

Poklicna in tehniška elektro šola

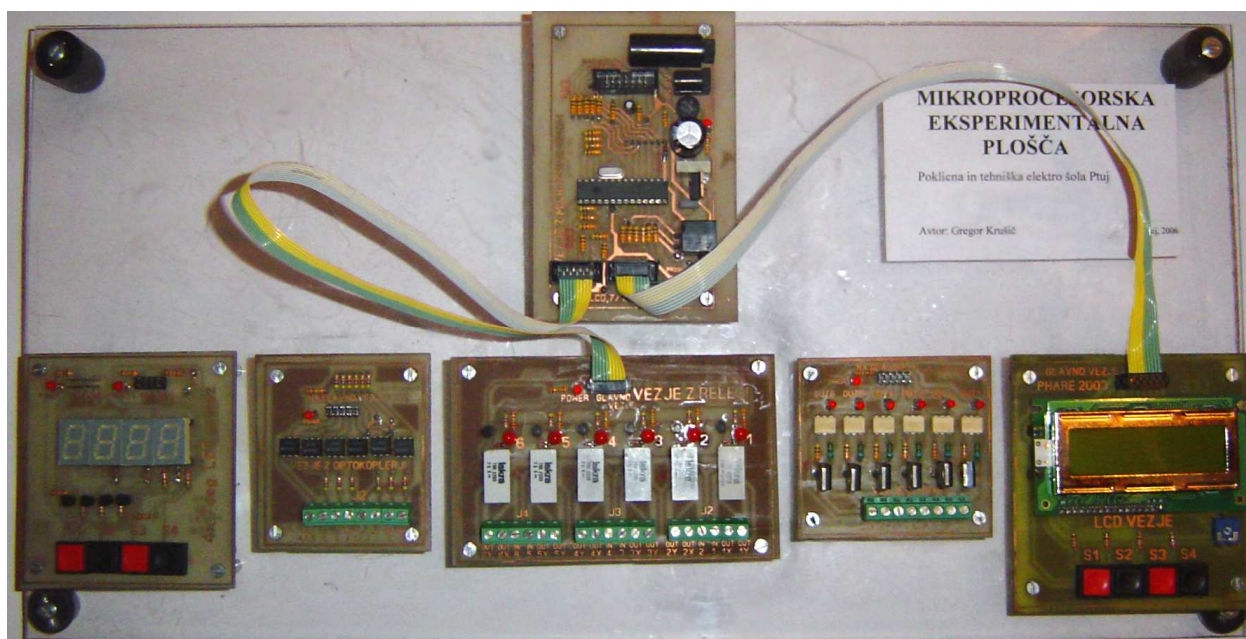
**Ptuj**

Partner v projektu PHARE 2003, Tehnika in naravoslovje, sedanjost za  
bodočnost

# **PRIROČNIK ZA UPORABO MIKROKRMILNIŠKE EKSPERIMENTALNE PLOŠČE**



PHARE 2003



Avtor: Gregor Krušič

Mentorja: Bruno Lubec, mag. Slavko Murko

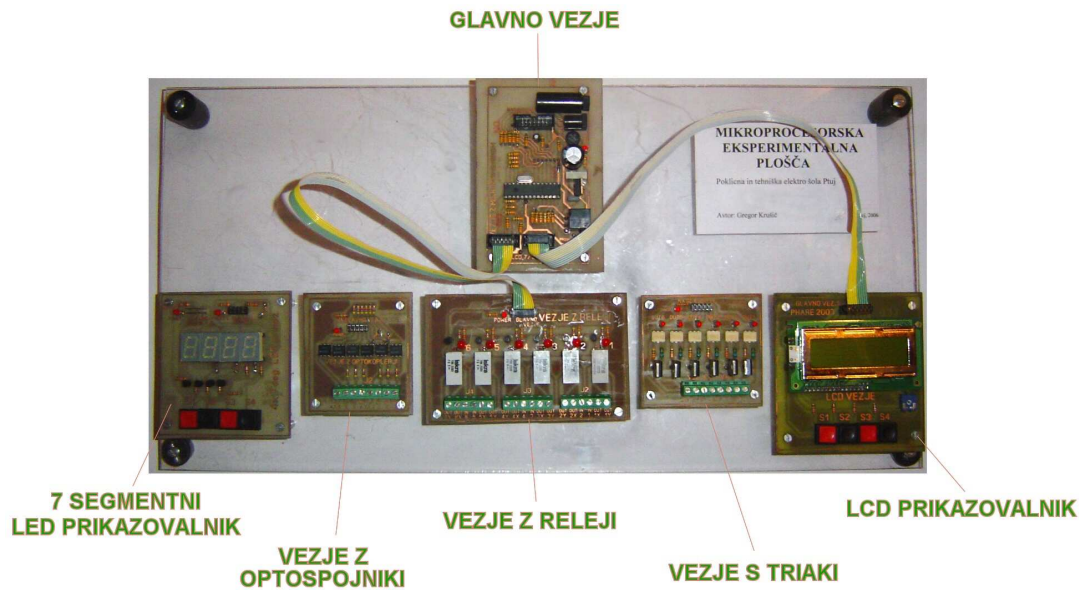
Ptuj, 2006

## Kazalo vsebine

<b>Kazalo vsebine</b>	1
<b>Uvod</b>	2
<b>Opis posameznih vezij:</b>	3
Glavni modul	3
Napajanje	4
Mikrokrmilnik	4
Priključki glavnega modula	5
Vhodni modul z industrijskimi 24 V krmilnimi vhodi	8
Izhodni modul s triaki	8
Izhodni modul z LCD prikazovalnikom	9
Izhodni modul s sedemsegmentnimi prikazovalniki	10

## Uvod

Mikrokrmilniška eksperimentalna plošča je namenjena za učenje programiranja v šolah ali doma v hobi delavnicah ter za preizkušanje programov. Čeprav je uporaba preprosta priporočam, da pred uporabo preberite navodila za uporabo, saj morda vseeno ugotovite kaj novega ali nepričakovanega. Če ste še nekoliko radovedni ali pa vas zanima več o izdelavi in delovanju MEP, pa si lahko ogledate tudi celoten pisen del raziskovalne naloge Izdelava mikrokrmilniške eksperimentalne plošče.





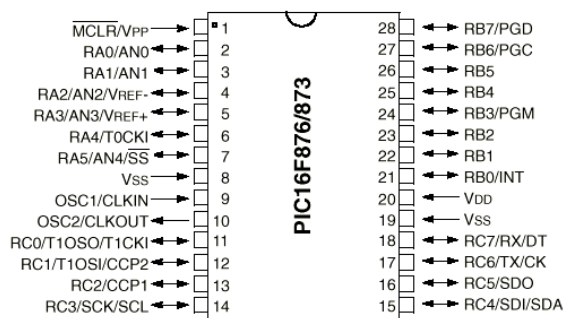
