

"PIC PLC - 1" mikrokontrolleres vezérlő panel

A cél egy több célra felhasználható, mikrokontrolleres vezérlő panel, aminek van egy relés kimenete, négy darab analóg és/vagy digitális bemenete, és szükség esetén könnyen csatlakoztatható hozzá kijelző/billentyűzet modul.

Valamint egyszerű, és kényelmes legyen vele a programfejlesztés, letöltés. Néhány az eddigi alkalmazásokból: hőfokkapcsolók, számlálók, analóg mérések.

A főbb jellemzők:

- A CPU egy 40 lábú MICROCHIP PIC 16Fxx/18Fxxx mikrokontroller lehet

- Egy relés (vagy szilárdtestrelés) kimenete van

- Négy bemenete van, ami analóg vagy digitális bemenetként is funkcionálhat, de szükség esetén ezek mint 0-5 voltos digitális kimenetek is lehetnek.

- Csatlakoztatható rá egy LCD-s / 4 nyomógombos kijelző panel. Az LCD lehet 2x8, vagy 2x16-os is.

- Ha az alkalmazás megkívánja, a panelre építhető egy „real time” óra is, ami a tápfeszültség kikapcsolása után is ketyeg tovább.

A mikrokontrollerről

A panel központi egysége egy 40 lábú MICROCHIP PIC mikrokontroller. Tehát a 16Fxxx és 18Fxxx típusokból választhatunk, mint pl. 16F877, 16F1937, vagy 18F452. Ezek mind elektromosan törölhető, újraprogramozható flash program memóriával, 10 bites analóg bemenettel, eeprom adat memóriával rendelkező típusok. Az egyszerűbb feladatokra az olcsóbb 16F-es, ha szükség van a nagy sebességre, vagy egy speciális funkcióra - nagyobb RAM vagy EEPROM memória, esetleg CAN busz, stb. - akkor a 18F-es típusokból választhatunk.



A programozási nyelv, a program betöltése:

