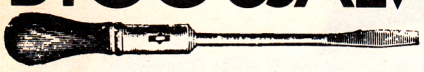
BYGG SJÄLV



ABC 80 till 64 kbyte

Med några timmars arbete och för 650 kr kan du enkelt modernisera din ABC 80 så att den får 64 kbyte RAM-minne utan att påverka den normala funktionen. Utbyggnaden består i stort sett av att byta ut några minneskapslar så inget kretskort behövs. Några av de nya applikationerna är: större BASIC-program, möjlighet att använda ABC800-BASIC, förbättra den ursprungliga BASIC:en och anpassa program från andra datorer. I det här första avsnittet visas hur själva ombyggnaden går till, i det andra behandlas ändringar och förbättringar av ABC80-BASIC och i det tredje och sista hur man anpassar ABC800:s BASIC till ABC80.

Av Christer Ekman, Foto Peter Rosén

Varför ska man ha 64 kilobyte minne när de flesta program man skriver inte är större än några tusen bytes, kan man fråga sig. Men även om man på köpet med den här utbyggnaden får 16 kbyte ytterligare minne för lagring av BASIC-program så är det inte det som är den stora finessen. Normalt har ABC80 nedre halvan av minnet fyllt med ROM som innehåller bl a BASIC-tolken och DOS (DiskOperativSystem). Flyttar man över innehållet i dessa minnen i RAM på samma adress får man samma funktion som normalt men med möjlighet att ändra i det. Man har då friheten att kunna skriva om delar av BASIC-tolken för att passa sina egna behov. Irriterar man sig t ex på småsaker som prompten ''ABC80'' ändrar man den enkelt genom att lägga in en egen text. Ett annat exempel är om man vill höja hastigheten på överföringen till kassettbandspelaren dubblar man den enkelt genom att ändra 3 bytes.

ABC800 har en mycket liknande minneskarta jämfört med ABC80 (bildminne, BASICtolk, programminne ligger på ungefär samma adresser) som gör det enkelt att föra över ABC800:s kraftfullare BASIC.

Ett annat exempel på applikation är lagring av data (RAM-minnet ger mycket snabbare accesstid jämfört med en diskett). Den som behärskar assemblerprogrammering kan utveckla eller anpassa egna operativsystem eller språk t ex CP/M, FORTH för att kunna använda mer programvara.

Själva utbyggnaden är relativt enkel så att även den som inte har någon erfarenhet av elektronik bör kunna klara av det om man är noggrann. I stycket nedanför förklaras lite om funktionen men den som inte är intresserad av den kan gå direkt på stycket ''Byggbeskrivning''.

KRETSLÖSNING

För att passa olika applikationer kan man välja mellan fyra olika sätt att koppla in 64 K-RAM:et. Valet sker programmässigt med instruktionen OUT 7,x där x är ett tal mellan 0 och 3 och väljer minneskarta enligt *figur 1.*

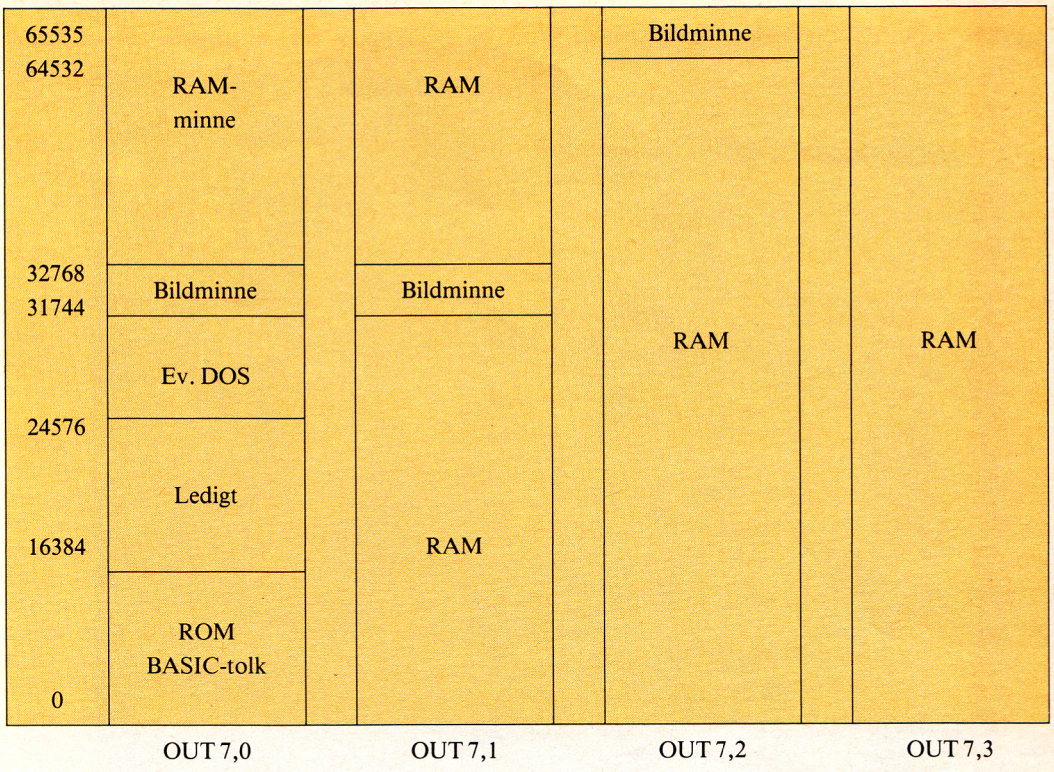
Adressavkodningen i ABC80 består av ett PROM som fungerar som en tabell över vilket minne som skall vara inkopplat (RAM, ROM, bildminne eller externt minne) vid olika adresser. Genom att byta det PROM:et och tillföra signaler från en utport får man fyra olika minneskartor enligt figur 1. Vid spänningspåslag är alltid karta 0 inkopplad som motsvarar en normal ABC80 fast med 16 kbyte extra minne. I minneskarta 1 har BASIC-ROM och DOS bytts ut mot RAM för att kunna föra över ABC80:s eller ABC800:s BASIC i RAM och göra ändringar. Minneskarta 2 och 3 är för den avancerade assemblerprogrammeraren. Man har då tillgång till hela 64 k-RAM-arean som fyller hela kartan. Om utskrifter skall göras kopplas karta 1 eller 2 in för att komma åt bildminnet.

Ljudgeneratorn i ABC80 styrs av en utport bestående av en 74LS273 som är en 8-bitars låskrets *(se figur 2).* Vid instruktionen OUT 6,x låses värdet x fast på utgångarna 1Q—8Q (Dataingångarna D1—D8 är anslutna till databussen) som går till ljudgeneratorn. Med ingången CLEAR (pinne 1) nollställs samtliga utgångar. För att åstadkomma utporten för styrningen av minneskartorna monteras en extra 74LS273 ovanpå (så kallad Piggy Backing) men med 2 av utgångarna kopplade till PROM:et som styr adressavkodningen. Kockingången (pinne 11) kopplas så att utporten styrs med instruktionen OUT 7,x. Vid spänningspåslag eller intryckning av RESET-knappen kommer alltid karta 0 vara inkopplad eftersom CLEAR-ingången nollställer 74LS273.

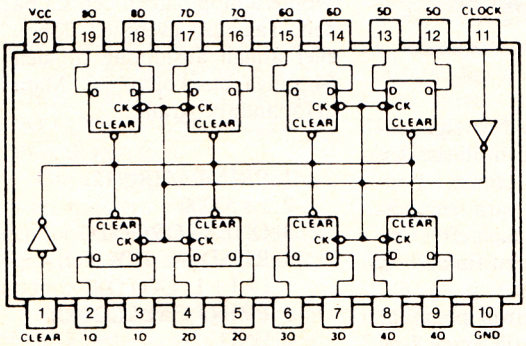
RAM-minnet i ABC80 består av 8 stycken 4116, ett 16 kbit dynamiskt RAM-minne vars pinkonfiguration visas i *figur 3.* Jämför man det med 4164, ett 64 kbit dynamiskt minne vars pinkonfiguration visas i *figur 4,* ser man att det endast är fyra pinnar som skiljer. På 4116 är pinne 1,8,9,16 strömförsörjning med spänningarna —5V, +5V, +12V men eftersom 4164 endast behöver +5V så blir det 2 pinnar över, 1 och 9. Pinne 1 brukar vara en refreshfunktion som inte används här eftersom ABC80 sköter den biten.

Pinne 9 är en extra adressledning för att kunna adressera 64 Kbit istället för 16 Kbit (adressen multiplexas in i två steg därför behövs bara 7 adressingångar på 4116 och en extra för att adressera 4 gånger så mycket minne).

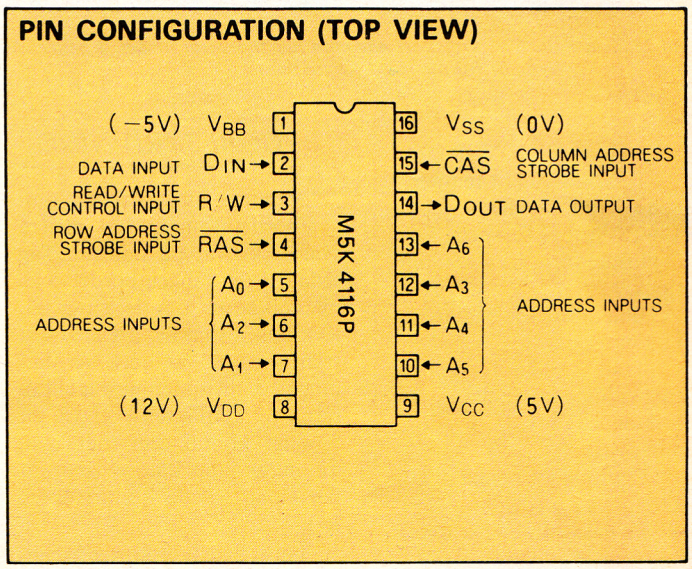
För övrigt är funktionen identisk för 4116 och 4164. Genom att byta ut 4116 mot 4164 och andra dessa 4 pinnar fyrdubblas minnet enkelt. För att få den extra adressledningen A7 på minneskretsarna monteras en extra 74LS257 på en av de två som ursprungligen multiplexar in adressen i RAM-minnena. 74LS257 är en ''Quad 2-line to 1-line multiplexer'' *(se figur 5).* Den kan liknas med fyra stycken elektroniska omkopplare som styrs av en kontrollsignal SELECT. Inläsning av adress till minnet sker i två faser, den ena med omkopplarna i ett läge och den andra fasen i andra läget. Selectingången styrs av samma signal som de två ursprungliga och OUTPUT CONTROL används ej och ligger på konstant låg nivå.



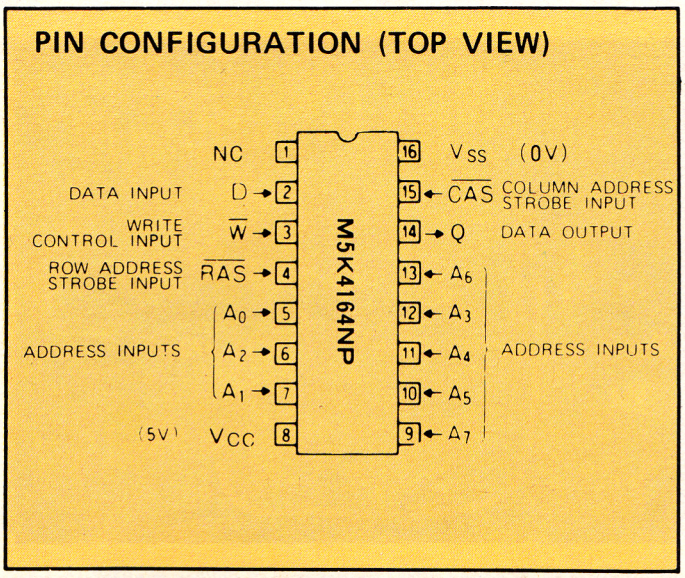
Figur 1. De fyra olika minneskartorna. De två första använder man till den ursprungliga BASIC-tolken. Den första ligger inne vid uppstart och till den andra kan man flytta över tolken i RAM. De två sista minneskartorna används när man har något annat operativsystem, t ex CP/M. Normalt ligger då den sista kartan inne och vid utskrift på skärmen kopplar man in den näst sista.



