



Tangentbord/Display gränssnitt – ML15

ML15 är ett lättanvänt laborationskort för anslutning av tangentbord/displaykortet ML23. Kortet är bestyckat med ett logikblock som avkodar tangentbordet och ett logikblock som styr sju-segmentsindikatorer. Ett dataregister används för att läsa ut nedtryckt tangents nummer och ytterligare dataregister används för att ange text som skall visas på displayen.

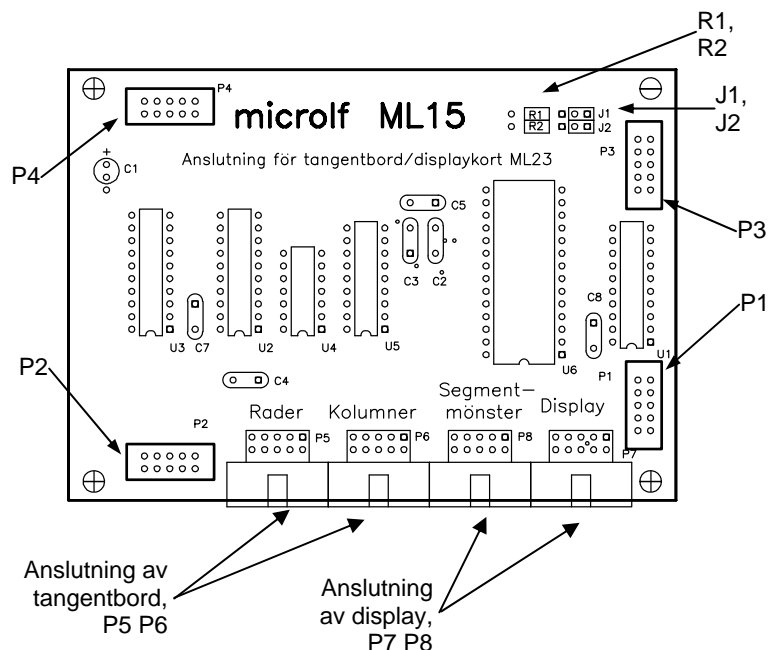
ML15 är avsett att användas tillsammans med laborationskortet ML23.

Översikt

ML15 är anpassat för expansionsbussen hos laborationsdatorerna MC11, MC12, MC68 och MD68k (via ML18). ML15 är bestyckat med ett logikblock för tangentbords-avkodning, uppbyggt kring tangentbordsavkodaren 74C922, och ett logikblock för styrning av sju-segmentsdisplayer, uppbyggt kring displaydrivkretsen ICM7218.

Då ML23 används tillsammans med ML15 avkodas tangentnedtryckningen automatiskt och tangentens kod kan läsas från ett dataregister.

För att visa hexadecimala siffror på sjusegmentsdisplayen skrivs åtta hexadecimala siffror till styrlogiken för displaydelen. Observera dock att endast de sex första tecknen visas på displayen.



Figur 1. Översikt av ML15

Portadresser

Kortets basadress beror på vilken laborationsdator som används. Vid användning tillsammans med MC68 kan valet av basadress dessutom modifieras på ML15. Vid användning tillsammans med MC11, MC12 och MD68k skall basadressen inte ändras på ML15. Dvs bygel J1 och J2 skall vara installerade.

| Tabell 1 Basadresser för MC68 | | |
|-------------------------------|----|----------------------|
| Bygel | | Bas adress (-maxadr) |
| J1 | J2 | |
| U | U | \$89000 (-\$893FF) |
| U | I | \$89400 (-\$897FF) |
| I | U | \$89800 (-\$89BFF) |
| I | I | \$89C00 (-\$89FFF) |

Observera att ofullständig adressavkodning används vilket innebär att hela adressområdet från \$89C00 till \$89FFF utnyttjas.



Vid leverans är bygel J1 och J2 installerad i form av ledningsbanor på mönsterkortets lödsida. Vid ändring av kortets basadress måste byglarna på kortets lödsida kapas, "pull-up" resistor R1 och R2 (typisk värde 4,7 kΩ) och en stiftlist S1 om 2x2 stift för byglarna installeras.

