

A "MIKROPO" Mikrokontroller, EPROM, EEPROM égetők

Egy kis történelem...

A hetvenes évek végére a mikroprocesszorokat már tömegesen használták az elektronika szinte minden területén. Szinte az összes digitális IC-ket is gyártó cég megjelent egy-egy saját processzorral, vagy inkább "családdal". Máig élő legendák születtek, a ZILOG Z80-a, a Commodore-os Motorollák, stb. A "korai" chip-ek működtető programja egy külső tároló áramkörbe került, általában egy 27xxx EPROM-ba, és csak néhány, igencsak drága típus rendelkezett belső programtárral. A gyártástechnológia fejlődésével aztán megjelentek az olcsó, belső programtáras mikroprocesszorok, - vagy ahogy az INTEL elnevezte a csökkentett utasításkészletű, de hatékony periféria kezeléssel rendelkező IC-it - a mikrokontrollerek. A tárolóáramkörök is egy robbanásszerű fejlődésen mentek - mennek - keresztül, egyrészt a tárhelykapacitás növekedett meg, (ma már teljesen hétköznapi alkatrész, pl. a fél megabájtos 27C040), másrészt az UV fényes törlést az elektromos törlés váltotta fel. - pl. a 28xxxx, 29xxxx EEPROM típusok - és megjelentek a sorosan írható/olvasható táruk, a soros EEPROM-ok.

A felhasználók részéről pedig felmerült az igény olyan égetőkre, ami már nemcsak az EPROM-ok, hanem az EEPROM-ok, és a mikrokontrollerek kezelésére is alkalmasak.

A "MIKROPO" égető, illetve annak hat verziója az előbbi feladatra próbál egy minél jobb megoldást adni. Tehát kell olyan hardver, - ez a MIKROPO-MAX, és MIKROPO-MAX+ - amin a lehető legtöbb programozható IC, azaz EPROM, EEPROM, mikrokontroller, vagy az előbbi kategóriákba nem sorolható, chip, (mint pl. a HCSxxx ugró kódos vezérlők) kezelhetőek. Ugyanakkor gondolni kell azokra is, akiknek csak egy-egy áramkör család kezelése szükséges, és ehhez elég egy egyszerűbb, olcsóbb égetőáramkör is.

A felhasználók jó része pedig már csak a belső programtáras mikrokontrollereket akarja programozni, számukra felesleges a párhuzamos EPROM-ok kezelése. Készült tehát két olyan egyszerűsített hardver verzió, a MIKROPO-M és MIKROPO-M+, amiről hiányoznak azok az elemek, amelyek csak a párhuzamos EPROM kezeléséhez szükségesek - ilyen pl. a magasabb égetési feszültség előállításához szükséges feszültségszorzó, a 32 lábú programozó foglalat, stb. - és csak a mikrokontrollerek és a soros EEPROM-ok kezelhetőek velük.

A még tovább egyszerűsített MIKROPO-E, már csak a soros EEPROM-okhoz jó. A MIKROPO-T, ami szintén csak a soros EEPROM-okhoz készült, de kiegészült a TV-ben használatos speciális MD2061-es típus kezelésével is.

A MIKROPO-MAX, MAX+, és a velük kezelhető IC-k:

A "MIKROPO-MAX" égető áramkör három programozó foglalatot keresztül - egy 40, egy 32, és egy 20 lábú - kezel a programozandó IC-ket.

A "MIKROPO-MAX+" a MIKROPO-MAX égetőnek egy továbbfejlesztett változata, ami már csak két programozó foglalatot tartalmaz. Az áramkör kicsit bonyolultabb lett, de ennek eredményeként a 20-as programozó foglalatot sikerült kiváltani, az eddig itt kezelt 20 és 8 lábú IC-k - pl. a soros EEPROM-ok, a 20 lábú ATMEL mikrokontrollerek - is a 40-es karos foglalatban égethetők. Ennek megfelelően a foglalat befogó érintkezői "szélesek", hogy tudja fogadni a kicsi, pl. a nyolc lábú, és a szélesebb 40 lábú IC-ket is. Az áramköri módosítások másik része arra irányult, hogy a PIC mikrokontrollerekhez ne legyen szükség adapterre. Tehát a MIKROPO-MAX+ áramkörrel ugyanazok az IC-k kezelhetőek mint a MIKROPO-MAX-al, de csak két karos foglalat szükséges, valamint a PIC-ek adapter nélkül kezelhetőek.

Mint az előbbiekből kiderült, a MIKROPO MAX és MAX+ hardver alkalmas - a PC-s működtető, és mikrokontrollerbe égetett vezérlő program segítségével - az alábbiakban felsorolt összes IC kezelésére.

Az égethető párhuzamos EPROM, EEPROM, FLASH EPROM típusok: 2716, 2732, 27C64, 27C128, 27C256, 27C512, 27C010, 27C020, 27C040, 27C1001/2001/4001, 27C801, 87C257, 28C16, 28C64, 28C256, 28F010/001, 29C010, 29C020, 29F010/040, 29EE010, 29EE020, 49F040.

A 16 bites EPROM-okból a 27C1024, 27C4096, 27C210, 27C4002 a 29F200, 29F400, 29F800 típusokat tudja.

A mikrokontrollerek közül az INTEL vagy SGS 87C51/52, a 8748/49, az ATMEL 89C51/52-es, 89C55, 89C55WD, 89S8252, 89S51, 89C1051/2051/4051, a WINBOND W78(L) E51, W78(L)E52 valamint a 90S1200, 90S2313, 90S2343, 90S4414, 90S8515, 90S8535 az AT TINY 11, 15, 28, az AT MEGA 8515, 8535 ATMEL AVR mikrokontroller, a MICROCHIP PIC16C84, 16F84(A), 16F627/628, 16F627A/628A/648A, 16F630/676, 16F72/73/74/76/77, 16F818/819, 16F870/871/872/873/874/876/877, 16F873A/874A/876A/877A, 16C71, 16C711 16C54A/54B/54C, 16C55, 16C56, 16C57C, 16F57, 16C58B, 16C505, 12C508/509/671/672, 12F629/675, 18F242/248/252/258/442/448/452/458, 18F6620 kezelhető.

