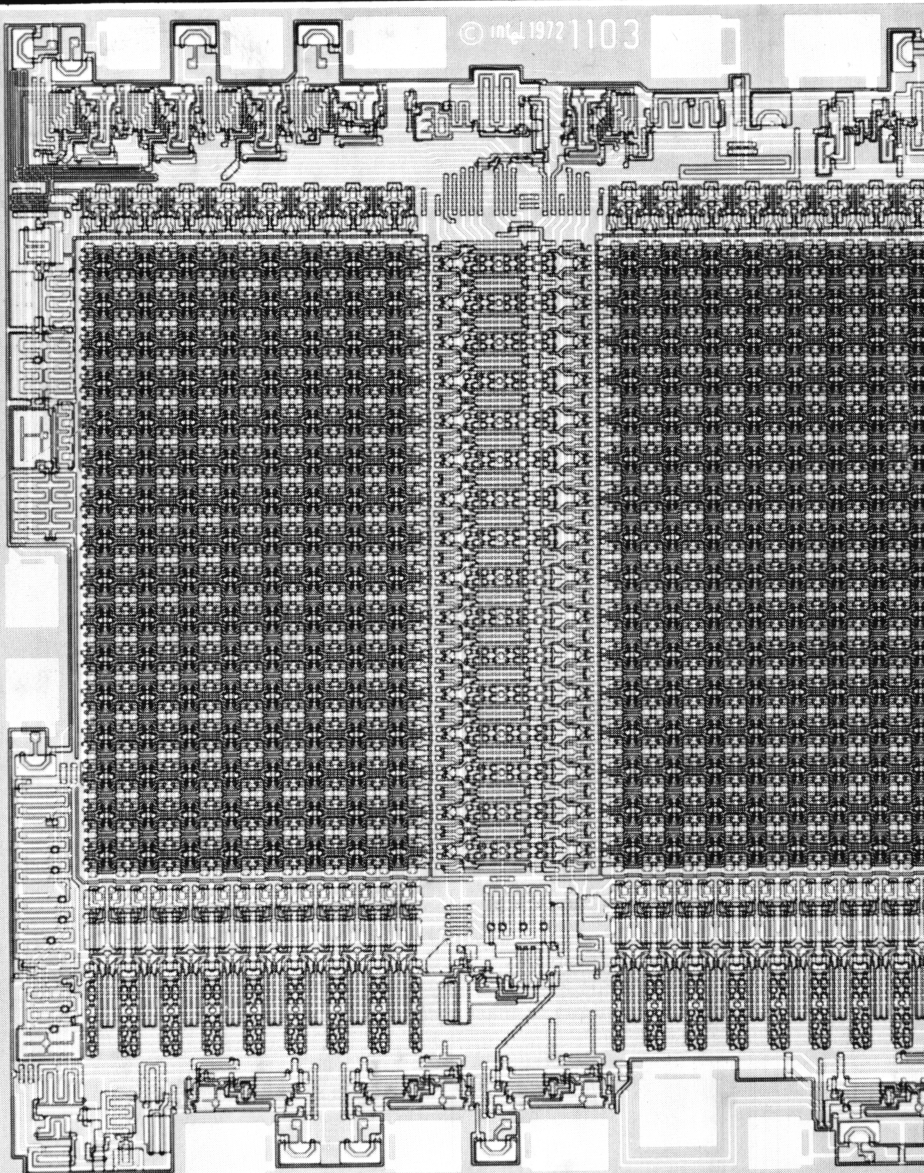


10 Håndbog for datamat-amatorer

1977



BIT og BIT

Til trods for en grundig gennemgang af publikationerne på det danske marked er det lykkedes os at overse et blad om data-logi med navnet BIT.

Selv om forklaringen er den simple, at dette BIT (ganske som vort) udelukkende sælges til en lukket kreds af abonnenter, er det ikke en undskyldning, som vor navnebroder er tvunget til at acceptere — han kom trods alt først.

Vi har naturligvis kontaktet redaktionen for vor »konkurrent« og erkendt forholdet, og vi har anmodet om en slags forholdsordre. Når vi sætter »konkurrent« i anførselstegn, skyldes det, at den anden BIT er skrevet på engelsk, udkommer 4 gange om året, og koster \$25 for en årgang. Indholdet omhandler mere avanceret data-logi, og vi håber sandelig ikke, at der findes læsere, som ved abonnementsstegning til vort blad har forventet omtalte magasin i stedet. I så fald skal vi naturligvis gerne formidle den nødvendige ændring i abonnementet.

RINGBIND

Samme navne-affære er også årsag til, at vi ikke denne gang som forventet kan tilbyde et ringbind til BIT — det ville være fjollet at sætte et »forbudt« navn på ryggen af et sådant ringbind.

Til trods for øjeblikkelig henvendelse til redaktionen for det andet BIT allerede i august måned, har vi endnu ikke modtaget nogen form for reaktion, hvorfor vi pr. dags dato er en smule i vildrede.

Vi håber, at vi kan beholde navnet BIT, da vi kan lide det og finder det passende. Vi vil dog samtidig opfordre læserne til at komme med forslag, som kan overvejes i tilfælde af en tvungen navneforandring.

PRAKTISK OM BIT

BIT udkommer den 1. torsdag i hver måned — undtagen i juli. Det først udsendte nummer er nr. 9/1977. Enkelte numre kan rekvireres fra redaktionen mod fremsendelse af kr. 10,- (incl. porto og eksp.) — nr. 9/1977 dog kun kr. 5,-. Ved abonnement anføres venligst det blad-nr., som ønskes leveret først.

Forsidefoto: Dette er en Intel 1103 – 1024 bit dynamisk RAM. Siden fremkomsten i 1971(!) er denne chip solgt i adskillige millioner. De hvide felter langs kanten forbindes med guldtråde til den integrerede kreds' 16 ben. Forstørrelse ca. 40 gange lineært.

Indholdsfortegnelse –

Alment om programmerbare maskiner

Sådan begyndte det A 1

BIT's programmer

HP-25, Delefilter B 1

HP-25, Gæt et tal B 3

CPU-Arkitektur

Interfacings

Klubinformation

Datamat-klubber K 1

Datamat-amatører K 11

Lommeregnerne

TI Programmer L 1

HP-25/25C L 3

Microdatamater

Valg af microdatamat M 1

KIM-1 M 11

Programmeringsteknik

Selvbyggerprojekter

IMSAI 8080 S 1

IMSAI 8080, fortsat S 5

Bemærk: Emner i halvfed skrift indikerer indhold af dette nummer. Emner i ordinær skrift angiver indhold af tidligere numre.

BIT udgives i løbbladsformat af Telepress ApS, Greve Strandvej 42, 2670 Greve Strand. Telefon (02) 90 86 00. **Ansvarshavende udgiver:** H. Lind.

Chefredaktør: Peter Holm. **annoncer:** H. G. Lind.

Layout: Telepress. **Tryk:** Rounborg, Skive. (Offset).

Sats: Simoncini Permanent. **Abonnement:**

11 fortløbende numre / 1 årgang kr. 75,- incl.

porto i Danmark, Sverige og Norge. **Postgiro:**

115 53 69. – Eftertryk af bladets tekst forbudt i

salgsøjemed, og kun mod fuld kildeangivelse.

Copyright by BIT Telepress Denmark. Bladet

modtager gerne manuskripter, men påtager sig

intet ansvar for materiale, som tilsendes uop-

fordret. Retur garanteret ved frankeret svar-

kuvert. Alle henvendelser skriftligt eller i eks-

peditionstiden mandag-fredag kl. 9-15.

Alment om programmerbare maskiner	A
BIT's biblioteksprogrammer	B
CPU-arkitektur	C
Interfacing	I
Klubinformation	K
Lommeregnerne	L
Microdatamater	M
Programmeringsteknik	P
Selvbyggerprojekter	S
Tilbud fra læserne	T
Undervisningsudstyr	U
Ydre enheder	Y

M6800

.....systemet man bruger

begyndersæt MEK 6800 D2

- * Alle kan lære udvikling og programmering
- * Alle komponenter og oplysninger i een stor binder
- * Man samler 2 kredskort og tilslutter 5 volt
- * Et processorkort med memory og monitor
- * Et med keyboard, display og kassetteinterface
- * 256 bytes RAM memory (kan udvides)
- * Fuldt dokumenteret JBUG monitor
- * Kan lave single step tracing
- * 5 breakpoints kan sættes og slettes
- * Memory kan dumpes til tape og omvendt
- * Kan udvides med EXORciser moduler
- * KRÆVER INGEN KOSTBAR TERMINAL
- * Sælges gennem : Aage Nielsens Eftf.

Spørg os også om alle de andre brugervenlige M6800 microprocessor udviklingsværktøjer.

(03) 38 57 16

gds-henckel aps



a franchised **MOTOROLA Semiconductor** distributor

Sådan begyndte det

Vi kommer i de følgende numre af BIT ind på flere og flere detaljer og benævnelser. Lad os til en begyndelse se på starten til det hele og fastlægge de første definitioner.

□ Det er ikke så forfærdelig mange år siden, at man fandt på de integrerede kredse. Transistoren kom frem lige efter krigen, og selv om den første virkelige datamat, UNIVAC 1, kom frem i 1950 og var opbygget med rør, kom transistorerne hurtigt til at spille en afgørende betydning.

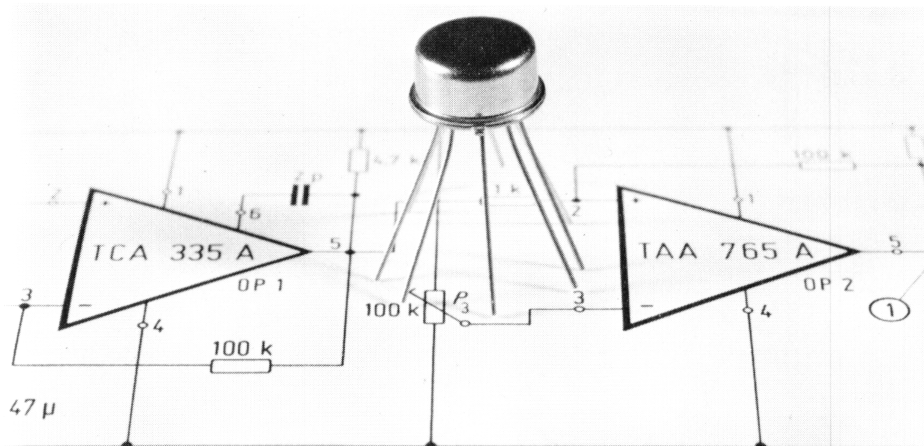
Alt, hvad et rør eller et relæ kan gøre, kan en transistor også gøre. Selv om der er forskelle, som betyder, at man til tider foretrækker de to første til specielle opgaver, vil transistoren som regel blive valgt, da den er både mindre og billigere. Man fandt hurtigt ud af, at det var muligt at placere flere funktioner i samme »hus«, f. eks. bygge 2 transistorer sammen. Snart myldrede det frem med utallige mere eller

mindre smarte løsninger med et hav af specialiserede komponenter presset sammen i samme hus: Integrerede kredsløb. Der er i praksis intet i vejen for, at en komplet stereoforstærker nedlægges i en enkelt, forholdsvis stor integreret kreds, men dens alsidighed vil være stærkt begrænset. Jo større og mere komplicerede kredse, som blev opfundet, jo dyrere blev de at udvikle — og jo færre blev der solgt af hver type.