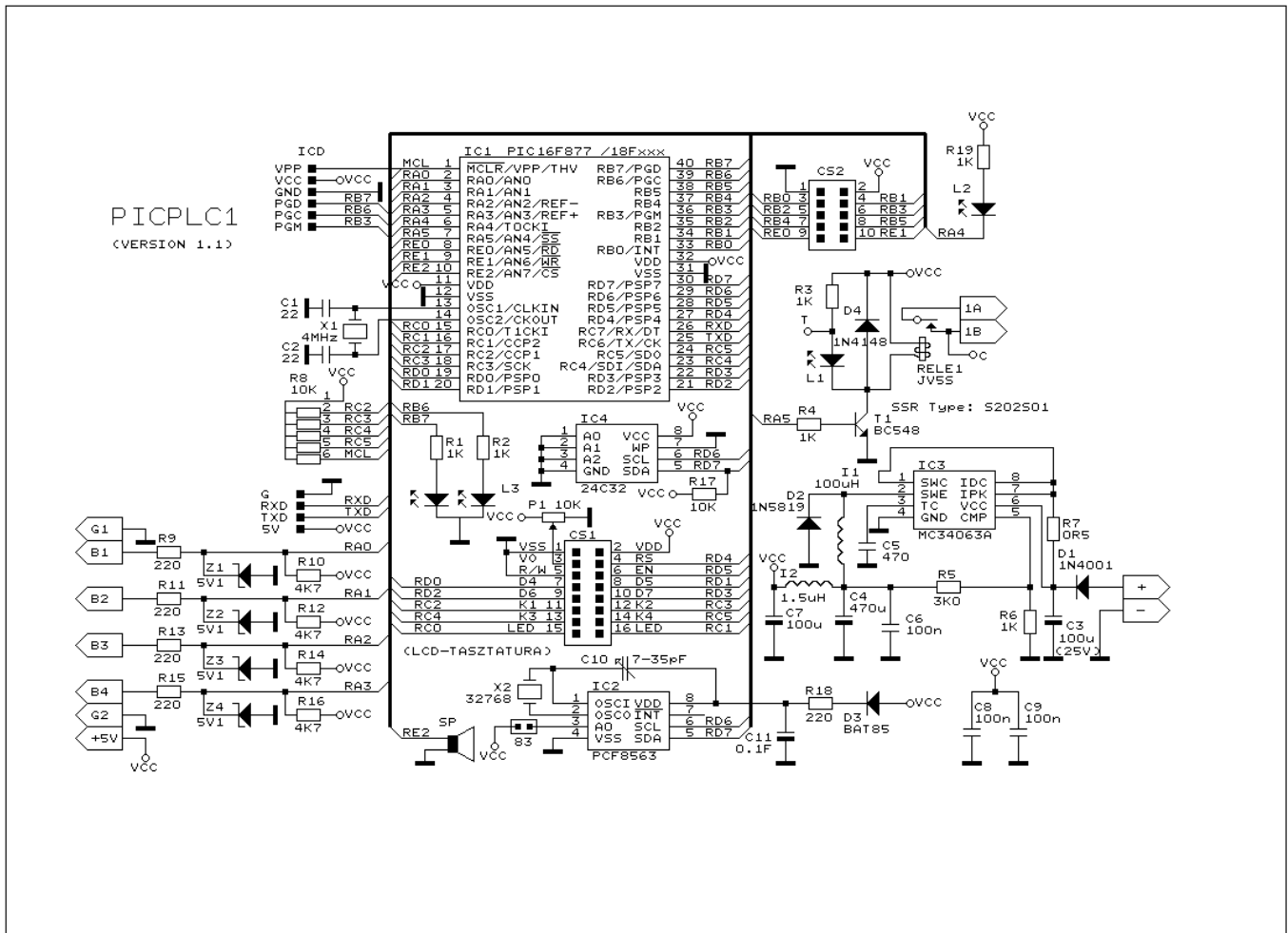
A panelnek nincs "saját" nyelve, mint pl. a PLC-knek, a teljes körű hardver dokumentáció azonban lehetővé teszi, hogy bármely, a MICROCHIP mikrokontrollerekre készült fordító programot használjuk. Tehát pl. a BASIC, a C, a PASCAL, vagy akár az assembly nyelvet.

A MICROCHIP cég számos fejlesztőeszközt ad ingyen az általa gyártott mikrokontrollerekhez. (Segítve ezzel azok gyorsabb, és nagyobb mértékű elterjedését.) Ilyen, pl. MPLAB assembler és szimulátor program, de a C fordító programjának is van gyakorlatilag ingyenes verziója. (A BASIC programozásról pedig egy külön leírás is készült, de erről majd később.)

A működtető program mikrokontrollerbe töltéséhez pl. a PICKIT2, vagy az ICD2-t használhatjuk.

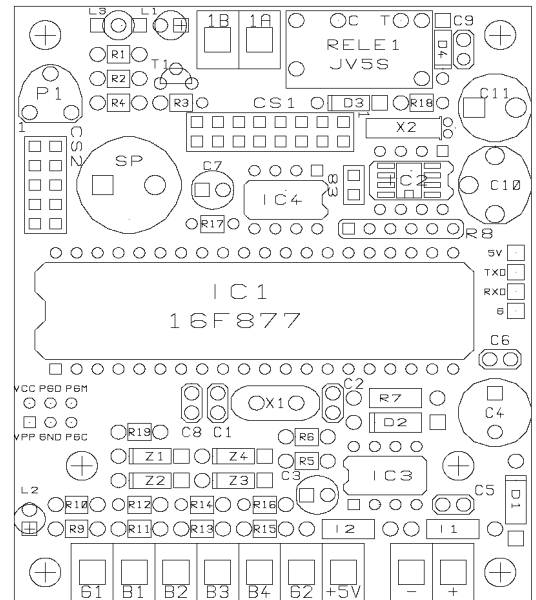
A PICKIT2 egy olcsó, USB-s PIC programozó áramkör. Az ICD az "in circuit debugger" rövidítése, azaz egy olyan fejlesztő eszköz, ami az áramkörbe helyezve megkönnyíti a program tesztelést, letöltést a célkészülékbe - ez most a PICPLC1 - elhelyezett mikrokontrollerbe. Tehát mint égető is funkcionál, de alkalmas egy program valósidejű - "real time" - nyomonkövetésére, lépésenkénti - "step by step" - végrehajtása, a regiszterek értékének vizsgálatára, stb. (Ezekről a programozó eszközről a PICKIT2, az ICD2.PDF és ICD2USB.PDF leírásokban bővebb információ található a leírás végén megadott internetes honlap címen.)

