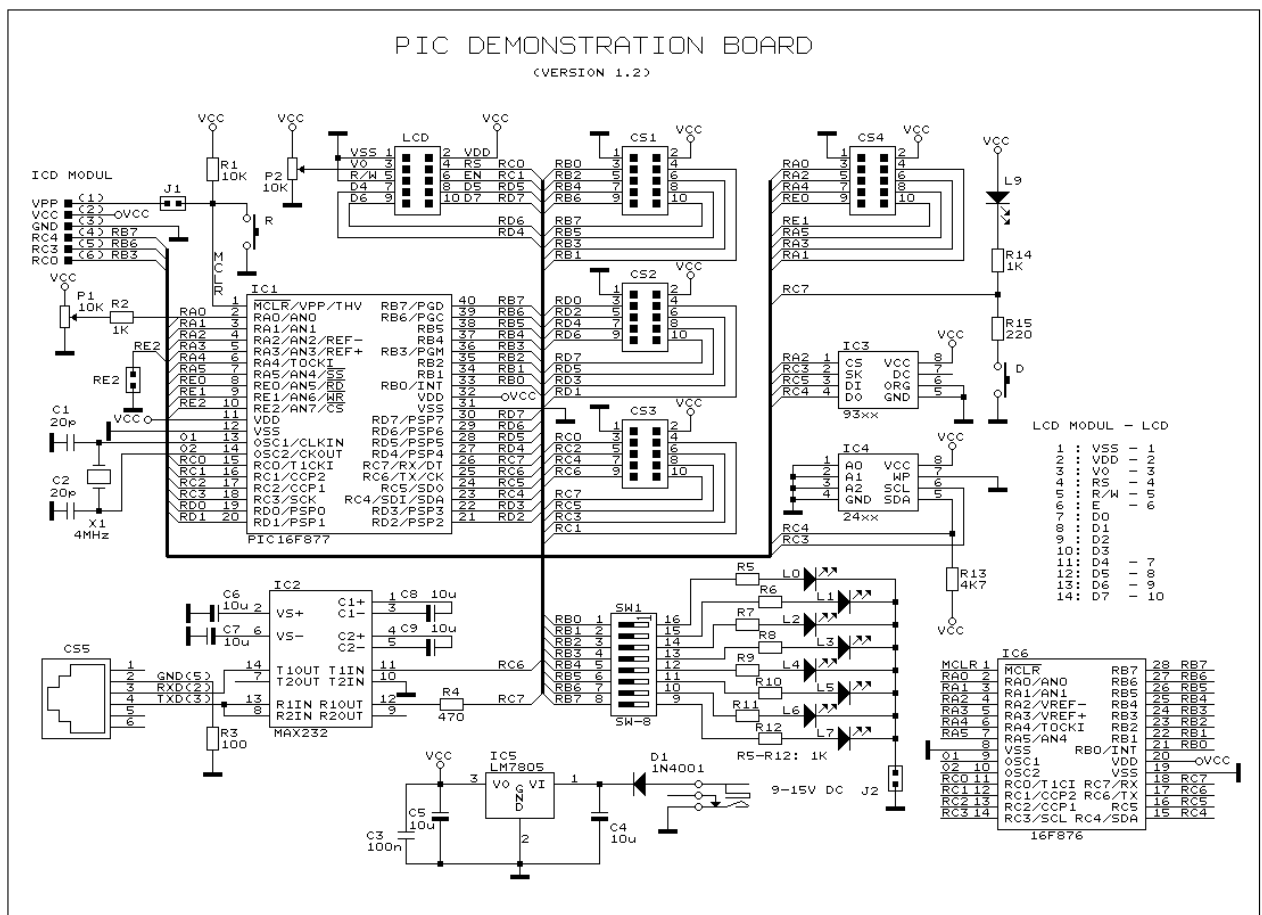


## MICROCHIP PIC DEMO PANEL

A cél: egy olyan, Microchip PIC mikrokontrollerrel felépített kísérleti panel készítése, ami alkalmas a PIC-ekkel való ismerkedéshez, de akár mint vezérlő panel is használható legyen egyszerűbb alkalmazásokhoz.