## Napajanje

Za napajanje potrebuje izvor napetosti 7,5 do 10 V izmenične ali enosmerne napetosti, ki priporočam, da jo dobi iz zunanjega vtičnega napajalnika s primarno (vhodno) napetostjo 220 V AC, sekundarno (izhodno) napetostjo **9 V AC** in močjo 1 A. Glavni modul se z napajalnikom poveže preko priključka v desnem zgornjem kotu modula **(1)**. Napajalni del vezja bo napetost usmeril na enosmerno, jo zgladi in znižal na **5 V**. S tem virom se bodo napajali vsi priključeni moduli. Za zaščito je namenjena cevna varovalka z najvišjim prepustim tokom **500 mA (2)**. Za vklop in izklop napajalnika in s tem vseh modulov pa je uporabljeno mini stikalo **(3)**. Ko modul deluje sveti rdeča LED dioda **(4)**

**OPOZORILO: Modul ni zaščiten pred previsoko napetostjo in ne sme biti napajan z zunanjim izvorom napetosti višjim od 12 V.** Če pride do prekoračitve bo najverjetneje pregorela varovalka ali napetostni regulator, ob večji prekoračitvi pa bo ogrožen tudi mikrokrmilnik.

## Mikrokrmilnik

Mikrokrmilnik **(5)** je glavni del glavnega modula. Vsebuje spomin in program, s katerim krmili vse druge module. Program je možno spreminjati s pomočjo osebnega računalnika. V novem mikrokrmilniku še ni programa in ga je potrebno vnesti. Za uporabo na MEP je primeren samo je samo mikrokrmilnik **PIC 16F876**, v primeru zamenjave lahko pride do poškodbe mikrokrmilnika, saj so priključki nastavljeni le za ta mikrokrmilnik.