Adapterrel égethető a TOSHIBA TMP47P443VN mikrokontroller.

A soros EEPROM-ok választéka: 93C06/46/46A/56/56A/76/86 és 24C01/02/04/08/16/32/164/64/128/256, 59C11, 25C010/020/040/160, az SDA2516/2526/2546/2586, SDA2506, NVM3060, MDA2062.

A MICROCHIP ugró kódos adó vevő IC-iből a HCS200/300/301 HCS360/361/362 HCS500/512/515 programozható.

A MIKROPO-M, és M+, és a velük kezelhető IC-k:

A MIKROPO-M a MIKROPO-MAX, az M+ a MAX+ kisebb, egyszerűsített változata, azoknak, akik nem akarnak párhuzamos EPROM, EEPROM, azaz a 27xxxx, 28xxxx, 29xxxx IC-kkel foglalkozni. Az előbbiek értelmében lekerült a panelről az EPROM-ok programozó foglalat, a csak ahhoz csatlakozó alkatrészek, és a 21, 25 volt előállításához szükséges feszültségháromszorozó.

A "MIKROPO-M" áramkörön két programozó foglalat van, egy 40-es és egy 20-as, az ATMEL, INTEL, PIC mikrokontrollerek (ez utóbbiakhoz adapter szükséges) és a soros EEPROM-ok, HCS IC-k számára.

A "MIKROPO-M+"-on pedig csak egyetlen 40 lábú, "széles nyílású" karos programozó IC foglalat fogadja a mikrokontrollereket, a soros eeprom, és HCS IC-eket. (És e verziónál nem kell adapter a PIC-ekhez.)

A MIKROPO-E, és a vele kezelhető IC-k:

A "MIKROPO-E" a legkisebb, legegyszerűbb verzió, azoknak a felhasználóknak készült, akik csak a "nyolc lábú" soros EEPROM-okat IC-eket akarják kezelni, tehát a 24xxx, 93xx, 25xxxx, SDA25xx-ek, 59C11, PCF8582, az NVM3060 típusokat. Az előbbi IC-k írása és olvasása is az 5 voltos tápfeszültségen történik, így a panelon a vezérlő mikrokontrolleren kívül csak a soros interfész, az öt voltos táp, és a két nyolc lábú programozó foglalat maradt. Az "NVM" jelű foglalatban az NVM3060, az összes többi típus az "IC8"-ban kezelhető.

A MIKROPO-T égető:

Elsősorban a Rádió/TV szereléssel foglalkozók részéről merült fel igény egy olyan égetőre, ami a "8 lábú" soros EPROM-okon kívül - 93xx, 24xx, stb. - egy régebbi, "fura" IC-t, az MDA2062-t is tudja kezelni. (Ez egy 14 lábú soros EEPROM, aminek az égetéséhez egy külön órajel, és 21 voltos égetőfeszültség kell.) Ezen a verzión három programozó foglalat van, egy külön az MDA2062-nek,

egy az NVM3060-nak, egy pedig a többi típusnak, azaz a 93xx, 24xx, stb. típusoknak.

Kapcsolat a PC-vel:

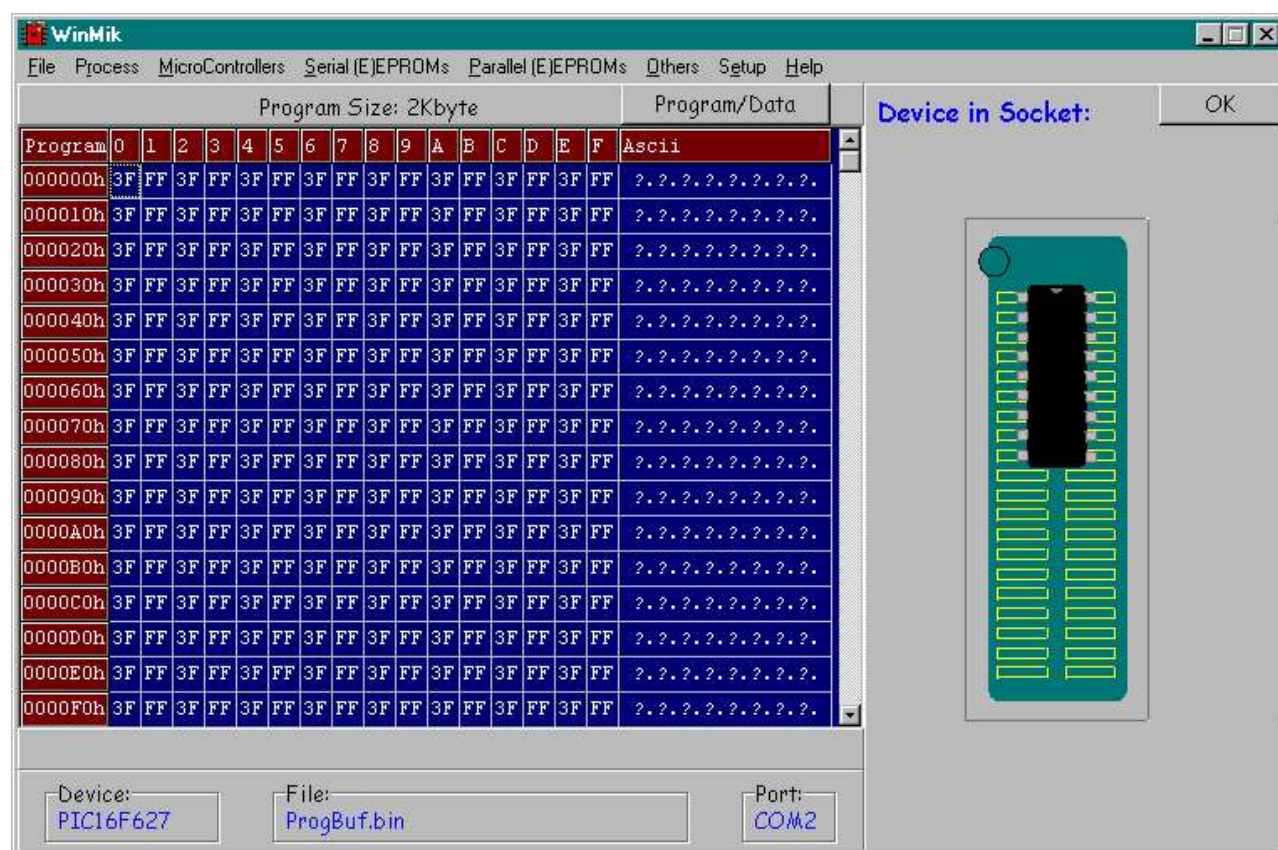
A programozó a soros porton csatlakozik a PC-hez.

