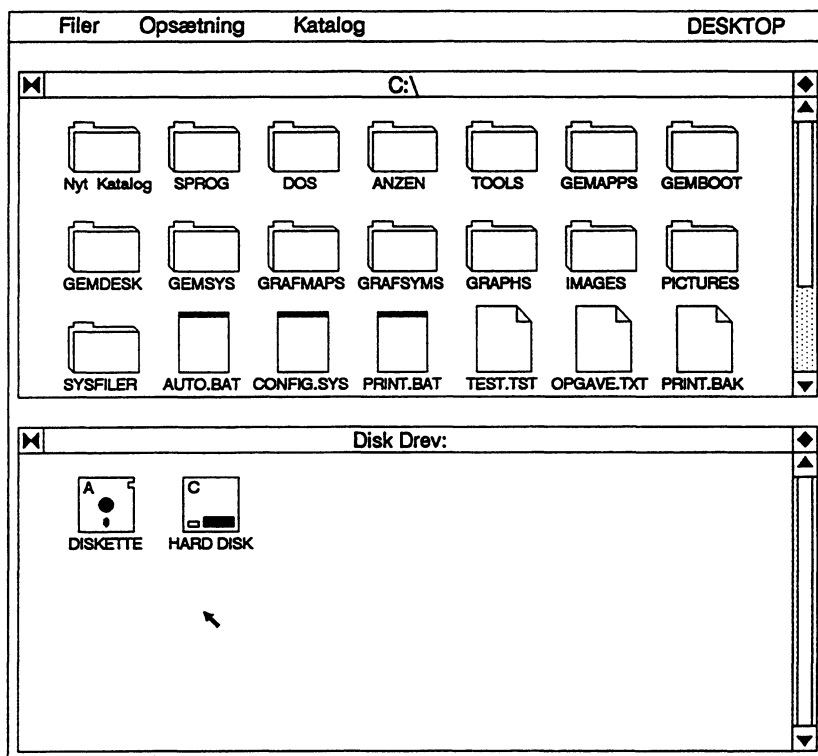
Før GEM Desktop startes, fjern da disketten fra drev A, og genstart PC'en ved at taste Ctrl-Alt-Del  
Når DOS er indlæst, skal du taste: GEM ↵

### 3. GEM-DESKTOP's funktion

#### 3.1 Betjening

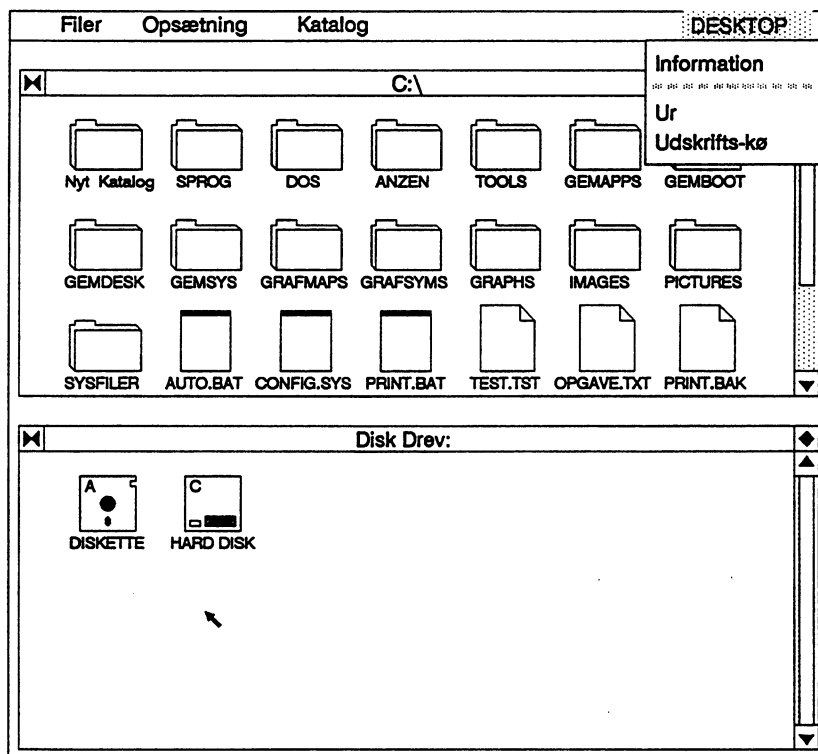
Når GEM er installeret, startes programmet, og det viste billede kommer på skærmen.

