



Střední odborná škola elektrotechnická, Centrum odborné přípravy  
Zvolenovská 537, Hluboká nad Vltavou

## Využití ICT pro rozvoj klíčových kompetencí



CZ.1.07/1.5.00/34.0448



CZ.1.07/1.5.00/34.0448

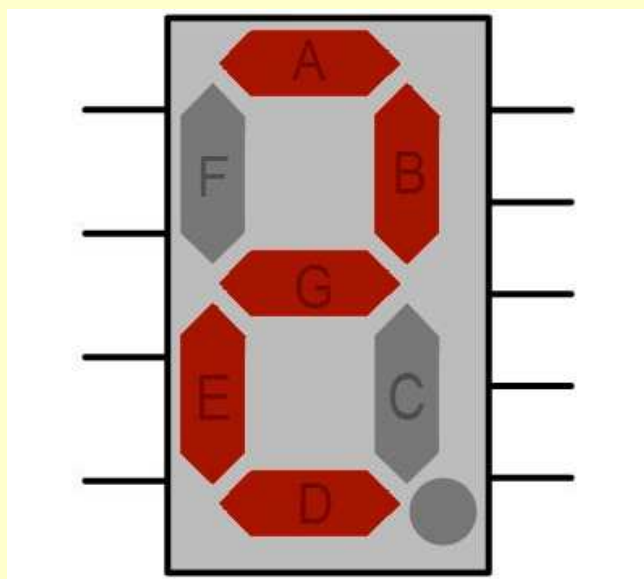
## Programování jednočipových mikropočítačů

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0448
Číslo materiálu	ICT-PG1-1/19 Programování jednočipových mikropočítačů
Název školy	Střední odborná škola elektrotechnická, Centrum odborné přípravy, Zvolenovská 537, Hluboká nad Vltavou
Autor	Bc. Zdeněk Boháč
Tématický celek	Periferie 4 – zobrazovače
Ročník	2-4. ročník SOŠ
Datum tvorby	Leden 2013
Anotace	Prezentace s výkladem
Metodický pokyn	DUM pro seznámení s principem a možnostmi připojení zobrazovačů k jednočipovému mikroprocesoru PIC16F84A
Pokud není uvedeno jinak, uvedený materiál je z vlastních zdrojů autora	