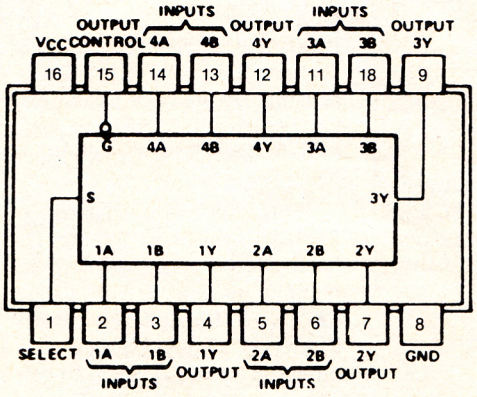
Figur 2. Kretsen som här används som utport heter 74LS273 och är en 8-bitars låskrets av D-typ. Vid en positiv flank på klockingången (pinne 11) låses Q-utgångarna till D-ingångarnas värde. Med CLEAR-ingången (pinne 1) kan Q-utgångarna nollställas.



Figur 3. 4116, 16 kbit dynamiskt RAM-minne. Kräver —5V, +5V och +12V.



Figur 4. 4164, 64 kbit dynamiskt RAM-minne. Matningspänningen är bara 5V.



Figur 5. 7''LS257, en 2 till 1 multiplexen fungerar som 4 stycken 2-poliga strömställare. Med SELECT (pinne 1) väljs om utgången 4 ska ha A- eller B-ingångarnas värde.

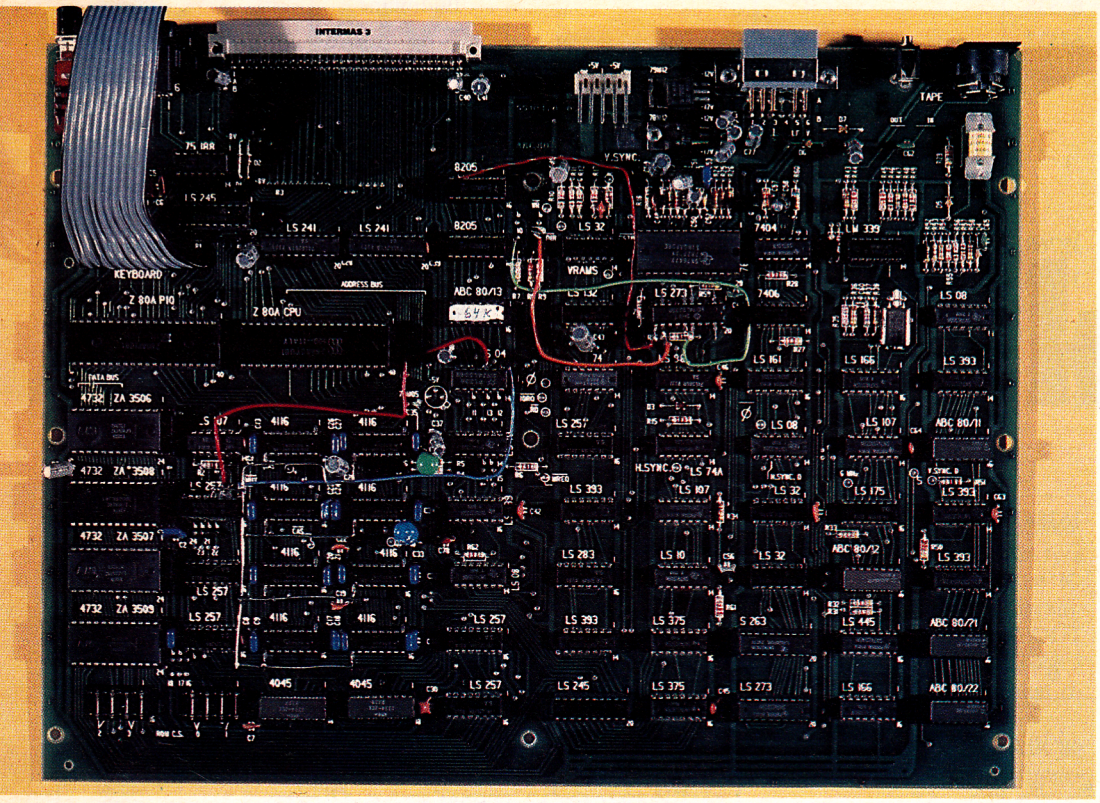


Bild 1. Hela ABC 80:s kretskort när man har monterat ur det. I nedre vänstra hörnet sitter de 8 minneskapslarna som har bytts ut för att få 64 Kbyte minne.

DET HÄR BEHÖVER DU

1 lödkolv, helst temperaturreglerad, eller cirka 15—30 W med fin spets.

Lödtenn, cirka 1 mm tjockt.

Blanktråd för byglar cirka 1 mm tjock.

Tråd i olika färger för förbindningar mellan IC-kretsar cirka 0,25 kvadratmillimeter.

Plattång att bocka ut IC-kretspinnar med.

En vass kniv att skrapa av kretskortledningar.

1 74LS273 8-bitars D-latch.

1 74LS257 Quad 2-line to 1-line multiplexer.

1 bipolärt specialprom.

8 st M5K4164NP-15, 64 kbit dynamiskt RAM-minne 300nS eller snabbare accesstid.

Komponentsats bestående av 8 st 4164 (150nS), 1 st 74LS273, 1 st 74LS257 och ett specialprom kan erhållas från MIKO KOMPONENT AB, BOX 1004, 126 10 HÄGERSTEN, Tel 08-88 08 80, för 534 kr exkl moms. Endast specialprom:et kostar 136 kr exkl. moms. Ring för prisuppgift på färdig montering.

BYGGBESKRIVNING

Montera av kåpan på tangentbordet som är fäst med 5 svarta skruvar på sidorna. Tag sedan loss tangentbordet och plåtvinklarna som det sitter på. Kylflänsen som är fäst med 4 st stjärnskruvar tas bort. Anslutningarna till spänningsregulatorerna på kylflänsen sker via ett 5-poligt kontaktdon (när man monterar ihop datorn igen går det ej att vända kontaktdonet fel).

Nu är hela kretskortet frilagt. Lägg märke till raden av siffror i vänstra kanten och raden med bokstäver i kretskortets nedre kant. De används för att enkelt beskriva IC-kretsarnas position. IC-krets K1 är t ex kretsen i nedre kant. De används för att enkelt beskriva IC-kretsarnas position. IC-krets K1 är t ex kretsen i nedre högra hörnet.

Först monteras IC-kretsen 74LS273 som är en 8-bitars D-latch. Bocka med hjälp av en plattång ut pinne 2, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 19. Löd fast kretsen på krets G7 (74LS273) i de övriga pinnarna (se bild 2). Se till att den vänds åt rätt håll, alla kretsar skall vara monterade med pinne 1 åt höger. Löd först ”slarvigt” en av pinnarna så att kretsen fixeras. Lös sedan de övriga pinnarna ordentligt och till sist den ”slarvigt” lödda pinnen. Lödkolven skall helst vara temperaturreglerad eller ha en effekt på 15—30 W och ha en finkalibrig spets.

Löd en tråd från pinne 11 som är utbockad till pinne 7 på krets E9 (ca 13 cm, rödvit). Mellan krets E8 och E9 finns en bygel märkt B20 på kretskortet (se bild 2) som skall kapas. Bygeln går till R9 i ena änden och till +5V i den andra. Skrapa bort några mm så att det helt säkert är avbrott. Dra sedan en tråd från B20 (den nedre änden mot R9) till den utbockade pinnen 12 på 74LS273 (9 cm, orange). Från B10 bredvid B20 skall det gå en tråd till pinne 15 på 74LS273 (15 cm, grön).

PROM:et som sitter i hållare i position E7 byts ut mot det nya vitmålade märkt ”64K”. Bocka ut alla pinnar utom 1, 8, 15, 16 på IC-kretsen 74LS257. Klipp av pinne 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 och löd på samma sätt som 74LS273 fast 1, 8, 15, 16.

Pinne 1 på E6 (74LS04) förbinds till pinne 2 på 74LS257 (blå, 13 cm) och pinne 3 på E6 förbinds med pinne 3 på 74LS257 (14 cm, röd).

Hittills är inga ”permanenta” ändringar gjorda. Om man vill ha tillbaka ABC80:n i originalutförande är det bara att byta tillbaka PROM:et i position E7. För att kontrollera att allt är rätt hittills är det dags för ett test. Montera ihop datorn och slå på den. Tag bort eventuell floppy eller annan anslutning till den 64-poliga busskontakten. Mata in följande program:

```
1 PRINT CHR$(12)
2 I = 52000
3 ONERRORGOTO 5
4 READ A: POKE I,A :
  I = I + 1 : GOTO 4
5 PRINT CALL(52000)
6 END
7 DATA 243,62,237,50,0,
  102,62,71,50,0
8 DATA 103,62,0,211,7,
  17,0,16,33,255
9 DATA 254,0,32,6,221,
  54,0,87,24,14
```

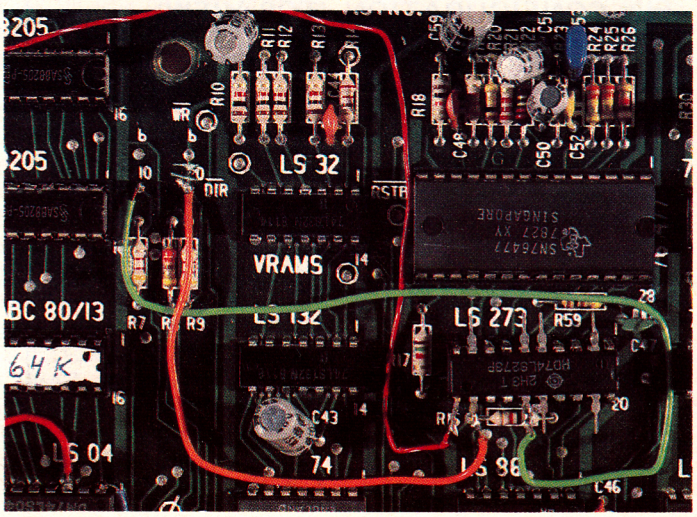


Bild 2. I nedre högra hörnet sitter utporten som styr vilken minneskarta som skall vara inkopplad. Den vitmålade kretsen till vänster är det utbytta PROM:et.

```
10 DATA 254,0,32,6,221,
   54,0,87,24,14
11 DATA 254,255,32,6,
   221,54,0,78,24,4
12 DATA 221,54,0,82,221,
   35,25,16,224
13 DATA 24,254
```

Det är ett assemblerprogram som går igenom hela minnet och kontrollerar på var 4 096:e minnescell om det är RAM eller ROM inkopplat. För ROM skrivs ett R, för RAM W och om ingenting är inkopplat ett N.

Skriv RUN. På skärmens övre rad skall det stå RRRRNNNNWWWWWWWW som är minneskarta 0. Eventuellt kan det komma fram tecken på någon annan rad också.

Tryck RESET kortast möjlig tid. För att prova minneskarta 1 skriv: POKE 52012,1 : ;CHR$(12)CALL(52000). På skärmen skall det stå WWWWWWWWWWWWWWWW.

Tryck RESET igen och skriv: POKE 52012,2 : POKE 52026, 252 : ;CHR$(12(CALL(52000). På skärmen skall det stå WWWWWWWWWWWWWWWW.

Tryck RESET igen och skriv: POKE 52012,3 : ;CHR$(12) CALL(52000)—. Skärmens övre rad skall vara tom.

Om allting gått bra är det bara att montera isär datorn igen och fortsätta. Annars gå tillbaka och kontrollera steg för steg för att hitta fel.

De 8 ursprungliga 16 kbit RAM-kapslarna 4116 sitter i hållare i position C2—5 och D2—5. Ta ur dem och sätt dem helst i ledande skumplast.

Till vänster om E5 sitter —5V regulatorn 79MO5 (ser ut som en transistor). Eftersom det endast är 4116-kapslarna som behöver —5V klipps den bort (se bild 3). Även +12V till 4116 måste bort på grund av att de nya 4164 skall ha +5V. Kapa +12V (som går till D5 pinne 9) till vänster om —5V-regulatorn, se även bild 3. Skrapa bort några mm med en vass kniv och se till att ingen kontakt finns. Mät gärna med en ohmmeter på ett lågt område mellan pinne 32 på den 64-poliga busskontakten och pinne 9 där 4116-kretsarna satt.

Lossa kretskotet genom att skruva bort de 3 stjärnskruvarna och trycka ihop de 3 vita plastdistanserna som håller fast det. På baksidan av kretskortet byglas pinne 8 och 9 ihop på kretsarna C2—5 och D2—5 med blanktråd, se bild 4. Byglarna har till uppgift att mata pinne 8 på kretsarna med +5V (jämför även pinkonfigurationen på 4116 och 4164). Montera sedan fast kretskortet.