Registeruppsättning

ML15 har totalt fem register varav två är placerade på samma offset till basadressen, "LedStyr" och "LedData". Här utgör bit 0 i LedMode-registret en extra adressbit. Är denna ettställd adresseras styrregistret annars adresseras dataregistret.

| Tabell 2 ML15 Register | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------|
| Register | Beteckning | Led-Mode Bit 0 ⁽¹⁾ | Adress |
| | | | Offs Bas |
| KbdData | Tangentbord, Dataregister | X | +0 |
| KbdStat | Tangentbord Statusregister | X | +1 |
| LedMode | LED-display, Moderegister | X | +2 |
| LedStyr | LED-display, Styrregister | H | +3 |
| LedData | LED-display, Dataregister | L | +3 |

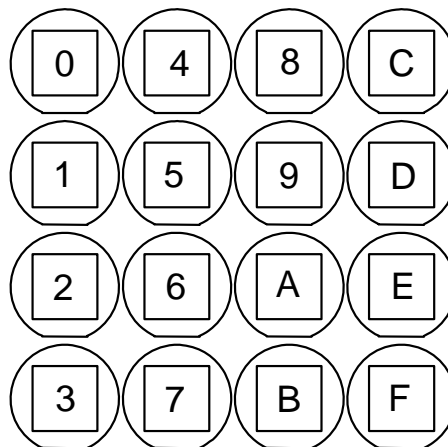
⁽¹⁾ H: Bit 0 i LedMode-registret skall vara ettställd
L: Bit 0 i LedMode-registret skall vara nollställd
X: Biten saknar betydelse

Tangentbordsavkodning

Tangentbordslogiken är uppbyggd av 74C922 tillsammans med en buffert 74HC245. Två register finns. Det ena är ett statusregister som anger om en tangent är nedtryckt eller inte, och det andra är ett dataregister som anger aktiverad tangent.

Tangentbordsdelen på ML23 kan direkt anslutas till ML15. En tangentnedtryckning detekteras och avkodas internt på ML15. Koden för den nedtryckta tangenten kan avläsas i "KbdData".

Tangentbordet är uppdelat i fyra kolumner och fyra rader. Varje tangent är tilldelad en unik kod enligt figuren nedan. Observera att en giltig kod finns i "KbdData" så länge tangenten är nedtryckt.



Figur 2 Tangentbordets layout

Keyboard Data Register

| KbdData, Keboard Data Status Register | | | | | Läs | | Offset \$00 |
|---------------------------------------|---|---|---|----|-----|----|-------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| DAV | 0 | 0 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 |

Bit 7, DAV: Data Valid; Statusbit som anger nertryckt tangent
1 = Ingen tangent är för tillfället aktiverad på tangentbordet.
0 = En tangent är aktiverad

Bit 6-4, 0: Not Used

Bit 3-0, B3-B0: Tangentnummer; Anger aktuell (eller senaste) tangent.
En hexadecimal siffra läses som anger aktuell (eller senaste) tangentnedtryckning.

Keyboard Status Register

| KbdStat; Keyboard Status Register | | | | | Läs | | Offset \$01 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|-----|---|-------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| KEYD | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Bit 7, KEYD: Key Down; Statusbit som anger nertryckt tangent
1 = Ingen tangent är för tillfället nertryckt.
0 = En tangent är nertryckt

Bit 6-0, 0: Not Used

Styrning av display

Displaydelen på ML23 kan direkt anslutas till ML15. Data som skall visas skrivs som en hexkod till styrlogiken på ML15.

Det förutsätts att maximalt 8 st sju-segments displayer används och att dessa har gemensam katod. (Observera att ML23 har 6 displayer). De hexadecimala siffrorna som skall visas på displayen skrivs i turordning till kretsen efter det att ett styrorrd är givet. Logikblocket är uppbyggt av ett register 74HC273 och display drivkretsen ICM7218.

Tre register används. Ett "mode"-register, för att ställa ICM7218 i "datamod" eller "styrmod". Ett styr-register för att initiera ICM7218. Slutligen ett data register för att ge indata till ICM7218.

Display Mode Register

Registret används för att välja arbetssätt ("mod") för styrkretsen.

| LedMode; Mode Register | | | | | | Skriv | Offset \$02 |
|------------------------|---|---|---|---|---|-------|-------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | M |

Bit 7-1, 0, Not Used

Bit 0 M; Mode ; Anger Datamod eller Styrmod
 1 = Kretsen ställs i Styrmod. (Styrmod kan sedan ges till LedStyr)
 0 = Kretsen ställs i datamod. (Data kan sedan ges till LedData)

Display Styr Register

Styr register. Registret är endast åtkomligt när mode registrets bit 0 är ettställd.

| LedStyr; Display Control Register | | | | | | Skriv | Offset \$03 |
|-----------------------------------|------|-----|----|---|---|-------|-------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| DC | CODE | DEC | SH | 0 | 0 | 0 | 0 |

Bit 7 DC; Data Coming; Anger att data ges
 1 = Data kommer.
 0 = Ingen data

Bit 6 CODE; Anger kodningstyp
 1 = Hexadecimal kod väljs.
 0 = CODEB väljs (Se nedan)