STANDARD KOMPONENTER

På audio-siden resulterede dette i fremkomsten af operationsforstærkeren. Et in-

En operationsforstærker som integreret kreds. Ved rigtig tilslutning af ydre komponenter bestemmer man den endelige funktion.



tegreret kredsløb, som indeholder alle de nødvendige komponenter til en relativt enkel forstærker. Ved tilslutning af nogle få ydre komponenter fastlægger man operationsforstærkerens endelige karakteristik. Det er muligt at ændre forstærkningen, frekvensgang, indgangsfølsomhed m. m. Operationsforstærkeren er således i virkeligheden et alsidigt værktøj, hvis endelige funktion fastlægges af nogle få yderligere komponenter.

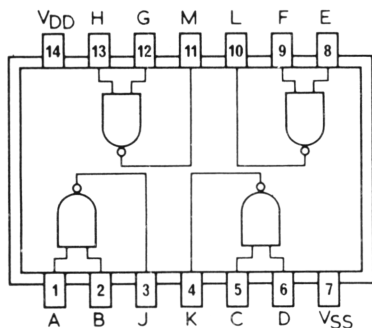
Man har den grundlæggende konstruktion, og man fastlægger den endelige funktion efter eget ønske. Operationsforstærkeren er således i dag blevet en *standard komponent*, selv om den fremstilles i mange forskellige udgaver.

EN STANDARD DATAMAT

Transistorer blev dog ikke kun anvendt til forstærkere. Datamat-folkene så hurtigt mulighederne i den lille transistor, og allerede i begyndelsen af 1960 begyndte de første integrerede kredsløb til datamater at dukke op: 7400-serien fra Texas Instruments. I dag er der mange fabrikanter, som fremstiller 7400-kredse, og i Populær Elektronik anvender vi ofte nogle af disse til vore konstruktioner.

Ganske som operationsforstærkeren forenkede udviklingsarbejdet ganske betydeligt, fik designere af datamater det meget lettere ved fremkomsten af 7400-serien. Den første bestod af 4 NAND gates, som udefra kunne kobles på forskellig vis. (I dag hedder den helt tilsvarende kredsløb 4011A, i C/MOS teknik).

Så snart produktionsteknikken beherskes, myldrede integrerede kredse frem med stadig flere kredsløb i samme hus. Fra de første 4 gate gik man op til 10,



100 — ja, endda flere tusinde på en enkelt chip.

I 1969 blev det første skridt taget til fremstilling af en »Integreret Datamat«. Det amerikanske firma Datapoint havde udviklet en meget simpel datamat, som 2 firmaer blev anmodet om at overføre til en enkelt integreret kredsløb.

Det lykkedes for det ene af disse firmaer, Intel, mens det andet firma opgav. Den eneste fejl ved Intel's micro-datamat var hastigheden — den var ca. ti gange langsommere end specificeret.

Intel stod nu med en datamatlignende enhed, hvis udvikling var blevet betalt — og de valgte at forsøge at markedsføre denne enhed, som fik benævnelsen 8008. Den første micro-datamat var født.

HVAD ER EN MICRO-DATAMAT?

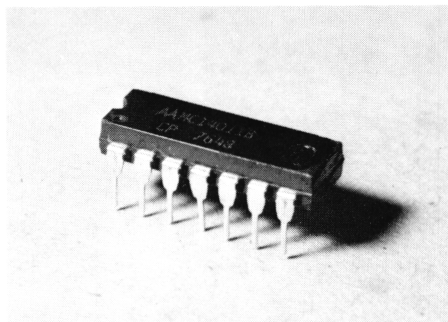
Det bliver stadig vanskeligere at adskille de forskellige benævnelser fra hinanden. Den oprindelige 8080 var nærmest at sammenligne med en operationsforstærker, idet den i sig indeholdt en lang række muligheder, som tilsluttet elektronik og indkodet program kunne udnytte efter behov.

I mange tilfælde blev en 8008 slet ikke anvendt til egentligt datamat arbejde, idet den ofte blev brugt til f. eks. relativ simpel overvågning af maskiner.

Den udformning, som 8008 havde, gav den betegnelsen CPU, Central Processing Unit (Den centrale styreenhed). En sådan CPU er hjertet i enhver datamat — uanset størrelsen.

En CPU er således den simpleste — men også vigtigste — funktionsdygtige del i en datamat.

4 NAND gates i skematisk fremstilling og den tilsvarende integrerede kredsløb, 4011A.



To andre ord nævnes ofte i samme åndedrag: Micro-processor og micro-datamat. Vi skal senere se lidt nærmere på funktionerne, men lad os prøve lidt definitionsarbejde først.

MICRO-PROCESSOR

CPU'en er, som nævnt, den centrale styreenhed. Den indeholder de aritmetiske kredse, registre, tællere og ordrekodningskredsløb.

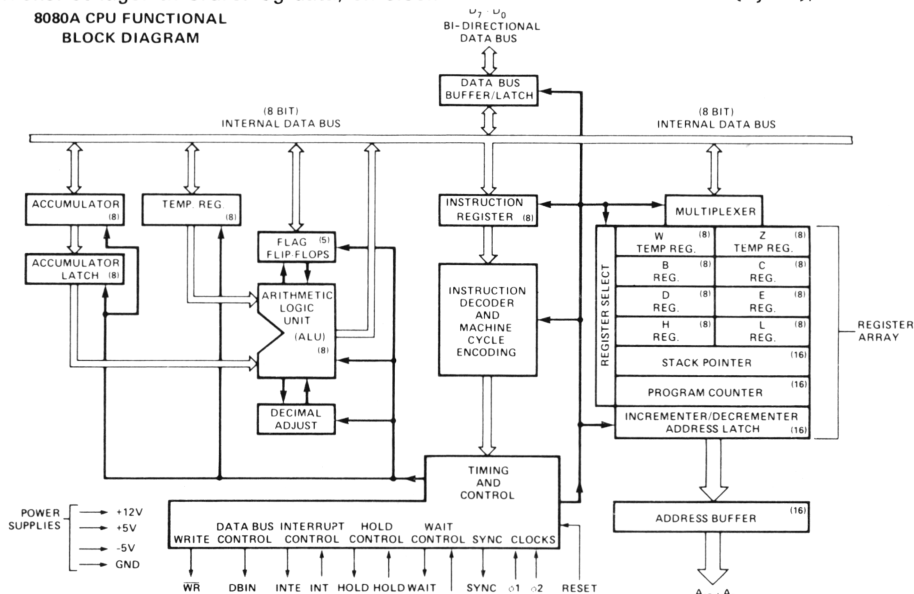
Alt dette kan dog ikke fungere uden et absolut minimum af tilsluttet elektronik, f. eks. et lager til ordrer og data, en clock-

generator, en strømforsyning etc. Når denne nødvendige, minimale elektronik er tilsluttet CPU'en, har vi en funktionsdygtig processor.

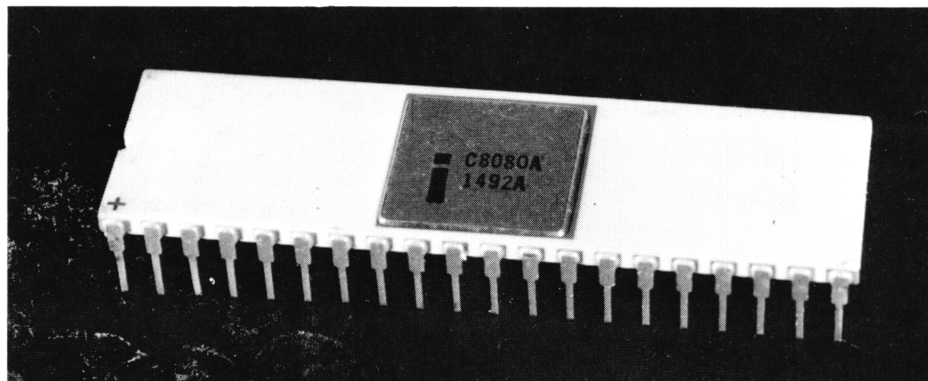
Ordet *micro* henviser til størrelsen. Der er forskellige principper efter hvilke man forsøger at definere en processors størrelse, og vi synes, at det mest relevante er efter »ord«-størrelsen. Dvs. efter mængden af information, som kan bearbejdes i en enkelt instruktion. Informationen lagres som binære tal, hvor hvert binært ciffer benævnes en *BIT*.

Disse BIT samles i ord (bytes), som hver

8080A CPU FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



En CPU – INTEL 8080A. Skitsen viser den skematiske opbygning indeholdt i selve CPU'en.



kan indeholde fra 4 til 64 BIT.

Vi finder, at en definition, som går ud fra ordlængden, altså mængden af BIT i hvert ord, er den mest relevante. Ud fra disse betragtninger kan vi opstille en slags graderingsskala:

8 BIT	Micro
16 BIT	Mini
32 BIT	Stor (Midi?)
64 BIT	Super

Der findes processorer og datamater, som arbejder med andre ord-størrelser, men disse er de hyppigste. Enkelte processorer arbejder kun med 4 BIT, men de bliver stadig færre, og de hører selvfølgelig til »Micro«-gruppen.

En micro-processor er således — efter vor definition — en CPU med nødvendig elektronik (hardware), som kan behandle data med 8 BIT ad gangen.

2 forskellige micro-datamater, som hver for sig er typiske tilbud: KIM I på et enkelt print, hvor det hele er monteret, og IMSAI 8080, som fra starten er modulopbygget med henblik på sandsynlige udvidelser.

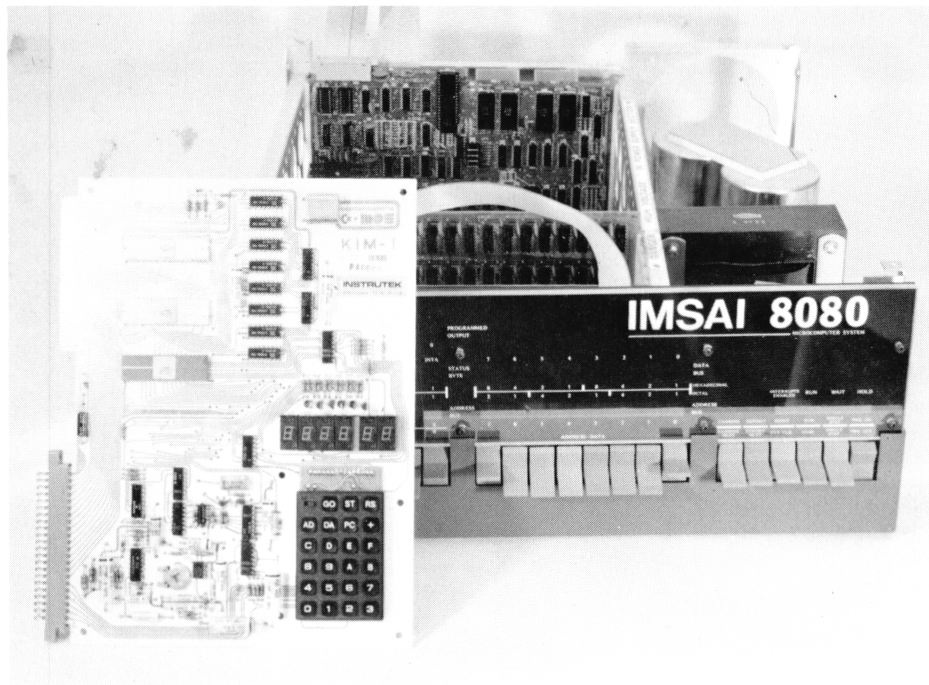
MICRO-DATAMAT

Ordet »Datamat« er den fordanskede udgave af det engelske »Computer«. Det hentyder til en maskine, som kan foretage automatisk behandling af data.

