

**LABORATION B2**

**EN ENKEL  
KONSTRUKTIONS-  
UPPGIFT**

## LABORATION B2

### EN ENKEL

### KONSTRUKTIONSUPPGIFT

Denna laboration behandlar begrepp som adressavkodning, "Chip Select"-signaler och konstruktionsförfarande. Momenten är grundläggande för den som skall konstruera ett nytt, eller expandera ett befintligt mikrodatorsystem.

Observera att laborationen kräver förberedelser (hemuppgifter) gjorda innan laborationstillfället

Följande häften ska Du vid sidan av detta ha tillgängliga vid laborationsplatsen:

HÅRDVARUBESKRIVNING för **MD09, ML1, ML2, ML3.**

Referensmanual för **db09** MONIOTR DEBUGGER.

MOTOROLA MC6809 datablad

Datablad för ingående TTL-komponenter

Du bör också ha bekantat Dig med dessa häften på ett sådant sätt att Du snabbt kan hitta upplysningar i dem.

Laborationen utgår från att laboranten är familjär med utvecklingssystemet **PC/ETERM, MD09** och dess monitorprogramvara **db09.**

## INLEDNING

I datorsammanhang önskar man ofta att koppla mera hårdvara till sitt system. Det kan vara flera periferikretsar, som AD/DA-omvandlare, mera minne osv. För att exemplifiera vad en konstruktör bör ta hänsyn till och vilka problem han kan stöta på, gör vi här en enkel expansion av systemet.

## UPPGIFT

**MD09** skall expanderas med en extra utport (ett 8-bitars D-register). Utporten skall placeras på adress \$e006. Lysdioder skall kopplas till utporten. Ett register av typen 74LS273 skall användas.

### Ledning

Utporten, D-registret, skall kopplas till **MD09**'s expansionsbuss. Studera sid 7 och 13 i hårdvarummanualen. Avkodningslogik måste konstrueras (med TTL-logik) för att generera en "Chip Select-signal" ( $\overline{CS}$ ) för adress \$e006 enligt:

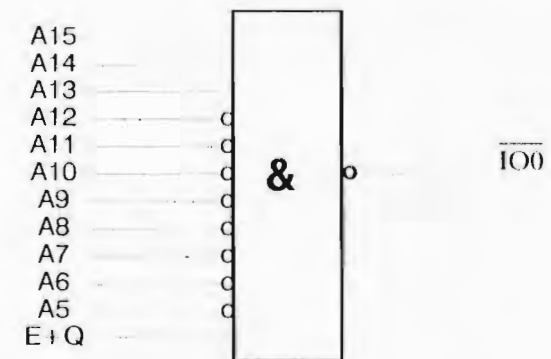
$$\overline{CS} = f(A15, A14, \dots, A0, E, Q)$$

$\overline{CS}$ -signalen skall användas som klockingång på D-registret. Hela adressbussen behöver inte avkodas då adress \$e006 ligger i ett av **MD09**, fördefinierad I/O-område. Detta område ligger i adressområde \$e000 till \$e01f och dess tillhörande  $\overline{CS}$ -signal är  $\overline{IO0}$ . Studera HÅRDVARUMANUALEN för

**MD09, ML1, ML2, ML3**, sid 6, 25 och schema i appendix A sid 3:4. Studera även figur 1.  $\overline{IO0}$  är avkodat enligt:

$$\overline{IO0} = f(A15, \dots, A5, E, Q)$$

$$\overline{IO0} = (A15 * A14 * A13 * A12 * A11 * A10 * A9 * A8 * A7 * A6 * A5 * (E + Q))$$



Figur 1 Adressavkodning för  $\overline{IO0}$

Den aktuella  $\overline{CS}$ -signalen blir således

$$\overline{CS} = f(\overline{IO0}, A4, \dots, A0)$$

### Hemuppgift 1

Skriv upp villkoret för  $\overline{CS}$  (för adr \$E006)

$\overline{CS} =$  \_\_\_\_\_

## Hemuppgift 2

Rita kopplingsschema för denna signal ( $\overline{CS}$  för adr \$E006) i figur 2. Du har tillgång till inverterare (74LS04) och en 8-ingångars NAND-grind (74LS30).

Figur 2 Kopplingsschema för  $\overline{CS}$ -signalen

MD09:s expansionsbuss är buffrad (se sid 25 i hårdvarummanualen för MD09) så databussen kan kopplas direkt till D-registret. Tänk på att D-registret skall nollställas när RESET görs på MD09.

## Hemuppgift 3

Rita i figur 3 ett komplett schema för konstruktionen. Tänk på att lägga en avstörningskondensator vid varje TTL-krets.