Her er det muligt at vælge et katalog, som så kan åbnes og dermed give adgang til de filer, som befinder sig her. Det er også muligt at eksekvere programmer ved at pege med musen og klikke to gange, hvorefter GEM spørger, om parametre til programmet der skal eksekveres. I selve DESKTOP'en findes flere faciliteter, som er vist på de efterfølgende billeder.



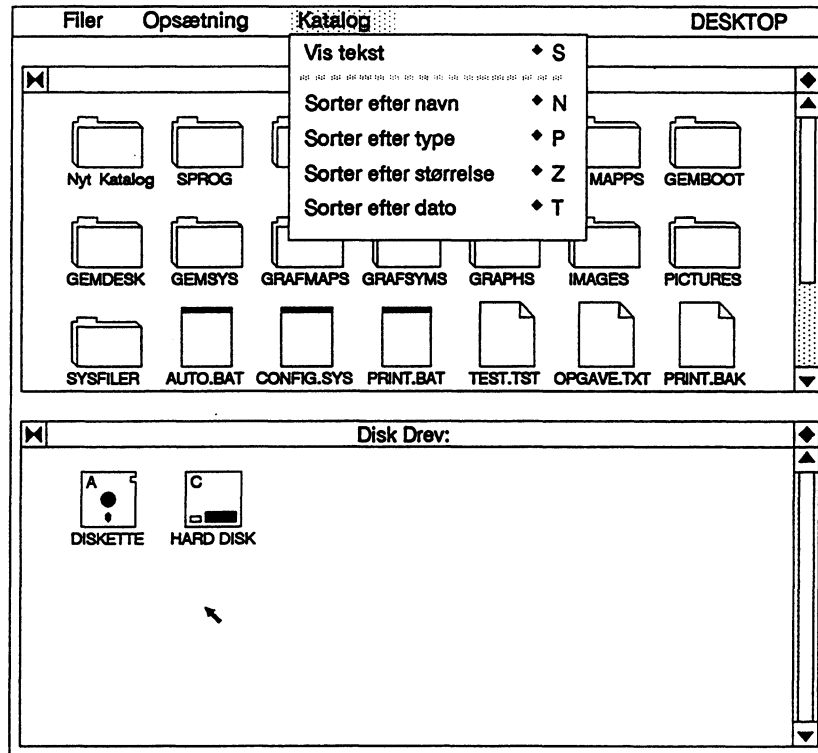
I nogle versioner af GEM-DESKTOP er der indbygget kalkulator, som enten betjenes med musen eller med tastaturet. Ligesom der også er et kamera, som giver mulighed for at tage et billede af et område på skærmen til senere bearbejdning i et af de værktøjer, der hører til GEM-DESKTOP.

Det er også muligt at starte et ur, hvor der kan stilles en alarm, der så, når uret når den indstillede tid, vil lade en tone lyde fra computerens højttaler. Denne facilitet virker, selv om uret fjernes fra skærmen.