A kapcsolási, és beültetési rajz:



Tehát van a panelnek egy darab 5A/220 voltos relés kimenete, egy 5 voltos kapcsolóüzemű tápegysége, egy 2x8-as tűske csatlakozója, ahova egy LCD/nyomógomb panel dugható.

A mikrokontroller az RA0-3 portjait digitális be, vagy kimenetként, sőt, analóg bemenetként is tudja használni. Ez a 4 port lett kivezelve egy-egy sorkapocsra, és - az előbbiekből adódóan - a működtető programtól függ, hogy digitális bemenetként, kimenetként, vagy analóg bemenetként funkcionálnak. (Lehet „keverve” is!)



Egy-egy zéner dióda, és soros ellenállás védi meg a mikrokontrollerek lábait az 5 voltnál magasabb feszültségtől. És minden kivezetéshez tartozik egy felhúzó ellenállás is, ami magas szintre húzza a szabadon álló bemenet logikai szintjét. Ez akkor kell például, ha egy „kontaktusos” jeladót – mondjuk egy nyomógombot – akarunk beolvasni. (A nyomógombot egy bemenet – B1-4 – és egy GND – G1, G2 – sorkapocs közé kötve, azt lenyomva

a mikrokontroller alacsony, felengedve - a felhúzó ellenállás miatt - magas szintet fog érzékelni.)

A mikrokontroller RB0-7 portjai vannak fenntartva az egyéb bővítési lehetőségekre, ezek a „CS2” 2x5-ös "tüske" csatlakozóra vannak kivezetve, az 5 voltos táppal együtt. (Egy szalagkábeles csatlakozóval csatlakoztathatunk ide valamilyen kiegészítő panelt, vagy LEDeket, egyebeket.)

A relés kimenet:

A relét a mikrokontroller az RA5 portján keresztül egy tranzisztor - T1 - segítségével kapcsolgatja. A relé bekapcsolását egy LED - az L1 - jelzi.

A kapcsolás, és a nyomtatott áramköri terv úgy lett megalkotva, hogy a JV12S relék helyett a SHARP S202xxx szilárdtest relé is beültethető legyen.

Milyen előnyei vannak a szilárdtest reléknek? Nincs mechanikai elem, gyakorlatilag korlátlan ki/bekapcsolást kibírnak, a mechanikai rezgésekre érzéketlenek, kis teljesítménnyel vezérelhetőek, és nincs - az elképesztő zavarokat előidézhető - szikrázás.

Vannak nullátmenet figyeléssel - zero crossing - kapcsoló típusok, amelyek a vezérlőimpulzus megérkezése után, a kapcsolt feszültség nullátmenetekor kapcsolnak. Ezzel ohmos, vagy kapacitív terheléseket lehet "kíméletes" bekapcsolni. Az induktív terhelések kapcsolásához azonban - motorok, mágneskapcsolók - ne a nullátmenet figyeléses, hanem az azonnal kapcsoló típust használjuk.

És akkor a hátrányokról: a túlfeszültségre, és túlmelegedésre érzékenyebb, és - jóval drágább mint egy hasonló teljesítményű elektromechanikus relé.