Figur 3 Kopplingsschema

Vid utveckling av hårdvara är det lämpligt att använda monitorfunktionerna i det befintliga systemet. För att göra effektiva mätningar på konstruktionen har man här nytta av ett litet testprogram som gör upprepade minnesaccesser på adress \$e006. Se nedan. Detta för att generera en RWE-signal som är lämplig att "trigga" oscilloskopet på, så som gjordes under laboration B1

```
loop sta $e006
      bra loop
```

### Hemuppgift 4

Handassemblera programloopen ovan.

Adr	Data	Beteckning
c000	loop sta \$e006	
c001		
c002		
c003		
c004		
c005		

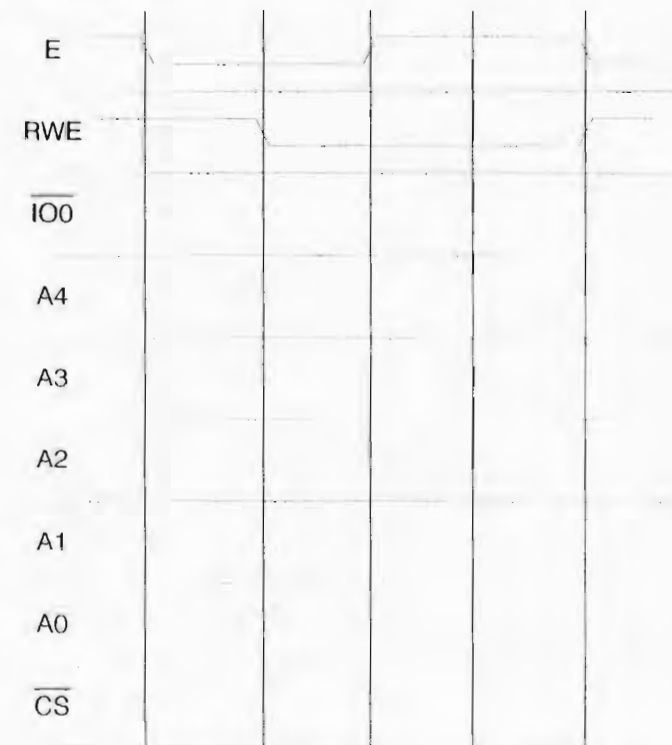
Då adress- och databuss har olika värden i varje maskincykel är det värdefullt att använda en "store-instruktion" i sådana testprogram. Detta resulterar i att processorns R/W-signal går låg en gång för varje genomgång av loopen och denna signal är utmärkt att "trigga" på i mätsammanhang.

### Hemuppgift 5

Studera "timing-diagrammen" i MC6809:s datablad. Lägg speciellt märke till när adressbuss och R/W-signalen är giltiga. Observera att RWE-signalen som används här är grindat med E+Q internt på MD09.

### Hemuppgift 6

Rita in hur signalerna bör se ut i figur 4 när RWE-signalen är låg i program-exemplet ovan.



Figur 4 Signalnivåer för bildning av Chip Select

## Laborationsuppgift 1

Lägg in programloopen i minnet på adress \$c000 m.h.a. monitorn. Koppla expansionsbussen till kretskortet du skall bygga din konstruktion på. Mät upp signalerna på samma sätt som under laboration B1 och kontrollera tabellen ovan. Stämmer teori och praktik?

## Laborationsuppgift 2

Koppla upp konstruktionen steg för steg och kontrollmät på lämpliga signaler. Koppla tex först upp "CHIP SELECT-logiken" och kontrollera att den genererar dina önskade signaler. Använd samma mätmetod som du gjorde i laboration B1. Ändra eventuella fel.

OBS! "Trigga" på RWE-signalen.

Fortsätt tills konstruktionen är klar och kontrollera slutligen  $\overline{CS}$ -signalen i tabellen ovan. Lägg ut olika bitmönster till D-registret vid att ge ackumulator A olika värden.

## Laborationsuppgift 3

Ändra nu "sta-instruktionen" i programloopen ovan till en "lda-instruktion". Testa med programloopen. Se till att register A har ett definierat värde innan du startar programloopen (tex 55). Fungerar konstruktionen som den skall?

Om inte, varför?

Vad tänds på dina lysdioder?

Vad läses in till ackumulator A? (Kör "trace" instruktionsvis)

Varför ?

Vad händer med dina lysdioder när du trycker på  $\overline{RESET}$ ? Förklara varför och eller vad som borde ske.

---

---

Ändra eventuella fel på din konstruktion och gör en sluttest.