Van neki: egy 5 voltos tápja, "ICD" és programletöltő csatlakozója, LCD, és PC csatlakozási lehetősége. A mikrokontroller portjai egy-egy csatlakozóra kivezelve, 8 jelző LED, egy potméter az analóg bemenet próbájához, egy-egy foglalat a 24Cxx és 93Cxx soros EEPROM kísérletekhez.



### A mikrokontroller

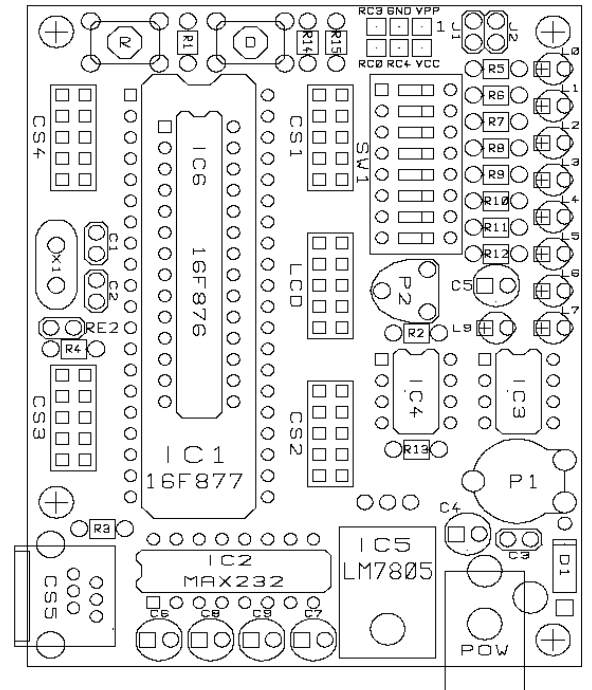
A panel 40 és 28 lábú MICROCHIP PIC mikrokontrollerekhez készült. Rengeteg PIC mikrokontroller típus van, de ha kísérletezni akarunk, akkor csak az F-es, elektromosan törölhető, újraprogramozható típusok jöhetnek szóba. A 16F-es típusok továbbfejlesztéseként készítette a Microchip a 18F családot. Szerencsére a két sorozat nagyjából lábkompatibilis, így mind a 16Fxxx és 18Fxxx típusokból választhatunk. (Mint pl. 16F874, 16F876, 16F877, vagy 18F452.)

A panelhoz készült két, a mikrokontroller programozást gyakorlati példákkal bemutató programcsomag. Ezek a 16F877-es, illetve 18F452-es típust veszik alapul.

### A portok

Mivel a panel programozás tanuláshoz, fejlesztésre, és vezérlési feladatokra készült, fontos hogy a mikrokontroller kivezetései könnyen elérhetőek legyenek. A mikrokontroller portjai egy-egy 2x5-ös, tehát 10-es tűkesoros csatlakozóra vannak kivezelve, ezek a CS1, CS2, CS3 és CS4.

A mikrokontroller RB.0-7 portjai nem csak a CS1 csatlakozóra van kivezelve, hanem azok egy-egy LED-re is csatlakoznak - L0-7 - az SW1 DIP kapcsolón keresztül. A DIP kapcsoló azért lett közbeiktatva, hogy a LED-ek - és persze azzal járó terhelés - lekapcsolható legyen egy adott portról. Ha a DIP kapcsolót zárjuk akkor a port állapota folyamatosan figyelhető.



### A 28 lábú PIC-ek

A 40 lábú IC foglalat helyett berakhatunk egy 28 lábú IC foglalatot is - a kapcsolási rajzon IC6-al jelölve - az pedig tudja fogadni a 28 lábú típusokat, mint pl. 16F870, 16F876, stb. A panel így használható e típusokkal való kísérletezgetéshez.

Persze a 28 láb nem 40, pl. az LCD kijelzőre nem jut elég láb, így az nem használható.

### A mikrokontroller órajele

Ahhoz hogy a mikrokontrollerbe égetett program fusson, feltétlenül szükséges, hogy kapjon tápfeszültséget, órajelet, és egy RESET impulzust. Most az órajelről: Egy PIC órajelét biztosíthatja egy R/C, vagy kvarc oszcillátor, vagy egy külső órajel, némely típus pedig belső órajelgenerátorral is rendelkezik, és semmilyen külső alkatrész nem kell neki, az OSC1-2 lábak portként is használhatóak. (Ez utóbbit nem tudja a 16F877.) A később ismertetésre kerülő DOWNLOAD.EXE program 4 Mhz-es kvarc oszcillátort vesz alapul.