Bit 5 DEC; Decoding; Anger om kodning skall användas.
 1 = Ingen kodning (Se nedan).
 0 = Hexadecimal eller CODEB

Bit 4 SH; Shut Down; Aktivera eller släck displayen
 1 = Normal mod.
 0 = Släck Display

Bit 3-0, 0, Not Used

Display Data Register

Registret är endast åtkomligt när "mode"- registrets bit 0 är nollställd.

| LedData; Display Data Register | | | | | | Skriv | Offset \$03 |
|--------------------------------|---|---|---|----|----|-------|-------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| D | 0 | 0 | 0 | B3 | B2 | B1 | B0 |

Bit 7 D; Decimal punkt för aktuellt tecken
 1 = Sätt decimalpunkt.
 0 = Ingen decimalpunkt

Bit 6-4 0; Not Used

Bit 3-0 B3-B0; Data.
 Data ges på CODE B eller Hexadecimal form

Kodning

Indata till ICM7218 kan ges som Hex-kod, CODE B, eller o-kodat. I de två första fallen ges en hexadecimal siffra (fyra bitar) för varje tecken som skall visas och i det andra fallet ges två hexsiffror (8 bitar) som anger det mönster som skall visas. De olika koderna beskrivs nedan.

Dataregistret har två innebörder beroende på bit 5 i styrregistret, antingen anges fyrabitars kodord eller så ange segmentmönstren direkt. Efter att ett styrord är angivet krävs att åtta skrivningar görs till kretsens dataregister för att tända upp nya siffror på displayen. Registret är endast åtkomligt när mode registrets bit 0 är nollställd.

Hex-kod, CODE B

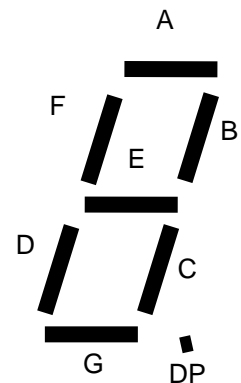
Den fyra bitars kodningen för CODE B och hexadecimal kodning framgår av följande tabell.

| Tabell 3 CODE B | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Decimalt | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Hex kod | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | b | C | d | E | F |
| CODE B | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | - | E | H | L | P | |

Okodat

Då styrregister bit 5 är ettställd utförs ingen kodning och godtyckliga kombinationer av segment kan tändas.

| Tabell 4 Okodat | | | | |
|-----------------|-----|---------------|-------|--|
| Bit | Bet | Beteckning | Aktiv | Kommentar |
| 7 | DP | Decimal point | HÖG | Anger att decimalpunkten skall tändas. |
| 6 | A | Segment | HÖG | Tänd segment A |
| 5 | B | Segment | HÖG | Tänd segment B |
| 4 | C | Segment | HÖG | Tänd segment C |
| 3 | D | Segment | HÖG | Tänd segment D |
| 2 | E | Segment | HÖG | Tänd segment E |
| 1 | F | Segment | HÖG | Tänd segment F |
| 0 | G | Segment | HÖG | Tänd segment G |



Kortets anslutningar

Expansionsbuss

Följande tabell detaljerar kontakterna P1,P2,P3 och P4 dvs anslutningen till laborationsdatorns expansionsbuss.

| Tabell 5. Expansionsbuss | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|
| Pin | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1 | NC | GND | NC | GND |
| 2 | CSEXT | D0 | A15 | A7 |
| 3 | R/W | D1 | A14 | A6 |
| 4 | AS | D2 | A13 | A5 |
| 5 | RESET | D3 | A12 | A4 |
| 6 | CLKOUT | D4 | A11 | A3 |
| 7 | Laborationsdatorspecifik | D5 | A10 | A2 |
| 8 | Laborationsdatorspecifik | D6 | A9 | A1 |
| 9 | Laborationsdatorspecifik | D7 | A8 | A0 |
| 10 | NC | +5V | NC | +5V |

ML23 anslutning

Följande tabell detaljerar kontakter P5, P6, P7 och P8 dvs anslutningen till ML23.