Bocka ut pinne 1 och 9 på de 8 4164 IC-kretsarna och sätt dem där 4116-kretsarna satt. Se till att de vänds åt rätt håll och kontrollrea samtidigt att de övriga kretsarna sitter rätt. Pinne 9 på 4164:orna förbinds parvis med blandtråd och förbinds gemensamt till pinne 4 på 74LS257, se bild 5.

Montera ihop datorn, när plastkåpan skruvas fast se till att skruvarna gängas på rakt, det är lätt hänt att de hamnar snett. Prova datorn genom att köra ovanstående testprogram, resultatet skall bli likadant. □

I nästa nummer kommer det lite tips om hur man kan modifiera basic-tolken med hjälp av 64K extra-minnet.

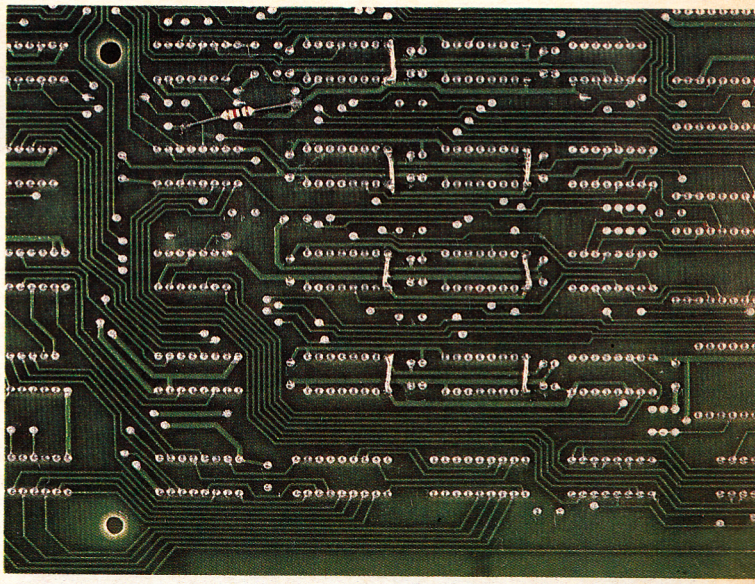


Bild 4. Baksidan av kretskortet. Här skall 8 stycken byglar lödas fast mellan pinne 8 och 9 på RAM-kretsarna. Lägg märke till bokstäverna i nedre kanten som gör det lättare att orientera sig. Tyvärr har bygeln till krets C5 fallit bort på bilden men det påverkar inte funktionen. Motståndet på bilden satt från början och har INTE med utbyggnaden att göra.

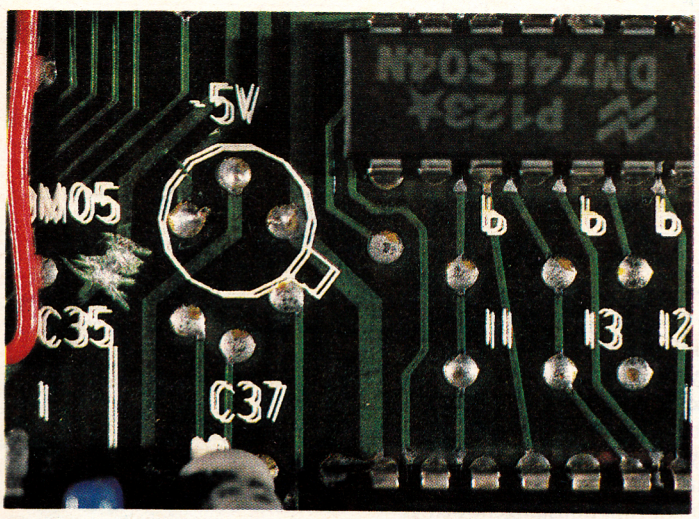


Bild 3. I ringen i mitten har —5V-regulatorn suttit i 3 st ben. Strax till vänster om den är den kapade +12V-ledningen till RAM-kretsarna (under femman i 79MO5).

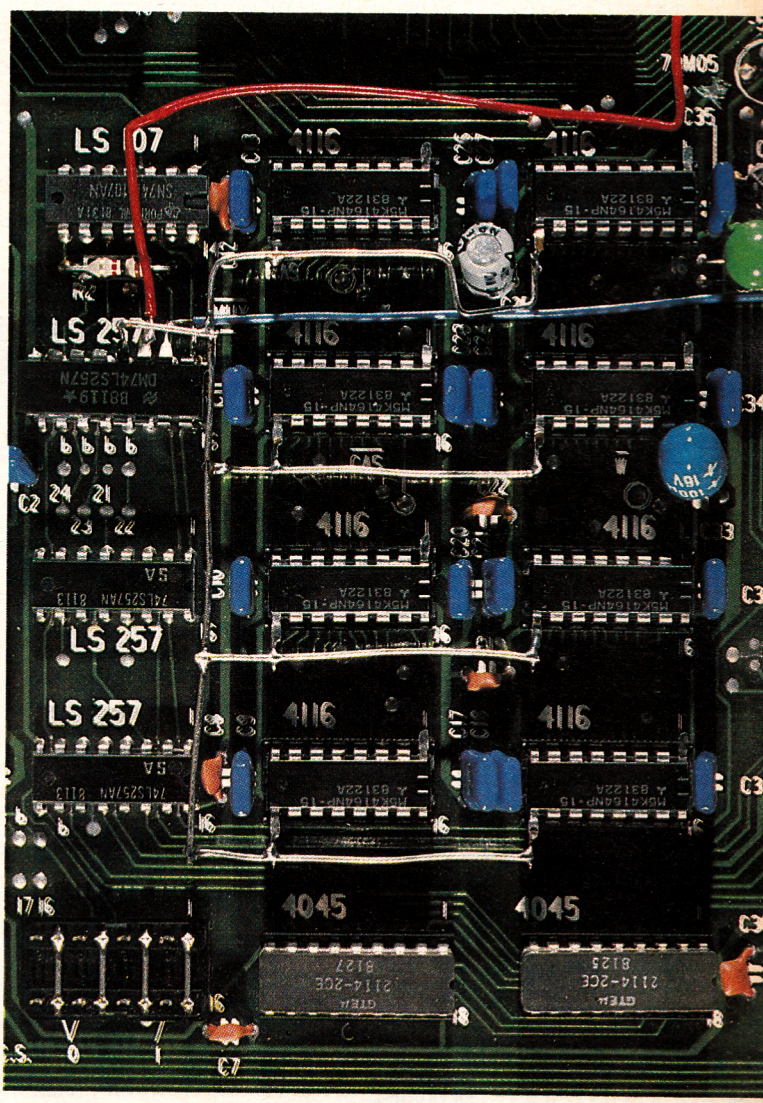
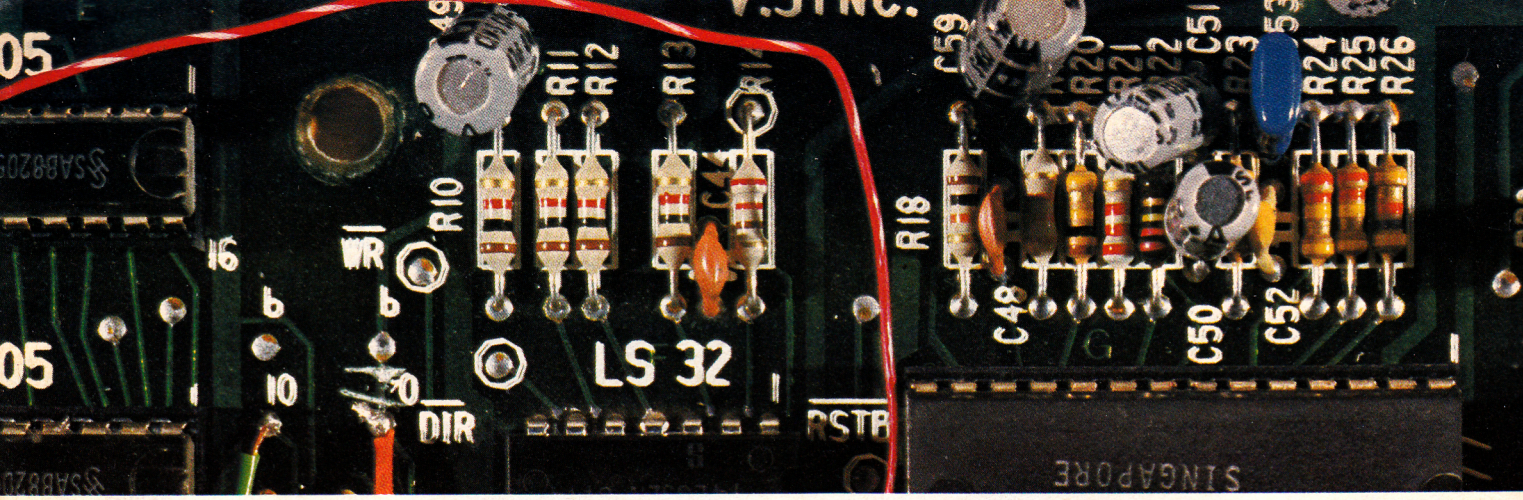


Bild 5. Här är de nya utbytta RAM-kapslarna. Pinne 1 klipps bort och ansluts ej och pinne 9 förbinds till de andra 4164-kapslarna till pinne 4 på krets B4. I övre högra hörnet sitter den bortklippta —5V-regulatorn som visas på bild 3.



BYGG SJÄLV

ABC 80 till 64 kbyte

DEL 2

Av Christer Ekman

Många nya och spännande applikationer öppnar sig när man bygger ut sin ABC 80 till 64K-RAMminne. I förra avsnittet beskrevs hårdvarubiten av utbyggnaden och i det här avsnittet beskrivs ett av de många användningsområdena, ändringar och förbättringar av ABC 80:s BASIC.

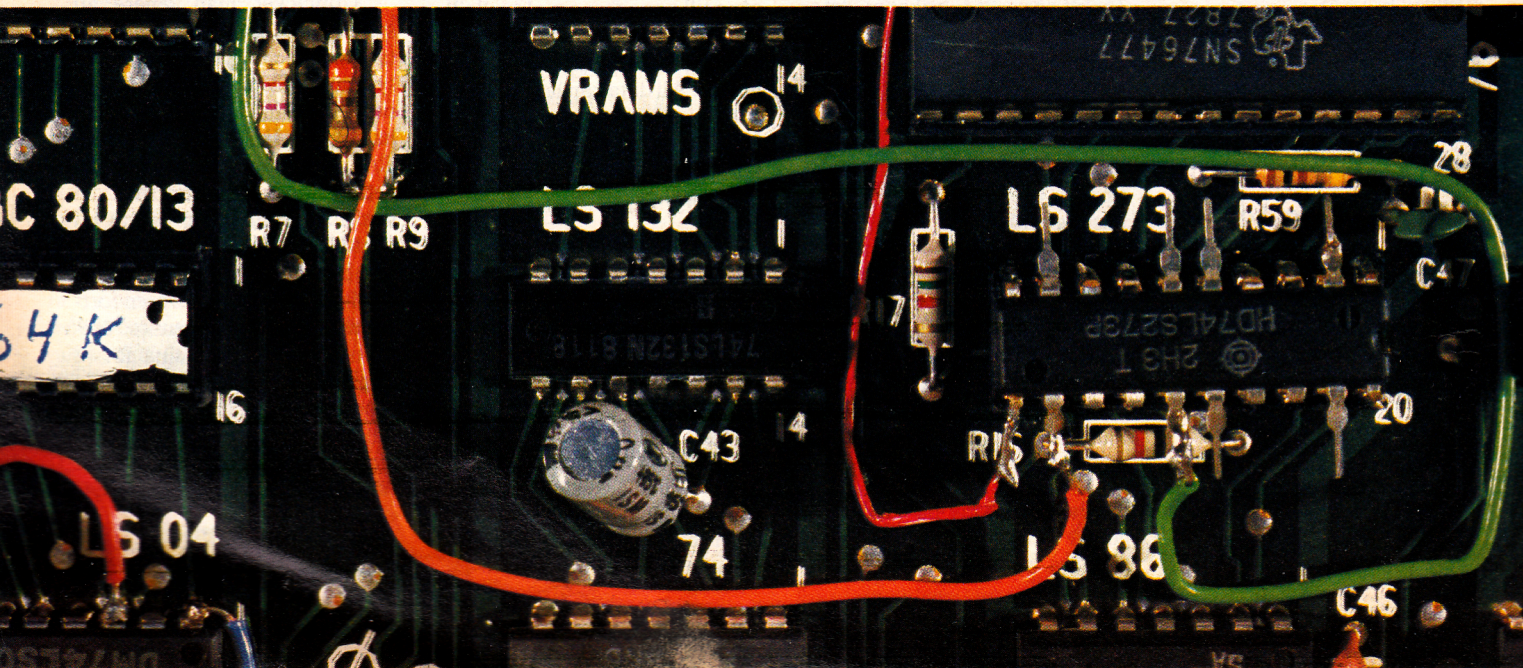
Den tredje och sista delen kommer i MD nr 1/1984 och handlar om hur man anpassar ABC 800:s BASIC till ABC 80.