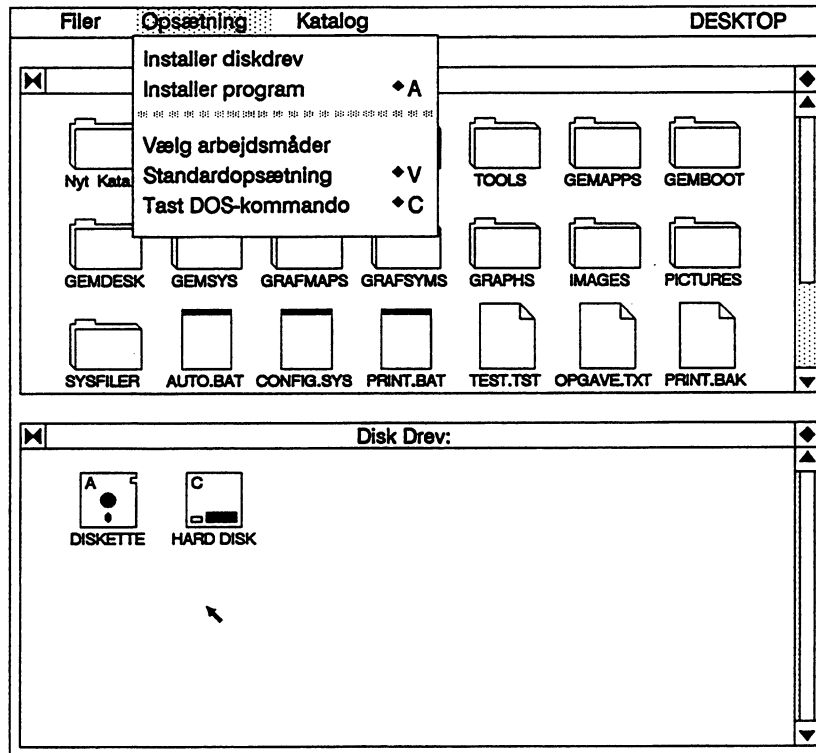




Opsætningen kan ændres, således at der kommer navne på filerne på skærmen i stedet for ikoner. Det er også muligt at stille betingelser op for, i hvilken rækkefølge filerne skal sorteres.

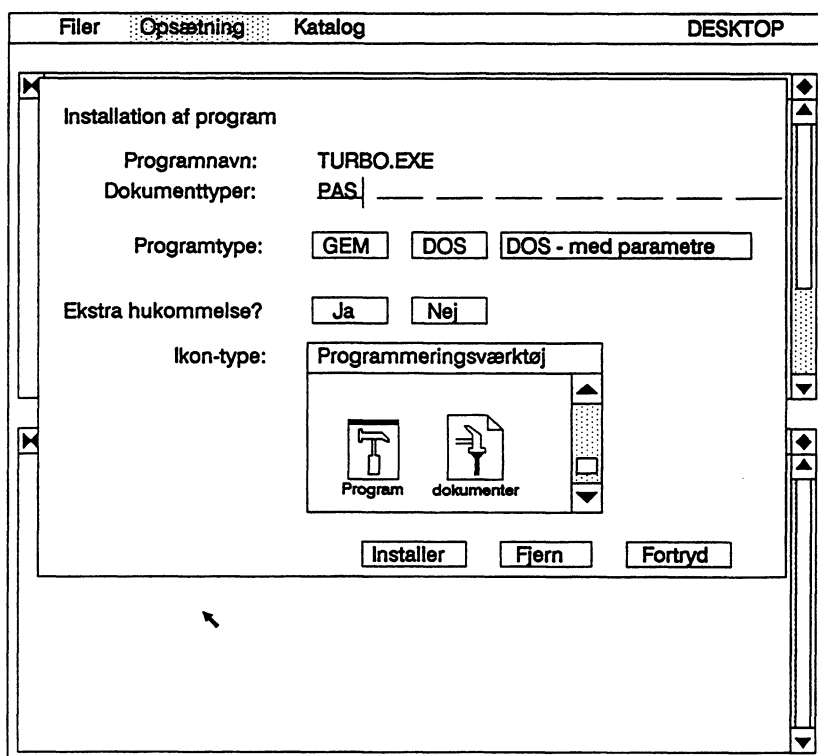
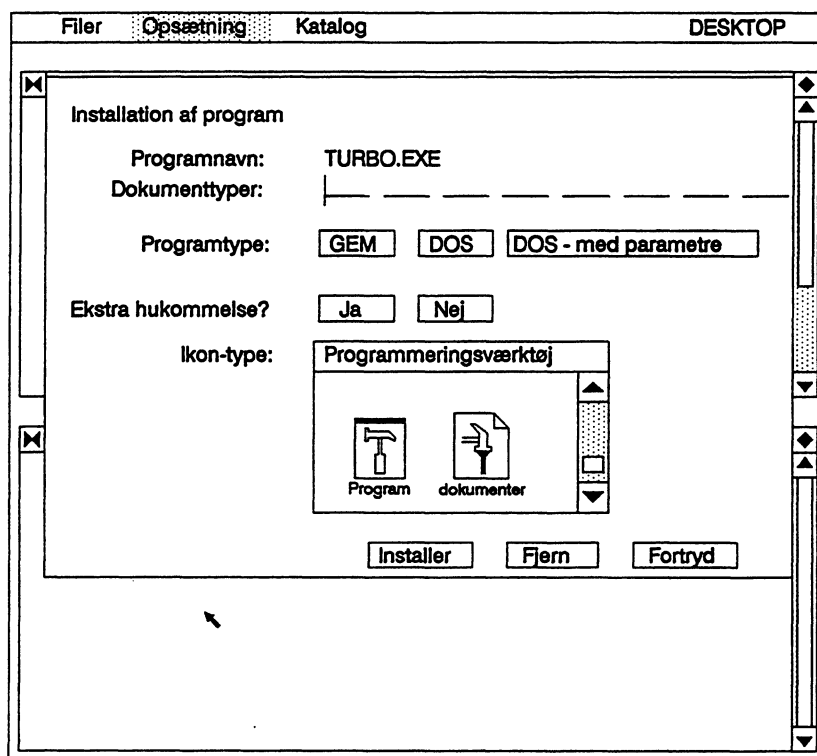


