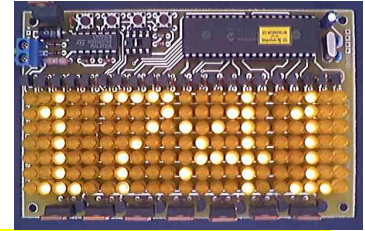


LED mátrix kijelző, óra, hőmérő, fényűjság

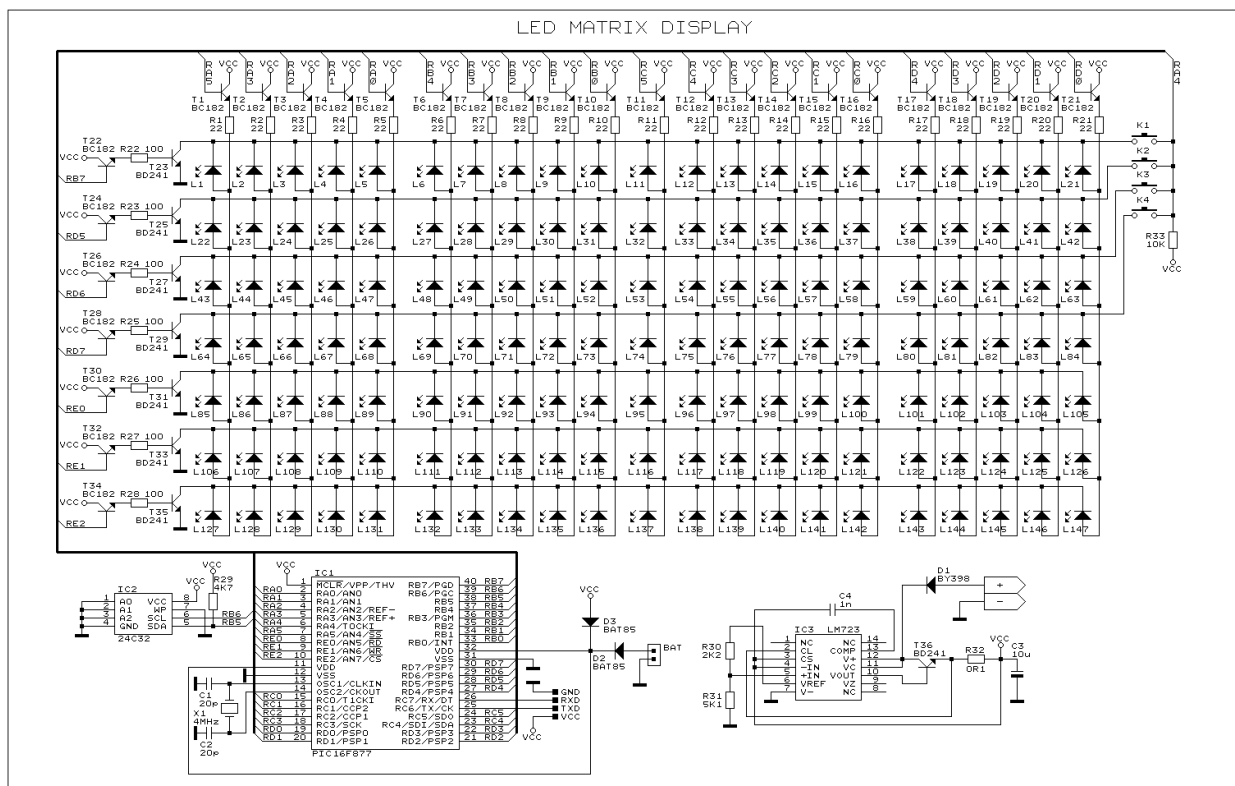
Ha szeretnénk egy olyan kijelzőt csinálni, ami messziről is leolvasható, vagy ami nemcsak számokat, hanem betűket is ki tud jelezni, akkor készítsünk egy LED-es mátrix kijelzőt!



Az ismertetésre kerülő kijelzőnek négy, 5x7-es karaktere van, és a mikrokontrollerbe égetett programmal, mint óra, vagy óra/hőmérő, vagy mint fényűjság működik. A nagy karakterek nemcsak jól olvashatóak, de - mert nem "vonalkákból" kell kirakni a számokat - szebbek is a szokásos 7 szegmenses kijelzőknél.