A MIKROPO.EXE működtető program:

Áramkörileg a MIKROPO-MAX, a MIKROPO-M, MIKROPO-T, és a MIKROPO-E égető verziók úgy lettek tervezve, hogy azokat a vezérel mikrokontroller azonos módon tudja működtetni. (Azaz kompatibilisek egymással.) Ez igaz a MIKROPO-MAX+ és M+-ra is, de ezek áramkörileg kissé eltérnek az előbbiektől, amit persze a vezérlő programja figyelembe vesz. Az égető mindegyik hardver verzióját ugyanazon PC program - a MIKROPO.EXE - működteti. A PC program az indítás után "felismeri" a rácsatlakoztatott hardvert - "pluszos" vagy sem - és a működését ennek megfelelően folytatja. A PC program az összes IC kezelő rutinját tartalmazza, de értelemszerűen csak azokat az IC-ket tudjuk kezelni, amelyekre a hardver kiépítés és a mikrokontrollerbe égetett (megvásárolt) kezelő programok lehetőséget adnak.

A program indítása előtt csatlakoztassuk az égetőt, és adjunk rá tápfeszültséget. (A kezelendő IC-t csak ezután rakjuk a programozó foglalatba!)

A program működése magától értetődő, az égetési, olvasási, és egyéb műveleteket vezérlő billentyűk funkciója megjelenik a bejelentkező képen, és egy HELP-et is kérhetünk az F1 billentyűvel. Az F4 billentyű leütésére egy ábra jelenik meg, megmutatva az éppen kiválasztott IC helyét a programozó foglalatban.



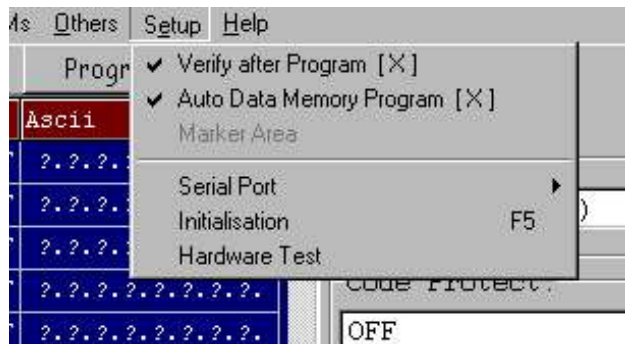
A program a lemezről vagy az IC-ből beolvasott adatokat egy buffer-be, azaz átmeneti adattárba tölti, és az a képernyőn megjelenik. Az adathalmazban a kurzor billentyűkkel mozoghatunk. A beolvasott IC tartalma lemezre írható, illetve az égetendő tartalom onnan beolvasható. Egyes mikrokontrollerek nemcsak program, hanem adattárral - ez általában EEPROM - is rendelkeznek. (Pl. PIC16F84, 89S8252) A programtár és adattár megjelenítése között a **Program/Data** gombra kattintva választhatunk.

A file beolvasás és mentés a File menü Open és Save almenüpontokkal lehetséges. A beolvasandó, írandó file, illetve az azt tartalmazó könyvtár megkeresését, a "böngészést", az egér kattogtatásával végezhetjük, de persze arra is lehetőség van, hogy begépeljük a file nevét, elérési útvonalát. **Az utoljára beolvasott file nevét és elérését a program elmenti, az a következő alkalommal a "Lastfile" menüponttal előhívható.**

Az INTEL HEX, valamint az .OBJ file-ok kezelése:

A mikrokontrollerekbe, epromokba mindig bináris adatok kerülnek, és az IC-ből beolvasott adatokat is binárisak. Az adatok tárolásának azonban már több formája létezik, a bináris mellett leggyakrabban az INTEL HEX formátum terjedt még el, azaz annak is két formája, a 8 és a 16 bites. A MICROCHIP PIC mikrokontrollereihez készült fordító programok némelyike - az előbbiekhöz nagyon hasonló - .OBJ kiterjesztésű file-t generál. A program automatikusan konvertálja az így kódolt adatokat is, tehát a .HEX, .OBJ file-ok betöltésekor a program meghív egy Hexa-Bináris, vagy OBJ-Bináris konvertáló programot és a bufferbe már a bináris adatokat rakja. Mivel a PIC-es fordító programok - pl. az MPASM, MPLAB - INTEL HEXA 16 formátumú kódot generál, ha PIC típus van kiválasztva, akkor a HEX file-t automatikusan INTEL HEX 16 formátumúnak tekinti a program.