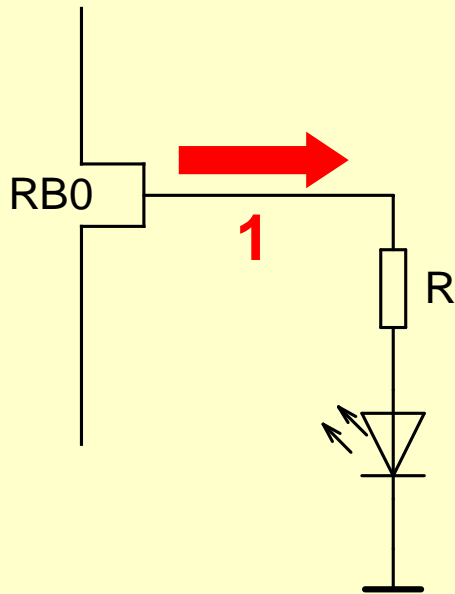
# Zobrazovače

- LED diody - opakování
- LED displeje
- LCD zobrazovače



Zpět

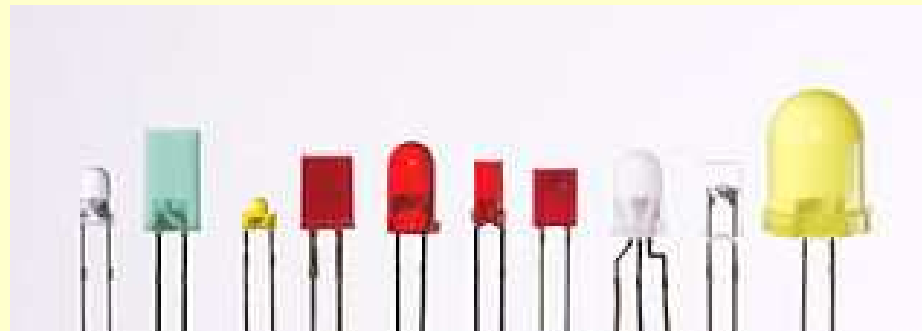
# LED dioda



1) Nastavit RB<sub>0</sub> jako výstup

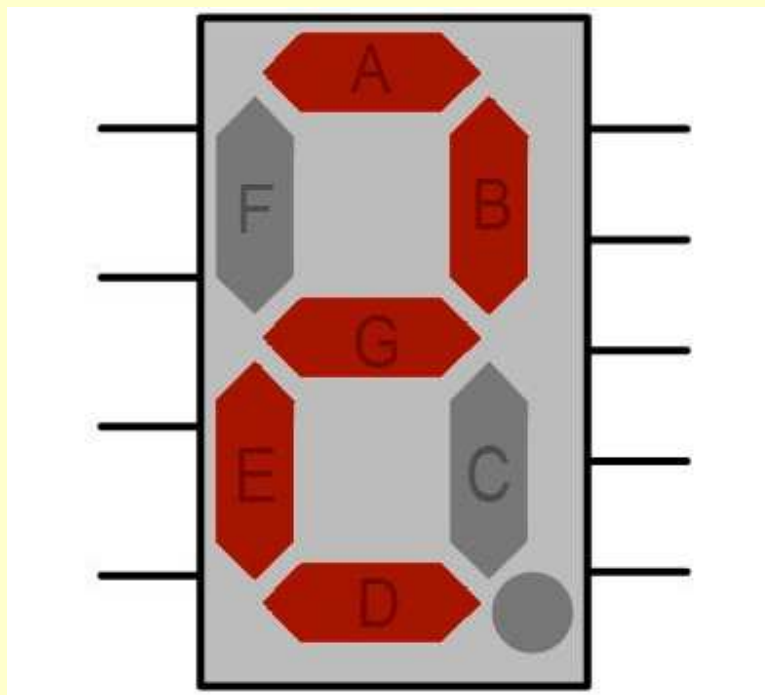
2) Zápis log. 1 na výstup RB<sub>0</sub>