Med i denne behandling indgår nødvendigvis nogle muligheder for at få informationer ind i maskinen og ud igen, input og output. I sin simpleste form kan inputformidlingen foregå ved omskifttere, som kan indkode »1« eller »0« efter omskiftterens stilling, mens lysdioder viser udlæsningen: tændt = »1« og slukket = »0«.

Omkring input- og output-funktionerne hører et minimum af elektronik til formidling af data og signalering, når data er indgået eller udsendt.

Når en processor er forsynet med den nødvendige hardware til menneskelig kommunikation, kalder vi det en datamat. En processor kan tilsluttes et termometer og styre vandets temperatur uden direkte kommunikation med mennesker, mens det kræver et minimum af taster og udlæsningsfaciliteter, hvis vi ønsker at komme i direkte kontakt med processoren. En micro-datamat er således efter vor definition



en micro-processor, som er udbygget med det nødvendige hard-ware til at muliggøre kommunikation med mennesker.

OPBYGNINGEN

I begyndelsen blev disse definitioner mere anlagt på mængden af komponenter, idet en CPU ofte betød af et par integrerede kredse, mens al anden elektronik var fysisk separeret fra CPU'en. På et andet skridt i udviklingen havde vi CPU'en med nødvendig elektronik til processorbrug på ét print, mens input- og output-faciliteter fandtes på eksterne print.

I dag findes alle mulige kombinationer af opbygninger, og eksempelvis KIM-1 må betragtes som en komplet micro-datamat, idet blot en 5 volt strømforsyning mangler, før komplet operation er mulig.

Intel, som begyndte fremstillingen af integrerede CPU'er, er fortsat blandt de førende, og de tilbyder i dag komplette micro-processorer med et lille lager i én integreret kreds.

Da der er så store forskelle i opbygningen, størrelse og pris, har vi altså valgt at definere de enkelte dele efter deres funktion.

Det vil muligvis kunne give lidt problemer i fremtiden, når der — formodentlig — snart tilbydes en integreret kreds, som blot skal tilsluttes et display, et tastatur og en strømforsyning, før en funktionsdygtig datamat er stablet på benene — og vi forventer, at den kommende producent selv vil omtale denne fremtidige kreds

TI-59 er et eksempel på en programmerbar lommeregner, som egentlig opfylder definitionen på en micro-datamat, men opdelingen i ordre og data gør den endelige forskel.



som en komplet micro-datamat. Dette vil den ikke være efter vor definition. Men der er intet til hinder for, at samme integrerede kredse anbringes på et enkelt print med sit display og tastatur — og så er datamaten hjemme.

LOMMEREGNERE

Efter ovenstående definition burde en programmerbar lommeregner også være en datamat — og det er vi også parat til at acceptere. Der er dog en væsentlig forskel, som i høj grad begrænser de mulige funktioner på en lommeregner i sammenligning med selv den simpleste micro-datamat: Programsproget.

Samtlige programmerbare lommeregnere til dato er forsynet med en række programmeringstaster, som gør det muligt at sammensætte et fuldt funktionsdygtigt program, og denne programmeringsform er ofte mere tilnærmelig end den, som kræves for datamater.

Men det er umuligt at gøre indgreb i selve den binære kode, som man kan i datamater.

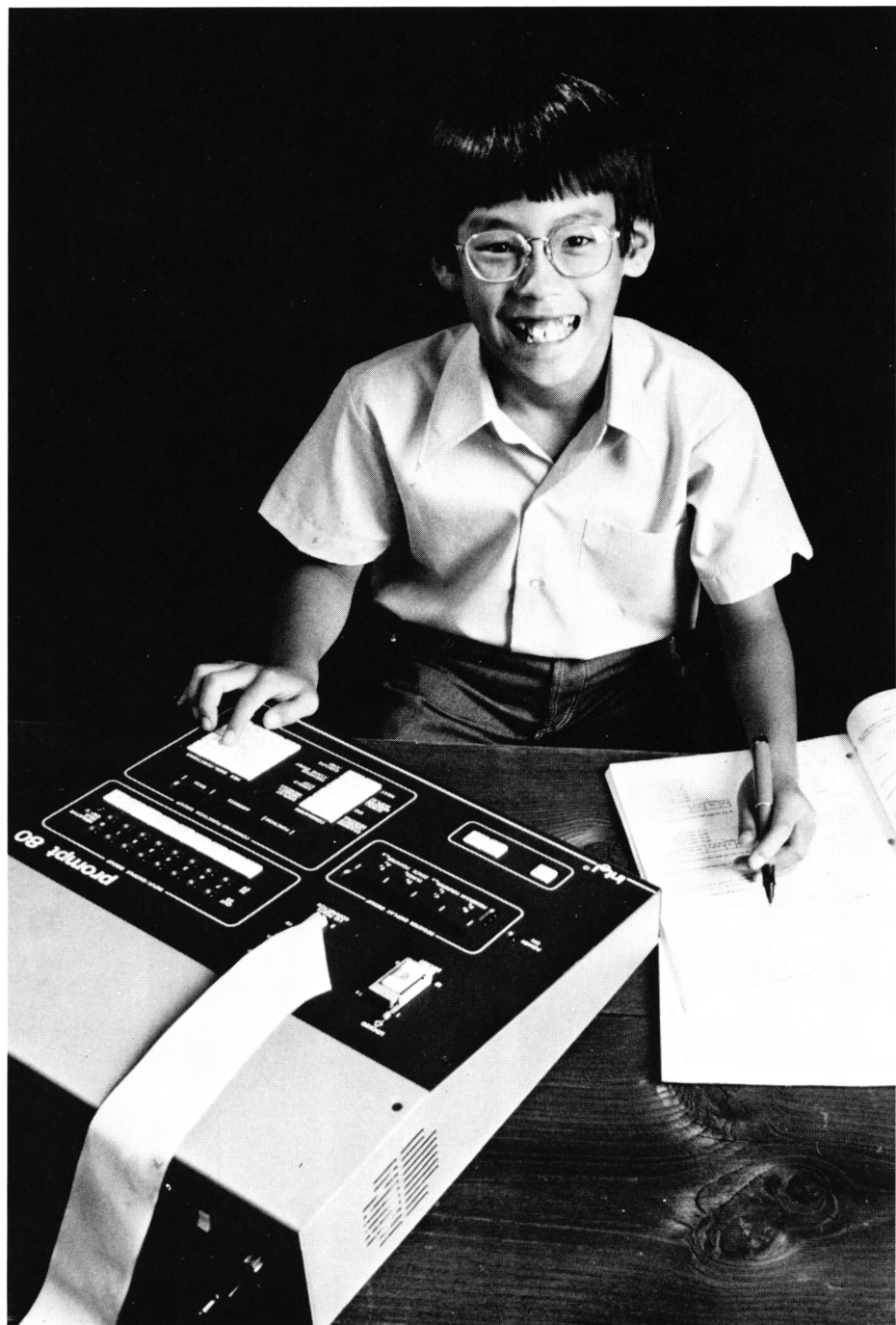
Det er i en datamat muligt at specificere binære værdier til placering i bestemte celler, som senere af maskinen anerkendes som ordre. Man behøver således ikke nødvendigvis at stille spørgsmål for at få udført forskellige ordre afhængig af svaret, man har mulighed for at lade selve »løsningen« være en veldefineret ordre.

I de programmerbare lommeregnere skelner man skarpt mellem ordre og data, og selv om man kan lade programmet og maskinen tage beslutninger med hensyn til spring og rækkefølge, er det ikke muligt at gøre programmeringsmæssige indgreb i selve ordrene.

Denne forskel giver lommeregnerne nogle begrænsninger, som af mange opfattes som en lettelse, idet de næsten utallige muligheder i selv en simpel datamat ofte kan virke skræmmende.

Det er ikke utænkeligt, at der på et tidspunkt fremkommer lommeregnere, som med rette burde nævnes lomme-datamater — lad os skændes om det til den tid.

I de følgende afsnit skal vi se nærmere på de faktiske funktioner, som udføres af CPU'en og dens tilsluttede elektronik.



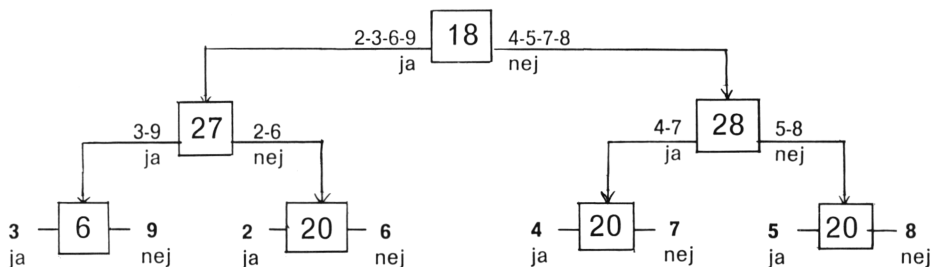
Udlæsningen vil altid begynde med »18«, men de øvrige forslag afhænger af første svar. I alt er der mulighed for udlæsning af 5 forskellige »spørgsmål«, som i virkeligheden er sammensat på temmelig drilsk måde. Prøv at se på nedenstående forløb:

Firkanterne repræsenterer udlæsningen. Hvis svaret er positivt, følger programmet ruten langs »ja« til næste firkant. Den afsluttende cirkel repræsenterer det »hemmelige« tal. Det drilske ligger i, at maskinen i 75 % af tilfældene vil lade »20« være sidste spørgsmål.

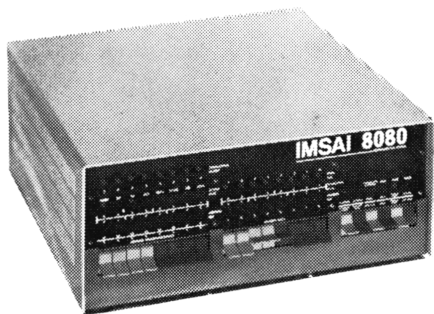
Det var selvfølgelig muligt at komprimere programmet noget ved at gemme »spørgsmålene« i registrene, men besparelsen er kun på 5–6 ordere, og i indtastningøjeblikket kræves dette antal for at fylde registrene — derfor!

Programmet demonstrerer bl. a. hvor meget lettere, man er stillet, hvis man har indirekte adressering til sin rådighed. Og det viser samtidig, hvor relativt meget, der kan gøres med 49 programtrin. ■

Næste HP-25 program: LIKVIDITET.



Professionel computer til HOBBY PRIS



IMSAI 8080 MIKROCOMPUTER KIT

Indbygget strømforsyning 8V/28A,
± 16V/3A. (PS-28)
Plads til 22 printkort
Kontrolpanel med 22 tangent-
omskiftere, 40 LEDs, 25 ICs (CP-A)
CPU kort med INTEL 8080A,
8212 og 15 ICs. (MPU-A)
Software: Assembler, Monitor,
Editor, Loader

piezodan aps.