### Egy LCD modul csatlakoztatása

Hogy az intelligens, programozható LCD kijelzők egyszerűen a panelre köthetőek legyenek, van egy "LCD" csatlakozó, ahova a szükséges az adatbusz és vezérlőjelek ki vannak vezetve. Az LCD kijelző modul tulajdonképpen egy komplett, RAM memóriával is ellátott mikroszámítógép, amely egy külső eszközzel, - jelen esetben a PIC-es mikrogéppel -

párhuzamos adatforgalmat tud bonyolítani. Röviden a programozható LCD modulokról:

Az alkalmazott cél mikroprocesszor típusa leggyakrabban HD44780, vagy ezzel kompatibilis. (Ezekről a kijelzőkről egy részletes leírás jelent meg az 1994-es Rádiótechnika évkönyvben.) Az LCD felprogramozásához szükséges utasításokat, adatokat az LCD adatbuszára - D0-D7 - kell juttatni, azt az engedélyező E (enable, azaz engedélyezés) bemenetre adott pozitív impulzussal bekapuzni. Az, hogy a küldött adat az utasítás vagy az adat regiszterbe kerül, az RS kivezetés (register select, itt adat vagy utasítás regiszter választást jelent) állapotától függ. Az LCD adatregiszterei olvashatóak, az R/W bemenetre ez esetben magas, íráskor alacsony szintet kell adni. Ha az LCD-t csak írni akarjuk, - általában ez a helyzet - ezt a kivezetést egyszerűen a földpontra köthetjük. (Mint most.) Az LCD moduloknak van egy "4 bites" üzemmódja, amikor is a vezérlő parancsok, vagy adatok, nem 8, hanem két 4 bites egységben kerülnek átvitelre. Ezzel négy vezérlő vonalat megtakaríthatunk, az LCD D0-7 adatbuszából csak a D4-7-et kell bekötni.

A P2 potméter az LCD kontraszt beállításra szolgál. Ezt ne felejtsük el beállítani! (Ellenkező esetben semmit se látunk, hiába jó a működtető program.) A jól csatlakoztatott - és jó - LCD-n akkor is megjelennek a fekete „pöttyök”, ha az LCD-t nem programozzuk fel. (Ha nem, és a kontraszt potit hiába állítjuk, akkor ellenőrizzük le a bekötést.) A tűsoros csatlakozón a kivezetések sorrendje megegyezik a leggyakrabban használt és kapható LCD modulok csatlakozópont kiosztásával, a bekötés tehát egyszerű. És még egyszer: a D0-3 kimarad.

Ami fontos: az LCD-t csak a mikrogép kikapcsolt állapotában csatlakoztassuk, és nagyon figyeljünk rá, hogy ne fordítva nyomjuk rá a csatlakozót! (A véletlenül szerzett tapasztalataim alapján a fordított csatlakoztatást pár másodperes ideig „kibírja”, de pillanatok alatt forró lesz a chip az LCD-n.)

#### Kommunikáció a PC-vel:

Egy elektronikus áramkört a PC-vel összekapcsolva annak funkciói kibővíthetőek, a kezelése, beállítása, pedig kényelmessé tehető. Még egy lehetőség, ami most fontos: az újabb PIC típusok között több olyan is van - pl. a 16F87x-ek, 18Fxxx-ek - amelyek képesek saját magukat felprogramozni, azaz pl. a PC soros portján küldött adatokat beleírni a saját programmemóriájába.

A soros adatátvitel az IC2 (MAX232) kettős meghajtó/fogadó IC-n keresztül valósul meg. Az IC tartalmaz egy kapacitív feszültséggenerátort, ami előállítja a soros átvitelhez használt plusz-mínusz 12 voltos feszültséget, és a TTL/RS232 szintek közti szintátvitelt is megoldja mindkét irányban.