A Sharp gyártmányú S202S01 típus maximálisan 600 voltos feszültséget, és 8A-es áramot tud kapcsolni. Az S202S02 hasonló paraméterekkel rendelkezik, de nullátmenet kapcsolóval is el van látva.



Ha szilárd test relét használunk, akkor az ahhoz tartozó visszajelző LED-et - L1 - nincs beültetve. Ez párhuzamosan lenne a relében található optó LED-jével, és mivel annak nyitófeszültsége alacsonyabb a piros LED-nél, az már nem gyújtana be.

A tápegység

A tápot a +/- sorkapcsokba kell kötni, fordított bekötés ellen megvéd a D1 dióda. A bejövő 8-40 voltos DC feszültségből egy MC34063A-val felépített kapcsolóüzemű áramkör csinálja meg az 5 voltos tápfeszültséget.

A kisfeszültség előállítására megfelelő, pl. egy konnektorba dugható 9-12 voltos, 800 mA-es hálózati adapter.

Külső EEPROM memória:

Ha sok adatot kell tárolni, és nem elég a PIC mikrokontroller beépített eeprom memóriája, akkor van hely egy I2C buszos memória IC-nek. (IC4) Szinte bármilyen 24Cxxx típust használhatunk itt.

A PCF 8563 óra IC:

Ha olyan alkalmazásban akarjuk használni a panelt, ahol szükséges a folyamatos, áramszünetek alatt is működő időmérés, lehetőség van egy PCF8583 egy I2C buszon kezelhető óra IC beépítésére. A kicsi, 32768 Hz-es működési frekvenciának köszönhetően igen alacsony a fogyasztása. Az oszcillátor frekvenciájának finom hangolása a C16 trimmer kondenzátorral lehetséges. Az IC már 2.7 volton működőképes, **a szünetmentes táplálása pedig akár egy nagyobb kapacitású kondenzátorral - C11 - is megoldható**. A tapasztalatom szerint egy 1000 mikrós kondi kb. 15 perces áramszünetet véd ki, de egy 220.000 mikró „szuper kapacitás” - direkt ilyen célra gyártják - akár 3-4 napig is bírja működtetni az óra IC-t. Ha a VCC tápfeszültség leesik - áramszünet - a D3 zár, de a PCF8563 továbbra is megkapja a működtető áramot.

RS232 csatlakozó:

A mikrokontroller RXD, TXD portja, az 5 voltos táppal együtt, ki van vezetve a panel szélére. A mikrokontroller természetesen csak 0-5 voltos jeleket tud fogadni/küldeni, ha egy másik mikrokontrollerrel kell soros adatforgalmat bonyolítani, akkor közvetlenül össze is köthetőek. Ha az áramkört az RS232 szabványnak megfelelő +/- 12 voltos jelszinttel működő eszközhöz akarjuk csatolni - pl. egy PC soros portjához - akkor egy szintillesztő áramkörön keresztül működhet az adatforgalom. (Általában egy max232 IC-vel oldják meg a 0-5 és +/-12 voltos jelek illesztését. Ilyen csatoló áramkör van a www.mikroklub.hu honlapon is.)

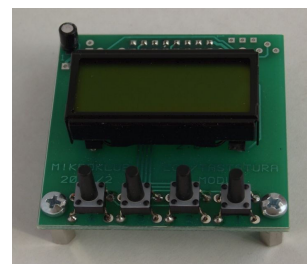
Az ICD csatlakozó:

Az „ICD” programletöltő csatlakozójáról a PICKIT2, vagy ICD2-vel a panelon beprogramozható a mikrokontroller. Értелеmszerűen, PICKIT2 vagy az ICD csatlakozójának 1-6 kivezetését kössük az a panelon található ICD 1-6 kivezetésére.