A "Setup" menüben adhatjuk meg a programnak, hogy égetésnél csináljon-e visszaellenőrzést, - azaz olvassa vissza a beégetett adatokat és azokat hasonlítsa össze buffer tartalommal - valamint hogy azoknál a PIC mikrokontrollereknél, amelyekben a programtáron kívül EEPROM adat memória is van, azt is égesse be. Előbbihez a "Verify after program", utóbbihoz az "Auto Data Memory Program" opciót kell „kipipálni”.



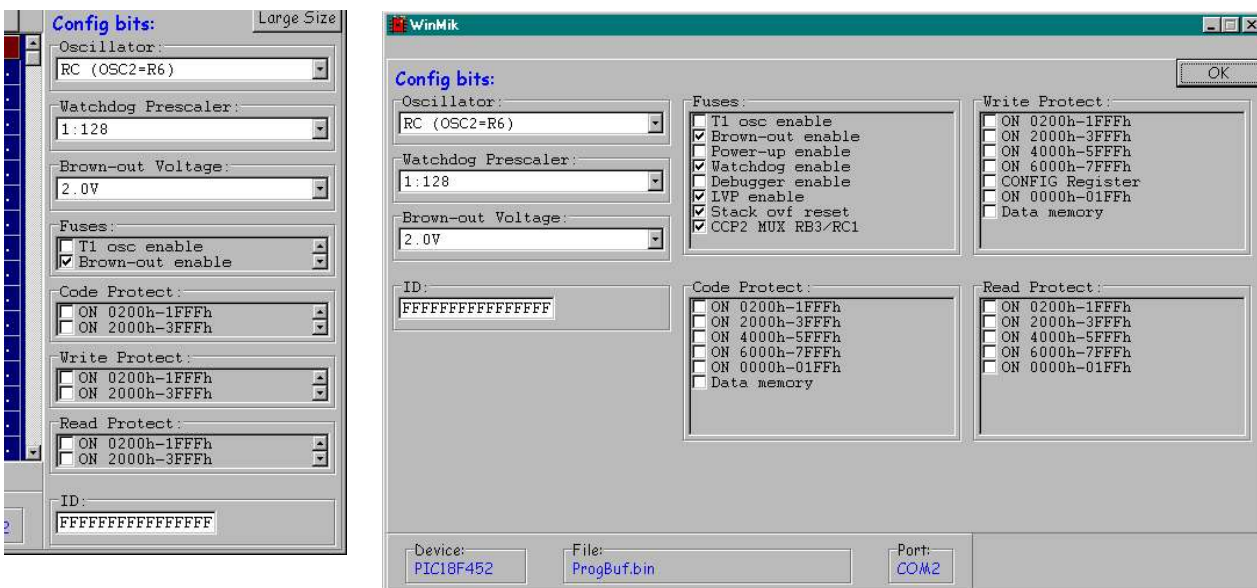
A program a választható IC típusokat és funkciókat fekete, a vásárolt programcsomagban nem szereplő, illetve az adott IC-re értelmetlen utasításokat szürke színnel jelzi. (Pl. a törlés parancs természetesen értelmetlen - és ezért szürke színnel jelenik meg - az UV fénnel törölhető IC-knél, pl. a 27C64, vagy 87C51 esetében.)



A kezelt IC-n végrehajtható műveletek a "**Process**" menüből választhatóak:

A kiolvasható azonosító jellel rendelkező IC-kre érvényes az Identify (azonosítás) funkció. Az adatok kiolvasása a "Read", az adatok beprogramozása a "Program", a törlés az "Erase" menüponttal kezdeményezhető. A beprogramozott adatok visszaolvasása és összehasonlítása a buffer tartalommal a "Verify" (ellenőrzés) menüben kérhető. (Mint arról az előbb szó volt, - ha akarjuk - ez automatikusan végrehajtódik.) Egyes IC-k, - pl. legtöbb újabb mikrokontroller - kiolvasása megakadályozható, ha az úgynevezett titkosító bitjeit - Security bits - beprogramozzuk. Szintén némely mikrokontrollerre jellemző, hogy egyes működési jellemzőit a felhasználó állíthatja be. Erre szolgál(hat) a "Program Fuse" menüpont. A titkosító és "fuse" bitek állapota kiolvasható a „Read Fuse” meghívásával. Lehetőség van a törlés/égetés - "Erase + program" - és a törlés/égetés/titkosítás - "Erase + program + security" - funkciókat egyetlen billentyű leütéssel meghívni. Elsősorban az UV fénnel törölhető EPROM-ok esetében hasznos a törlétség ellenőrzése, a „Check Erase” menüben.

Az újabb mikrokontrollerek egyre több konfiguráló bittel rendelkeznek. (Be lehet állítani pl. az oszcillátor típust, különböző program védelmeket, watchdog működést, egyebeket. Mivel az újabb típusok már annyi beállítási lehetőséggel rendelkeznek, hogy nem férnek el config mezőben, vagy a legördülő menüvel nézhetjük meg azokat, vagy ha egyszerre akarjuk látni a konfiguráló bitek, akkor kattintsunk a „Large size” gombra. Pl. a 18F452-nél ezt láthatjuk:



A készülék üzembe helyezése:

Mielőtt indítjuk a MIKROPO.EXE programot, csatlakoztassuk az égetőt, és adjunk neki tápfeszts.