Az összeköttetéshez telefon vagy szalagkábel használhatunk. A panelra egy telefoncsatlakozó (CS5) került, aminek három kivezetését a következők szerint kell bekötni:

A GND - a mikrogép földpontja - a PC soros porti csatlakozójának a földpontjára (5) megy. A mikrogép által adott jel, az IC2 T1OUT kimenetéről a PC RXD bemenetére, (2.), míg a PC TXD kimenetéről (3.)

érkező jel az IC2 R2IN bemenetére kerüljön. (A zárójelben levő számok a PC-n található szabvány 9 pólusú RS232 csatlakozó aljzatának kivezetéseit jelentik. A 25 pólusú csatlakozón az RXD a 3., a TXD a 2., a GND a 7. kivezetés!)

Ha a PC-ről adat érkezik, azt az IC2 R2OUT kimenetére kötött LED jelzi.

#### Az ICD csatlakozó:

Röviden az MPLAB ICD-ről: ez egy, a Microchip által készített fejlesztő eszköz. Az ICD1 csak a PIC16F87x, az ICD2 szinte az összes új mikrokontrollerekkel használható. Mire jó? Az ICD az "in circuit debugger" rövidítése, azaz egy olyan fejlesztő eszköz, ami az áramkörbe helyezve megkönnyíti a programtesztelést, azaz program letöltést a célkészülékben elhelyezett mikrokontrollerbe, és alkalmas egy program valós idejű - "real time" - nyomonkövetésére, valamint lépésenkénti - "step by step" - végrehajtására, és a mikrokontroller regiszterek értékének vizsgálatára, egyebekre.

Az újabb PIC-ek sorosan és párhuzamosan is programozhatóak. A soros programozás esetén, pl. a PIC16F877 mikrokontrollernél az RB7 porton érkezik az adat, az RB6-on az órajel, az MCLR/VPP lábra pedig az égetőfeszültség. A programozáshoz még persze össze kell kötni a programozó és a mikrokontroller földpontját (GND) és ha a programozó adja az 5 voltos tápfeszts, akkor a VCC pontot is. Az ICD csatlakozón az előbb leírt kivezetések vannak összegyűjtve, plusz még az RB3 port, mert az ICD-nek ez is kell.

Ha egy panelt az ICD-vel akarunk használni, ezt vegyük figyelembe a tervezéskor, azaz a működéséhez szükséges pontokat kivezetni, valamint az RB6/7 porton ne legyen "terhelés" az égetéskor az ICD tudja ezeket billegtetni a kedve szerint. A PICDEMO panelen az RB6, RB7 porton egy-egy LED van, de azok egy DIP kapcsolóval lekapcsolhatóak.

Ha a PICDEMO panelt össze akarjuk kötni egy ICD-vel, akkor értelemszerűen - az ICD modul csatlakozó 1-6 kivezetését kössük az a panelen található ICD 1-6 kivezetésére. A panelra - ugyanúgy - csatlakoztatható az ICD-1, és az újabb verzió, az ICD2. (Bővebb információ - kapcsolási rajz, dokumentáció - található az ICD-ről a „mikroklub CD-n” vagy a leírás végén található honlapon.)

Az MPLAB használatával, egy példa program fordításának, a "project" létrehozásának, és az ICD-vel letöltésének folyamatával foglalkozik az MPLAB.PDF , és MPLAB6.PDF leírás.

#### A tápegység

A táp a lehető legegyszerűbb felépítésű. A D1 védődiodán - fordított táp ellen - keresztül kapott feszültségből egy 7805-ös áramkör csinálja 5 voltos tápfeszültséget. A kisfeszültség előállítására megfelelő, pl. egy konnektorba dugható 9-12 voltos hálózati adapter. Figyeljünk a 7805 melegezését, ha szükséges, szereljük rá hűtőzászlót.

#### 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 figyeljünk. A mikrokontrollert rakjuk foglalatba. Az IC-k 1-es lába, valamint a polaritásfüggő alkatrészek pozitív sarkának forrponjtja szögletes. Ha mindent rendben találunk, kapcsoljuk be a készüléket, és mérjük le az IC-k tápfeszültségét. (5 volt +/- 2-3 tized voltnak kell lennie.)

A PC-re csatlakozó vezetékek bekötésénél figyelmesen dolgozzunk, a vezetékek felcserélése szerencsétlen esetben meghibásodást okozhat a PC soros port áramkörében!