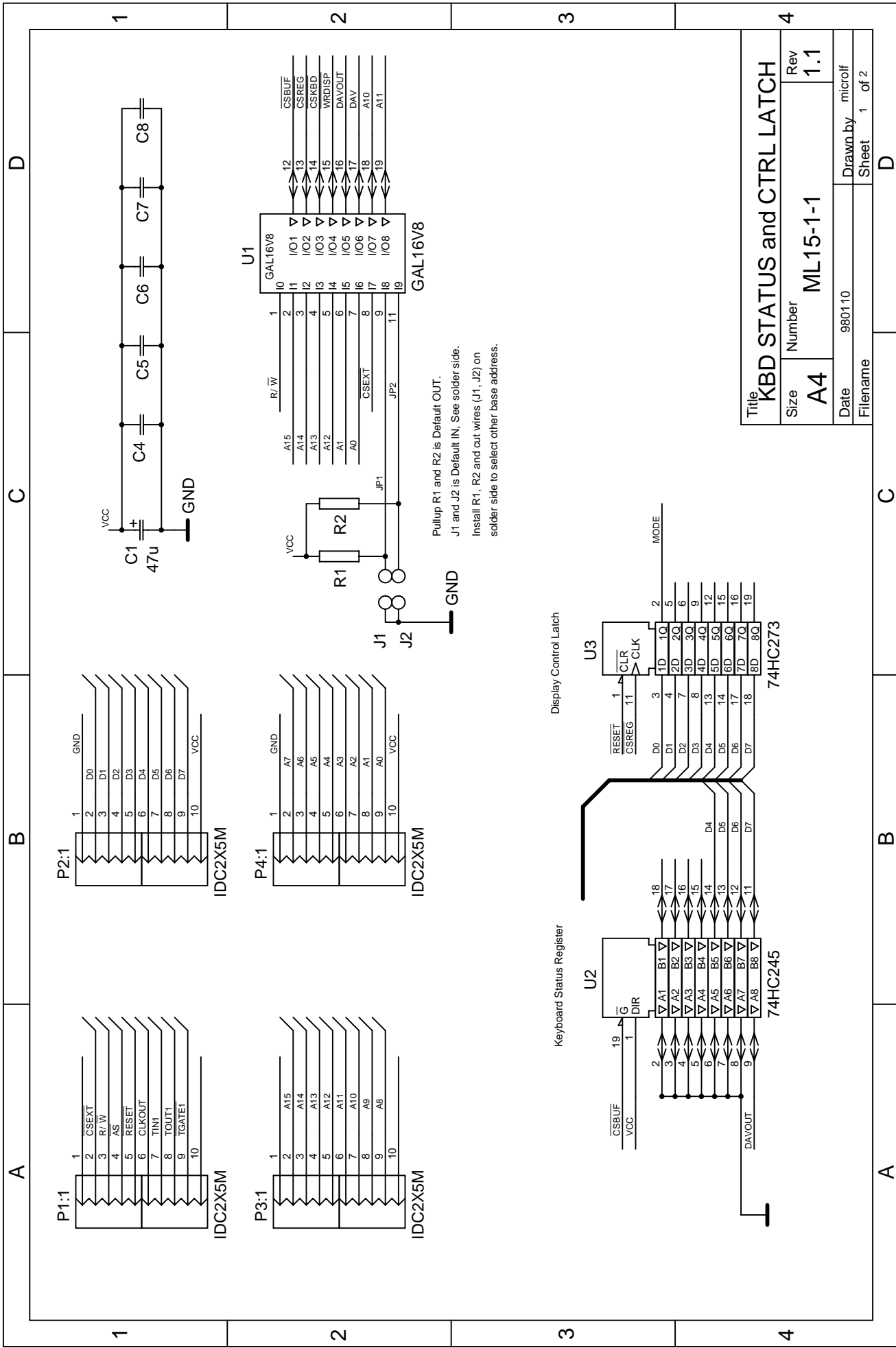
| Tabell 6 Anslutningar för ML23 | | | | |
|--------------------------------|-------------|----------|----------|-----------|
| Pin | P5 | P6 | P7 | P8 |
| 1 | GND | GND | GND | GND |
| 2 | Rad 1 | Kolumn 0 | Katod D0 | Anod (b0) |
| 3 | Rad 2 | Kolumn 1 | Katod D1 | Anod (b1) |
| 4 | Rad 3 | Kolumn 2 | Katod D2 | Anod (b2) |
| 5 | Rad 4 | Kolumn 3 | Katod D3 | Anod (b3) |
| 6 | Ej Ansluten | Hög Nivå | Katod D4 | Anod (b4) |
| 7 | Ej Ansluten | Hög Nivå | Katod D5 | Anod (b5) |
| 8 | Ej Ansluten | Hög Nivå | NC | Anod (b6) |
| 9 | Ej Ansluten | Hög Nivå | NC | Anod (b7) |
| 10 | +5V | +5V | +5 Volt | +5 Volt |