### Lastnosti mikrokrmilnika PIC 16F876:

- FLASH pomnilnik 8 KB (večkratno vpisovanje in brisanje);
- do 1W disipacije moči z možnostjo "SLEEP" delovanja ("SLEEP" je spanje) 10,5  $\mu$ A;
- 22 vhodov/izhodov na vzporednih vratih A, B in C, s 25 mA toka (izvor in ponor) na posameznem priključku vrat;
- vgrajen 10-bitni AD pretvornik – možnost analognih vhodov;
- pomnilnik: podatkovni EEPROM 256 B, programski RAM 386 B;
- serijska komunikacija (na primer z osebnim računalnikom preko COM vrat);

- Brown up reset (BOR) (reset, mikrokontrolerja, ki se sproži, če pade napajanje na vrednost 1,2 do 1,8 V);
- majhen 1,6 mA pri 4MHz in 5,5V napajanja
- watchdog timer (WDT): sproženje avtomatskega reseta, če pride do napake v delovanju programa;
- temperaturno območje je od -40°C do +85°C,
- frekvenca oscilatorja pa je do 20 MHz.
- napajanje je lahko od 2 V do 5,5 V pri frekvenci 4 MHz
- vsebuje tudi časovnike-timerje in PWM–pulzno širinsko modulacijo (nastavljamo lahko širino pravokotnega impulza).

### Programiranje mikrokrmilnika

Mikrokrmilnik se programira preko priključka za povezavo z računalnikom **(6)**, saj je v modul že vgrajen programator. Obstaja pa tudi možnost programiranja z zunanjim programatorjem a je v tem primeru potrebno mikrokrmilnik previdno z izvijačem ali orodjem namenjenim za to izvleči iz podnožja, izvesti postopek programiranja in nato pravilno obrnjen mikrokrmilnik (označba na mikrokrmilniku se mora ujemati z označbo na podnožju) vstaviti nazaj v podnožje.

### Priključki glavnega modula

#### Napajalni priključek (1, J5)

Na napajalni priključek se priključi zunanji napajalnik ali kak drug izvor napetosti z napetostjo med 7,5 in 10 V. Vhodna napetost je lahko izmenična ali enosmerna, polariteta pri enosmerni napetosti ni pomembna. Več o napajanju je napisano na prejšnji strani pod točko napajanje, na shemi pa je označen z **J5**.

#### Priključek za programiranje (6, J1)

Je 6-pinski telefonski priključek, ki pride povezan preko 6-žilnega kabla na COM priključek osebnega računalnika. S tem je omogočen dostop do mikrokrmilnika. Preko tega priključka je možno vnesti program iz računalnika in program tudi prebrati. Mikrokrmilnik ni možno prebrati, če je programsko zaščiten pred branjem.

#### Digitalni priključek 1 (7, J2)

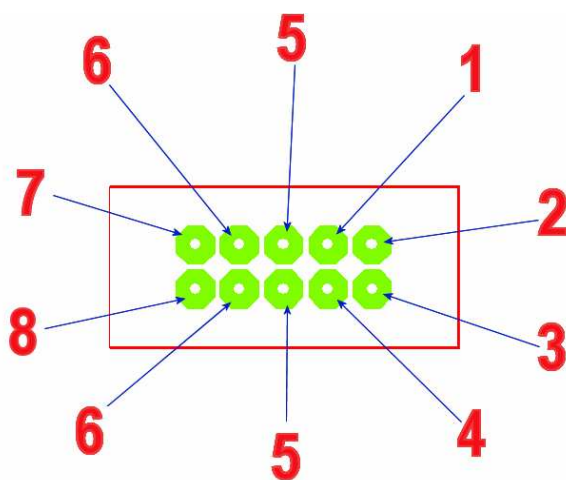
Je digitalni priključek, preko katerega so dostopni digitalni priključki mikrokrmilniških vrat B (priključki RB0 do RB7) ter napajanje. Kateri priključek vrat bo vhod ali izhod, določimo v programu. Na ta priključek lahko preko ploščatega kabla povežemo:

- a) **izhodne module:** prikazovalnik s tekočimi kristali (LCD), 7-segmentni LED prikazovalnik, modul s triaki, modul z releji ali pa kateri koli drugi digitalni izhodni modul.

## NAVODILA ZA UPORABO MIKROKRMILIŠKEGA UČILA

- b) **vhodne module:** moduli z industrijskimi krmilnimi 24-voltnimi vhodi ali pa nek svoj vhodni modul, na primer s tipkami.