Indítás után a PC program megpróbálja felvenni a kapcsolatot az égetővel, ha ez nem sikerül - nincs bekapcsolva, nem a használt soros portra van konfigurálva, stb. - hibajelzést ad. A kapcsolat felvételnél a PC mindig 19200 baudos sebességgel kommunikál az égetővel. A PC soros portjáról érkező jel egy LED-en keresztül jut az égetőbe, tehát annak felvillanásai jelzik a soros adatforgalmat. Ebből az is következik, **hogyha a működtető program - MIKROPO.EXE - indítása után nem villan fel a piros LED, akkor nem, vagy nem a beállított soros portra csatlakoztattuk az égetőt.**

A soros port kiválasztása a "Settings" menüben a "Port" almenüben lehetséges. **Az F5, "Contact" billentyű leütésére a PC program automatikusan megpróbálja felderíteni a beállított porton, a csatlakoztatott égetőt.** Ez funkció igencsak hasznos lehet pl. ha nem volt bekapcsolva, vagy csatlakoztatva az égető a PC program indításakor.

Ha nem akarja a PC felvenni a kapcsolatot az égetővel, akkor:

- Győződjünk meg arról, hogy csatlakoztatva van, és a Settings-ben a használt port van-e beállítva. Figyeljük a piros LED-et! Ha nem villan fel a program indítása után, akkor biztos, hogy nem a beállított porton van az égető, beállítás a "Settings"-ben, majd próbálkozzunk az F5 billentyűvel.

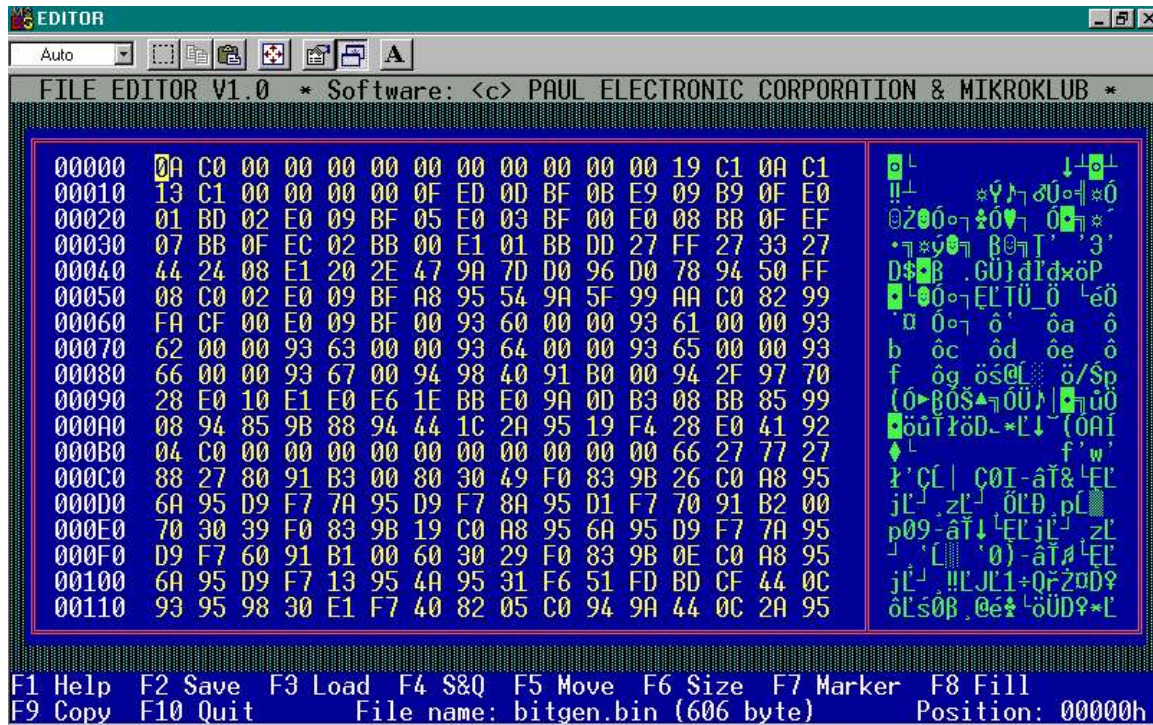
- A porton biztos nem él egy egérmeghajtó, vagy más driver Program?

- Lépünk ki a PC programból, kapcsoljuk ki majd be az égetőt, - ezzel alapállapotba hoztuk - és indítsuk újra a programot.

Az előbbieket kipróbálva szinte biztos, hogy sikerül együttműködésre bírni a készüléket a PC-vel.

Az EDITOR.EXE program:

Az égetendő, vagy a beolvasott tartalom, - tehát a buffer tartalma - editálható. Ehhez az EDITOR.EXE programot hívhatjuk segítségül. **Ez a program jelenleg még nem hívható meg az égető programból, külön kell indítani.**



A funkciói:

- segítséget az F1 billentyűvel kérhetünk
- F2 : mentés file-ba
- a szerkesztendő file-t lemezzről is beolvashatjuk: F3
- F4 : mentés és kilépés, (Save and Quit, S&Q)
- a file méret (2K-1Mbájt) beállítás : F6
- markerezési - kijelölési - funkció: F7
- a markerezett terület feltöltése (Fill) az F8,
- mozgatása (Move) az F5,
- másolása (Copy) az F9 billentyűvel.
- kilépés (Quit) az F10-el

A segédprogrammal a hexadecimális adatok átírhatóak, illetve a TAB billentyűvel a "szövegmezőbe" léphetünk, ahol ASCII kódokat gépelhetünk be, azok hexadecimális megfelelője pedig megjelenik a "számmezőben". (És fordítva, amelyek hexa kódnak van ASCII megfelelője, az a szövegmezőben látható.)

Az editor program lehetőséget ad egy kijelölt memória tartomány file-ba mentésére, másolására, azonos adattal vagy karakterrel feltöltésére, a következőképpen:

- a kurzorral álljunk a kijelölendő terület elejére.
- most nyomjuk meg az F7 (marker-kijelölés) billentyűt.
- a kurzorral lépkedjünk az utolsó kijelölendő adatra, majd nyomjuk le az ENTER billentyűt. A kijelölést ezzel elvégeztük, azt lila szín jelzi.