Az áramkör:

Az áramkör központi egysége egy 40 lábú PIC mikrokontroller lehet, pl. 16F874, vagy 18F452.



A rendszer működéséhez szükséges órajelet egy 4 Mhz-es kvarcoszcillátor biztosítja. A C1, C2 kondenzátor a rezgés biztos beindulásához szükséges, de szerepük lehet az oszcillátor frekvenciájának finom beállítása is. Ha a kijelzőt óraként - is - akarjuk használni, akkor a C1 és C2 értékének variálásával pontosítható az időmérés. Ha az óra siet, a kondenzátorok értékének növelésével lassíthatjuk az oszcillátor futását, és fordítva, ha késik az óra, kisebb legyen a C1 és C2.

A mikrokontroller a meghajtó elektronikán keresztül egy négy szegmenses LED mátrix kijelzőt hajt meg, egyben beolvassa a K1-4 billentyűt is. A szegmensek 5x7 LED-ből állnak, valamint a második és harmadik szegmens között egy elválasztó LED sor is van, ami elsősorban az óra alkalmazásnál hasznos, ahol egy villogó kettőspont választja el az óra/perc értékeket. Mindösszesen tehát 147 LED-ből áll a kijelző egység.

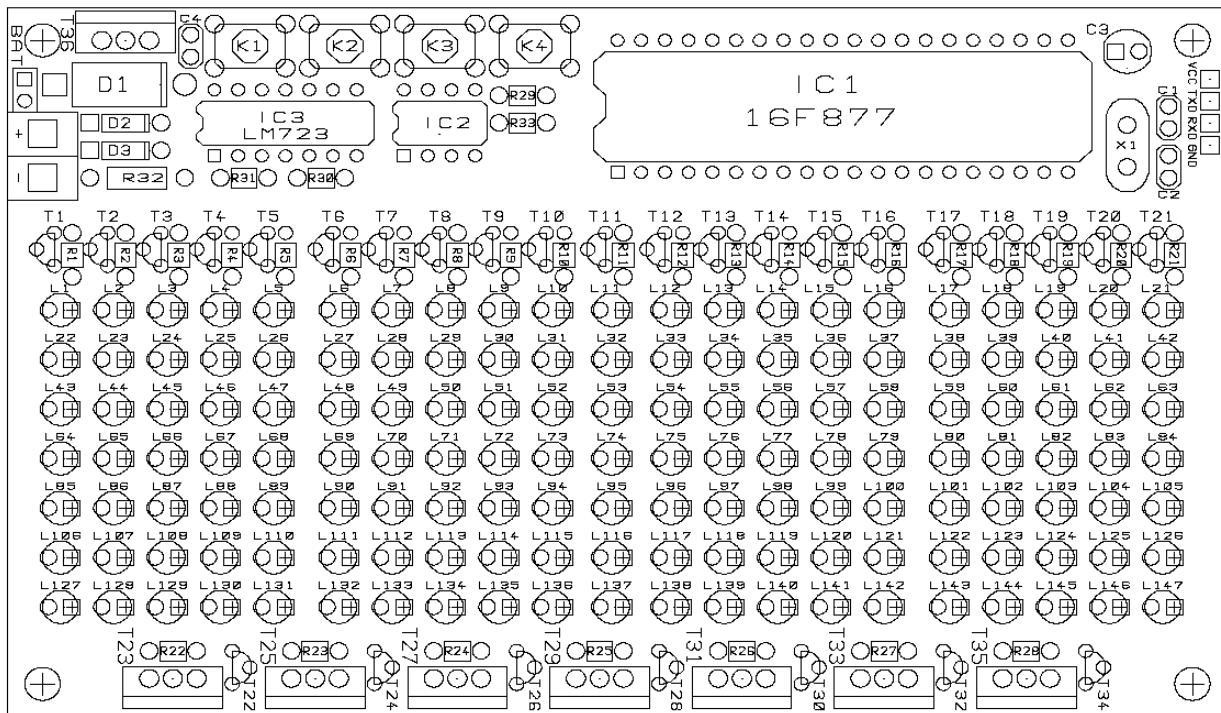
A tápegység:

A D1 védődiódán - a fordított tápfesz ellen - keresztül befolyó egyenáramból, az IC3-as (LM723) állítja elő, a T36 segítségével az 5 voltos tápfeszültséget.