SLOTSHERRENSVEJ 2 · DK-3400 HILLERØD · TELEFON 03-26 6743

Datamat klubber

Få dage efter udgivelsen af det første BIT forelå den første meddelelse om dannelsen af datamatklubber. På denne og kommende sider bringer vi navne på klubber og personer, som er interesseret i kontakt. – Fat pennen, og kom i gang.

1

KLUBBER

Navn: **Club P 1600**

Kontakt: v/ Jan Iversen, Egedalsvænge 5, 2980 Kokkedal.

Udstyr: CP 1600.

Interesse: Udvikling af microdatamater.

Nuværende antal medlemmer:

Kontakt med: Andre fanatikere.

Navn: ?

Kontakt: Willy Bang Hansen, Ericavej 29, 2820 Gentofte.

Udstyr: KIM I.

Interesse: Udbygning af KIM I.

Kontakt med: Flere interesserede, så anlægget, der er startet af 3, der er kommet i kontakt med hinanden gennem BIT, kan blive bedre udbygget.

Navn: **Dato.**

Kontakt: Tønder Seminarium, Østergade, 6270 Tønder.

Udstyr: RC 7000.

Interesseret i kontakt med andre klubber.

Navn: ?

Kontakt: Tlf. (06) 25 05 47. Adresse: Janesvej 35, 8220 Brabrand.

Udstyr: Intet (nystartet).

Interesse: Processtyring

Kontakt med: Andre klubber.

En datamat-klub kan være mange ting. Det kan være en gruppe mennesker, som samarbejder om opbygning af et større selvbyggerprojekt, som slår sig sammen om at splejse til en KIM I, mødes en gang om ugen for at udveksle programmer og erfaringer etc. etc.

Det store udbytte af et sådant klubarbejde kommer, når samtlige implicerede anerkender andre medlemmers forskellige niveau og behov. Intet kan være så ødelæggende i en klub som en lille klike eksperter, som kan og ved det hele på en meget bestemt måde, som hurtigt sikrer, at de er alene i klubben.

Der skal ofte fra de bedrevidende og mere erfarne ofres lidt tid og tålmodighed på »novicerne«, men belønningen for alle kommer tit i kraft af nytænkning og uspoleret inspiration.

Når alle har samme grundlæggende interesse og nyder og yder efter evne og behov, vil resultatet næsten altid blive det maksimale udbytte for alle.

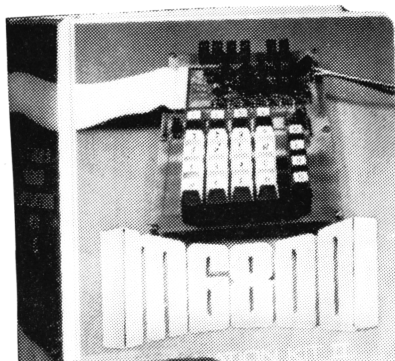
Vær derfor ikke bange for både at sige: »Det ved jeg ikke noget om« — og »Lad mig prøve at forklare dig det«.

Uanset mængden af erfaring og viden kan man altid lære noget nyt — hvis man da ikke er gået helt i stå. ■

M6800

.....systemet man bruger

KOMPLET MIKROPROCESSORKIT

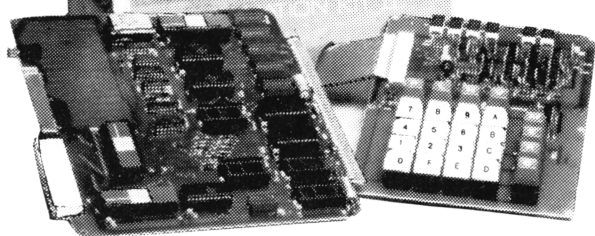


LAD IKKE UDVIKLINGEN LØBE FRA DEM!

Vær med fra starten med Deres eget øvelseskit, der passer til hele MOTOROLA's store M6800 program.

Få øvelseskittet M6800 demonstreret i vores nye MPU lokale på Sortedam Dosseringen 1.

- KEYBOARD
- DISPLAY
- KASSETTEINTERFACE
- 16 INPUT / OUTPUTS
- TILSLUTTES SINGLE 5 VOLT POWERSUPPLY
- EFFEKTFULDT J-BUG MONITORPROGRAM
- LET FORSTÆLIG BRUGSANVISNING



INTRODUKTIONSPRIS

KR 1905.-

incl. 18% moms

M6800 D2 keyboard excl. strømforsyning

ENEFORHANDLER AF M6800 KITS

Minidistributør for  



AAGE NIELSENS EFTF.

Sortedam Dossering 1. 2200 København N.
Telf. (01) 39 30 10 Giro 2 07 33 74

Datamat amatører

Her følger de første navne på datamat-amatører, som gerne vil i kontakt med ligestillede. Vi har modtaget overvældende tilgang, så vi kan ikke bringe alle navne første gang. Men de, som forgæves ser efter deres eget navn, er jo også velkommen til at kontakte andre. God fornøjelse.

MISBRUG

Det er teoretisk muligt, at smarte sælgere finder på at misbruge disse offentliggjorte navne. Vi kan dårligt tænke os, at der er nogen, der kan have noget imod at modtage uopfordret informationsmateriale — men hvis nogle af de her nævnte personer på nogen måde føler sig generet på grund af disse spalter, hører vi meget gerne om det.

Men lad ikke denne bemærkning holde jer tilbage. Vi fortsætter med at hjælpe til kontakt med andre datamat-amatører, og vi kan da glæde os over, at der allerede er fremkommet mange positive kontakter.

Peter Agger, tlf. (09) 48 14 03,
Æbeløvej 6,
5466 Asperud.

Hører gerne fra andre, som også interesserer sig for planlægning og økonomisk styring ved hjælp af EDB.

Bent Karlsen, tlf. (02) 97 79 99,
Astershaven S/3,
2760 Måløv.
Indehaver af SC/MP og kontaktes gerne af ligestillede.

Peter Fugl, tlf. (06) 15 00 75,
Digtervangen 3,
8230 Åbyhøj.
Endnu intet udstyr, men interesse for klubarbejde omkring både soft- og hardware.

K. Parmo, tlf. (03) 58 28 13,
Studevej 11,
4241 Vemmelev.
Generel interesse.

A. Kristensen,
Åbakkevej 9,
7470 Karup.
Indehaver af M6800 — ADW. Hører gerne fra datamat-interesserede.

P. H. Svendsen,
Dannebrogsgade 12 kld.,
1660 København V.
Indehaver af SC/MP LCDS og hører gerne fra ligestillede.

Jesper Skavin, tlf. (01) OR 314,
Broholmsalle 3,
2920 Charlottenlund.
Interesse for klubarbejde omkring selvbyggerdatamater.

Søren Kristensen,
Grindstedvej 43,
7184 Vandel.
Programmerer i BASIC og indgår gerne i klubarbejde omkring selvbyggerprojekt.

Borge Helmer, tlf. (06) 27 27 29,
Storhøjvej 16,
8320 Maarslet.
Vil meget gerne i kontakt med datamat-amatører i Århus-området.

E. Skovgård, tlf. (01) 49 09 94,
Nordlundsvej 10,
2650 Hvidovre.

Indehaver af SC/MP m. 2K RAM og tape
I/O. Vil gerne i kontakt med andre SC/MP
amatører og interesserede sig for billige
I/F-kredsløb (Interface).

Jan Walseth, tlf. (01) 12 29 95,
Haregade 29,

1320 København K.

Indehaver af M6800 D2 med en del peri-
fert udstyr, bl. a. skærmterminal. Interes-
serer sig for både at bygge og bruge.

Johnny Pedersen, tlf. (05) 58 55 78,

Storegade,

6640 Lunderskov.

Indehaver af TI 59 og udveksler gerne pro-
grammer med andre TI-brugere.

Niels Glud,

Lehwaldsvej 3-8-E,

2800 Lyngby.

Eksperimenterer med vipekontaktbaserede
kredsløb og hører gerne fra andre med
samme interesse.

Mikael Nyborg, tlf. (03) 58 62 91,

Katrinevej 14,

4200 Slagelse.

Interesseret i medlemskab af aktiv klub.

Åge Monrad,

TPKMP/VLK, Box 133,

7000 Fredericia.

Har kendskab til RC 7000.

Jan Iversen,

Egedalsvænge 5,

2980 Kokkedal.

Har adgang til CP 1600 og ønsker kontakt
med andre fanatikere.

Niels Søndergård, tlf. (02) 98 43 51,

Jægervangen 92,

2880 Bagsværd.

Arbejde med 8080A og er interesseret i
ligestillede og klubber.

Bjarne Velling, tlf. (06) 82 96 00,

Ege Allé 202,

8600 Silkeborg.

Intet nuværende udstyr, men gerne kon-
takt med både enkeltpersoner og klubber.



MOSTECHNOLOGY, INC.

KIM-1 microcomputer

Nyt KIM-1 datablad udkommet 1. september 1977

Indeholder nye informationer og adresser på leverandører
af programmer.

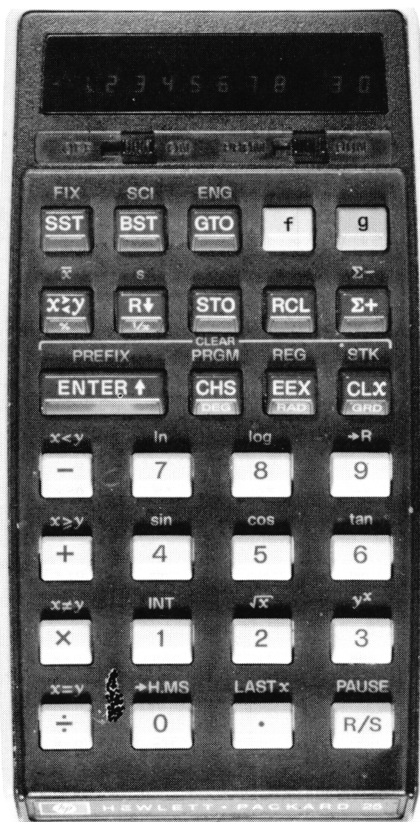
Ring eller skriv straks efter et eksemplar!

INSTRUTEK

Hovedkontor:
Christiansholmsgade
8700 Horsens
Tlf. 05 - 61 11 00

Øst:
Rødovrevej 155
2610 Rødovre
Tlf. 01 - 41 34 00

HP-25 & HP-25C



En 2 år gammel HP-25 kan se ud som en ny. Materialevalg og forarbejdning er helt i top, men prisen er desværre ikke den laveste.

Hewlett-Packard er overalt kendt for deres lommeregnere, som alle er af meget høj kvalitet. Flere af disse kan programmeres – og af disse er HP-25 den mindste.

□ HP's lommeregnere hører ikke til blandt de billigste. Det er udiskutabelt, at den mekaniske kvalitet og firmaets service er helt i top, og HP's opbakning med programmer etc. er ligeledes ukritisabel. Til gengæld ønsker HP også disse kvaliteter betalt, og det må så være op til den enkelte at vurdere, om varen er prisen værd.

OPBYGNINGEN

HP-25 og HP-25C er identiske af udseende, hvorfor vi her vil beskrive dem under et. Lommeregneren er lille og meget behagelig at håndtere, og udformningen af tastaturet er så gennemtænkt, at det i praksis er umuligt at trykke to taster ned på én

gang. Tastaturet er med et svagt »klik«, som både høres og føles, og man er aldrig i tvivl om, hvorvidt et tal er blevet tastet ind.