Ett mycket intressant och spännande område att tränga in i är hur BASIC-tolken fungerar. De kunskaper man skaffar sig när man flyttar över tolken till RAM-minne gör att man kan gå in och göra ändringar och förbättringar efter eget behag.

Här visas några användbara ändringar. Tyvärr finns det inte utrymme att ge några utförliga förklaringar till funktionen utan det blir mer färdiga lösningar.

Ett bra hjälpmedel för att förstå funktionen i BASIC-tolken är disassembleringen med kommentarer utgiven av ABC-klubben (Vidängsv. 1, 161 33 Bromma) där de flesta och viktigaste funktionerna finns beskrivna och kommenterade.

Innan några ändringar kan göras måste innehållet i BASIC-



ROM:arna och DOS:et föras över till RAM-minnet. *Programmet i listning 1a,* TOLKMOVE. BAC, flyttar över innehållet i adresserna 0-31743 från minneskarta 0 till minneskarta 1. För att inte överföringen skall störas av exempelvis interrupt sker den i en assemblerrutin *(program 1b)* som stänger av interrupt. Dessutom går det givetvis mycket snabbare, cirka en sekund tar överföringen.

Programmen i listning 1a, 2, 3, 4, 5a, 6, 8, 9a kan sättas ihop till ett program för att få samtliga ändringar och förbättringar.

PROMPTÄNDRING

När BASIC-tolken väntar på att ett kommando skall matas in skrivs den välbekanta prompten ”ABC80” ut först. Vill man ändra prompten till något annat visas i *program 2* ett exempel för det. Där innehåller p$ den nya texten som skall skriva ut (lagras från adress 16430 och uppåt, strax efter BASIC:ens slut).

UTÖKAD FELHANTERING

Hur ofta har man inte irriterat sig på att ERROR 62 ”Dotadress utanför skärmen” eller liknande fel inte går att hantera med ONERRORGOTO? I BASIC-tolken ligger en tabell med de fel som skall kunna hanteras med ONERRORGOTO.

Flyttas den till ett annat ledigt ställe i minnet kan man själv avgöra vilka fel som kan hanteras.

I *program 3* har felen 62, 48 och 9 lagts till och tabellen är flyttad till adress 16630. Observera att felkoderna ligger lagrade +128 (error 9 lagras som 137 t ex), och att på rad 2170 anges hur många felkoder tabellen innehåller.

FÖRDUBBLAD KASSETTHASTIGHET

Normalt ligger hastigheten på in- och utmatning av data till kassettbandspelaren på cirka 700 baud. Det ger en säker dataöverföring som oftast fungerar bra.

Ibland kan man ge avkall på säkerheten till fördel för hastigheten. Farten på in- och utmatning bestäms av endast tre stycken tidsfördröjningsloopar.

```
10 REM SAVE TOLKMOVE.BAC 830704 C.E
20 REM * FLYTTAR ADRESS 0 TILL 31744
30 REM * TILL MOTSVARANDE ADRESS I
40 REM * RAM MINNET
50 REM
60 POKE 65408%,243%,118%,33%,0%,0%,1%,124%,0%,62%,0%,211%,7%,86%,62%,1%,211%
70 POKE 65424%,7%,114%,35%,16%,243%,13%,32%,240%,201%
80 Z%=CALL(65408%)
```

Program 1a.

```
0000          ;TSAVE TOLKMOVE.TXT
0000          ;**************************************
0000          ; ASSEMBLER RUTIN FÖR TOLKMOVE
0000          ; FLYTTAR BASIC TOLK+DOS IN I RAM-
0000          ; MINNET
0000          ;
FF80                    ORG 65408
FF80 F3                 DI
FF81 76                 HALT            ;VÄNTA PÅ NMI
FF82 210000             LD HL,0
FF85 017C00             LD BC,124       ;31744 GGR
FF88 3E00     LOOP      LD A,0
FF8A D307               OUT (7),A       ;MINNESKARTA 0
FF8C 56                 LD D,(HL)       ;HÄMTA EN BYTE
FF8D 3E01               LD A,1
FF8F D307               OUT (7),A       ;MINNESKARTA 1
FF91 72                 LD (HL),D       ;SPARA EN BYTE
FF92 23                 INC HL
FF93 10F3               DJNZ LOOP
FF95 0D                 DEC C
FF96 20F0               JR NZ,LOOP
FF98 C9                 RET
0000                    END
```

Program 1b.

```
1400 REM ********************************
1410 REM ÄNDRA PROMPTEN "ABC80" TILL P$
1420 REM
1430 P$=CHR$(13,10)+'READY'
1440 FOR I%=1% TO LEN(P$)
1450 POKE I%+16430%,ASC(MID$(P$,I%,1%))
1460 NEXT I%
1470 POKE 211%,16430%,16430%/256%
1480 REM
```

Program 2.

```
2000 REM ********************************
2010 REM ÄNDRA SÅ ATT FLER FEL KAN HANTERAS
2020 REM AV ONERRORGOTO
2030 REM FELEN SOM SKALL HANTERAS
2040 REM LAGRAS FRÅN ADDDRES 16630
2050 REM OBS FELKODEN LIGGER LAGRAD +128
2060 REM
2070 REM
2080 REM DE ORDINARIE FELEN
2090 POKE 16630,135,132,140,158
2100 POKE 16634,162,147,149,163
2110 POKE 16638,164,165,166,167
2120 POKE 16642,168,169,170,171
2130 REM
2140 POKE 16646,128+62,128+48,128+9
2150 REM
2160 REM
2170 POKE 1591,16630,16630/256
2180 POKE 1594,0,19 : REM ANTAL FEL SOM KAN HANTERAS
2190 REM
```

Program 3.

```
700 REM ********************************
710 REM ÖKA KASETT INSPELNING OCH AV-
720 REM SPELNINGSHASTIGHET
730 REM KONSTANTEN K BESTÄMMER FARTEN
740 REM NORMALVÄRDE = 150
750 REM
760 K=70
770 IF PEEK(3433%)<>42% THEN 820 : REM CHECKSUMMA EJ11273
780 POKE 1144%,K
790 POKE 1153%,K
800 POKE 1439%,K*4/5
810 GOTO 899
820 POKE 1154%,K
830 POKE 1163%,K/2
840 POKE 1439%,K*4/5
899 REM
```

Program 4.

```
500 REM ********************************
510 REM ÄNDRA REALTIDSKLOCKAN SÅ ATT
520 REM DEN RÄKNAR UPP 1 GÅNG PER SEKUND
530 REM (ADRESS 65009,65010)
540 REM ********************************
550 REM
560 REM LÄGG IN NYA ASSEMBLER PROG.
570 REM (SE KÄLLKOD NMI50.TXT)
580 POKE 16384%,245%,58%,240%,253%,61%,40%,6%,50%,240%,253%,241%,237%,77%,197%,2
37%,75%
590 POKE 16400%,241%,253%,3%,237%,67%,241%,253%,62%,50%,193%,24%,235%
600 POKE 65408%,243%,118%,62%,195%,50%,102%,0%,33%,0%,64%,34%,103%,0%,251%,201%
610 Z%=CALL(65408%) : REM INITIERA
620 REM
```

Program 5a.

Program 5b.

```
0000            ;TSAVE NMI50.TXT
0000            ;**********************************
0000            ; RÄKNAR UPP REALTIDKLOCKAN 1 GÅNG
0000            ; PER SEKUND.
0000            ;
4000                    ORG 16384
4000 F5                 PUSH AF
4001 3AF0FD             LD A,(65008)
4004 3D                 DEC A
4005 2806               JR Z,COUNTUP
4007 32F0FD     SLUT    LD (65008),A
400A F1                 POP AF
400B ED4D               RETI
400D C5         COUNTUP PUSH BC
400E ED4BF1FD           LD BC,(65009)
4012 03                 INC BC
4013 ED43F1FD           LD (65009),BC
4017 3E32               LD  A,50        ;50 TICK/SEKUND
4019 C1                 POP BC
401A 18EB               JR SLUT
401C            ;**********************************
401C            ; INITIERINGSRUTIN
401C            ;
FF80                    ORG 65408
FF80 F3                 DI
FF81 76                 HALT    ;VÄNTA PÅ NMI
FF82 3EC3               LD A,195  ;INSTRUKTION JUMP
FF84 326600             LD (102),A ;BÖRJAN AV NMIRUTIN
FF87 210040             LD HL,16384 ;ADRESS TILL RESTEN AV NMIRUTINEN
FF8A 226700             LD (103),HL
FF8D FB                 EI
FF8E C9                 RET
0000            END
```

I *program 4* visas hur man kan ändra dessa. Variabeln K bestämmer hur farten skall ändras. Det ursprungliga värdet är 150. Hur mycket kan man minska den beror på kvaliteten på bandspelaren, men 70 verkar vara ett lagom värde vilket motsvarar lite mer än dubbla hastigheten eller cirka 1 500 baud.

Används en bättre bandspelare (t ex ABC 800:s) går det säkert att öka farten ännu mer. På grund av att kassettrutinerna ligger på olika ställen i olika varianter beroende på vilken tolk (annan checksumma) kollar programmet på rad 770 vilken variant det är.

REALTIDSKLOCKAN

Realtidsklockan i ABC 80 består av en pulsgenerator som ger en puls 50 gånger per sekund till en ingång på CPU:n, Non Maskable Interrupt. Vid varje puls avbryter CPU:n det den arbetar med för att köra en interruptrutin på adress 102.

Där räknas innehållet i adresserna 65008-65010 ner med ett.

Därefter återupptar CPU:n det den höll på med.

Att ta reda på innehållet i adresserna 65008-65010 och använda resultatet är ganska krångligt. Ett naturligare sätt vore att innehållet räknades upp 1 gång per sekund.

I *program 5a* har interruptrutinen flyttats till adress 16384 och ändrats till att räkna upp innehållet i 65009,10 1 gång per sekund.

För att ta reda på antalet sekunder skriver man "PRINT PEEK(65009) + PEEK(65010) × 256". Här skulle man kunna lägga in någon annan assembler-

snutt som då skulle utföras ”i bakgrunden” 50 gånger per sekund.

INMATNINGS-RUTINEN

Inmatningsrutinen på adress 426 matar in en textsträng från tangentbordet. Den är ganska lätt att följa och förstå och kan rekommenderas att studera. En ändring som kan göras här framgår av *program 6.*

Efter ändringen kan även kontrolltecken direkt matas in i strängar och kommandon. Vill man mata in tecknet för start av grafik (ASCII-kod 23) trycker man C-Q (Control-tangenten och Q samtidigt).

Ett exempel är om man önskar grafik i REM-satser: 10 REM C-Q 0123456789 ger en rad med grafiktecken för 0, 1, 2, 3... På liknande sätt kan C-L (töm skärmen), C-G (Beep) och C-X (töm raden) direkt matas in i printsatser, strängar eller REM-satser.

SVENSKA INSTRUKTIONER

För att dels lista och för att kompilera inmatade rader finns det ett antal texttabeller i tolken vilka innehåller alla instruktioner och kommandon. Tabellerna är uppbyggda på följande sätt: först en byte = 128 följt av ASCII-tecknen för första instruktionen.

Efter det följer en byte = 129 med nästa instruktion osv till slutet som indikeras med en byte = 255. Det finns sedan en rutin på adress 68 som letar efter en text i en sådan här tabell och returnerar värdet av den inledande byten. Resultatet används ofta för att slå i en hopptabell över adresserna till instruktionerna.

Med programmet KOMREP.BAC i *lista 7* visas alla kommandon och instruktioner tillsammans med inledande byte och startadress. Byter man ut ASCII-tecken i de här tabellerna kommer man döpa om instruktionerna.

I *program 8* t ex har några instruktioner blivit omdömpta till svenska varianter.