Némely alkalmazásnál - pl. óra - fontos lehet a mikrokontroller folyamatos tápellátása. A mikrokontroller már 2.7 volton működőképes, ezért a szünetmentes táplálása már két sorba kötött 1.5 voltos ceruzaelemmel megoldható, ami a BAT (battery) forrpontra kötendő. Ha a tápfeszültség az elemes külső táp feszültsége alá esik, a D2 nyit, így a mikrokontroller továbbra is megkapja a működtető áramot, a D3 pedig zár, így a nagyobb áramot igénylő alkatrészek (kijelző, ledek) nem terhelik az elemet. Fontos hogy a D2 és D3 alacsony nyitófeszültségű típus, pl. BAT85 legyen.

A LED kijelző:

A mikrokontroller a kijelzendő képet 7 sorra, és 21 oszlopára bontja. Egy-egy sorra a T22-23, T24-25, T26-27 .. T34-35 tranzisztor párosok adják a közös negatív, míg a T1-T21 tranzisztorok a soron belül kiválasztott LED-re adják a pozitív tápfeszültséget.



A LED-ek fényerejét - és az áramkör fogyasztását - alapvetően meghatározza az R1-21 ellenállások értéke. És persze vegyük figyelembe, mekkora csúcsáramot tud elviselni az adott LED típus. Az értékük kb. 22-150 ohm között mozoghat.

A K1-4 billentyű állapota a kijelző meghajtással szinkronban kérdezhető le. Ha pl. a T23 tranzisztort nyitja a mikrokontroller - az első sor megjelenítésekor - valamint ha a K1 le van nyomva, akkor az RA4 port is alacsony szintre kerül, amiből a vezérlő program tudja, hogy az adott nyomógomb le van nyomva. A másik három billentyű lekérdezése hasonló.

A kapcsolási rajzon található IC2 EEPROM a később ismertetett fényreklám felhasználás érdekében került a panelra, beültetése most felesleges, az óra program nem használja. A PC-ről programozható fényűrság igényli a soros porti csatlakozó kiépítését. (GND, RXD, TXD, VCC forrponok.) Illetve az óra/hőmérő alkalmazásnál ide kerül a hőmérőszenzor.

Néhány gyakorlati tanács a készülék összeépítéséhez:

Ellenőrizzük le a panelt olyan szempontból, hogy az egymáshoz közel eső fólia csíkok közt nincs-e rövidzár. (Főleg a két IC láb között elmenő vezetékekre kell figyelni.) Ezt a műveletet az alkatrészek beforrasztása után megismételhetjük. Az IC-ket lehetőleg rakjuk foglalatba. Egy esetleges későbbi javításnál ez a többletköltség bőven megtérül. Az IC-k 1-es lába, valamint a polaritás függő alkatrészek pozitív sarkának forrponja szögletes. Ha mindent rendben találunk, kapcsoljuk be a készüléket, és mérjük le az IC-k tápfeszültségét. (5 volt +/- 2-3 tized voltak kell lennie.) A kisfeszültség előállítására megfelelő, pl. egy 1 A-es konnektoros tápegység.

A T36-ra mindenképpen szereljük hűtőszárlót, és figyeljük melegedését!

Az óra program:

Az óra programmal a LED kijelző mint óra működik, óra/perc kijelzéssel. A program PIC16F874/877-es mikrokontrollert, és 4 Mhz-es kvarcot igényel. A pontos idő a billentyűkön keresztül állíthatók be.

A program a négy billentyűre a következő funkciókat osztja: K4 az SELECT/ENTER (kiválaszt/érvényesít), K3 és K2 az UP/DOWN (fel/le vagy csökkentés/növelés) funkciót látja el egy paraméter értékének beállításánál, végül a K1 az ESC (ESCAPE - kilépés).

A beállítás:

A mikrogépet bekapcsolva a LED kijelzőn a 0.00 idő kijelzés látható. A LED kijelzőn tehát az óra/perc látható, és ha a SELECT/ENTER-t lenyomjuk, - ezzel belépünk a beállítás üzemmódba - az óra számjegyei villognak. A LE/FEL billentyűkkel tudjuk az óra értékét léptetni - le vagy felfelé. Az ENTER-el a beállított érték érvényesíthető, ezzel egyben belépünk a perc beállítás menüpontba. A percadat beállítása hasonló az óráéhoz, tehát a kijelzőn a percek villognak. A beállítás és az ENTER lenyomása után a másodperc jelenik meg - villogva. A másodperceket a LE vagy FEL billentyűk valamelyikével nullázhatjuk. Ezzel az órát beállítottuk, visszatértünk az idő kijelzés üzemmódba.