$$R = \frac{U - U_{LED}}{I}$$



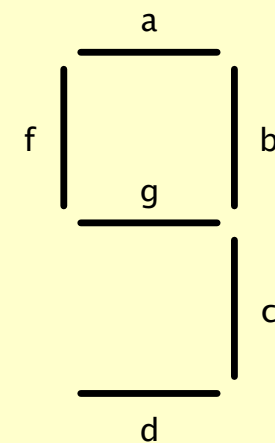
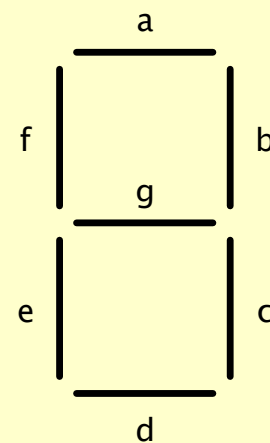
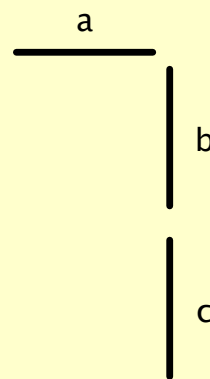
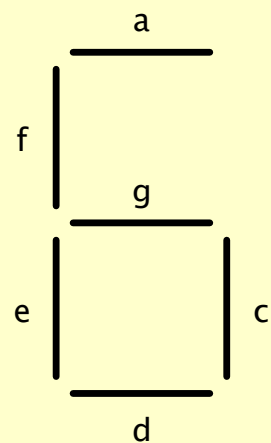
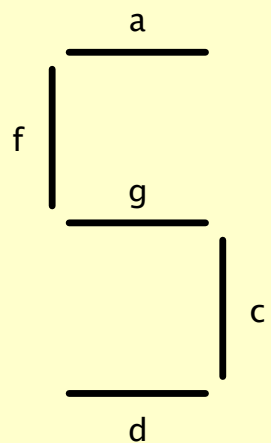
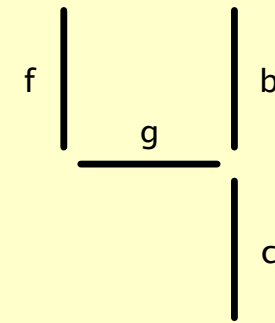
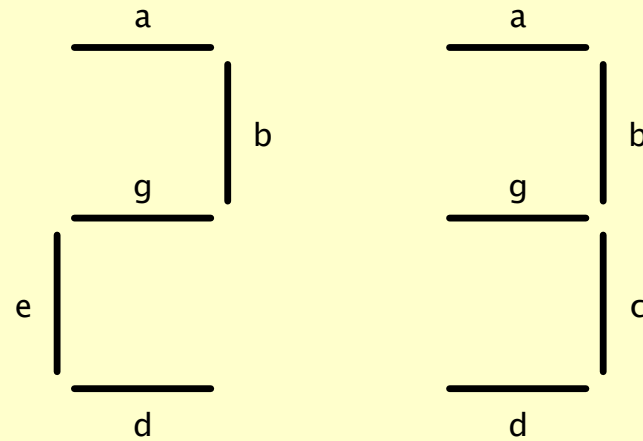
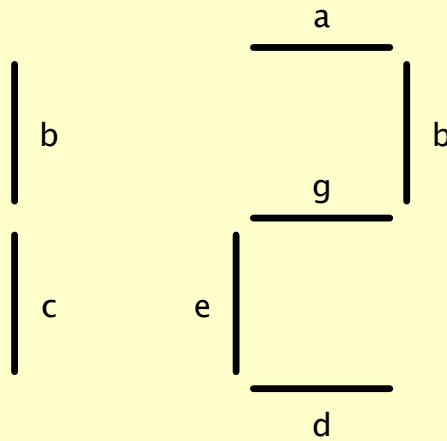
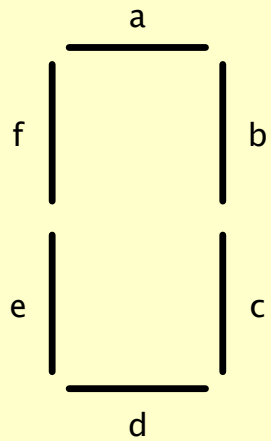
# Sedmisegmentový zobrazovač

- LED diody zapojené do segmentu
- jedna elektroda vždy společná (dvě zapojení: se společnou anodou, se společnou katodou)