Ett steg vidare vore att utöka tabellerna med egna instruktioner men det kräver stora kunskaper i både assemblerprogrammering och tolkens funktion.

```
1100 REM ************************************
1110 REM ÄNDRA SÅ ATT KONTROLLTECKEN KAN
1120 REM MATAS IN DIREKT FRÅN TANGENT-
1130 REM BORDET
1140 REM
1150 POKE 722%,0%,0% : REM ERSÄTT JR C, MED 2 ST NOP
1160 REM
```

Program 6.

```
10 REM SAVE "KOMREP.BAC" 830909 CE
20 REM LISTA TILLGÄNGLIGA KOMMANDON
30 REM OCH INSTRUKTIONER
40 REM
41 ; 'FILNAMN: (RETURN=SKÄRM)';
42 INPUT F$
43 IF F$='' F%=0% ELSE F%=1%
44 OPEN F$ ASFILE F%
50 ; CHR$(12)
51 ; #F%,'ADRESS',' NR','KOMMANDO'
60 ; #F%,'======',' ==','========'
70 IF PEEK(3433)=42 THEN 180
80 A=2592 : GOSUB 280
90 A=6415 : GOSUB 280
100 A=6513 : GOSUB 280
110 A=A+1 : GOSUB 280
120 A=A+1 : GOSUB 280
130 A=A+1 : GOSUB 280
140 A=A+1 : GOSUB 280
150 A=A+1 : GOSUB 280
160 A=A+1 : GOSUB 280
170 END
180 A=2592 : GOSUB 280
190 A=6417 : GOSUB 280
200 A=6515 : GOSUB 280
210 A=A+1 : GOSUB 280
220 A=A+1 : GOSUB 280
230 A=A+1 : GOSUB 280
240 A=A+1 : GOSUB 280
250 A=A+1 : GOSUB 280
260 A=A+1 : GOSUB 280
270 END
280 IF F%=1% THEN 290
281 IF PEEK(65011)=23 THEN GET R$ : REM SISTA RADEN ?
290 ; #F% ; ; #F%,A,PEEK(A),
300 A=A+1
310 IF PEEK(A)=255 THEN 350 : REM SLUT PÅ TABELL
320 IF PEEK(A)>127 THEN 280 : REM NÄSTA INSTR.
330 ; #F%,CHR$(PEEK(A));
340 GOTO 300
350 ;
360 RETURN
```

Program 7.

Program 8.

```
1200 REM ********************************************
1210 REM ÄNDRA INSTRUKTIONSNAMN TILL SVENSKA NAMN
1220 REM
1230 REM
1240 POKE 2597,ASC('K'),ASC('ö'),ASC('R')
1250 POKE 2606,ASC('N'),ASC('Y'),ASC('T'),ASC('T'),131
1260 POKE 6416,ASC('L'),ASC('ä'),ASC('T')
1270 POKE 6425,ASC('S'),ASC('K'),ASC('R'),ASC('I'),ASC('V')
1280 POKE 6433,ASC('O'),ASC('M')
1290 POKE 6452,ASC('F'),ASC('ö'),ASC('R')
1300 POKE 6499,ASC('P'),ASC('ä')
1310 POKE 6585,ASC('S'),ASC('T'),ASC('ä'),ASC('N'),ASC('G')
1320 POKE 6638,ASC('D'),ASC('ö'),ASC('D'),ASC('A')
1330 POKE 6648,ASC('S'),ASC('P'),ASC('ä'),ASC('R'),ASC('A')
```

```
1600 REM ********************************
1610 REM LÄGG IN ETT "KLICK" VID NED-
1620 REM TRYCK AV TANGENT
1630 REM
1640 POKE 16530%,245%,229%,62%,70%,211%,6%,33%,0%,4%,43%,124%,181%,32%,251%,175
,211%
1650 POKE 16546%,6%,219%,56%,254%,131%,32%,3%,50%,7%,254%,50%,245%,253%,62%,70%
50%
1660 POKE 16562%,247%,253%,225%,241%,251%,237%,77%
1670 POKE 798%,195%,16530%,16530%/256%
1680 REM
1690 POKE 16533%,67% : REM LJUD 67 T EX
1695 POKE 16538%,12% : REM LÄNGDEN PÅ LJUDET
1700 REM
```

Program 9a.

```
0000          ;TSAVE KLICK.TXT
0000          ;************************************
0000          ;INTERRUPTRUTIN MED KLICK
0000          ;************************************
4092                ORG 16530
4092 F5             PUSH AF
4093 E5             PUSH HL          ;SPARA REGISTER
4094 3E46           LD A,46H         ;LJUD
4096 D306           OUT (6),A
4098 210004         LD HL,1024       ;LÅT ETT TAG
409B 2B       DELAY DEC HL
409C 7C             LD A,H
409D B5             OR L
409E 20FB           JR NZ,DELAY
40A0 AF             XOR A            ;SLUTA LÅTA
40A1 D306           OUT (6),A
40A3 DB38           IN A,(56)        ;LÄS TANGENTBORD
40A5 FE83           CP 131           ;KOLLA OM CONTROL-C
40A7 2003           JR NZ,EJCC
40A9 3207FE         LD (65031),A     ;MARKERA CONTROL-C
40AC 32F5FD   EJCC  LD (65013),A     ;MARKERA TANGENTRYCK
40AF 3E46           LD A,70          ;SÄTT "LÅNG" TID I TIMER
40B1 32F7FD         LD (65015),A     ;FÖR TANGENTBORD
40B4 E1             POP HL           ;HÄMTA REGISTER
40B5 F1             POP AF
40B6 FB             EI
40B7 ED4D           RETI
0000          END
```

Program 9b.

TANGENTBORDS-KLICK

När en tangent trycks ner på ABC 80:s tangentbord genereras ett interrupt och CPU:n hoppar till en rutin som sätter en flagga att en tangent har tryckts och kollar även om det är kontrol-C som har tryckts.

Här kan man ändra så att även andra uppgifter införs. I *program 9a* läggs ett ”klick” till i högtalaren vid varje nedtryckning. Ljudet och dess längd kan ändras på rad 1690 och 1695.

OLIKA CHECKSUMMOR

Som bekant finns det 3 olika varianter på BASIC-tolken med checksummorna 9913, 10042, 9913. Funktionen är nästan helt identisk men några adresser har ändrats. Det kan vålla problem för assemblerprogram som använder rutiner i tolken när det körs på en maskin med en annan checksumma.

För att utprova programmen är man tvungen att byta ut BASIC-ROM:arna eller att byta maskin. Nu när man har RAM-minne i botten kan man istället ladda in en tolk med annan checksumma från en fil.

Programmet ”TOLKSAVE.BAC” i *lista 10* sparar en tolk på enklast möjliga sätt på en fil T9913, T10042 eller T11273. Lagringen sker genom att varje byte tolkas som ett ASCII-tecken och skrivs in med randomaccess. Ingen kontroll av innehållet sker men eftersom det är mycket data sparas mycket plats.

Inladdning av en tolk sker med programmet LOADTOLK.BAC i *lista 11*. Där laddas först hela filen in från och med adress 32768 (det finns ju 32 kbyte programminne efter utbyggnaden). Sedan flyttas data med ett assemblerprogram till adress 0.

Överföringen måste ske i assembler för att inte störas av interrupt och därför att BASIC:en inte kan användas när den håller på att laddas in. Källkoden för *assemblerprogrammet finns i lista 12*. Samma program kommer användas för att ladda in ABC 800:s BASIC i nästa avsnitt.

```
10 REM SAVE"TOLKSAVE.BAC" CE 830708
20 REM ********************************
30 REM * SPARAR EN BASICTOLK SOM  *
40 REM * EN FIL                   *
50 REM ********************************
60 REM
70 DIM T$=253
80 ; 'VILKEN TOLK ÄR DETTA (11273,10042,9913) '; : INPUT A$
90 REM
100 PREPARE 'T'+A$ ASFILE 1
110 Q0$=SPACE$(253)
120 Z=CALL(28666,1)
130 Z=CALL(28670,0)
140 FOR I=0 TO 16444 STEP 253
150 T$=''
160 FOR A=0 TO 252
170 T$=T$+CHR$(PEEK(I+A))
180 NEXT A
190 Q0$=T$
200 Z=CALL(28666,1)
210 Z=CALL(28670,I/253+1)
220 NEXT I
230 CLOSE 1
240 END
```

Program 10.

Program 11.

```
10 REM SAVE"LOADTOLK.BAC" 830806 CE
20 REM * LADDAR IN EN ABC80 TOLK MED ANANN CHESKSUMMA I RAM-MINNET
30 REM *
40 REM *
50 REM *
60 REM
70 REM * KONTROLLERA ATT BOFA ÄR UPP-
80 REM * FLYTTAD SÅ ATT DET FINNS MINNNE
90 REM * ATT MELLANLAGRA 16384 BYTES
100 IF PEEK(65052)+PEEK(65053)*256<>57600 THEN POKE 65052,57600,57600/256 : CHAI
N 'LOADtolk.bac'
110 REM
120 PRINT CHR$(12%)'VILKEN TOLK (11273,10042,9913) '; : INPUT A$
130 OPEN 'T'+A$ ASFILE 1
140 REM
150 REM * FÖRBERED FILEN FÖR DIREKTACCESS
160 PRINT CHR$(12%)'   ***** LADDAR BASICTOLK 'A$' *****'
170 REM
180 Z=CALL(28666,1)
190 REM
200 FOR I%=0% TO 16444% STEP 253%
210 ; CUR(5%,15%)I%;
220 Z=CALL(28668%,I%/253%+1%) : REM LÄS 253 BYTES TILL Q0$
230 REM
240 FOR A%=0% TO 252%
250 T$=MID$(Q0$,A%+1%,1%)
260 POKE A%+I%+32768%,ASC(T$) : REM MELLAN LAGRA I ÖVRE MINNET
270 NEXT A%
280 REM
290 NEXT I%
300 REM
310 CLOSE 1%
320 REM
330 REM * NU LIGGER BASICTOLKEN FRÅN
340 REM * ADRESS 32768 OCH UPPÅT
350 REM
360 REM * FLYTTA NER TOLKEN TILL ADRESS 0
370 POKE 65408%,33%,0%,128%,17%,0%,0%,1%,0%,64%,62%,1%,243%,118%,211%,7%,237%
380 POKE 65424%,176%,199%
390 Z%=CALL(65408%)
```

Program 12.

```
0000
0000                ;TSAVE BLCKMOVE.TXT CE 830809
0000                ;* FLYTTAR 16384 BYTES FRÅN ADRESS 32768 TILL 0 OCH KÖR
0000                ;* FRÅN ADRESS 0 ;*
FF80                ORG  65408
FF80 210080         LD   HL,32768
FF83 110000         LD   DE,0
FF86 010040         LD   BC,16384
FF89 3E01           LD   A,1        ;MINNESKARTA 1-
FF8B F3             DI              ;STÄNGA AV INTERRUPT
FF8C 76             HALT            ;VÄNTA PÅ NMI
FF8D D307           OUT  (7),A
FF8F EDB0           LDIR
FF91 C7             RST  0      ;EXEKVERA FRÅN ADRESS 0
0000                END
```

Har du några intressanta applikationer som andra kan vara intresserade av? Skriv i så fall gärna och berätta. Adressen är:
Christer Ekman
Mikrodatorn
Värtavägen 55
115 38 Stockholm
Märk kuvertet ”ABC 80 applikationer”.

BYGG SJÄLV

ABC 80 till 64kbyte

Av Christer Ekman

Som en final på utbyggnaden av ABC80 visas här programvara till 64Kbyte-minnet för att köra ABC800:s BASIC i ABC80. Fördelarna behöver väl kanske inte nämnas men exempelvis autonumrering, ökad räknenoggrannhet, långa variabelnamn är några av dem. Dessutom ökar tillgången på programvara. Den "gamla" ABC80:n blir alltså ett strå vassare.

Den hårdvarumässiga biten av ombyggnaden beskrevs i MD 9/83, ändringar och förbättringar av ABC80:s BASIC i MD 10/83.

I korthet går det till så att man kör programmet "SAVEDTC.BAC" på en ABC800. Programmet sparar innehållet i BASIC:en på en fil på diskett som sedan kan laddas in på en ombyggd ABC80 med programmet "LOADDTC.BAC". Alla ABC800:s instruktioner kan användas förutom de som rör ABC800:s speciella in/utenheter (t ex grafik) och kassett- och printerrutiner. Vidare får man också se upp med program som använder PEEK och POKE då de ibland ställer om t ex interna pekare för BASIC-tolken.

Program 1, "SAVEDTC.BAC" lägger upp två datafiler på en diskett, "DTCTOLK.DTA" och "DOS800.DTA" vilka innehåller BASIC-tolken respektive DOS. Datorn som programmet körs på skall vara en ABC800 eller FACIT DTC med 80 teckensskärm, dock ej av den allra tidigaste modellen. DOS:et behöver inte vara originalet utan kan vara s k SuperDos som klarar 8-tums floppy och Winchester. När programmet körs, se då till att det är samma format på floppyn som på ABC80:n ifråga om densitet och antal spår.