Az eredeti, tehát a MIKROPO program által átadott, vagy a lemezzről beolvasott adatok fehér, a megváltoztatott - átírt - byte-ok piros, az FF - ami általában a nem égetett - byte-ok zöld, a kijelölt (markerezett) mező lila színben jelenik meg. Az ESC gombbal visszaállítható az eredeti, editálás előtti tartalom.

Az égetés, olvasás műveletek alapértelmezésben a teljes memórián végrehajtnak, de ha azt akarjuk, hogy azok csak egy általunk kijelölt területre legyenek érvényesek, akkor az epromknál lehetséges egy memória területet a Setup menü „Marker area” pontjában is kijelölni.

Az IC-k kiolvasása, beégetése:

Általában elmondható, hogy a készülék be vagy kikapcsolásakor ne legyen IC a programozó foglalatban!

Az egyes áramkör családok olvasásával, programozásával kapcsolatos tudnivalókat egy-egy külön leírásban foglaltam össze. A PIC.TXT értelemszerűen a Microchip PIC mikrokontrollerekről, az EPROM.TXT a 8 és 16 bites párhuzamos epromokról, a SEREEP.TXT a soros eepromokról, az ATMEL89.TXT az Atmel cég 89xxxx mikrokontrollereiről szól. A WINBOND.TXT témája a Winbond mikrokontrollerek, az ATMELAVR.TXT-nek az Atmel risc utasításkészletű 90Sxxxx, és AT MEGA, TINY mikrokontrollerek. Van még egy leírás HCS ugrókódos adó/vevőkről - HCS.TXT - és egy az Intel 87xx mikrokontrollereiről, az INTEL87.TXT.

Az égető áramköre :

Az alábbiak csak azoknak "érdekeseek", akiket érdekel az áramkör működése.

Az égető központi egysége egy 89C52/55 mikrokontroller, ami a soros porton kommunikál a PC-vel.

Az égetendő, vagy olvasni kívánt memóriarekesz címét, és az égetendő adatot a vezérlő processzor adja közvetlenül, illetve az IC2-es, IC5-ös CD4094-es regiszterek segítségével a kezelt IC-re, az IC20, IC32, és IC40 programozó foglalatban keresztül. (A CD4094-ek sorba köthető léptető regiszterek, párhuzamosan elérhető kimenetekkel. A D bemeneten keresztül a CLK órajellel beléptetett adat az STR (Strobe) bemenetre adott pozitív impulzus hatására megjelenik a kimeneten.)

A soros interface :

A soros adatátvitel a MIKROPO-E, T, az M, és az M+ esetében két optón 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. A mikrogép tápegysége nem ad ki plusz-mínusz 12 voltos feszültséget, azt magáról az átvitelben résztvevő PC-ről kapjuk, úgy hogy a két kimenő RS232-es vezérlő vonalat (DTR, RTS) a működtető program plusz illetve mínusz 12 voltra húzza. Az összeköttetéshez egy négy eres szalagkábelrel használjunk, amit a következők szerint kell bekötni: Az OP1 4. lábán jelenik meg a mikrogép által adott jel, ezt a PC RXD bemenetére, (2.), míg a PC TXD kimenetéről (3.) érkező jel az R5 ellenálláson és L5 LED-en keresztül az OP2 1-es lábára kerüljön. A -12 voltot az RTS (7.) a +12 voltot a DTR (4.) kivezetésről vehetjük le. (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., az RTS a 4., a DTR pedig a 20. kivezetés !)

Az optós megoldás előnye hogy galvanikusan is leválasztja az égetőt a PC-ről, hátránya hogy csak 19200 baudig használható biztonsággal. A nagyobb adatátviteli sebesség elsősorban a nagyobb tárterületek égetésénél/olvasásánál fontos, ezért

a párhuzamos EPROM-okat is kezelő MAX és MAX+ verziók soros porti csatolása MAX232-es IC-vel van megoldva.

Ha a PC-ről adat érkezik, azt az L5 LED felvillanásai jelzik.

Az égető feszültség előállítása a MIKROPO-MAX, MAX+ esetében :

Az utóbbi években piacra bocsátott mikrokontrollerek, EPROM-ok, EEPROM-ok, FLASH EPROM-ok túlnyomó többsége az égetéshez 5, vagy 12-13 voltos, a régebbi gyártású 2716/32/64-es EPROM-ok 21 vagy 25 voltos feszültséget igényelnek. Az előbb leírtakból adódóan, az égető feszültség stabilizátorának kimenetének tehát vagy 5, vagy 12.5, vagy 21, vagy 25 voltos értékre kell beállni.

Ahhoz, hogy 21 és 25 voltos égetőfeszültségeket is elő lehessen állítani, az NE555-el (IC8) felépített feszültség háromszorozó kapcsolás biztosítja a legalább 30 voltos "nyers" feszültséget. A D3-6 csak kapcsoló dióda (pl. 1N4148) lehet, ne használjunk itt pl. 1N4001-et, stb. Ha CMOS 555-öt használunk, - ajánlott - akkor az kevésbé melegszik, és a hatásfok is javul. Ha a tápfeszültség értéke lényegesen magasabb 12 voltnál, akkor a feszültségháromszorozó kimenetén 40 voltnál nagyobb feszültség is keletkezne, - ezt pedig már nem szereti az LM317LZ (IC4) - de a D7 zéner nem engedi kb. 36 voltnál magasabbra az IC4 bemeneti feszültségét.

A 8748/49-es mikrokontrollerek a programozáskor folyamatosan igényelnek egy 21 voltos, legalább 70 mA-es táplálást. Ezt, a feszültség átalakító képtelen biztosítani, de hogy ezen régi típusok programozásáról se kelljen végleg lemondani, a CS3-on keresztül külső tápot kapcsolhatunk az égető feszültséget előállításához. (Ez nem mindig szükséges, függ az IC-t gyártó cégtől, az alkalmazott táp erejétől.)