Displayet er med røde LED-cifre, som er relativt letlæselige, men de påmonterede linser kræver, at lommeregneren holdes temmelig vinkelret på synsretningen.

En stor behagelighed er tallenes specielle fremkomst på displayet, hvor det mest betydende ciffer altid står på samme plads. De sidst indtastede cifre dukker således op til højre for det først indtastede. (Dette i modsætning til hovedparten af lommeregnere, hvor det **mindst** betydende ciffer har fast position yderst til højre).

Tastaturet består af i alt 30 taster, som for de flestes vedkommende har 2 eller 3 funktioner, således at det er muligt at indtaste i alt 75 meningsfulde enkelt-operationer og værdier.

PROGRAMMERINGEN

Begge HP-25'ere programmeres på samme måde. Den store forskel ligger i, at HP-25C er forsynet med et specielt C-MOS lager, som ikke slettes ved slukning af maskinen. For en programmerbar lommeregner uden magnetkortindlæsning er dette en stor fordel, som man hurtigt lærer at værdsætte.

Man styrer sig rundt i sit program med GOTO-ordrer, som kan gøres betingede af i alt 8 funktioner som $x=0$ og $x=y$.

Maskinen har i alt 8 tilgængelige data-registre (memory), som kan nås med fuld kombination af de 4 almindeligste regneformer, f. eks. vil $STO+5$ betyde, at indholdet af X-registret (ses altid på displayet) vil blive adderet til det nuværende indhold af dataregister 5.

HP-25 benytter som de øvrige HP-regnere omvendt polsk notation, som i mange tilfælde giver en del pladsbesparelse i programmeringen. Den omvendte polske notation svarer til den notation, som anvendes i maskinkode i datamater, og som er langt lettere at definere, idet f. eks. parenteser er totalt overflødige. Mange brugere finder omvendt polsk notation noget akavet i begyndelsen, men når først det sidder på rygmarven — og det kommer hurtigt — vil man nødigt slippe det igen.

Problem: $2 + 3 = 5$.

Ligefrem notation		Omvendt notation	
<i>Tastatur Display</i>		<i>Tastatur Display</i>	
2	2.	2	2.
+	2.00	enter	2.00
3	3.	3	3.
=	5.00	+	5.00

I en opgave som denne er der ingen forskel på det nødvendige antal indtastninger, men ved mere udviklede opgaver sker der noget. F. eks.:

$$2 \times (3 + 6) = 18$$

Ligefrem notation		Omvendt notation	
<i>Tastatur Display</i>		<i>Tastatur Display</i>	
2	2.	3	3.
×	2.00	enter	3.00
(2.00	6	6.
3	3.	+	9.00
+	3.00	2	2.
6	6.	×	18.00
)	9.00		
=	18.00		

I en almindelig beregning betyder det ikke væsentligt, om man skal trykke på et par taster mere eller mindre, men i et program kan det være helt afgørende, om det ønskede antal ordrer kan være i maskinen, og her er omvendt polsk notation til en stor hjælp. Når samtidig HP-25 gemmer sine sammensatte instruktioner som for eksempel $STO + 5$ i én ordrecelle, begynder de kun 49 ordretrin alligevel at kunne rumme pænt store programmer. Allerede side B-1 og B-3 demonstrerer, hvorledes kombinationen af god programmeringsteknik og maskinens tekniske opbygning putter ret store programmer ind på ringe plads.

KONKLUSION

Undertegnede har ejet og brugt en HP-25 i omkring 2 år, og der har aldrig været funktionsfejl. Mine unger låner den jævnligt, og til trods for en ofte ublid behandling — incl. 2 dukkerter i kaffe — har den aldrig taget skade eller fået så meget som en ridse. Der er ingen tvivl om, at set fra et holdbarhedssynspunkt giver HP-25 fuld valuta for pengene. Spørgsmålet må derfor være, om den hastige udvikling berettiger til anskaffelse af et så kostbart produkt, som til trods for sin holdbarhed sandsynligvis opfattes som forældet om få år. At det til en vis grad er Hewlett-Packards egen effektive udviklingsafdeling, som er med til at gøre de nuværende produkter forældede, gør jo blot problematikken endnu mere interessant. PH ■

HP-25. Vejl. udsalgspris kr. 1.050,-.

HP-25C. Vejl. udsalgspris kr. 1.360,-.

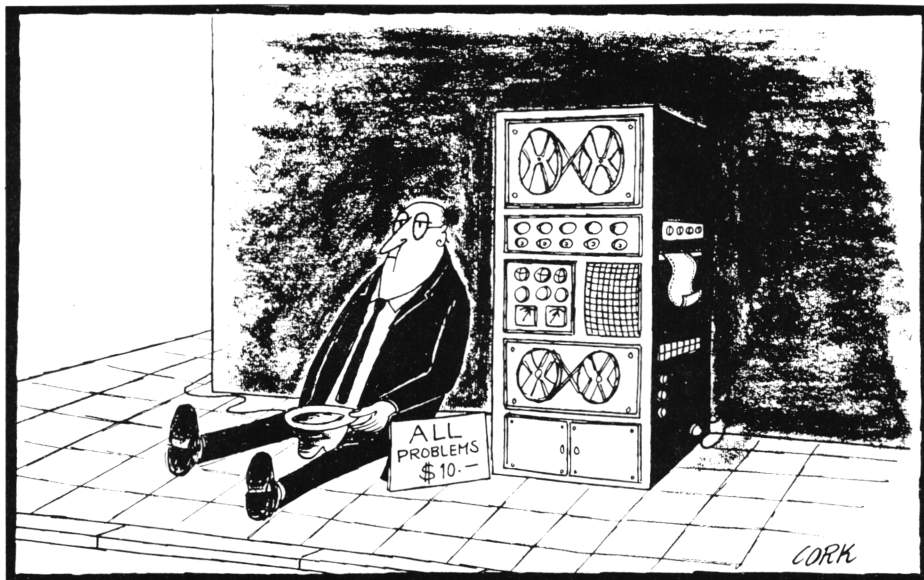
Begge maskiner kommer komplet med la-deaggregat, taske, instruktionsbog og program-manual. (Begge på engelsk).

Valg af micro- datamat

Micro-processorer og micro-datamater kan anvendes til utallige formål – ganske som operationsforstærkeren og de elektroniske værktøjer. Det er derfor nødvendigt med en behovsanalyse, før man kaster sig ud i sit første projekt: Det er lige fejlplaceret at bruge en 64K maskine til regulering af badevandet, som det er at forsøge BASIC-programmering på en 1K datamat.

Der vil være mængder af formål, hvor en micro-processor er fuldt tilstrækkelig. Typiske eksempler er temperaturreguleringer og andre kontrolfunktioner, hvor flere pa-

rametre er medbestemmende om det endelige resultat. Vi skal senere vende tilbage til beskrivelse af forskellige systemer, hvor enkle micro-processorer indgår.



De fleste vil dog nok vælge en egentlig micro-datamat, da denne komplette udbygning sætter én i stand til at kommunikere med elektronikken.

Men valget er svært, for der tilbydes micro-datamater til priser fra godt kr. 1500 til over kr. 30.000, og de kan tilsyneladende nogenlunde det samme.

Bortset fra graden af udbygning og tilsluttede ydre enheder er der også forskelle på de anvendte CPU'er og deres »opførsel«. Forskellene er dog som regel mindre, end de forskellige fabrikanter ønsker at give udtryk for.

Brugerne har også tilbøjelighed til at blive fanatiske forkæmpere for det ene eller andet system, og det er ofte lidt besynderlige kriterier, der lægges til grund for denne favorisering.

FÆRDIGSAMLET, BYGGESÆT ELLER EGEN KONSTRUKTION

Jo mere, man laver selv, jo billigere bliver det. Og jo mere tid må man ofre på sagen. Hvis man er skrap til digital-teknik, kan man designe og opbygge sin egen datamat helt efter sit eget hoved.

Hvis man er dygtig til programmering, behøver man ikke være bange for at anskaffe sig splinternye, avancerede systemer, mens de, der er uvante med programmering nok bør interessere sig mere for de systemer, som i kraft af længere tid på markedet kan tilbyde et fuldt udbygget programel.

Et typisk eksempel er IMSAI 8080, som

M 6800 D2 er én af de mange micro-datamater, som gør det muligt at begynde småt og slutte stort. Andre tilbud inkluderer KIM I, SC/MP m. fl.

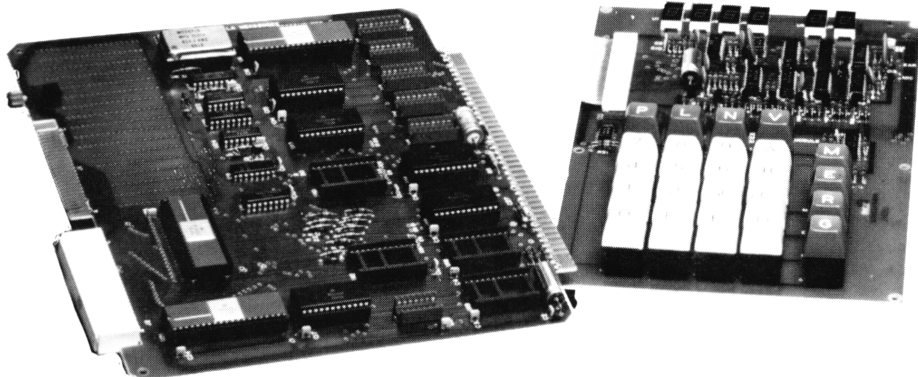
i sin standardudgave er opbygget over Intel's CPU 8080A. Set med dagens øjne er dette måske ikke den mest avancerede CPU, og opbygningen af selve IMSAI 8080 datamaten er måske heller ikke hverken den billigste eller mest elegante. Men denne datamat kan alt, hvad man med rimelighed kan forlange, og den har været fremme så længe, at der findes et meget stort programel til rådighed. De, der hverken er skrappe til at programmere eller designe nye systemer, går ikke meget galt i byen ved at vælge en datamat som IMSAI 8080.

Til gengæld kan man komme hurtigt og billigt i gang med f. eks. en KIM I eller Motorola M6800 D2. Men hvis man ønsker at udvide disse datamater med et større lager, en tilstrækkelig strømforsyning, et solidt kabinet etc., begynder man meget hurtigt at nærme sig samme pris, som man skal give for en IMSAI.

Uanset hvilken form for datamat, man anskaffer sig, må man være klar over, at man hurtigt bliver træt af udelukkende at få resultaterne ud i form af hexadecimal cifre eller blinkende lysdioder, ligesom det almindelige regnemaskinetastatur hurtigt bliver utilstrækkeligt.

Der bliver således behov for en række ydre enheder, som kan være med til at gøre kommunikationen med datamaten lettere og mere effektiv.

Den første ydre enhed er ofte en kassettebåndoptager. Den gør det egentlig ikke lettere at kommunikere, men den giver en billig og velkommen udvidelse af lageret, idet man kan gemme programmer på bånd og derved undgå gentagen indtast-



ning, som er nødvendig, hvis lageret er lille, eller strømmen afbrydes.

Den næste enhed vil som regel være en videoterminal, som i tilslutning med et større tastatur giver mulighed for ind- og udlæsning af data i ganske almindelig alfanumerisk form. Færdige terminaler med tastatur er ikke helt billige, men de er heldigvis på vej ned i pris, og i løbet af året burde man kunne anskaffe sig en 12" terminal til omkring kr. 3.000,-.