Programmet "LOADDTC.BAC" finns i två olika varianter för ABC80 med och utan 80-teckens tillsats. *Program 2a* är för

```
10 REM "SAVEDTC.BAC" CE 830829
20 REM ------------------------------------------------
30 REM PROGRAM SOM SPARAR ABC800-
40 REM TOLKEN PÅ DATAFIL "DTCTOLK.DTA"
50 REM ------------------------------------------------
60 REM
70 PREPARE "DTCTOLK.DTA" AS FILE 1
80 FOR I%=0% TO 24575% : REM 24576 BYTES
90  PUT#1,CHR$(PEEK(I%))
100 NEXT I%
110 CLOSE 1%
120 PREPARE "DOS800.DTA" AS FILE 1%
130 FOR I% = 0% TO 4095% : REM 4096 BYTES
140  PUT#1%,CHR$(PEEK(I%))
150 NEXT I%
160 CLOSE 1%
170 END
```

Program 1. Sparar ABC800:s Basic och DOS på en datafil.

```
10 T$=SPACE$(253%)
20 A2%=PEEK(65065%)+PEEK(65066%)*256%+6% : REM adress till t$
30 REM SAVE"LOADDTC.BAC" 830916 CE
40 REM * LADDAR IN EN DATAFILEN
50 REM * DTCTOLK.DTA SOM INNEHÅLLER
60 REM * ABC800-TOLKEN OCH ÖVERFÖR DEN
70 REM * TILL RAMMINNET
80 REM *
90 REM *
100 REM *
110 REM
120 REM * KONTROLLERA ATT BOFA ÄR UPP-
130 REM * FLYTTAD SÅ ATT DET FINNS MINNNE
140 REM * ATT MELLANLAGRA 24576 BYTES
150 IF PEEK(65052)+PEEK(65053)*256<>57600 THEN POKE 65052,57600,57600/256 : CHAI
N 'ÄLOADDTC.bac'
160 REM
170 OPEN 'DTCTOLK.DTA' ASFILE 1
180 REM
190 PRINT CHR$(12%)'   ***** LADDAR BASICTOLK ABC 800 *****'
200 REM
210 REM * FÖRBERED FILEN FÖR DIREKTACCESS
```

Program 2a. Programmet laddar in ABC800:s BASIC på en ABC80 med 40-teckens skärm.

forts.

40-tecken och *2b* för 80-tecken. Programmet reserverar först plats för datafilen "DTCTOLK. DTA" mellan adress 32768 och 57600. Inladdning sker sedan med direktaccess och tar cirka 15 sekunder. Genom att ändra pekaren till T¤:s värde (rad 280) och sedan tilldela T¤ värdet av QO¤ sparas lite tid jämfört med metoden som användes i program 11 i MD10-83.

När inladdningen är färdig sker lite ändringar med POKE-satser vilka ändrar lite i tolken för att passa till ABC80. Efter det sker överföring av data till minneskarta 1 från adress 0 med hjälp av ett assemblerprogram vars källkod finns i MD10-83.

För att även DOS:et skall laddas in finns ett tillägg i *program 4* som sätts efter program 2. Inladdningen av BASIC och DOS måste ske i två omgångar på grund av att den stora datamängden inte får plats i minnet samtidigt.

ÄNDRINGARNA

Tack vare ABC800:s och ABC80:s liknande placering av BASIC-tolk, DOS, bildminne och RAM i minneskartan är det inte speciellt mycket ändringar som krävs. De ändringar som behöver göras är de rutiner som har med in- och utenheter, t ex utskrift på skärm och inmatning från tangentbordet.

DOS:et kommer passa direkt eftersom samma typ av kontrollerkort används. Om printer eller kassarutiner skall användas måste även de skrivas om men det kommer inte att visas här. En bakväg för att använda printer eller kassett är att lagra filen som skalls krivas på floppy för att sedan mata ut den i ABC80-mod. Övergång från ABC800 till ABC80 kan ske med raden
POKE 65532,62,0,211,7: ;
CALL(65532).

För att komma från ABC80-mod till ABC800-mod POKE 65532,62,1,211,7 : ;
CALL(65532).

För att tränga djupare in i hur BASIC-tolken fungerar för att göra ändringar eller anpassningar har man stor hjälp av en kommenterad disassemblering. Blackebergs Dataförening har tidigare gett ut en mycket omfattande sådan med utförliga kommentarer. Tyvärr är den slutsåld men en ny version kommer eventuellt göras senare (Blackebergs Dataförening, Wergelandsgatan 16-24, 161 58 Bromma).

```
220 Z=CALL(28666,1)
230 REM
240 FOR I%=0% TO 24575% STEP 253%
250 ; CUR(5%,15%)I%;
260 Z=CALL(28668%,I%/253%) : REM LÄS 253 BYTES TILL QO¤
270 REM
280 POKE A2%,I%,SWAP%(I%+32768%)
290 T¤=QO¤ : REM ladda över 253 bytes
300 REM
310 NEXT I%
320 REM
330 CLOSE 1%
340 REM
350 REM * NU LIGGER BASICTOLKEN FRÅN
360 REM * ADRESS 32768 OCH UPPÅT
370 REM
380 REM ********************************
390 REM * GÖR ÄNDRINGAR SÅ ATT DET
400 REM * PASSAR I ABC80
410 A%=32768%
420 POKE A%+102%,237%,69%
430 POKE A%+168%,62%,176%,211%,57%,62%,183%,211%,57%,62%,127%,211%,57%,0%
440 POKE A%+1602%,201%
450 POKE A%+665%,62%,255%,211%,57%,211%,57%,24%,17%
460 POKE A%+690%,229%,197%,33%,0%,0%,34%,82%,255%,17%,0%,120%,1%,0%,8%,98%,107%
470 POKE A%+706%,54%,32%,19%,11%,237%,176%,193%,225%,201%
480 POKE A%+996%,0%,120%,0%,121%,0%,122%,0%,123%,0%,124%,0%,125%,0%,126%,0%,127%
490 POKE A%+1012%,80%,120%,80%,121%,80%,122%,80%,123%,80%,124%,80%,125%,80%,126%
,80%,127%
500 POKE A%+1028%,160%,120%,160%,121%,160%,122%,160%,123%,160%,124%,160%,125%,16
0%,126%,160%,127%
510 POKE A%+1044%,1%,80%,0%,221%,94%,0%,221%,86%,1%,61%,40%,14%,221%,110%,2%,221
%
520 POKE A%+1060%,102%,3%,237%,176%,221%,35%,221%,35%,24%,230%,221%,225%,195%,19
2%,2%
530 POKE A%+554%,175%,211%,6%,62%,131%,211%,6%,201%
540 POKE A%+427%,14%,80%,167%,201%
550 POKE A%+509%,24%
560 POKE A%+647%,229%,197%,221%,229%,221%,33%,228%,3%,62%,24%,195%,20%,4%
570 POKE A%+731%,229%,42%,82%,255%,125%,108%,38%,0%,41%,17%,228%,3%,25%,134%,35%
,102%
580 POKE A%+747%,111%,235%,225%,201%
590 POKE A%+900%,235%,203%,254%,251%,58%,226%,255%,135%,56%,25%,219%,56%,135%,56
%,5%,62%
600 POKE A%+916%,70%,50%,227%,255%,16%,254%,58%,227%,255%,61%,32%,232%,62%,8%,50
%,227%
610 POKE A%+932%,255%,24%,4%,175%,50%,226%,255%,203%,190%,219%,56%,230%,127%,193
%,225%,209%
620 POKE A%+948%,221%,225%,201%
630 POKE A%+963%,245%,229%,219%,56%,254%,131%,32%,9%,42%,133%,255%,125%,180%,40%
,2%,203%
640 POKE A%+979%,198%,205%,135%,1%,225%,241%,251%,237%,77%
650 POKE A%+991%,245%,219%,56%,24%,244%
660 POKE A%+358%,963%,963%/256%
670 REM ********************************
680 REM NU LIGGER TOLKEN FRÅN ADRESS
690 REM 32768 OCH UPPÅT
700 REM FLYTTA NER DEN TILL ADRESS 0
710 REM OCH EXEKVERA
720 POKE 65408%,33%,0%,128%,17%,0%,0%,1%,0%,96%,62%,1%,243%,118%,211%,7%,237%
730 POKE 65424%,176%,199%
740 Z%=CALL(65408%)
```

```
10 T%=SPACE%(253%)
20 A2%=PEEK(65065%)+PEEK(65066%)*256%+6% : REM adress till t%
30 REM SAVE"LOADDTC.BAC" 830916 CE
40 REM * LADDAR IN EN DATAFILEN
50 REM * DTCTOLK.DTA SOM INNEHÅLLER
60 REM * ABC800-TOLKEN OCH ÖVERFÖR DEN
70 REM * TILL RAMMINNET
80 REM *
90 REM *
100 REM *
110 REM
120 REM * KONTROLLERA ATT BOFA ÄR UPP-
130 REM * FLYTTAD SÅ ATT DET FINNS MINNNE
140 REM * ATT MELLANLAGRA 24576 BYTES
150 IF PEEK(65052)+PEEK(65053)*256<>57600 THEN POKE 65052,57600,57600/256 : CHAI
N 'LOADDTC.bac'
160 REM
170 OPEN 'DTCTOLK.DTA' ASFILE 1
180 REM
190 PRINT CHR$(12%)'   ***** LADDAR BASICTOLK ABC 800 *****'
200 REM
210 REM * FÖRBERED FILEN FÖR DIREKTACCESS
220 Z=CALL(28666,1)
230 REM
240 FOR I%=0% TO 24575% STEP 253%
250 ; CUR(5%,15%)I%;
260 Z=CALL(28668%,I%/253%) : REM LÄS 253 BYTES TILL Q0$
270 REM
280 POKE A2%,I%,SWAP%(I%+32768%)
290 T%=Q0$ : REM ladda över 253 bytes
300 REM
310 NEXT I%
320 REM
330 CLOSE 1%
340 REM
350 REM * NU LIGGER BASICTOLKEN FRÅN
360 REM * ADRESS 32768 OCH UPPÅT
370 REM
380 REM ********************************
390 REM * GÖR ÄNDRINGAR SÅ ATT DET
400 REM * PASSAR I ABC80
410 A%=32768%
420 POKE A%+102%,237%,69%
430 POKE A%+168%,62%,176%,211%,57%,62%,183%,211%,57%,62%,127%,211%,57%,0%
440 POKE A%+1602%,201%
450 POKE A%+665%,62%,255%,211%,57%,211%,57%,24%,17%
460 POKE A%+690%,229%,197%,33%,0%,0%,34%,82%,255%,17%,0%,124%,1%,0%,4%,98%,107%
470 POKE A%+706%,54%,32%,19%,11%,237%,176%,193%,225%,201%
480 POKE A%+996%,0%,124%,128%,124%,0%,125%,128%,125%,0%,126%,128%,126%,0%,127%,1
28%,127%
490 POKE A%+1012%,40%,124%,168%,124%,40%,125%,168%,125%,40%,126%,168%,126%,40%,1
27%,168%,127%
500 POKE A%+1028%,80%,124%,208%,124%,80%,125%,208%,125%,80%,126%,208%,126%,80%,1
27%,208%,127%
510 POKE A%+1044%,1%,40%,0%,221%,94%,0%,221%,86%,1%,61%,40%,14%,221%,110%,2%,221
%
520 POKE A%+1060%,102%,3%,237%,176%,221%,35%,221%,35%,24%,230%,221%,225%,195%,19
2%,2%
530 POKE A%+554%,175%,211%,6%,62%,131%,211%,6%,201%
540 POKE A%+427%,14%,40%,167%,201%
550 POKE A%+509%,24%
560 POKE A%+647%,229%,197%,221%,229%,221%,33%,228%,3%,62%,24%,195%,20%,4%
570 POKE A%+731%,229%,42%,82%,255%,125%,108%,38%,0%,41%,17%,228%,3%,25%,134%,35%
,102%
```

forts.