Under **Opsætning** kan de indstillinger, man har foretaget, gemmes således, at de træder i kraft, hver gang GEM-DESKTOP startes. Her er det også muligt at komme til at taste en DOS kommando, hvis der er behov for dette.

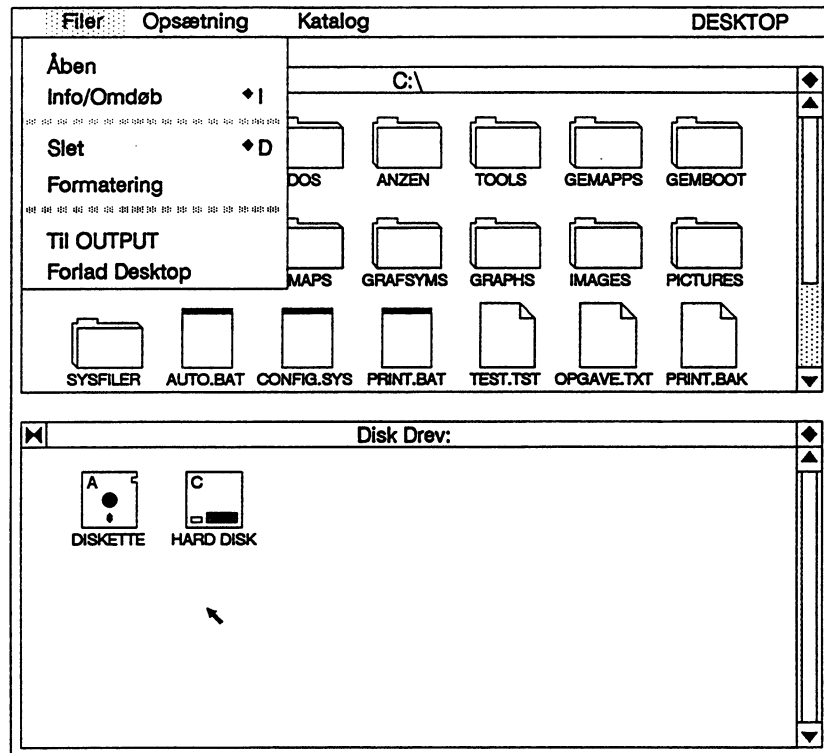


Hvis der klikkes en gang på en eksekverbar fil, kan der i **Opsætning** tilføres denne fil sin egen ikon, som så herefter vil illustrere programmets funktion ved det billede, man har valgt.