Az LM317 kimeneti feszültsége az ADJ lábára adott feszültséggel szabályozható, itt az R19 és az R16, R15, R18, R20 ellenállásokkal és T1, T2, tranzisztorttal, IC7B inverterrel felépített vezérelhető osztóval. Egy kis matek: nézzük a legegyszerűbb esetet, amikor T1, T2, és az IC7B open kollektoros kimeneti tranzisztora is zárva, az ADJ lábára jutó feszültséget csak az R19/R20 határozza meg. Az IC kimeneti feszültségét most megadó képlet a következő: $V_O = 1.25V (1 + R_{20}/R_{19})$ ahol az 1.25V az IC belső referencia feszültsége. Behelyettesítve: $V_O = 1.25V (1 + 13000/680) = 25.14V$ az eredmény.

Egyes alkatrészek (pl. 89cx051 mikrokontrollerek) programozásánál az égető feszültséget a programozás kezdetén nulla voltos szintre kell húzni. Ha a vezérlő mikrokontroller a T11 tranzisztort nyitja, akkor a T4 bázis-émmiter feszültsége kb. 0.2 voltra esik, így az zár, az R23 pedig nulla szintre húzza a programozó feszültségét.

Mint arról az előbb szó volt, csak néhány régebbi EPROM típus igényli a 21, 25 voltos égető feszültséget. Az EPROM-ok az égetőfeszültséget - VPE vezeték - közvetlenül az LM317 kimenetéről kapják, míg az IC20, IC40 mikrokontroller, soros EEPROM programozó foglalatokra az a T4-en keresztül jut.

Egyes IC-k - pl. néhány EPROM típus - tápfeszültségét a programozás idejére meg kell emelni, kb. 6.5 voltra. Az IC6 LM317-es áramkör biztosítja az égetendő IC-k tápfeszültségét az IC32 és IC40 programozó foglalatokon. A kimeneti feszültséget meghatározó az R9-R10-R11 osztó súlyozása az R10 és R11 közös pontjára kapcsolódó IC7A inverterrel módosítható. Az 5 voltos kimeneti feszültséghez az inverter bemenetére magas szintet kell adni, így a VCE tápfeszültség kb. 5 volt lesz. (A képlet az előbbieken leírt.)

A működtető program az EEPROM-ok programozásakor a MIKROPO-MAX és MIKROPO-M esetében egy tranzisztort (T3) nyitásával, a MAX+-nál pedig egy meghajtó kapu (IC9C) engedélyezésével biztosítja a tápfeszültséget, és a tápáramot.

Az égetőfeszültség előállítása a MIKROPO-M égetőnél :

Mint arról szó volt, a MIKROPO-M a MIKROPO-MAX égető egyszerűsített változata nem képes a párhuzamos EPROM-ok EEPROM-ok, valamint a 89C55WD mikrokontroller kezelésére, de egy sokkal egyszerűbb, kisebb panel.

Mivel a 21, 25 voltos égetőfeszültség elsősorban csak - a régebbi - párhuzamos EPROM-okhoz kell, a VPP jel előállítása leegyszerűsödött. Ennek vagy nulla, vagy öt, vagy 12.5 voltos értéket kell csak felvennie. Ha a működtető program a T2 tranzisztort zárja, akkor az IC4 (7805) stabilizátor közös pontját a 6.2 voltos Z1 zéner és a L3 LED kb. 7.5 volttal megemeli, így a kimeneti feszültség is kb. 12.5 voltra emelkedik. (A L3 pedig természetesen világít.) A nyitott T2 rövidre zárja az L3-at, Z1-et, a 7805 kimenetén kb. 5 volt jelenik meg. Ha a T1 nyit, - ekkor a T4 zárt - az IC4 kimeneti 5 vagy 12.5 voltja, ha zár, - ez esetben a T4 nyitott - akkor az R15-ön nulla volt kerül a VPP vonalra.

A hálózati tápegységről :

A MIKROPO-MAX, MAX+ készülékek működéséhez kb. 9-12 voltos egyenfeszültség szükséges, pontosabban a 12 voltos tápfeszültség csak a 21, 25 voltos égetőfeszültséget igénylő IC-k, (pl. régebbi 2716, 2732, 276-es EPROM-ok) égetéséhez kell, egyébként a 9 volt elég mind az IC-k tápját adó 7805-nek, mind az égetőfeszültség előállításához. Ezt pl. egy konnektorba dugható 12 voltos adapter biztosíthatja.

A D1-es dióda a fordított tápbekötés ellen véd. A tápegység lehet egy konnektorba dugható 12 voltos adapter, a teljesítménye legalább 300 mA legyen. Az áramkör digitális IC-i a tápfeszültséget egy 7805-ös stabilizátor kimenetéről kapják.

Nagyon fontos : sok adapter kimeneti feszültsége a 12 voltos állásban jóval magasabb, az üresjáratú feszültségük elérheti akár a 22 voltot is. Ez igencsak megterheli a feszültségháromszorozást végző NE555-öt, valamint a feszültségstabilizátorokat is, ezért egy ilyen adaptert csak 9 voltos állásban használunk. (Feltételezve hogy van rajt kimeneti feszültség választó kapcsoló.)

A MIKROPO-M, MIKROPO-M+ áramkörökben nincs feszültség háromszorozó az égető feszültség előállításához, az a bemenő feszültségből lesz előállítva. Hogy a stabilizátor a 12.5 voltos égetőfeszültséget elő tudja állítani, minimum kb. 16 voltos, de hogy a 7805 "ne süssön" maximum kb. 18 voltos tápot kell használnunk. A konnektoros "dugasztápok" üresjárási feszültsége kb. 16-20 volt, így azok általában tökéletesen megfelelnek a célra.