Billigere er det selvfølgelig at bygge den selv, og her sætter graden af egen indsats grænsen for prisen. Det er muligt at fremstille en sådan terminal for omkring det halve, hvis både tastatur og TV købes færdigt.

På et senere tidspunkt vil man ønske dokumentation for sine fundne resultater, og det kan ske i form af en udskrift på linieskriver, skrivemaskine, karakterskriver, teletype etc. Her er prisen ligefrem proportionel med udstyrets hastighed. Typisk ligger priserne for nyt udstyr fra kr. 4.000,- og opad. Brugt og delvist selvbygget udstyr er selvfølgelig billigere.

SAMARBEJDE

De fleste datamat-amatører vil før eller senere være interesseret i et samarbejde med andre datamatamatører, f. eks. med

hensyn til udveksling af programmer.

Dette forudsætter kompatibilitet i programmerne, således at de pågældende maskiner opfatter programmet på samme måde. I virkeligheden vil der i maskinen ligge en oversætter, som sørger for at ændre det indlæste program til en form, som den pågældende maskine kan forstå. I dag er BASIC det alt overskyggende sprog, selv om der er almindelig enighed blandt eksperterne om, at det langt fra er det bedste sprog. De fleste datamat-fabrikanter udvikler da også specielle sprog og oversættere, som udformes specielt til deres maskiner, men disse sprog får sjældent den udbredelse, at andre fabrikanter fremstiller oversættere til deres egne maskiner, som kan klare konkurrentens sprog.

Der har gang på gang været tilløb til at få bedre sprog frem, som er bedre orienteret til micro-datamaterne, men det allerede eksisterende program i BASIC er enormt, så det er tvivlsomt, om der dukker nogen alvorlig konkurrent op.

Man skal her være opmærksom på, at hvis man designer sin egen maskine, skal man selv udvikle en oversætter, før man kan

Zilog leverer micro-datamater i mere færdig »indpakning«. Den anvendte Z80 CPU hører til blandt markedets mest avancerede, men prisen er desværre ikke helt amatør-venlig.



anvende BASIC-programmer. Alternativet er programmering i maskinsprog, som opfattes af den pågældende CPU, men maskinsprog er langt vanskeligere tilgængeligt end selv det mest klodsede High-level sprog.

ANSKAFELSE AF DATAMAT

Der er således en lang række faktorer, som spiller ind, når man skal anskaffe sig en datamat. Det er langt fra udelukkende et spørgsmål om hastighed eller antal maskinordrer, som for de fleste vil være de virkeligt afgørende faktorer, og selv om anskaffelsespris selvfølgelig er af betydning, må man fra starten være klar over, at det endelige system kræver en del perifere enheder, et pænt stort lager etc. for det er fuldt anvendeligt.

Det er således langt fra sikkert, at det er

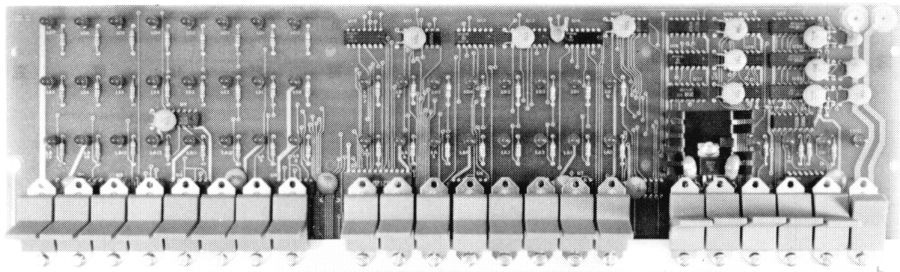
hverken den billigste eller nyeste datamat, som man vil få mest glæde af — det afhænger helt af egne forudsætninger.

Vi skal her i BIT senere fortælle, hvorledes man kan bygge sin egen datamat op fra bunden — men det vil kræve en del elektronisk baggrund. Vi skal også forklare, hvorledes man laver maskinprogrammer — men det vil kræve en god portion logisk sans at få fuld glæde af dette.

Jo hurtigere man vil se resultater, og jo mere afhængig man føler sig af færdige programmer, jo mere komplet en datamat må man være indstillet på at anskaffe. ■

Sidste måneds forside af PE blev prydet af dette billede, som viser en IMSAI 8080 med et B&O TV som videoterminal, og et selvbygget tastatur med den nødvendige elektronik i kabinettet.





Kontrolpanelet med omskifterne monteret. Bemærk at eet af benene på kolefinnen er bøjet ind mod midten for at tillade udsyn til den inderste lysdiode.

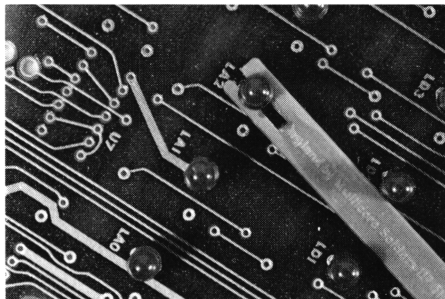
blå, rød, blå, rød set fra venstre. Skinnen med omskifterne placeres derefter på kontrolkortet, og én af terminalerne på hver kontakt loddes fast, og skinnen skrues fast på kortet. Nu er det muligt at justere omskifterne, så disse sidder pænt på række — og først da loddes de sidste terminaler fast. Illustrationerne i håndbogen viser, hvorledes skinne og kontakter skal vende, men forklaringerne er ikke helt tilstrækkelige.

Det bør også indskydes her, at akrylpladerne **ikke** bør sættes fast på kontrolkortet, før man er sikker på, at IMSA1 8080 virker, da det er vanskeligt at arbejde på kontrolkortet, når akrylpladerne er påsat — og det er noget besværligt at tage dem af og på hele tiden.

STRØMFORSYNINGEN

Som tidligere nævnt er strømforsyningen meget veldimensioneret, og den er da også i stand til at levere op til 28 A forsyningsspænding — uanset graden af vi-

Sådan kan man sikre sig ensartet højde på et større antal lysdioder. Plasticpinden er 3 mm tyk, og rillen er lavet med en stiksav.



dere udbygning skulle der aldrig blive problemer på dette punkt.

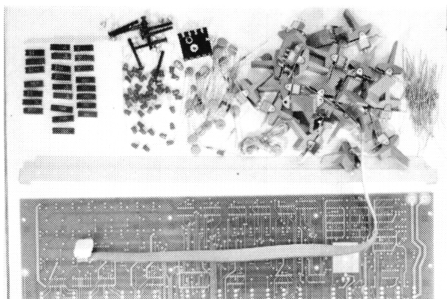
Derimod er der et par småting i vejledningen, som det kan være på sin plads at omtale. Det nævnes, at man skal »forbinde det gule kabel til terminal 1 og 2 på transformatoren«. Dette er ikke rigtigt — der skal tilsluttes et gult og et orange sammensnoet kabel til hhv. terminal 1 og 2! Øvrige instruktioner var korrekte.

Forrest på strømforsyningsprintet skal tiloddes to ledninger, som fører frem til afbryderen på frontpanelet. Vi valgte at montere 2 runde stikben på strømforsyningskortet, og ledningerne fra frontpanelet blev derefter påsat tilsvarende hun-stik. Da fronten senere skulle af og på nogle gange, viste dette sig at være en stor lettelse.

Der er vedlagt nylonstrammere til fastgørelse af kablerne i strømforsyningen, men der er ingen anvisning på placeringen — gå frem efter de meget udmærkede fotos.

Billedteksten herunder skal ombyttes med den på modstående side yderst, som viser strømforsyningen.

Således skal »det gule kabel« forbindes til terminal 1 og 2 på transformatoren. Montering af strømforsyningen er lettest at håndtere, hvis transformatoren midlertidigt spændes fast som vist.



MOTHER-BOARD

Selv om vi i størst mulig udtrækning vil vælge danske betegnelser, synes vi, at »mor-kort« lyder lidt fjollet, hvorfor den engelske betegnelse er beholdt.

Dette kort indeholder 100 parallelle forbindelser, hvorpå der monteres kantkonnektors til de øvrige kort. Mother-board fås i forskellige størrelser med op til 22 positioner, og vi valgte denne størrelse, da det er lidt kompliceret at udskifte eller udvide mindre mother-boards fra f.eks. 6 positioner, som meget let kan blive for lidt.

Mother-board'et fastholdes af et utal af bolte, hvilket er lidt langsommeligt at have med at gøre, men det sikrer en meget stabil opbygning, hvilket er uhyre vigtigt — så lad være med at snyde!

Når strømforsyningen og mother-board'et skal forbindes, sker dette med en håndfuld kabler, som løber fra strømforsyningen på oversiden af mother-board'et mellem kantkonnektorerne til den modsatte side, hvor kablerne fastloddes på oversiden. Dette virker lidt kluntet i en ellers gennemført opbygning, og vi vil foreslå, at man på forhånd fastslår, hvor disse kabler skal tilsluttes; man kan da bore de nødvendige huller i kanten af mother-board'et, og kablerne kan påsættes mother-board'et for dette fastspændes, hvorved kablerne placeres **under** mother-board'et. Der vil ingen

Et 4K RAM kort isat mother-board'et. Der er plads til ialt 16 sådanne kort, hvilket giver en total hukommelse på $64\text{ K} = 65.536$ bytes à 8 bit.

forskel være i virkemåden, men det vil se lidt pænere ud. Fotografierne i håndbogen kan her være til stor hjælp.

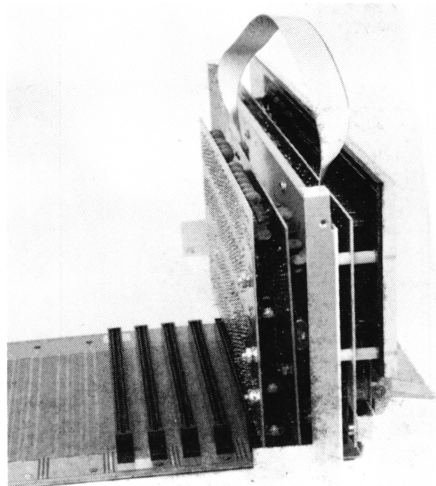
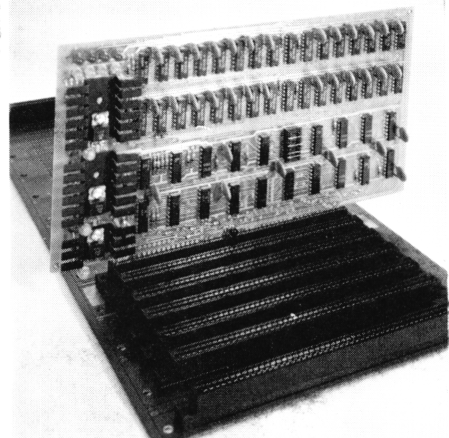
FÆRDIGSAMLING

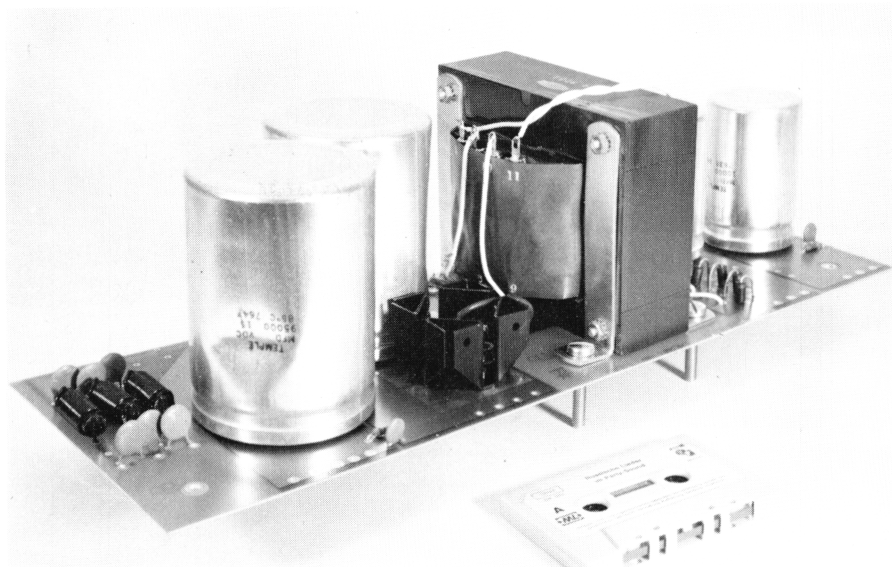
Når alle print er komplette, og mother-board og strømforsyning er monteret og indbyrdes forbundet, skal chassiset gøres færdigt, og de 3 printkort, MPU, RAM og CP-A, nedstikkes. Inden dette gøres, er det dog klogt at sikre sig, at der er korrekt spænding alle steder — først da kan CPU'en sættes på MPU'en — og maskinen startes op.