Samtidig kan man give de tilhørende filer en følgeikon ved at specificere disse filers ekstension.



GEM-DESKTOP forlades ved at vælge **Filer** i hovedmenuen og her **Forlad DESKTOP**.



Foretag en installation af Turbo Pascal med en ikon efter eget valg, og kontroller, at det er muligt at starte Turbo Pascal fra GEM-DESKTOP.

Der kan også installeres ikoner til DOS kommando filer som fx CHKDSK, FORMAT og TREE.

Gør dette, og prøv at starte disse fra GEM-DESKTOP, og tilføj parametre til kommandoen, når GEM-DESKTOP beder om dette.

□

# Installation af GEM applikationsprogrammer

## Disposition

1. Installation
2. Afprøvning

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: GEM applikationsprogrammer:  
GEM-DRAW, GEM-PAINT og  
GEM-WRITE

### Materialer

1 kasse printerpapir

## 1. Installation

### 1.1 Programtyper

Til GEM-DESKTOP leveres mange applikationsprogrammer, som arbejder efter samme metode som GEM-DESKTOP, dvs. med musen som vigtigste værktøj og med ikoner i stedet for tekster.

Der skal installeres følgende programmer under GEM-DESKTOP:

- GEM-PAINT
- GEM-DRAW
- GEM-WRITE

### 1.2 Installation

Installationen foregår ved at indsætte den ønskede diskette i drev A og klikke på ikonen for diskette mærket A.

På disketten findes en fil, som hedder INSTALL, og ved at klikke på denne, vil installationen begynde. Nu skal man blot følge teksten på skærmen og svare med klik på de ikoner, der indeholder svaret på de(t) spørgsmål, der kommer på skærmen.

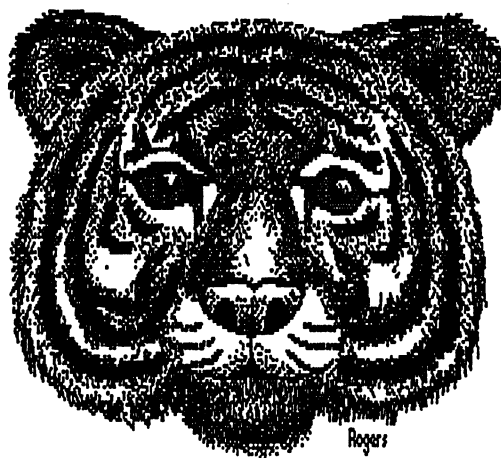
Når installationen af de tre programpakker er overstået, skal de afprøves.

## 2. Afprøvning

### 2.1 De grafiske værktøjer

Dette gøres ved at arbejde med programmerne, både for at teste, om installationen er i orden, og for at undersøge, om det tilsluttede udstyr kan understøtte de data, som programmerne leverer.

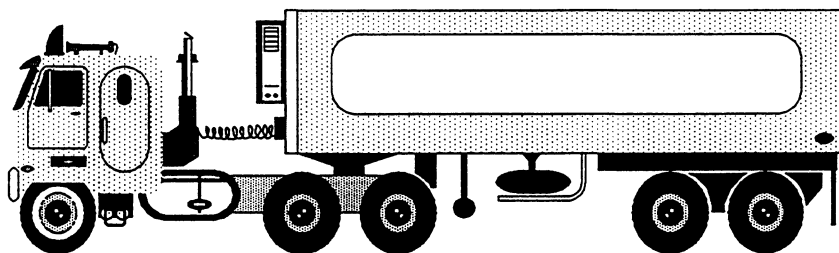
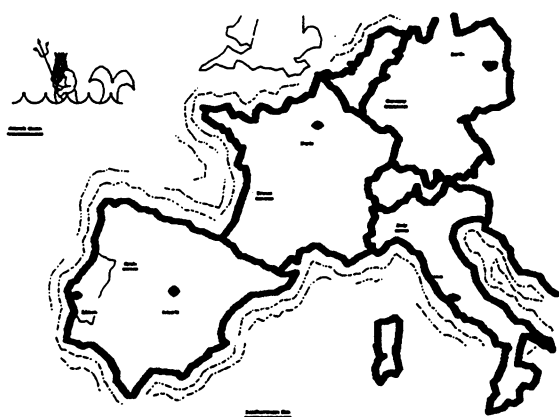
Begynd med GEM-PAINT, og hent de to viste billeder i direktoriet IMAGES. Send dem et efter et til printereren, og kontroller, at denne er i stand til at gengive dem grafisk godt.