A panel felfogató furatai a "G738"-as - tetszetős külsejű - szürke, műanyag doboz csonkjaihoz igazodnak, ha a panelt dobozolni akarjuk, a legegyszerűbben ebbe szerelhető be.

#### Perifériák :

Be és kimeneti egységek, vagy I/O (az angol input/output rövidítése) eszközök:

Egy mikrokontrolleres rendszer működése közben adatokat kap - az input, azaz bemeneti egységekről - azokat feldolgozza, és vezérel kimeneti - output - egységeket. A bemeneti jel forrása lehet egy kapcsoló, egy feszültségforrás, egy impulzus adó, stb., a kimenet egy kapcsoló relé, egy kijelző, stb.

Több periféria áramkör is készült, ami ehhez a panelhez (is)használható. Csak a fontosabbak: 8 LED-ből álló LED-sor a portok állapotváltozásának követéséhez, 8-as DIP kapcsoló a digitális bemeneti jelek modellezéséhez, LCD és LED kijelzők a számok, karakterek kijelzéséhez. Ezekről külön leírások készültek, és a lenti honlap címen érhetőek el.

#### Kapcsolódó dokumentáció, szakirodalom:

A panelhez készült assembly "mintaprogramok" lefordításáról, és a mikrogépbe töltéséről szól a [DOWNLOAD.PDF](#).

A MICROCHIP PIC mikrokontrollerekről, azok alkalmazási példairól, az utasítás készletről, stb. rengeteg információ található a cég honlapján, valamint a Microchip CD-n. Magyar nyelven olvashatunk a mikrokontrollerek alkalmazásáról, programozásáról általában, és annak gyakorlatáról a PIC mikrokontrollerekre alapozva a PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája c. könyvben. A könyv az elektronikai, programozási alap elemek - logikai kapuk, kettes számrendszer - ismertetésével indul, folytatva a mikrokontrollerek általános felépítéssel, majd rátér konkrétan a PIC-ek belsejére, utasítás készletére, végül néhány gyakorlati program példa. A könyvhöz egy CD melléklet, és egy "letöltő kulcs" is jár. (A Microchip CD és az előbbi könyv CD is megvásárolható a lenti címen.)

A MICROCHIP PIC-ek égetésére is tökéletes, de a program fejlesztést is nagyon segíti, a MICROCHIP ICD. ([ICD2.PDF](#), [ICD2USB.PDF](#))

Egy konkrét példán keresztül, azaz az MPLAB-ban egy PIC-es példa program lefordításával, a "project" létrehozásával, annak letöltésének folyamatával foglalkozik az MPLAB.PDF dokumentáció.

A PIC-ek persze nem csak assembly, hanem C, vagy BASIC nyelven is programozhatóak.

A PIC-BASIC PRO - BASIC fordító - program használatáról, az MPLAB fejlesztői környezetbe integrálásáról, szól a PICBASIC.PDF

A C nyelvű programozás kezdő lépéseiről, a 18F-es PIC-kre készült MICROCHIP fordító program használatáról szól CDEMO.PDF leírás.

A PICDEMO panelnál ismertetett mikrokontrolleres „magra” épülve, vezérlési feladatokra készült a 8 relés kimenetű PICPLC8, és egy nagyobb, 16 relés kimenettel rendelkező változata, a PICPLC16. (PICPLC8.PDF, PICPLC16.PDF) Ha valaki egy saját PC programot akar írni 1-16 relé vezérléséhez - Pl. egy PC központú folyamatvezérléshez kell egy kimeneti kapcsolóegység, vagy egy PC-ről vezérelt „intelligens ház” program kapcsolgatna világítást, fűtést, redőny leeresztést, felhúzást stb. - megoldhatja a feladatot a PICPLC16-ra írt „RELE16” programmal. Ez fogadja a PC soros portjáról érkező vezérlőjeleket, és az alapján kapcsolgatja a reléket. (RELE16.PDF, RELE16-A.ASM, RELE16-A.HEX, RELE16-B.ASM, RELE16-B.HEX)

Az előbbi leírások, programok letölthetőek a lenti honlapcímről, vagy megtalálhatóak a „mikroklub cd”-n.

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használathoz. 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.mikroklub.hu>, <http://www.eprom.hu>