Vi havde ialt 2 fejl, hvoraf den ene skyldtes manglende lodning, mens den anden var en defekt IC i stop-funktion. Det var meget enkelt for os at finde disse fejl, men mere omhyggelig kontrol fra vor side ville altså have reduceret problemet væsentligt.

Først når alt fungerer, bør akrylpladerne påsættes som det absolut sidste. Inden dækpapiret trækkes af, bør det sikres, at alle huller er helt gennemborede, da det ikke er sjovt at lægge en nogen akrylplade under en boremaskine. Hvis dækpapiret fugtes inden aftrækningen, reduceres den statiske elektricitet væsentligt, men akryl er alligevel lykkelig for at tiltrække alskens støv og aske — pinlig renlighed. Dette anskueliggør brugen af Mother-board'et. Yderst til højre ses frontpanelet med omskiftere, dernæst den forreste del af chassiset, som fastspændes til bunden af siderne, så følger tæt efter først MPU'en og sidst RAM-kortet.

6





Strømforsyningen inden den monteres i chassiset. Een af kondensatorerne har fået en bule under trans-porten, hvilket intet praktisk betyder. Sammenlignin-gen med et kassettebånd giver et indtryk af størrel-sen.

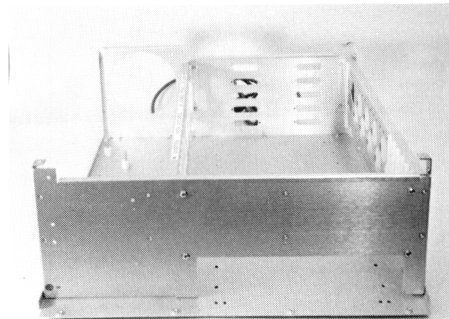
på dette tidspunkt er en absolut nødven-dighed.

Der indgår en film i opbygningen af front-pladen. Denne film har ikke de 8 huller, som boltene skal igennem — vi fandt det lettest at lave hullerne med et 5 mm bor og en skarp kniv til afrensning af kanten.

MIO

Da vores IMSAI 8080 var færdigbygget, brugte vi et par dage til at betragte de røde lysdioder, men så var vi også trætte af det. Vi havde godt nok pr. definition

Chassiset uden print. En meget stiv opbygning med plads til 10 input/output stik og en elektrisk blæser bagest.



en microdatamat, idet vi via vippeomskif-tere og lysdioder kunne få information både ind og ud af maskinen — men kom-munikationen var noget anstrengt.

Der er forskellige muligheder for interface — tilslutningselektronik — til varierende former for ydre enheder, og da vi på læn-gere sigt ønsker en veludbygget datamat, besluttede vi os til at bygge en MIO = Multiple Input/Output print.

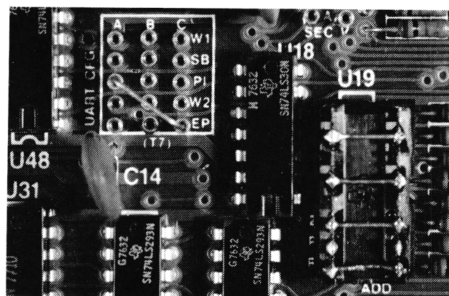
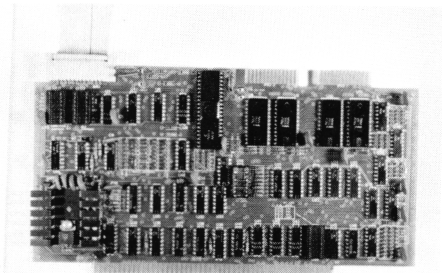
Som navnet antyder giver dette print mul-ighed for at tilslutte flere forskellige ydre enheder samtidigt. I alt indeholder IMSAI 8080's MIO kredsløb for tilslutning af føl-gende:

- 2 parallelle ind- og udgange
- 1 kontrol ind- og udgang
- 1 kassettebåndoptager ind- og udgang
- 1 serie ind- og udgang.

I realiteten giver dette mulighed for til-slutning af 4 ydre enheder som f. eks. en videoterminal, en kassettebåndoptager, en linieskriver og en floppy-disc.

BYGNING AF MIO

Det tog os en aften at bygge en MIO med sine mange integrerede kredse. På dette print var der fortrykt komponentplacering, og det var en stor lettelse.



MIO med tilsluttede kabler, som føres ud til bagsiden af kabinettet. Regn med 4-6 timers konstruktionstid.

Jeg tror ikke, at denne MIO vil volde nogen vanskeligheder, hvis man blot sørger for at have både en fin-spidsset loddekolbe og fin skævbider,

De mange små kontaktben, som også ses på fotoet, bruges til programmering af de mange mulige funktioner. Andre fabrikanter tilbyder MIO'er med små omskiftere, som nok er behageligere at have med at gøre, men det er samtidig lidt af en luksus, idet disse kontakter normalt sættes én gang for alle. Evt. kan det tænkes at en bedre kassettebåndoptager på et senere tidspunkt tillader højere udlæsningshastighed, og så skal der flyttes et stykke monteringsstråd (0,6 mm) fra ét hul til et andet. Dette er selvfølgelig mere besværligt, end at trykke på en omskifter — men det er altså også meget billigere.

Et IMSAI 8080 MIO-print med komponenter til selvbygning koster lige godt kr. 2.000,-, og komponentkvaliteten taget i betragtning er prisen ikke urimelig.

8 SAMMENFATNING

I dag har vi en IMSAI 8080 stående, som er udstyret som følger:

- 1 CPU
- 1 CP-A (kontrolpanel)
- 1 4K RAM hukommelse
- 1 MIO til 4 in- og output.

Inklusive strømforsyning og kabinet har dette til dato kostet lige godt kr. 9.000,- inklusive kabler etc.

Vort næste trin bliver udbygning for brug af en BASIC Assembler, hvilket vil kræve yderligere 8K hukommelse til omkring kr. 2.600,-.

Endvidere ønsker vi at tilslutte en video-terminal, som kræver et TV (det har vi)

Nærbillede af MIO. Der ses her to forskellige systemer til omskiftning af funktionerne. Jumpertrådene er tilfældigt isat til illustration af formålet.

og et tastatur (ca. kr. 1.000,-) og elektronikken til TV'et — en TV-skriver (ca. kr. 1.500,-).

Dette kan sagtens gøres meget dyrere, men der er også mulighed for at gøre det billigere — det er udelukkende et spørgsmål om mængden af egen indsats.

Når det betænkes, at et almindeligt, passivt farve-TV koster omkring kr. 7.000,- og man ikke får meget Hi-Fi anlæg for under kr. 15.000,- synes vi egentlig, at vi har fået en mængde for pengene.

KOMMENTAR TIL BYGGESÆTTET

IMSAI 8080 er efterhånden nogle år gammel, og det er tydeligt, at man i opbygningen og vejledningen efterhånden har fået fjernet enkelte børnesygdomme — de hidtil bragte kommentarer er de eneste, der er relevante m.h.t. evt. mangler. Alle de anvendte komponenter er af høj kvalitet, og det var især glædeligt, at den mekaniske opbygning er i meget høj klasse — alt passer perfekt sammen uden nødvendighed for mindre tilpasning.

Der manglede ingen stumper (bortset fra 5 nylonskiver, som ikke var nødvendige alligevel), men der blev et par komponenter til overs — alle leveret for meget. Tæl og sammenlign komponentlisterne med det leverede — så bliver der ingen sved på panden, når der ligger en komponent tilbage bagefter.

Alt i alt må man konkludere, at man i komponenter får god valuta for pengene, og det færdige resultat ser fuldt professionelt ud. For den, der ønsker at anskaffe sig en komplet microdatamat som byggesæt, findes der intet rimeligt alternativ til IMSAI 8080.

PH ■

KIM-1

Microdatamater som hobby kan sammenlignes med fotografering: Det er temmelig dyrt at starte, da man skal ofre i hvert fald et trecifret beløb, før man kan finde ud af, om det overhovedet er noget, der kan bevare interessen. Desuden viger mange tilbage for at skulle lodde hundredevis af komponenter sammen; uden reel mulighed for at finde eventuelle opståede fejl. – Med fremkomsten af KIM-1 er det dog blevet meget lettere at overskue begyndervanskelighederne – det eneste, der skal til for at starte apparatet, er en strømforsyning på 5 volt.

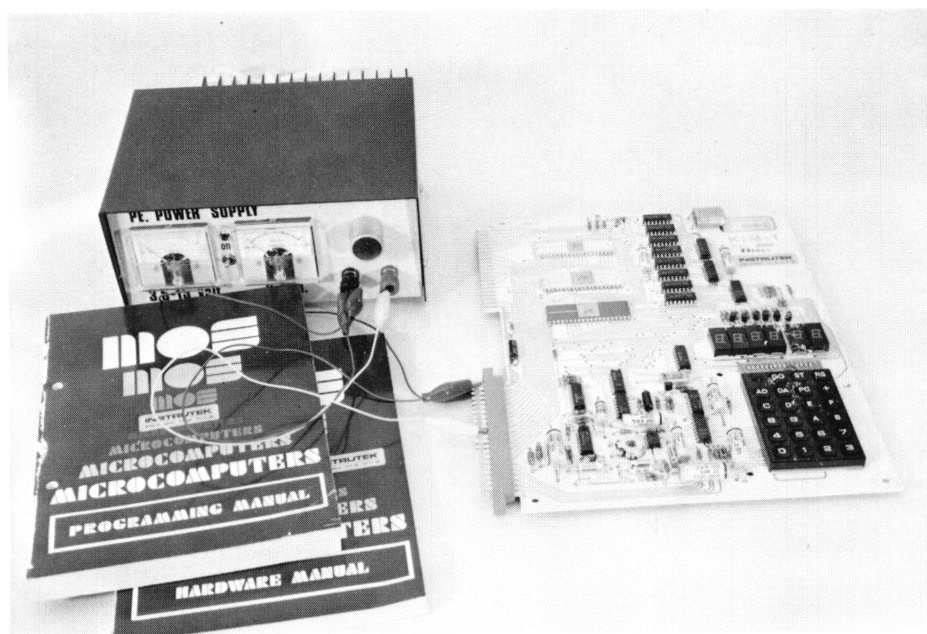
□ KIM-1 (Keyboard Input Monitor - 1) er en komplet micro-datamat med CPU, arbejds- og programlager, interface og tastatur, altsammen samlet på et enkelt printkort (21×27,5 cm).