Herefter tegnes en lille tegning, som ligeledes sendes til printeren. Prøv at udnytte nogle af de faciliteter, som der er i GEM-PAINT.

Nu skal GEM-DRAW afprøves. GEM-DRAW er et program, som giver mulighed for at tegne med rimelig god nøjagtighed. Hent de to viste billeder, og send dem til printeren.

Europe



Herefter tegnes fem firkanter med målene 1 x 1, 2 x 2, 3 x 3, 4 x 4 og 5 x 5 cm. Derefter skrives en tekst med forskellige skrifttyper og størrelser, hvorefter tegningen sendes til printeren.

Med en lineal undersøges nøjagtigheden af de fem firkanter.

## 2.2 Afprøvning af tekstbehandler

Til sidst skal GEM WRITE testes. Dette gøres ved at hente EKSEMPEL1-3 i direktoriet DOKUMENT\ EKSEMPEL og læse disse samt udføre de øvelser, som omtales i dokumentet (du behøver ikke at udføre alle øvelserne, blot så mange af dem, som du har lyst til).

Herefter udskrives eksemplerne på printeren, og det kontrolleres, at de faciliteter, som kan tilføres udskriften, også kommer med.



# Installation af WORDSTAR

## Disposition

1. Indledning
2. Installation

### Udstyr

Hardware: IBM eller kompatibel PC-XT

Software: WORDSTAR vers 4.0

### Materialer

1 kasse printerpapir

## 1. Indledning

### 1.1 Formål

Formålet med denne øvelse er at belyse de teknikker, som anvendes ved installation af et tekstbehandlings-system med tilhørende printer.

Der lægges vægt på de problemer, som opstår i forbindelse med anvendelse af dansk karaktersæt.

## 2. Installation

### 2.1 Krav til tekstbehandlingssystemet

WORDSTAR ønskes installeret med følgende parametre:

- Linielængde: 62 karakterer
- Margin højre: 9 karakterer
- Margin venstre: 9 karakterer
- Antal linier: 64 pr. side

Der skal anvendes udvidet dansk karaktersæt.

Der skal vælges farver og fremhævet skrift, således at de på bedst mulig måde illustrerer de karakteristika, der er tilført den aktuelle del af teksten.

Når der vælges understregning, og den skal være under flere sammenstillede ord, skal understregningen også være mellem disse (dette ses kun på udskriften.)

### 2.2 Afprøvning

Afprøv disse parametre ved at udskrive filen PRINT.TST, og kontroller, at printeren kan udføre alle de ting, som specificeres i manualen (læs evt. den fil, der hedder README, som findes på en af disketterne).

Undersøg, om det er muligt at få printerens til at skrive følgende karakterer samtidig:

Æ Ø Å æ ø å [ \ { | }

ved evt. at ændre på de sammensatte karakterer og måske stille printerens til US-karaktersæt (brug WSCHANGE til de mere specielle tilpasninger).

Hvis der er behov for det, skal du selv skrive en tekst eller ændre på PRINT.TST, således at du får afprøvet ovennævnte faciliteter.

Er det muligt at tilføje/ændre på installationen, således at der kan skiftes mellem DRAFT og NLQ udskrift ?