Általában a megépítésről, bemérésről :

A beültetés megkönnyítésére az IC-k egyes lábának, valamint a polaritás függő alkatrészek - graetz, diódák, ELKO-k, - pozitív kivezetésének forrpontja szögletes. Az IC-ket érdemes foglalatba rakni, és ez fokozottan érvényes az IC1 vezérlő processzorra, az esetleges későbbi "upgrade" miatt. Az optóktól se sajnáljuk a foglalatot, ha a nagyobb, - 9600 baud és magasabb - sebességhez válogatni akarjuk azokat. A minél kisebb panel méret érdekében egyes IC-k a vezérlő mikrokontroller alá kerültek.

A PC-re csatlakozó soros kábel bekötésénél figyelmesen dolgozzunk, a vezetékek felcserélése szerencsétlen esetben meghibásodást okozhat a PC soros portjának áramkörében. A nyomtatott áramköri terv lehetővé teszi hogy a soros kábelnek telefonkábelként használjunk, ekkor a panelba egy nyákos telefoncsatlakozó ültetendő. Természetesen használhatunk szalagkábel is, közvetlenül beforrasztva.

A nyomtatott áramkör úgy lett tervezve, hogy a programozó foglalatok vagy közvetlenül forraszthatóak be a panelba, vagy - ha az áramkört dobozoljuk, - akkor a doboz tetejére ragasztott vagy csavarozott foglalatokra egy-egy tűskesoros szalagkábel csatlakozóval kapcsolódhatunk.

Amikor a karos IC foglalatok lábait forrasztjuk, a foglalat legyen nyitott állapotban. Ha a forrasztáskor a foglalat zárva van, előfordulhat, hogy az IC lábakat befogó lemezek a nyitás után is "csukva" maradnak.

Az alkatrészek beforrasztása után nézzük át még egyszer alaposan a panelt, figyeljünk az elektrolit kondenzátorok, és a különösen a diódák polaritására, pl. egy fordítva beültetett D10, D12, D13 dióda (a MIKROPO-MAX-nál) akár a készülék hirtelen halálát okozhatja. Az ellenőrzés megkönnyítésére a panelon az összes dióda "egy irányba néz".

Ha a tápfeszültség értéke lényegesen nagyobb 12 voltnál, az IC3 7805-öt szereljük fel egy hűtőzászlóval, egyébként egyszerűen csavarozzuk vagy forrasztjuk a panelra.

Az X2 kvarc alá rakjunk alátétet vagy más szigetelést, hogy annak fémháza ne zárja rövide az alatta futó vezetékeket.

Ha az L1 piros/zöld kétszínű LED-et úgy forrasztjuk be, hogy a zöld dióda katódja a kerül kerek, anódja a szögletes forrpontba, akkor az olvasáskor az folyamatosan zöld, égetéskor piros fényt ad.

Ha mindent rendben találunk, helyezzük feszültség alá a készüléket, és mérjük meg a digitális IC-k tápfeszültségét, - aminek természetesen 5 volt körüli értéknek kell lennie.

Készenléti állapotban, azaz ha az égető tápfeszültség alatt van, de semmilyen műveletet nem végez, az L1 másodperces ütemben váltja a színét.

A "Test" menü :

A mikrokontroller portjainak szintváltása, valamint a programozó foglalatokra kapcsolt jelek vizsgálata a "Settings" menü Test pontjában lehetséges. A menü meghívásakor először is egy felszólítást kapunk arra vonatkozóan, hogy ne legyen IC a programozó foglalatokban. (Fogadjuk meg.)

Vegyük figyelembe, hogy a MIKROPO-M-nél az áramköri kialakítás miatt nincs értelme a 21 és 25 voltos égetőfeszültség, és a 6.5 voltos VCE tesztelésének, itt csak az 5 és 12 voltos égetőfeszültség értékeket ellenőrizzük le.

Utószó ...

A kezelő program tartalmaz olyan IC-ket is, amelyek még nem lettek letesztelve, mert még nem, vagy csak drágán lehetett volna azokat beszerezni. Ez persze nem jelenti azt, hogy ezekkel nem működne az égető, de nem kizárt hogy javítani kell a kezelőprogramon. A még nem tesztelt típusok W78(L)E54 mikrokontroller, 25C360, 59C22 EEPROM.

Az égető programja folyamatosan fejlesztés alatt van. Noha a működtető program a gyakorlatban már le lett tesztelve, - természetesen én is ezt használtam a fejlesztésekhez - a használat során szerzett tapasztalatok, és a felhasználóktól kapott visszajelzések alapján a működtető program, de ez a leírás is még biztosan változni fog. (Folyamatban van újabb PIC-ek, HCS ugró kódos eszközök, stb. kezelőprogramjának elkészítése.) A kezelő programok új verzióját kedvezményes áron kapják a korábbi vásárlók. A kezelt IC típusok bővítéséhez a vezérlő mikrokontrollert is el kell küldeni, a választható típusokat az tárolja. A típus választék bővítésének ára az ismertetőben részletezve.

Egy esetleges meghibásodás esetén a javításhoz szükség lehet a beégetett vezérlő mikrokontroller cseréjéhez is, ehhez a megjelölt vezérlő IC-t vissza kell küldeni.

Megrendelésre a menüben jelenleg nem szereplő IC-re is elkészítjük a kezelőprogramot, ehhez adatlap és egy "mintapéldány" szükséges. (Az ár az algoritmus bonyolultságától függ, valamint hogy kell-e neki adaptert készíteni.)

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használathoz. A használat, építés során felmerülő kérdésekre, az égető további fejlesztéséről telefonon, vagy a lent megadott email címen tudok válaszolni. 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://w3.enternet.hu/mklub> , <http://www.mikroklub.hu>