Kit'et, som koster under 2.000 kr., består af printkortet, en kantconnector, tre ma-

nuals på hver ca. 150 sider, samt et programmeringskort.

Printkortet er samlet og afprøvet ved leveringen, og indeholder en CPU af typen

En simpel opstilling med en 5 volt strømforsyning – noget mindre end denne laboratiemodell kan gøre det. De tre manualer er velskrevne og har kun den ulempe, at de er på engelsk.



MCS 6500 fra MOS Technology Inc. Den ligner på mange måder Motorolas 6800, dog med nogle forskelle. Desuden indeholder kortet 2 stk. MCS 6530 Interface/Memory Device, som er fremstillet specielt til at arbejde sammen med MCS 6500. De indeholder hver 1K byte ROM, 64 byte RAM, en programmerbar timer, samt to Input/Output-porte med hver 8 bits.

Til brug for programmøren er der monteret 1K byte RAM, fordelt på 8 DIL-16 kredse. Dette lager er dog ikke ubeskåret til rådighed, hvilket vil blive forklaret senere.

Nederst på kortet er anbragt et tastatur med 23 taster og en omskifter, samt et 6-delt 7-segment display. Dette får datamaten til at minde om en lommeregner,

hvilket den absolut ikke er. Den sidste, men ikke mindst interessante, detalje er et komplet interface til både teletype og kassettebåndoptager.

På kortet er der desuden adressedekodning for tilslutning af 4K RAM, som fås som ekstraudstyr på et kort for sig.

MONITOR

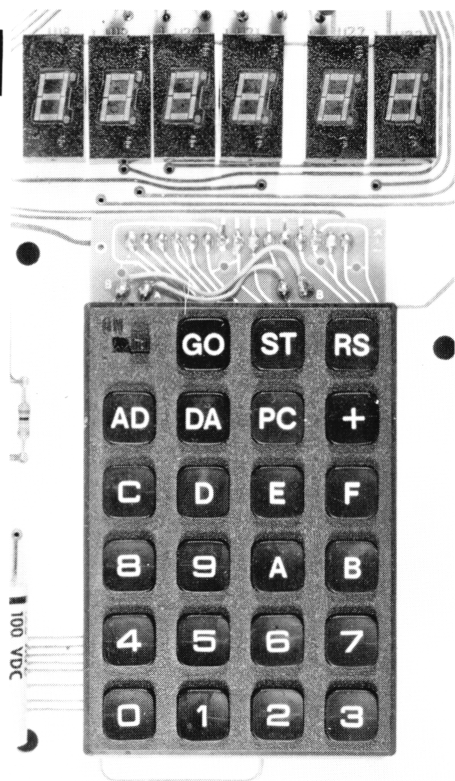
Før en datamat overhovedet kan foretage sig noget fornuftigt, når man sætter spænding på, skal der placeres et program, den såkaldte bootstrap-loader, i lageret, som sætter datamaten i stand til at kommunikere med programmøren. I KIM-1 er denne loader udvidet til ca. 2K, og den er fra fabrikken »brændt« ind i de to ROM's. Programmets funktion hænger sammen med tastaturets opbygning: det består af 16 hexadecimalt taster og 7 funktions-taster. Ved hjælp af disse taster og displayet kan man indtaste »håndassemblerede« programmer og data og kontrollere allerede indtastede programmer. Desuden kan man med omskifteren mrk. SST debugge sit program således, at der kun bliver udført én instruktion ved hvert tryk på »GO«-tasten.

TELETYPE

Tilslutter man en teletype (elektrisk skrivemaskine) til kantconnectoren, kan man, ved at anvende en anden del af programmet, få skrevet programmer ud på papir og strimmel, eller loade dem fra strimmel-læseren eller TTY'ens tastatur. Det ville være nærliggende at tro, at maskinen indeholder en assembler, men det er ikke tilfældet. Dette ville fylde ca. 2K bytes mere, men ville være ønskeligt, da programmeringen er temmelig langsommelig, og der er rige muligheder for at lave fejl-indtastninger, når programmet fylder f.eks. 2–300 bytes.

KASSETTEREKORDER

Slukker man for forsyningsspændingen, går al information i RAM-lageret tabt. Det ville være ærgerligt at skulle sige farvel til program og data, som er resultatet af timers arbejde, og derfor er KIM-1 udstyret med et kassette-interface samt et monitorprogram til ind- og udlæsning af data på tape. Alt, hvad man behøver, er den



billigste cassettebåndoptager, man kan få fat i, samt en 12 V 20 mA strømforsyning, samt evt. kan udgøres af båndoptagerens indbyggede batteri.

Dette arrangement er uhyre behageligt at arbejde med. Hver programstump, som ønskes lagret, forsynes med en label, således at flere programmer kan lagres på samme tape uden fare for, at man kommer til at blande dem. Man kan også indføje tale mellem programmerne, dette bliver ignoreret af datamaten.

En enkelt kassette skulle være nok til et helt livt produktion af programmer, idet hele RAM-lageret på 1K kun »fylder« ca. 4 minutter på båndet. Med et 120 minutters bånd kan man altså fylde og tømme lageret 25–30 gange.

INPUT/OUTPUT

Samtlige in/output-porte på den ene MCS 6530 bliver brugt til keyboard, display, TTY og kassette. Fra den anden er der 15 terminaler til rådighed for brugeren. Disse terminaler kan programmeres til, en for en, at fungere som hhv. input eller output. Som output kan de belastes med 1 TTL indgang, så forstærkning er næsten altid nødvendig, hvis datamaten skal kobles til relæer, lamper el. lign.

For at man kan tilføje CPU'en et interrupt, er der to terminaler mrk. NMI og IRQ. Disse giver hhv. masket og ikke-masket interrupt. Vil man have interrupt i flere prioriteter, skal dette foregå softwaremæssigt.

CPU'en

MCS 6500 indeholder ALU-enhed, akkumulator, to temporære registre, et 8-bit statusord, en adressetæller, og en »stackpointer«.

Alle interne registre er adresserbare, hvilket er en stor fordel, ikke mindst ved programtests. Stackpointeren bruges ved subrutiner og interrupt, idet adressestakken er beliggende i RAM-lageret. Der bliver derved mulighed for subrutinekald i praktisk taget uendelig mange niveauer, men man skal være opmærksom på, at stackpointeren bliver initialiseret på en adresse midt i RAM-lageret, og således kan komme til at interferere med brugerens program.

CPU'en har 56 instruktioner med mange forskellige adresseringsformer. Instruktionssættet minder meget om det, man finder i Motorolas 6800, men der er dog en interessant detalje, som udmærker MCS 6500: Statusordet indeholder en såkaldt »decimal mode bit«. Den kan sættes og slettes med to specielle instruktioner. Er den sat, vil additioner og subtraktioner foregå således, at akkumulatoren bliver delt i 2 BCD-cifre, som bliver korrigeret efter udregningen. Dette gør decimale udregninger særdeles lette, og virker i høj grad pladsbesparende.

MANUALS

I de 3 medfølgende engelske manualer er hele systemet særdeles letfatteligt og populært beskrevet. F. eks. er hele monitorprogrammet vist i udskrift, og alle maskininstruktionerne er, én for én, gennemgået, så selv en person uden forkundskab til datamatteknik kan forstå, hvordan bit'ene farer rundt i maskinen. Manualerne omhandler hhv. software, hardware og KIM-1 betjening. Savner man noget, skulle det da lige være nogle eksempler på programmer og tilslutninger.

KONKLUSION

KIM-1 er et virkelig fornuftigt køb for den, der ikke med det samme vil i gang med udviklede BASIC-programmer, men har lyst til at »lege« sig frem til en forståelse af de rige muligheder, micro-datamaterne rummer. Et par anvendelseseksempler — hentet ud af fantasien: Styring af elektriske tog, belysning af villaen, tænd og sluk af kaffemaskiner, alarmer, radioer etc. De 1K RAM skulle løseligt anslæt være nok til at programmere KIM-1 til at virke som almindelig lommeregner, selv om det nok ville være at skyde gråspurve med kanoner.

KIM-1: kr. 1.985,-
4K RAM kr. 1.695,-

Leverandør: Instrutek
Tlf. (01) 41 34 00 – (05) 61 11 00

KLUBINFORMATION

Hvis du og/eller dine bekendte i forbindelse med andre datamat-amatører, skal I blot udfylde denne kupon og sende den til os – så bringer vi jeres budskab i næste nummer af *BIT*.

Klubber åbne for medlemmer / interesseret i kontakt med andre klubber:

Klubbens navn:	_____	
Adresse:	_____	
Postnr.:	By:	Evt. tlf.:
_____	_____	_____
Indmeldelsesgebyr, kr.:	_____	
Kontingent pr. måned, kr.:	_____	
Klubbens udstyr:	_____	

Speciel interesse:	_____	
Nuværende antal medlemmer:	_____	

<i>Datamat-amatører, som er interesseret i at blive kontaktet af klubber og andre datamat-amatører:</i>		
Navn:	_____	
Adresse:	_____	Evt. tlf.:
_____		_____
Postnr.:	By:	
_____	_____	
Nuværende udstyr:	_____	

Speciel interesse:	_____	

Ønsker helst kontakt med:	_____	

Undertegnede bestiller herved et abonnement på *BIT*.

Jeg ønsker 1 år (11 numre) fra nr. ... for kr. 75,00

Navn:	_____
Gadeadresse:	_____
Postnr.:	By:
_____	_____
Evt. udland:	_____
Ovenstående bedes udfyldt i forbindelse med abonnements-tegning.	
Nedenstående oplysninger modtager vi meget gerne, da de vil hjælpe os til bedre at kende vore læsere. – Oplysninger vil naturligvis ikke blive videregivet.	
Alder:	Gift/ugift:
_____	_____
Stilling:	_____
Jeg læser regelæssigt disse fagblade:	_____

Jeg interesserer mig især for (f. eks. hardware, software etc.):	_____

Jeg har et anlæg bestående af (f. eks. microdatamat, floppy-disc etc.):	_____

Jeg påtænker at anskaffe (f. eks. microprocessor, linieskriver etc.):	_____

Jeg vil især se frem til artikler omhandlende (angiv emner):	_____

**KLIP LANGS DE FULDT OPTRUKNE STREGER
SENDES SOM BREVKORT, HUSK PORTO 80 øre**

BREVKORT

Porto
80
øre

Husk afsender

Til:

Telepress ApS

Greve Strandvej 42
2670 Greve Strand

▲
KLIP LANGS STREGERNE HELT TIL BLADETS KANT
▼

BREVKORT

Porto
80
øre

Husk afsender

Til:

Telepress ApS

Greve Strandvej 42
2670 Greve Strand