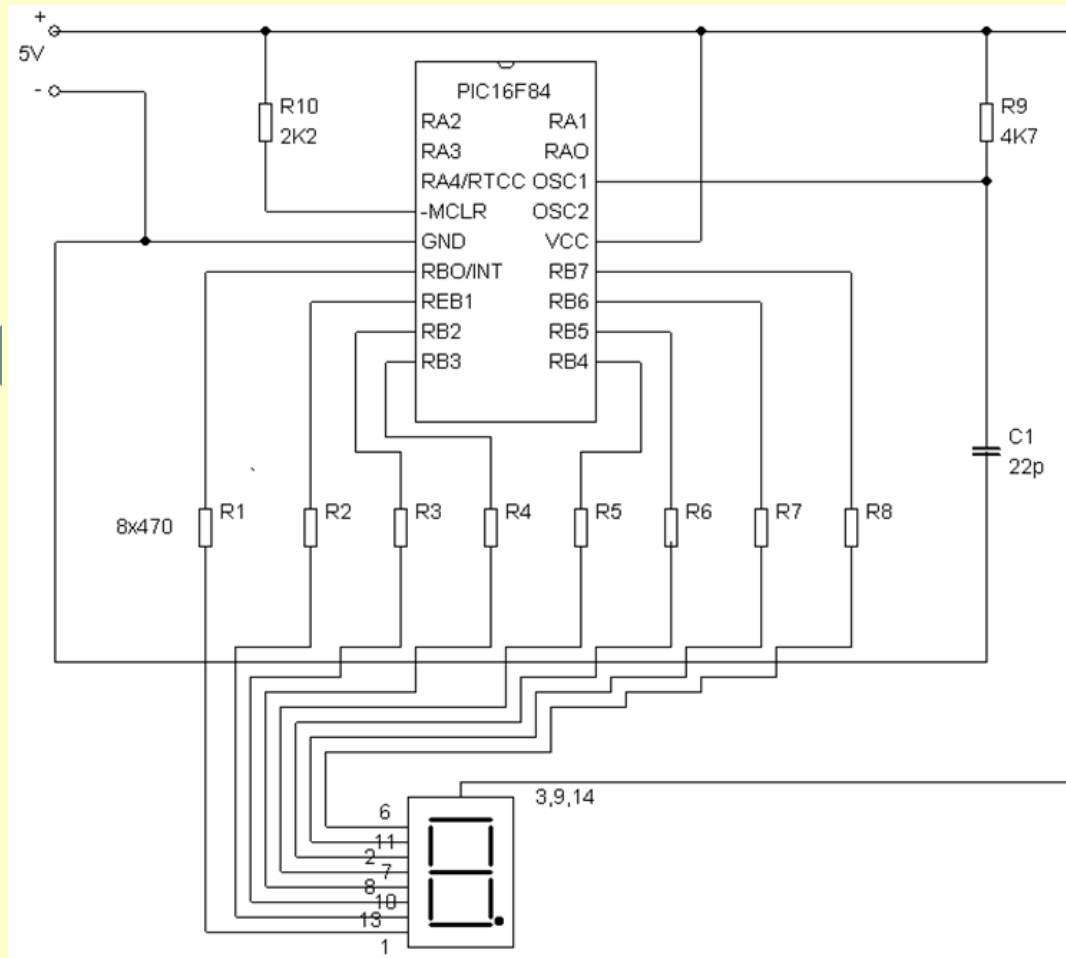


Zpět

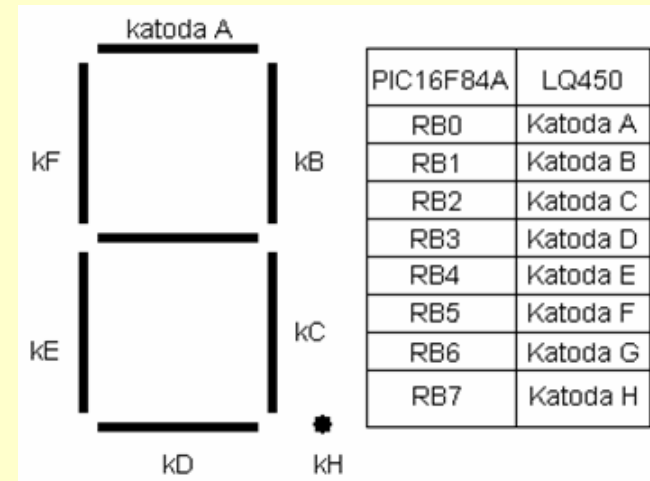
# Sedmisegmentový zobrazovač zobrazení čísel