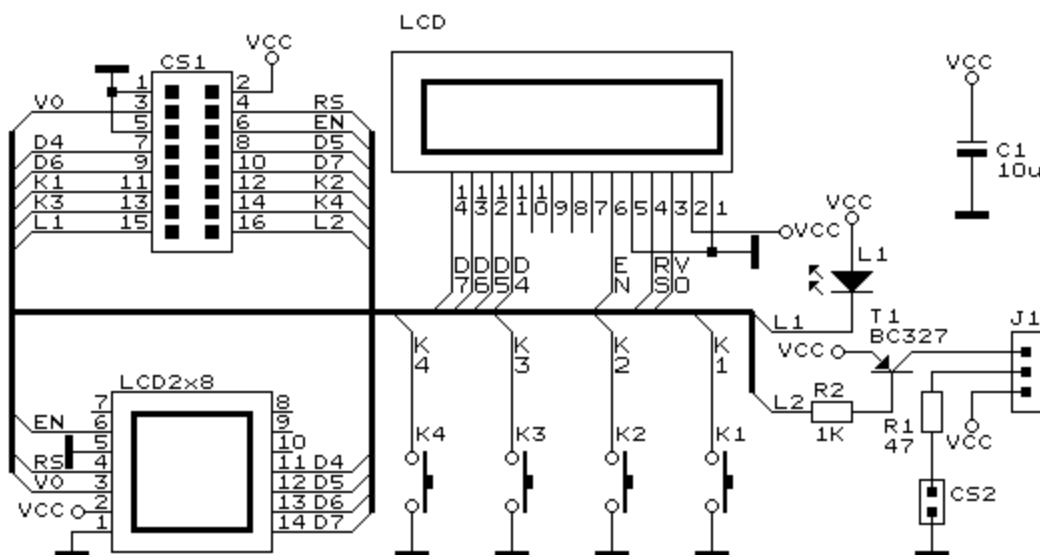
Az LCD - billentyű panel:

A legtöbb alkalmazás megkívánja, hogy az éppen folyó eseményekről valamilyen tájékoztatást kapjunk, vagy egy hibajelzést, vagy egy paramétert kell megjeleníteni, vagy beavatkozni a folyamatba, stb.

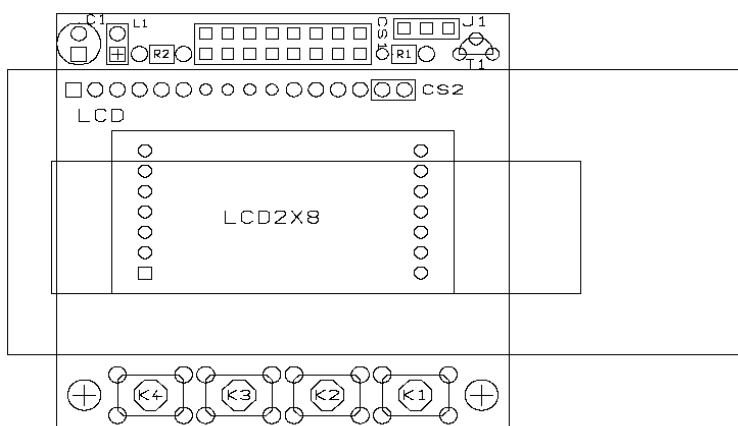
Az "LCDDISP" panel egy 2x16 vagy 2x8 karakteres, háttér világításos LCD modult, négy nyomógombot, egy LED-et, és az LCD háttérvilágításához szükséges alkatrészeket hordozza. (A nyomtatott áramkör úgy lett megtervezve, hogy 1x16, 2x16, vagy 2x8 karakteres LCD típusok beültethetőek legyenek.)