Az óra/hőmérő program:

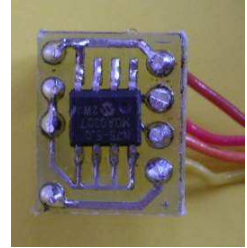
A működés, beállítás hasonló az óra programéhoz, de ha egy TCN75-ös szenzort csatlakoztatunk a panel GND/RXD/TXD/VCC forrponjaira, akkor az idő kijelzést a hőmérséklet kijelzés követi, kb. 3 másodperces váltással.

A TCN75-el -25 tól +99 fokig használható, fél fok pontosságú hőmérőt készíthetünk.

A TCN75 csatlakoztatása:

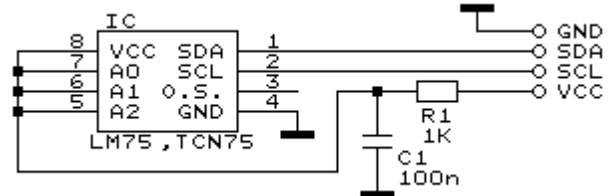
Az IC csak smd tokozásban kapható, célszerű neki egy külön kis panelt csinálni, amire az IC, a tápszűrés felforrasztható, és az összekötő kábelt is tudja fogadni:

A TCN75 nagyon érzékenyen reagál a tápfeszültség zavarokra - ilyenkor "fals" adatokat küld - ezért a gyártó is ajánl egy szűrőkondenzátort közvetlenül a tápfesz kivezetésekre. De a tapasztalat szerint ez nem elég! Egy RC szűrés kell a tápra. (R1 és C1.)



Az IC A0-A1-A2 címző bemenetei (7-6-5 lábak) a VCC-re kötendőek.

Az INT/CMPTR - a TCN75 3. kivezetése - most nincs használva, az szabadon marad.



A panelocska tápfeszültség forrpontjai - a GND és VCC - értelemszerűen a mikrogép azonos nevű forrpontjaira, az SDA a mikrogép RXD, az SCL pedig a TXD forrpontjára kötendő. Használhatunk, pl. szalagkábel, a hossza maximum kb. 1 méter lehet.

A fényűjság:

Először is a kérdés: elég egy mindössze négy karakteres kijelző, szövegek megjelenítésére? A válasz: igen.

Noha egyszerre csak 4 karakter jeleníthető meg, a kiírandó szöveg jóval hosszabb, maximum 128 karakter lehet. A hosszabb szövegek "scrollozva" azaz futtatva jeleníthetők meg, és a korábban ismerttetett óra/hőmérő alkalmazáshoz hasonlóan, az aktuális idő és hőmérséklet is kijelvezhető. (A működő kijelzőről a lenti honlapcímen egy videó is letölthető)

Egy PC programmal lehet egyszerűen bevinni a szövegeket - magyar, ékezetes karakterekkel is - az aktuális idő, vagy hőmérséklet kijelzés aktivizálást, és a kijelzést vezérlő "effekt" parancsokat.

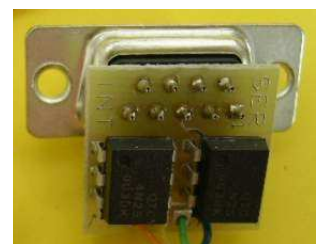
A program PIC18F452-es mikrokontrollert, 4 Mhz-es kvarcot, és egy 24C256-os EEPROM-ot igényel. A pontos idő a billentyűkön keresztül, de a PC-ről is be állítható.

Háromszínű kijelzés:

Lehetőség van 3 színű, piros/zöld/sárga kijelzésre is. Ez esetben a LED képernyőt úgy kell kialakítani, hogy váltakozva piros/zöld oszlopok kövessék egymást. Az első oszlop piros legyen. A 3 színű kijelzés egy "optikai csaláson" alapul, a piros/zöld oszlopok váltott bekapcsolásával lehet a 3 szint előállítani. A hátránya ennek az egyszerű kialakításnak, hogy az állókép "csúnya", és igazán csak a futó szövegeknél használható.