Program 2b. Programmet laddar in ABC800:s BASIC på en ABC80 med 80-teckens skärm.

```
580 POKE A%+747%,111%,235%,225%,201%
590 POKE A%+900%,235%,203%,254%,251%,58%,226%,255%,135%,56%,25%,219%,56%,135
%,5%,62%
600 POKE A%+916%,70%,50%,227%,255%,16%,254%,58%,227%,255%,61%,32%,232%,62%,8
%,227%
610 POKE A%+932%,255%,24%,4%,175%,50%,226%,255%,203%,190%,219%,56%,230%,127%,
%,225%,209%
615 POKE 948%+A%,221%,225%,201%
620 POKE A%+963%,245%,229%,219%,56%,254%,131%,32%,9%,42%,133%,255%,125%,180%,
,2%,203%
630 POKE A%+979%,198%,205%,135%,1%,225%,241%,251%,237%,77%
640 POKE A%+991%,245%,219%,56%,24%,244%
660 POKE A%+358%,963%,963%/256%
670 REM ********************************
680 REM NU LIGGER TOLKEN FRÅN ADRESS
690 REM 32768 OCH UPPÅT
700 REM FLYTTA NER DEN TILL ADRESS 0
710 REM OCH EXEKVERA
720 POKE 65408%,33%,0%,128%,17%,0%,0%,1%,0%,96%,62%,1%,243%,118%,211%,7%,237%
730 POKE 65424%,176%,199%
740 Z%=CALL(65408%)
```

I *programlista 3a, 3b* visas källkoden till de ändringar som gjorts i ABC800-tolken. Program 3a är för 40-teckens skärm och 3b för 80-teckens. En kort beskrivning av de olika momenten:

Adress *Kommentar*

102 Vid Non Maskable Interrupt sker ett hopp hit och här kan ett hopp till en interruptrutin göras. I ABC80 sker NMI 50 ggr per sekund.

168 Initiering av ABC80:s PIO som sköter in/utmatning från tangentbord, kassettbandspelare och printer.

620 I ABC800:s initiering av kassettrutiner sker flera Out och Inp som skulle programmera om ABC80:s PIO.

665 Ytterligare initiering av PIO.

690 Rutinen för att tömma skärmen ersatts med ABC80:s. På adress 02BDH bestäms om 1024 eller 2048 tecken på skärmen skall fyllas med blanka.

996 Här ligger en tabell över adresserna till början av de 24 raderna i bildminnet. Adresserna är olika i 40- och 80-teckens versionen.

414H Rutinen för att ”scrolla” en rad blir annorlunda p g a skillnaderna i ABC800 och ABC80:s videodel.

22AH ABC80:s mer avancerade ljudgenerator ligger

på port 6 istället för 5.

509 Aldrig färgskärm på ABC80.

731 Rutin för att leta rätt på var i bildminnet cursorn befinner sig (använder tabellen på adress 996).

900 I ABC800 sker inmatning från tangentbordet via en SIO (Serial In Out) seriellt. Rutinen ersätts med ABC80:s inmatning via PIO.

961 Även interruptrutinen som anropas vid tangentnedtryckning blir annorlunda.

Komponenter till utbyggnaden som beskrevs i del 1, MD9-83 kan köpas från MIKO Komponent AB, Box 1004, 126 10 Hägersten, tel 08-88 08 80.

Komponentsats med samtliga komponenter ..... 534:—

Endast avkodarrom (40 eller 80 tkn) ..... 136:—

Färdigmonterad utbyggnad ..... 884:—

På samtliga priser tillkommer moms. □

```
730 POKE 65424%,176%,62%,0%,211%,7%,201%
740 Z% = CALL(65408%)
750  OPEN "DOS800.DTA" AS FILE 1%
760 Z% = CALL(28666%,1%) : REM Förbered för direkt access
770 FOR I% = 0% TO 4095% STEP 253%
780 Z% = CALL(28668%,1%/253%)
790 POKE A2%,I% + 32768%,SWAP%(I% + 32768%)
800 T¤ = QO¤
810 NEXT I%
820 CLOSE 1%
830 POKE 65408%,33%,0%,128%,17%,0%,96%,1%,0%,16%,62%,
    1%,243%,118%,211%,7%,237%
840 POKE 65424%,176%,199%
850 Z% = CALL(65408%)
```

Program 4. Tillägg till program 2a och 2b för att ladda in DOS.

```
0000            ;TSAVE "ABC800.TXT" CE 830902
0000            ;**********************************
0000            ; ÄNDRINGAR FÖR ATT ABC800-TOLKEN
0000            ; SKA PASSA I ABC80 MED 64K-MINNE
0000            ;**********************************
0000            ;
0066                    ORG 102
0066 ED45               RETN            ;VID NMI SKA INGET HÄNDA
0068            ;
00A8                    ORG 168
00A8 3EB0               LD A,0B0H       ;INTERRUPTVEKTOR TANGENTBORD
00AA D339               OUT (57),A
00AC 3EB7               LD A,10110111B  ;INTERRUPTKONTROLL
00AE D339               OUT (57),A
00B0 3E7F               LD A,01111111B  ;INT. PÅ BIT7
00B2 D339               OUT (57),A
00B4 00                 NOP
00B5            ;
0642                    ORG 1602
0642 C9                 RET             ;INITIERA EJ KASETTRUTINER
```

forts.

```
0643            ;
0299                    ORG 665
0299 3EFF               LD A,255        ;INITIERA TANGENTBORDET
029B D339               OUT (57),A      ;CONTROLMODE PIO A
029D D339               OUT (57),A      ;ALLA BITAR INPUT
029F 1811               JR  FORMFEED    ;ENDA INITIERING AV SKÄRM
02A1            ;
02B2                    ORG 690
02B2            FORMFEED                ;TÖM SKÄRMEN
02B2 E5                 PUSH HL
02B3 C5                 PUSH BC
02B4 210000             LD HL,0         ;CUR(0,0)
02B7 2252FF             LD (65362),HL   ;
02BA 11007C             LD DE,31744     ;BILDMINNESSTART
02BD 010004             LD BC,1024      ;ANTAL TECKEN
02C0 62         BLANKL  LD H,D
02C1 6B                 LD L,E          ;HL=DE
02C2 3620               LD (HL),32      ;(HL)=SPACE
02C4 13                 INC DE
02C5 0B                 DEC BC
02C6 EDB0               LDIR            ;TÖM
02C8 C1                 POP BC
02C9 E1                 POP HL
02CA C9                 RET
02CB            ;
03E4                    ORG 996
03E4            TBADDR                  ;ADRESSER TILL RADBÖRJAN I
03E4                                    ;BILDMINNET
03E4
03E4 00                 DEFB 0
03E5 7C                 DEFB 124
03E6 80                 DEFB 128
03E7 7C                 DEFB 124
03E8 00                 DEFB 0
03E9 7D                 DEFB 125
03EA 80                 DEFB 128
03EB 7D                 DEFB 125
03EC 00                 DEFB 0
03ED 7E                 DEFB 126
03EE 80                 DEFB 128
03EF 7E                 DEFB 126
03F0 00                 DEFB 0
03F1 7F                 DEFB 127
03F2 80                 DEFB 128
03F3 7F                 DEFB 127
03F4 28                 DEFB 40
03F5 7C                 DEFB 124
03F6 A8                 DEFB 168
03F7 7C                 DEFB 124
03F8 28                 DEFB 40
03F9 7D                 DEFB 125
03FA A8                 DEFB 168
03FB 7D                 DEFB 125
03FC 28                 DEFB 40
03FD 7E                 DEFB 126
03FE A8                 DEFB 168
03FF 7E                 DEFB 126
0400 28                 DEFB 40
0401 7F                 DEFB 127
0402 A8                 DEFB 168
0403 7F                 DEFB 127
0404 50                 DEFB 80
0405 7C                 DEFB 124
0406 D0                 DEFB 208
0407 7C                 DEFB 124
0408 50                 DEFB 80
```

Program 3a. Källkoden till de ändringar som krävs i ABC800:s BASIC för att passa på ABC80. (40-teckens skärm.)

forts.

```
0409 7D              DEFB 125
040A D0              DEFB 208
040B 7D              DEFB 125
040C 50              DEFB 80
040D 7E              DEFB 126
040E D0              DEFB 208
040F 7E              DEFB 126
0410 50              DEFB 80
0411 7F              DEFB 127
0412 D0              DEFB 208
0413 7F              DEFB 127
0414         SCROLL                  ;FORTSÄTTNING PÅ SCROLL
0414 012800          LD BC,40
0417 DD5E00          LD E,(IX+0)     ;LÅG BYTE
041A DD5601          LD D,(IX+1)     ;HÖG BYTE
041D 3D              DEC A           ;24 GÅR ?
041E 280E            JR Z,SCRSLUT
0420 DD6E02          LD L,(IX+2)
0423 DD6603          LD H,(IX+3)     ;NÄSTA RAD
0426 EDB0            LDIR            ;KOPIERA RADEN
0428 DD23            INC IX
042A DD23            INC IX
042C 18E6            JR SCROLL       ;FORTSÄTT SCROLLA
042E         SCRSLUT
042E DDE1            POP IX
0430 C3C002          JP BLANKL       ;TÖM SISTA RADEN
0433         ;
022A                 ORG 554
022A AF      BELL    XOR A
022B D306            OUT (6),A
022D 3E83            LD A,131        ;LJUDET TILL GEN.
022F D306            OUT (6),A
0231 C9              RET
0232         ;
01AB                 ORG 427
01AB 0E28            LD C,40         ;40TKN SKÄRM
01AD A7              AND A           ;CLEAR CARRY
01AE C9              RET
01AF         ;
01FD                 ORG 509         ;SKRIV SOM MONOCHROME SKÄRM
01FD
01FD 18              DEFB 24         ;ALLTID JR
01FE         ;
0287                 ORG 647
0287 E5              PUSH HL         ;SCROLLA SKÄRMEN
0288 C5              PUSH BC
0289 DDE5            PUSH IX
028B DD21E403        LD IX,TBADDR    ;TABELL MED ADRESSER
028F 3E18            LD A,24         ;24 RADER
0291 C31404          JP SCROLL       ;FORTSÄTT DÄR DET FINNS UTRYMME
0294         ;
02DB                 ORG 731
02DB         CURXY                   ;DE=ADRESS I BILDMINNET
02DB E5              PUSH HL
02DC 2A52FF          LD HL,(65362)   ;CURSORPOSITION
02DF 7D              LD A,L          ;KOLUMN
02E0 6C              LD L,H          ;RADPOS
02E1 2600            LD H,0
02E3 29              ADD HL,HL       ;HL=2*RADPOS.
02E4 11E403          LD DE,TBADDR
02E7 19              ADD HL,DE
02E8 86              ADD A,(HL)      ;A=KOLUMN+LÅGA BYTEN AV POS
02E9 23              INC HL
02EA 66              LD H,(HL)
02EB 6F              LD L,A
```