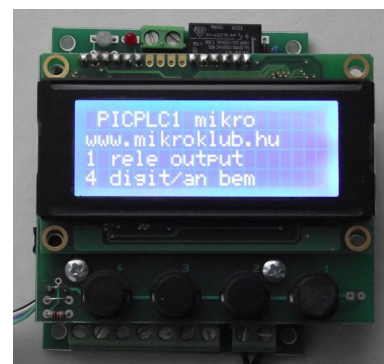
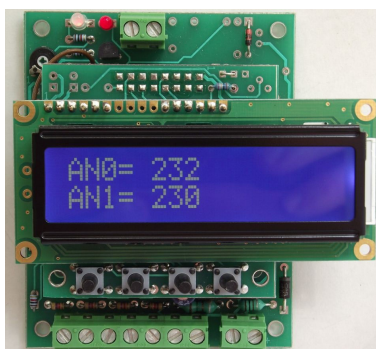
A modul nagyon egyszerűen csatlakoztatható az alappanelhez. Az alappanel CS1 csatlakozó 2x8-as tuskéjére rányomható az LCDDISP panel 2x8-as anyá csatlakozó "párja". A rögzítéshez két távtartó van a billentyűkkel egy sorban.



Ha az LCD háttérvilágítását a mikrokontrollerrel akarjuk ki/bekapcsolni, akkor T1 tranzisztorral ezt megoldhatjuk, de ha „fixen világítósra” szeretnénk, az is beállítható, mégpedig a J1 jumperrel. (Ezzel vagy „simán” rákapcsoljuk az 5 voltot az R1-en keresztül az LCD világítás CS2 csatlakozójára, vagy jumperelhetjük úgy is, hogy a T1-el kapcsolható a világítás.

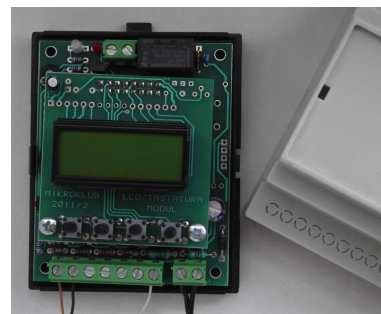


És van egy 4x20-as LCD-vel felépített kijelző, nyomógomb panel is.



A doboz:

A panel felfogató furatai a "G738"-as, szürke műanyag doboz csomakjához igazodnak, de beszerelhetjük egy sínre pattintható dobozba is.



Kapcsolódó dokumentációk, szakirodalom:

A MICROCHIP PIC mikrokontrollerekről, azok alkalmazási példáiról, az utasítás készletről, stb. rengeteg információ található a cég honlapján. 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 felépítésével, majd rátér konkrétan a PIC-ek belsejére, utasítás készletére, végül néhány gyakorlati program példa. A könyvhöz egy CD melléklet is jár.

A PICPLC1 áramkörnek vannak nagyobb, 5, 8, és egy 16 relés kimenettel rendelkező változata is, a PICPLC5, PICPLC8 és a PICPLC16. (PICPLC16.PDF) És van egy 16 bemenetes, 8 kimenetes vezérlő, a PICPLC24.

A mikrokontrollert BASIC nyelven is programozhatjuk, pl. a Microengineering Labs PICBASIC PRO fordítóprogramjának segítségével. A www.melabs.com honlapról vehetjük meg, és leírások, példaprogramok, egyebek találhatóak itt. Ugyanitt letölthető a program demó verziója is, amivel megoldhatunk kisebb feladatokat, valamint kipróbálhatjuk magát a programot.

Arról, hogy hogyan használhatjuk a PIC BASIC PRO fordítóprogramot, tölthetjük be az elkészült program kódot az ICD2 programozó/debugger áramkörrel, a PICPLC16 vagy PICPLC8 áramkörbe, egy külön leírás szól, a PICBASICPLC.PDF. (A CD-n a MIKROKLB\PICBASIC könyvtárban.)

Aki a MICROCHIP PIC-ek assembly nyelvű programozásával akar megismerkedni, annak hasznos lehet a PICDEMO panel, az előbb említett "önfelprogramozás", és a MICROCHIP ICD dokumentációja. (PICDEMO.PDF, DOWNLOAD.PDF, ICD.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.

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

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>