Kapcsolat egy PC-vel:

A soros adatátvitel egy optocsatolós interfészen keresztül valósul meg. Az optók egyrészt galvanikusan leválasztják a mikrogépet az IBM PC-ről, másrészt a soros átvitelhez használt plusz-mínusz 12 voltos feszültség és az 5 voltos TTL szintek közti



szintátvitelt is megoldják mindkét irányban. Ez az "interface" áramkör egy külön kis panelon kapott helyet, a részletes leírása a SERINT.TXT-ben található.

A PC program:

A LED képernyő látványterve egy PC programmal állítható elő, a megtervezett tartalom file-ba menthető, és a soros porton keresztül a vezérlőpanel EEPROM memóriájába tölthető. A PC-re csak a vezérlő program megtervezésekor, valamint annak betöltésekor van szükség, a kijelző vezérlés önállóan működik.

Az indítás után a következő menüből választhatunk egy funkcióbillentyűvel, vagy egy egér kattintással:



File

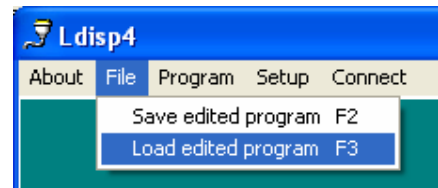
A megszerkesztett képernyőterv menthető, vagy a korábban mentett adatok beolvashatóak a "File" menüben.

- Save edited file : Egy megszerkesztett kijelző program elmentése.

- Load edited file : Egy korábban megszerkesztett, és elmentett vezérlő program beolvasása.

- Write data to device: a megszerkesztett parancs sorozat letöltése a vezérlő panelbe.

- Read data from device: az aktuális parancs file kiolvasása a vezérlő panelből.



Settings:

A kijelzést vezérlő paraméterek, illetve a PC-vezérlő panelt közti kommunikációt végző soros port kiválasztása. Az almenük :

Setup:

A „setup” almenük:

Display color

- 1 colour: 1 színű megjelenítés

- 3 colours: 3 színű megjelenítés piros/zöld/sárga. Csak a piros/zöld váltott LED oszlopos kijelzőn működik.

Az alapidőzítések, azaz hogy milyen sebességgel hajtódjanak végre a látvány effektusok itt állíthatók be:

- Scroll speed: a "scroll" effekt sebessége szabályozható itt.

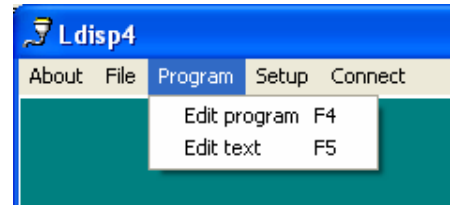
A lépési sebességek 10 millisecundumos - századmásodperces - lépcsőkben adhatóak meg. Minél nagyobb lépés időt adunk meg, annál lassabban hajtódik végre az adott effektus. (Például fut a szöveg.)

Set COM port

A vezérlő adatok letöltéséhez használt PC soros port kijelölése.

Program

Itt adhatjuk meg az egyes program lépéseket, azaz hogy mi, hogyan, milyen sorrendben jelenjen meg kijelzőn. **Nyolc programot lehet betölteni, ezekben egyenként maximálisan 128 program lépést adhatunk meg.**



Két menü van, az Edit program, és az Edit text:

Az Edit program menüben lehet kiválasztani, hogy egy szöveget, az aktuális időt, vagy épp a hőmérsékletet akarjuk kiíratni az adott a programlépésben. Ugyanitt kell megadni, milyen „látvány effektet” akarunk alkalmazni, és hány másodpercig maradjon kinn a megjelenített szöveg, ábra.

- Text: minden lépésnél megadható egy szöveg, max. 128 karakter.
- Temperature: a hőmérséklet kiírása. (A funkció működéséhez egy hőszenzort kell csatlakoztatni.)
- Clock: a pontos idő megjelenítése.
- END program: itt a vége. Ezzel a paranccsal zárjuk le a képernyő tervet.

Itt adható meg, hogy legyen-e, és ha igen, akkor milyen látványelem - effektus - az adott szöveg (vagy idő, hőmérséklet) kiíratásánál.