# Sedmisegmentový zobrazovač zapojení s mikroprocesorem



$$R = \frac{U - U_{LED}}{I}$$



Zpět

# Ukázka zdrojového kódu pro zobrazení čísla 1 na sedmissegmentovém zobrazovači

```
org 0
; nastaveni vstupu/vystupu
bsf    RP0                ; bank1
movlw  B'11111111'
movwf  trisa              ; PORTA vstupni
movlw  B'00000000'
movwf  trisb              ; PORTB vystupni
bcf    RP0                ; bank0

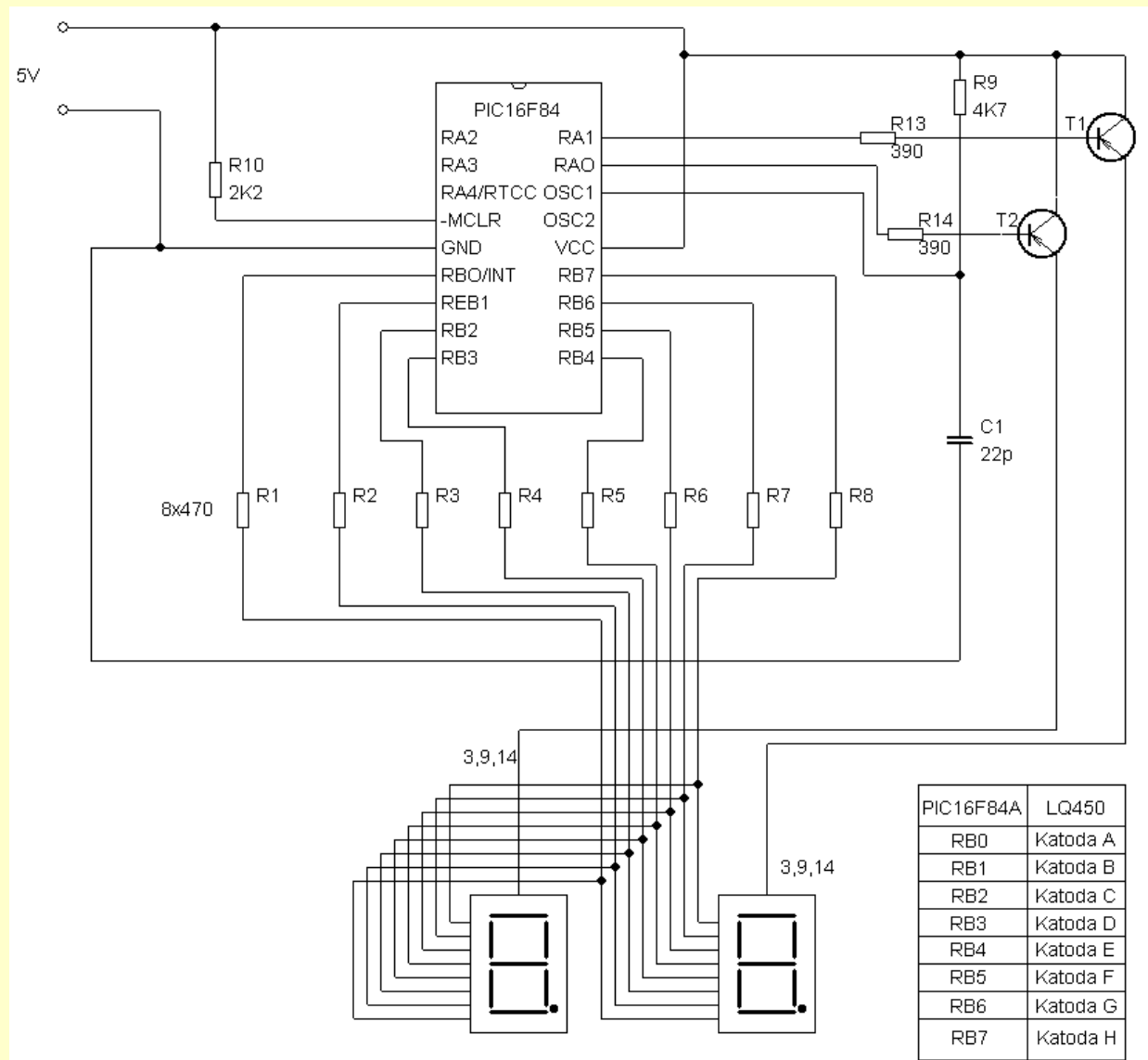
movlw  B'11111001,
movwf  portb              ; rozsviti cislo 1
```