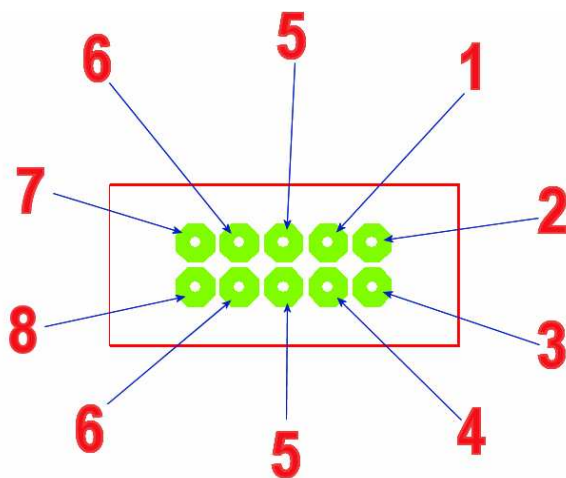
Zavedati se moramo tokovne omejitve na vratih mikrokrmilnika. Na omenjen priključek ne moremo priključiti poljubnega porabnika. Celoten tok na posamezni skupini vrat sme biti po podatkih proizvajalca istočasno največ 200 mA v stanju 1 (to je, ko je na priključkih napetost +5V in tok teče iz mikrokrmilnika) in 250 mA za stanje 0 (na priključkih vrta je potencial mase, tok teče v mikrokrmilnik). Za tokovno omejitev zato k tem vratom vežemo predupore 330  $\Omega$  (reče se jim tudi pull up upori), istočasno pa so ti upori potrebni tudi pri uporabi vrat kot vhodov.



Oznaka	PIN	Vrata mikrokrmilnika
1	21	RB0
2	22	RB1
3	15	RC4
4	16	RC5
5	17	RC6
6	18	RC7
7	+5 V	VCC
8	masa	GND

### Digitalni priključek 2 (8, J3)

Je enak kot digitalni priključek 1, le je vezan na druga vrata mikrokrmilnika: Na shemi je označen z **J3**.

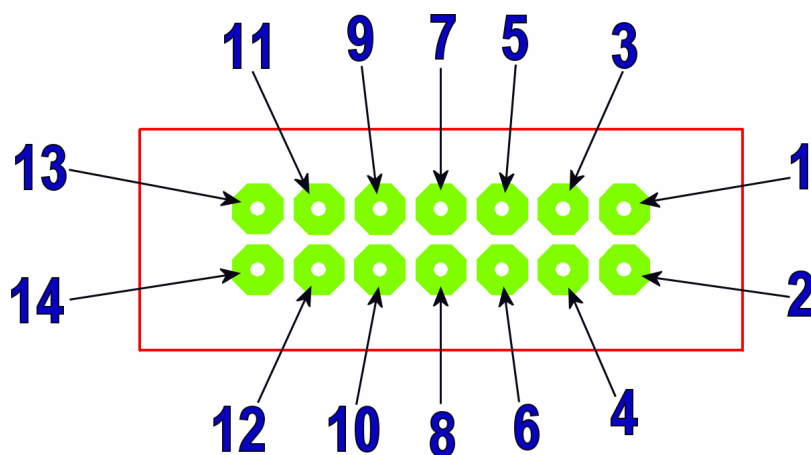


Oznaka	PIN	Vrata mikrokrmilnika
1	23	RB2
2	24	RB3
3	25	RB4
4	26	RB5
5	27	RB6
6	28	RB7
7	+5 V	VCC
8	masa	GND



### Analogni priključek (9, J4)

To je 14-pinski razširitveni konektor. Na njem so dostopni priključki napajanja in posebni priključki mikrokrmilnika, ki so na vratih A in C. To so analogni priključki, timer (časovni) priključki in PWM priključek z dodanima R11 in C9 kot filtra. Tudi k temu priključku so vezani predupori 330  $\Omega$ . Na shemi je označen z **J4**.



Oznaka	PIN	Vrata mikrokrmilnika
1	VCC	VCC
2	GND	GND
3	2	RA0/AN0
4	3	RA1/AN1
5	4	RA2/AN2/Vref-
6	5	RA3/AN3/Vref+
7	GND	GND
8	6	RA4/T0CKI
9	7	RA5/AN4
10	11	RC0/T1CKI
11	12	RC1/CCP2
12	13	ANout-PWM
13	13	RC2/CCP1
14	14	RC3

Za delovanje vseh drugih modulov velja, da jih je za delovanje potrebno povezati z glavnim vezjem, saj bodo le tako povezani z mikrokrmilnikom in napajanjem. To storimo tako, da s 14 polnim ploščatim kablom s priključki imenovanimi FLAT povežemo priključek v zgornjem delu modula s priključkom J2, J3 ali J4 na glavnem modulu. Na kateri priključek bomo priključili posamezni modul se odločimo glede programskih zahtev ter zahtev posameznih modulov. Za