Ytterligare information

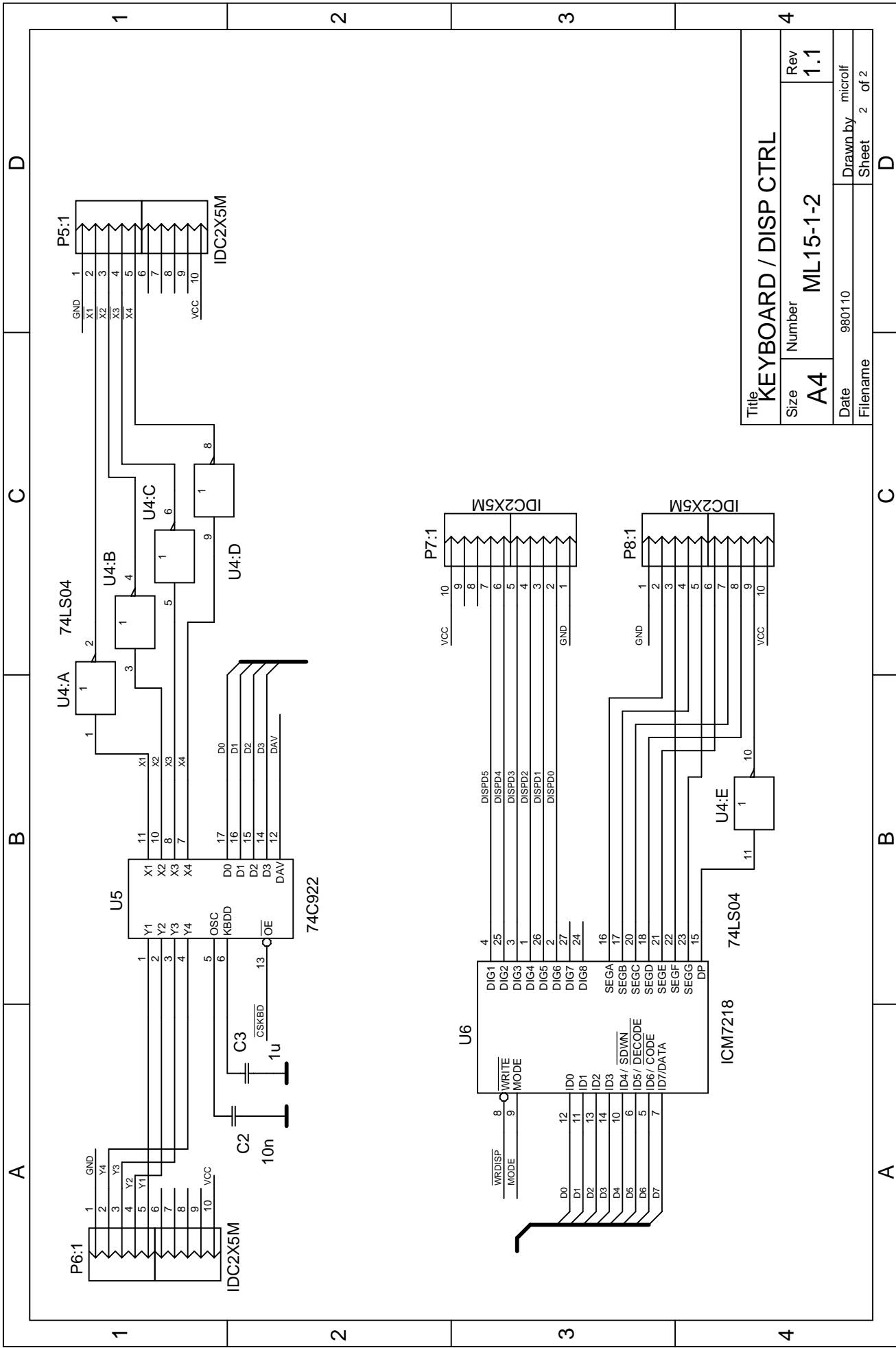
GMV Internet WEB-site:
<http://www.gbgmv.se>

Appendix:

Följande sidor omfattar schemabeskrivning för ML15.



| | | | |
|----------|----------|---------------------------|---------|
| Title | | KBD STATUS and CTRL LATCH | |
| Size | Number | Rev | 1.1 |
| A4 | ML15-1-1 | | |
| Date | 980110 | Drawn by | microfl |
| Filename | | Sheet | 1 of 2 |



| | | | |
|----------|----------|----------------------|---------|
| Title | | KEYBOARD / DISP CTRL | |
| Size | Number | Rev | |
| A4 | ML15-1-2 | 1.1 | |
| Date | 980110 | Drawn by | microfl |
| Filename | | Sheet | 2 of 2 |