- Instant: a szöveg azonnal megjelenik, „effekt” nélkül.
- SCROLL: előző szöveg ki, következő beléptetése jobbról balra.
- RISE: itt fentről letről felfelé "úszik ki" ki a régi, és jön be az új szöveg.
- FALL: hasonló a RISE-hoz, csak itt fentről lefele megy ki a régi, és jön be az új kép.
- Delay(sec): itt másodpercben megadható egy idő, hogy mennyi ideig maradjon kint egy kép a kijelzőn.

OK-Next: az adott programlépés érvényesítése, lépés a következőre.

Goto: ugrás egy megadott programlépésre.

Insert: egy programlépés beszúrása. (Ahol állunk, oda szúr be úgy, hogy az utána levőket eggyel eltolja, az előtte levőek változatlanok maradnak.)

Delete: egy programlépés törlése.

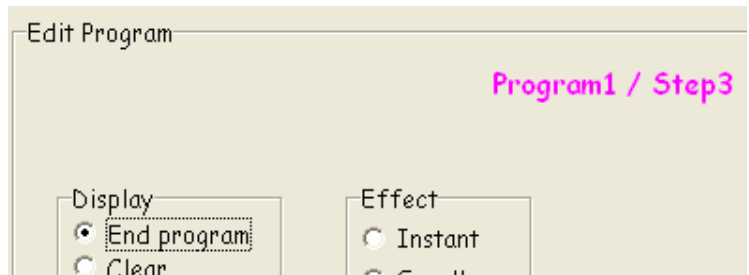
Cancel: kilépés.

Egy példa az előbbiekre: mondjuk hogy a "Mekk Elek ezermester" feliratot akarjuk megjeleníteni, úgy, hogy a „scrollozva” átfut a kijelzőn a szöveg, majd a jelenjen meg a pontos idő, az 1 másodpercig legyen látható.

A "Text"-et válasszuk, és gépeljük be a szöveget:

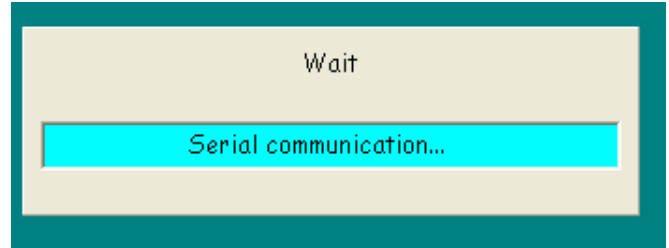
majd kattintsunk a "SNOW"-ra, aztán a "DELAY"-nél adjunk meg 3-at, végül az "OK-Next"-re kattintva lépünk a következő parancsra:

Végül az „End program”-mal zárjuk le a kijelzés tervet:



- Connect:

Ha kész vagyunk a tervezéssel, a megtervezett parancs sorozatot a vezérlő panel EEPROMjába kell tölteni. A letöltéshez csatlakoztatni kell a vezérlőpanelt a PC soros portjához, majd rákattintani a „Write data to device” parancsra. Az adatforgalmat egy piros LED villogása (L2 a vezérlőpanelon) jelzi. Ha ez nem villan fel, és hibaüzenetet kapunk, akkor ellenőrizzük le az összeköttetést, valamint hogy a használt soros port van-e beállítva.

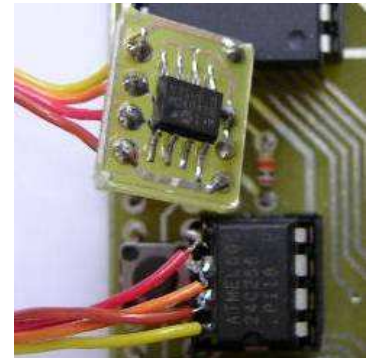


A TCN75 csatlakoztatása:

Egy kis „tuning”:

Mivel a fényűjság igényli a PC kapcsolatot, a TCN75 szenzort át kellett telepíteni a GND, RXD, TXD, VCC forrponokról az EEPROM által is használt I2C buszra. Pl. forasszuk a kábelt a 24c256 lábaira.

A panelocska tápfeszültség forrponjai - a GND és VCC - értelemszerűen az EEPROM 7-es, és 8-as, az SDA a és az SCL pedig az 5. és 6. lábára kötendő.



Viszontlátásra: Torkos Csaba 8100 Várpalota Táncsics u. 7. Telefon: napközben: 88/473-784, egész nap: 06/30/9472-294, email: mikroklub@vnet.hu internet: <http://www.eprom.hu> , <http://www.mikroklub.hu>