forts.

```
02EC EB              EX DE,HL
02ED E1              POP HL
02EE C9              RET
02EF         ;
0384                 ORG 900         ;ÄNDRINGAR I INCHAR
0384 EB              EX DE,HL        ;HL=ADRESS I BOLDMINNET
0385 CBFE            SET 7,(HL)      ;SÄTT PÅ BLINK
0387 FB              EI
0388 3AE2FF  TESTKEY LD A,(65506)    ;FLAGGA FÖR TRYCKT TANG.
038B 87              ADD A,A
038C 3819            JR C,GETSLUT    ;OM TANG. TRYCKT
038E DB38            IN A,(56)       ;NEDTRYCKT TANGENT
0390 87              ADD A,A
0391 3805            JR C,LAB1       ;OM TANG. TRYCKT
0393 3E46            LD A,70         ;TIMER "LÅNG TID"
0395 32E3FF          LD (65507),A
0398 10FE    LAB1    DJNZ LAB1
039A 3AE3FF          LD A,(65507)
039D 3D              DEC A
039E 20E8            JR NZ,TESTKEY
03A0 3E08            LD A,8          ;TIMER "KORT TID"
03A2 32E3FF          LD (65507),A
03A5 1804            JR LAB2
03A7 AF      GETSLUT XOR A
03A8 32E2FF          LD (65506),A
03AB CBBE    LAB2    RES 7,(HL)      ;STÄNG AV BLINK
03AD DB38            IN A,(56)       ;NEDTRYCKT TANGENT
03AF E67F            AND 127
03B1 C1              POP BC
03B2 E1              POP HL
03B3 D1              POP DE
03B4 DDE1            POP IX
03B6 C9              RET
03B7         ;
03C3                 ORG 963         ;INTERRUPT,TANGENTBORD
03C3 F5              PUSH AF
03C4 E5              PUSH HL
03C5 DB38            IN A,(56)       ;LÄS AV TANGENTBORD
03C7 FE83            CP 3+128        ;CONTROL C ?
03C9 2009            JR NZ,EJCC
03CB 2A85FF          LD HL,(65413)   ;PEKARE TILL KONTROL C
03CE 7D              LD A,L          ;KOLLA OM C-C SKA MARKERA
03CF B4              OR H
03D0 2802            JR Z,EJCC
03D2 CBC6            SET 0,(HL)
03D4 CD8701  EJCC    CALL 391        ;MARKERA TANGENTTRYCK
03D7 E1              POP HL
03D8 F1      INTSLUT POP AF
03D9 FB              EI
03DA ED4D            RETI
03DC         ;
03DF                 ORG 991
03DF F5              PUSH AF
03E0 DB38            IN A,(56)       ;LÄS AV TANGENTBORD
03E2 18F4            JR INTSLUT
0000          END
```

```
0000          ;TSAVE "ABC800.TXT" CE 830902
0000          ;**********************************
0000          ; ÄNDRINGAR FÖR ATT ABC800-TOLKEN
0000          ; SKA PASSA I ABC80 MED 64K-MINNE
0000          ;**********************************
0000          ;
0066                ORG 102
0066 ED45           RETN            ;VID NMI SKA INGET HÄNDA
0068          ;
00A8                ORG 168
00A8 3EB0           LD A,0B0H       ;INTERRUPTVEKTOR TANGENTBORD
00AA D339           OUT (57),A
00AC 3EB7           LD A,10110111B  ;INTERRUPTKONTROLL
00AE D339           OUT (57),A
00B0 3E7F           LD A,01111111B  ;INT. PÅ BIT7
00B2 D339           OUT (57),A
00B4 00             NOP
00B5          ;
0642                ORG 1602
0642 C9             RET             ;INITIERA EJ KASETTRUTINER
0643          ;
0299                ORG 665
0299 3EFF           LD A,255        ;INITIERA TANGENTBORDET
029B D339           OUT (57),A      ;CONTROLMODE PIO A
029D D339           OUT (57),A      ;ALLA BITAR INPUT
029F 1811           JR  FORMFEED    ;ENDA INITIERING AV SKÄRM
02A1          ;
02B2                ORG 690
02B2          FORMFEED              ;TÖM SKÄRMEN
02B2 E5             PUSH HL
02B3 C5             PUSH BC
02B4 210000         LD HL,0         ;CUR(0,0)
02B7 2252FF         LD (65362),HL   ;
02BA 110078         LD DE,30720     ;BILDMINNESSTART
02BD 010008         LD BC,2048      ;ANTAL TECKEN
02C0 62       BLANKL LD H,D
02C1 6B             LD L,E          ;HL=DE
02C2 3620           LD (HL),32      ;(HL)=SPACE
02C4 13             INC DE
02C5 0B             DEC BC
02C6 EDB0           LDIR            ;TÖM
02C8 C1             POP BC
02C9 E1             POP HL
02CA C9             RET
02CB          ;
03E4                ORG 996
03E4          TBADDR                ;ADRESSER TILL RADBÖRJAN I
03E4                                ;BILDMINNET
03E4                                ;(30720 för 80tkn)
03E4 00             DEFB 0
03E5 78             DEFB 120
03E6 00             DEFB 0
03E7 79             DEFB 121
03E8 00             DEFB 0
03E9 7A             DEFB 122
03EA 00             DEFB 0
03EB 7B             DEFB 123
03EC 00             DEFB 0
03ED 7C             DEFB 124
03EE 00             DEFB 0
03EF 7D             DEFB 125
03F0 00             DEFB 0
03F1 7E             DEFB 126
```

forts.

```
03F2 00             DEFB 0
03F3 7F             DEFB 127
03F4 50             DEFB 80
03F5 78             DEFB 120
03F6 50             DEFB 80
03F7 79             DEFB 121
03F8 50             DEFB 80
03F9 7A             DEFB 122
03FA 50             DEFB 80
03FB 7B             DEFB 123
03FC 50             DEFB 80
03FD 7C             DEFB 124
03FE 50             DEFB 80
03FF 7D             DEFB 125
0400 50             DEFB 80
0401 7E             DEFB 126
0402 50             DEFB 80
0403 7F             DEFB 127
0404 A0             DEFB 160
0405 78             DEFB 120
0406 A0             DEFB 160
0407 79             DEFB 121
0408 A0             DEFB 160
0409 7A             DEFB 122
040A A0             DEFB 160
040B 7B             DEFB 123
040C A0             DEFB 160
040D 7C             DEFB 124
040E A0             DEFB 160
040F 7D             DEFB 125
0410 A0             DEFB 160
0411 7E             DEFB 126
0412 A0             DEFB 160
0413 7F             DEFB 127
0414          SCROLL                ;FORTSÄTTNING PÅ SCROLL
0414 015000         LD BC,80
0417 DD5E00         LD E,(IX+0)     ;LÅG BYTE
041A DD5601         LD D,(IX+1)     ;HÖG BYTE
041D 3D             DEC A           ;24 GGR ?
041E 280E           JR Z,SCRSLUT
0420 DD6E02         LD L,(IX+2)
0423 DD6603         LD H,(IX+3)     ;NÄSTA RAD
0426 EDB0           LDIR            ;KOPIERA RADEN
0428 DD23           INC IX
042A DD23           INC IX
042C 18E6           JR SCROLL       ;FORTSÄTT SCROLLA
042E          SCRSLUT
042E DDE1           POP IX
0430 C3C002         JP BLANKL       ;TÖM SISTA RADEN
0433          ;
022A                ORG 554
022A AF       BELL  XOR A
022B D306           OUT (6),A
022D 3E83           LD A,131        ;LJUDET TILL GEN.
022F D306           OUT (6),A
0231 C9             RET
0232          ;
01AB                ORG 427
01AB 0E50           LD C,80         ;80TKN SKÄRM
01AD A7             AND A           ;CLEAR CARRY
01AE C9             RET
01AF          ;
01FD                ORG 509         ;SKRIV SOM MONOCHROME SKÄRM
```

Program 3b. Källkoden för ändringarna skiljer sig lite för 80-teckens skärmen. Resten av ändringarna är likadana som i 3a.

ABC80 med 80 tecken inbyggd

För ABC80 med 80-teckens skärm krävs det ett annorlunda avkodarrom för att bildminnet skall hamna på rätt plats. Minneskartorna kommer få ett lite annorlunda utseende vilket framgår av *figur 2.*

I minneskarta 0 har 2 kbyte bildminne lagts till på adress 22528 där bildminnet för 80-teckensskärmen normalt ligger.

För att kunna köra ABC800:s BASIC har bildminnet utökats till 2 kbyte från adress 30720 i minneskarta 1.

När ABC80:s BASIC körs i minneskarta 1 måste adresserna i tolken till bildminnet ändras eftersom annars kommer tolken försöka skriva från adress 22528 där det inte finns något bildminne. Adresserna som skall ändras ligger från adress 884 och pekar till början av de 24 raderna.

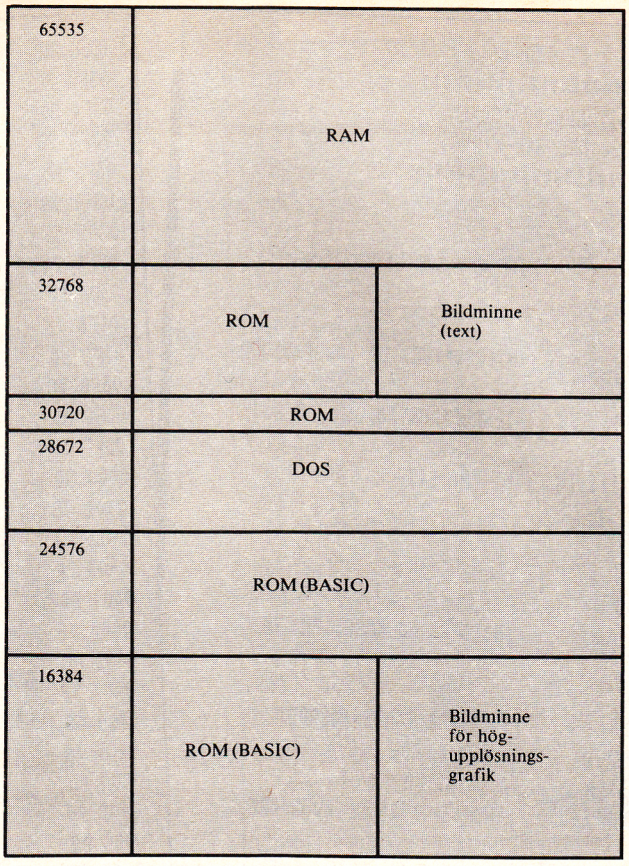
Med raden "POKE 884,0, 120,0,121,0,122,0,123,0,124,0, 125,0,126,0,127,80,120,80,121, 80,122,80,123,80,124,80,125,80, 126,80,127,160,120,160,121, 160,122,160,123,160,124,160, 125,160,126,160,127" (jämför tabellen i program 3b) kommer adresserna bli riktiga (lägg in raden på rad 81 i programmet "TOLKMOVE.BAC" i MD10-83).

ABC80 med 16 kbyte extraminne

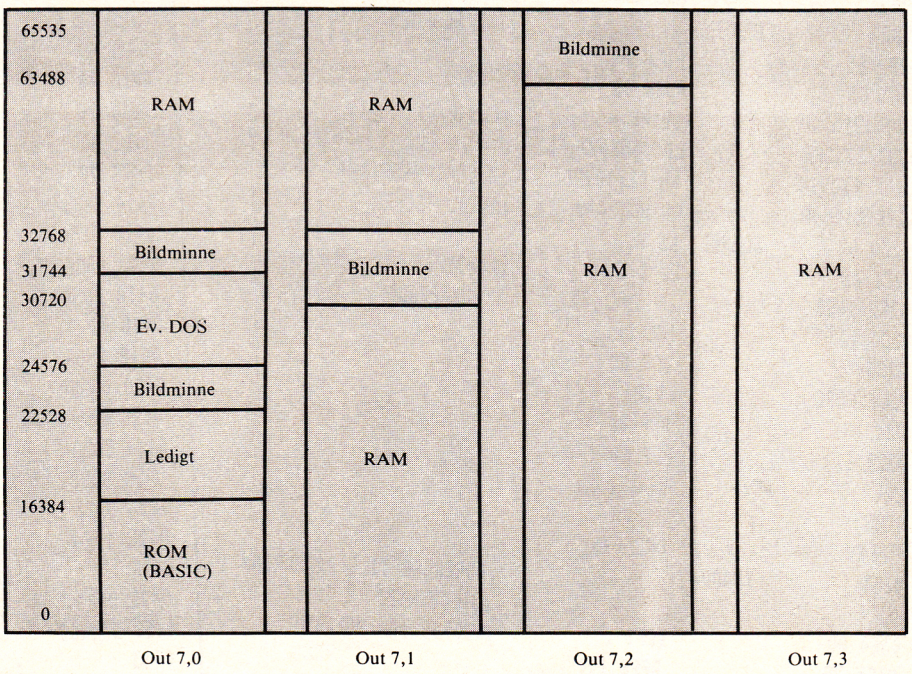
Om ABC80:n redan är utbyggd till 32 kbyte RAM måste utbyggnaden tas bort då det nya 64 kbyte RAM:et ersätter det. Är extraminnet ett kort på bussen är det bara att plugga ur det. Är det fast inmonterat i datorn kan det bli lite krångligare.

Det finns i huvudsak två olika varianter på utbyggnaden. Den ena är ett kretskort monterat i de gamla RAM-socklarna. Då kretskortets pinnar är tjockare än normala IC-kretsars är de gamla IC-hållarnas hål för stora. IC-hållarna måste lödas bort och bytas. Sedan tas de ändringar som gjordes vid monteringen bort så att ABC80:n blir som i originalutförande.

En annan variant påutbyggnad är ett kretskort som sitter i närheten av ljudgeneratorn 76477. I det fallet är det enklare att återställa ABC80:n i originalutförande genom att montera bort kortet. (Den bortmonterade utbyggnaden bör kunna användas till en annan ABC80.)



Figur 1. Minneskartan för ABC800, Facit DTC med 80 tecken monokrom skärm. Som synes är den mycket lik ABC80:s.



Figur 2. De fyra minneskartorna med det nya ROM:et för 80-teckens bildskärm. Platsen för bildminnet har utökats till 2Kbytes. (Jämför gärna med figur 1 i del 1.)

Rättelse

I del 1, MD 9-83, har det framkommit tre fel:

1. I testprogrammet på sid 60-61 har rad 9 ersatts med rad 10.

Rad 9 skall vara:

9 Data 1,6,16,221,33,0,124, 54,0,126

2. +12V som kapas på kretskortet går till pinne 8 på krets D5 ej pinne 9.

3. Beskrivningen av det nya PROM:ets montering var en miss. Där står att en av de pinnar som ska klippas bort är nummer 8 och att samma pinne i nästa andetag ska lödas fast igen. Hoppa över bortklippningen så slipper Ni onödigt arbete med fastlödning!