## Vhodni modul z industrijskimi 24 V krmilnimi vhodi

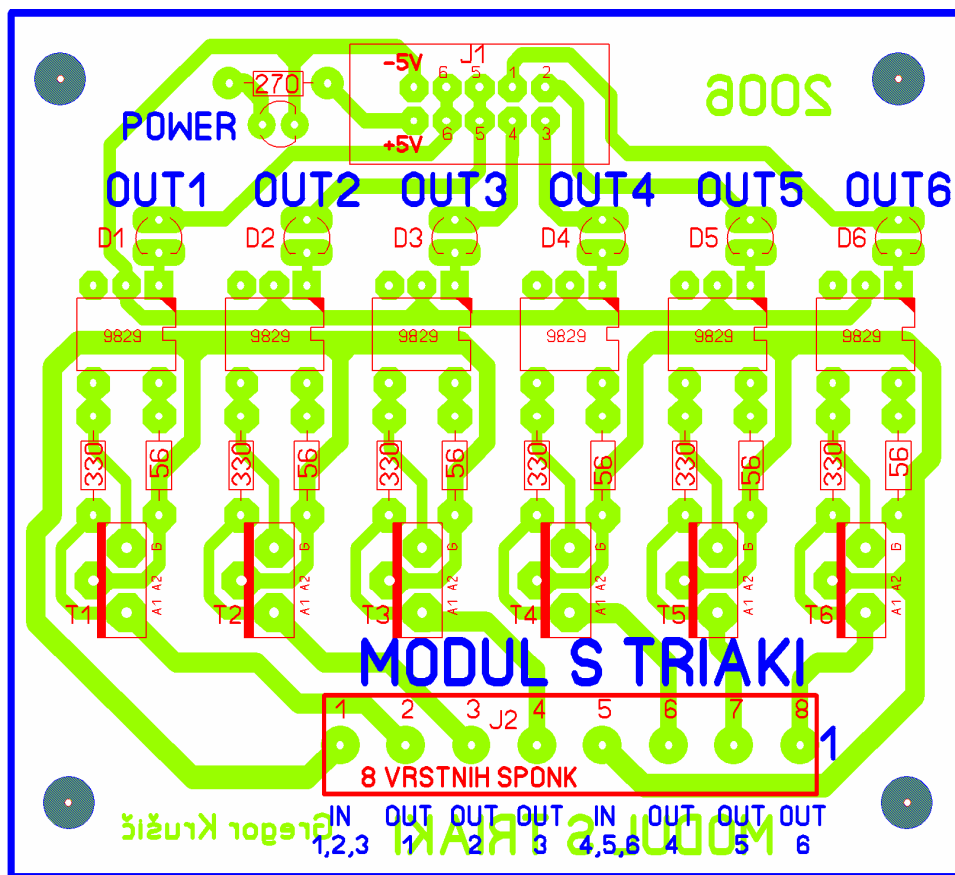
To je edini vhodni modul in mikrokrmilnik te MEP povezuje z okolico. Vsebuje 6 optospojnikov, ki zaznajo napetost **24 V** na svojem vhodu. Minus pol vhoda je označen z **S/S 1,2,3** za vhode 1, 2 in 3 ter **S/S 4,5,6** za vhode 4, 5 in 6. Po trije vhodi imajo namreč skupno maso. Plus poli vhoda pa so označeni z **DIN** in številko vhoda (1-6). Ko se na vhodu pojavi napetost 24 V, se na mikrokrmilniku pojavi logična 1, ko pa napetosti ni je na mikrokrmilniških vratih logična 0.

Vhod	Analogni priključek 1 (J2)	Analogni priključek 1 (J3)
1	RB0	RB2
2	RB1	RB3
3	RC4	RB4
4	RC5	RB5
5	RC6	RB6
6	RC7	RB7

**OPOZORILO:** Modul ni zaščiten pred previsoko napetostjo. V primeru prekoračitve napetosti bo pregorel optospojnik ki pa bo zaščтил mikrokrmilnik, razen če bo vhodna napetost višja od 1000 V. V tem primeru je potrebo zamenjati poškodovan optospojnik z novim.

## Izhodni modul s triaki

Je izhodni modul namenjen krmiljenju močnostnih tokokrogov z napetostjo 220 V. Vsak močnostni tokokrog je z optodijakom ločen od preostalega vezja. Delovanje poteka torej brez nevarnosti za poškodbo mikrokrmilnika.



Izhodni relejski modul

Izhodni modul z LCD prikazovalnikom

## **Izhodni modul s sedemsegmentnimi prikazovalniki**