Zpět



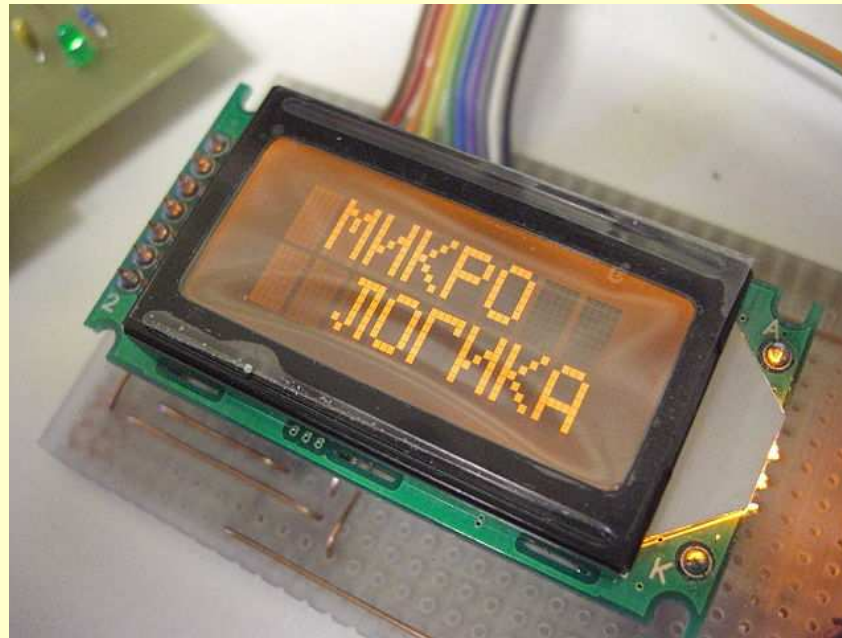
# Sedmisegmentový zobrazovač multiplexní řízení



CZ.1.07/1.5.00/34.0448

# Znakové LCD displeje

- U nás od konce 80 let, dnes se s nimi setkáváme téměř všude.
- Pro komunikaci s displejem se používá speciální integrovaný obvod nazvaný řadič – komunikace pomocí instrukční sady řadiče.
- Vyrábí se v řadě variant, které se liší počtem řádků a sloupců, např. 8x2, 16x1, 16x2, 16x4, atd.



Zpět

# Mapa znaků LCD displeje

Lower 4 Bits	Upper 4 Bits	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)			0	@	P	`	P				-	夕	三	α	ρ	
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	q				。	ア	チ	△	ä	q
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r				「	イ	ツ	×	β	θ
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s				」	ウ	テ	ε	e	∞
xxxx0100	(5)		\$	4	D	T	d	t				、	エ	ト	†	μ	Ω
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u				・	オ	ナ	1	ε	ü
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v				ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w				ア	キ	ヌ	ラ	g	π
xxxx1000	(1)		(	8	H	X	h	x				イ	ク	ネ	リ	r	×
xxxx1001	(2)		)	9	I	Y	i	y				ウ	ケ	ル	ル	’	y
xxxx1010	(3)		*	:	J	Z	j	z				エ	コ	ン	レ	j	≠
xxxx1011	(4)		+	;	K	L	k	l				オ	サ	ヒ	ロ	*	π
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	l	l				カ	シ	フ	ワ	φ	π
xxxx1101	(6)		-	=	M	J	m	}				ユ	ズ	ヘ	ン	モ	÷
xxxx1110	(7)		.	>	N	^	n	‡				ヨ	セ	ホ	”	ñ	
xxxx1111	(8)		/	?	O	_	o	€				ウ	ツ	マ	°	ö	■



Zpět

# Příklad zapojení vývodů LCD displeje 4x40

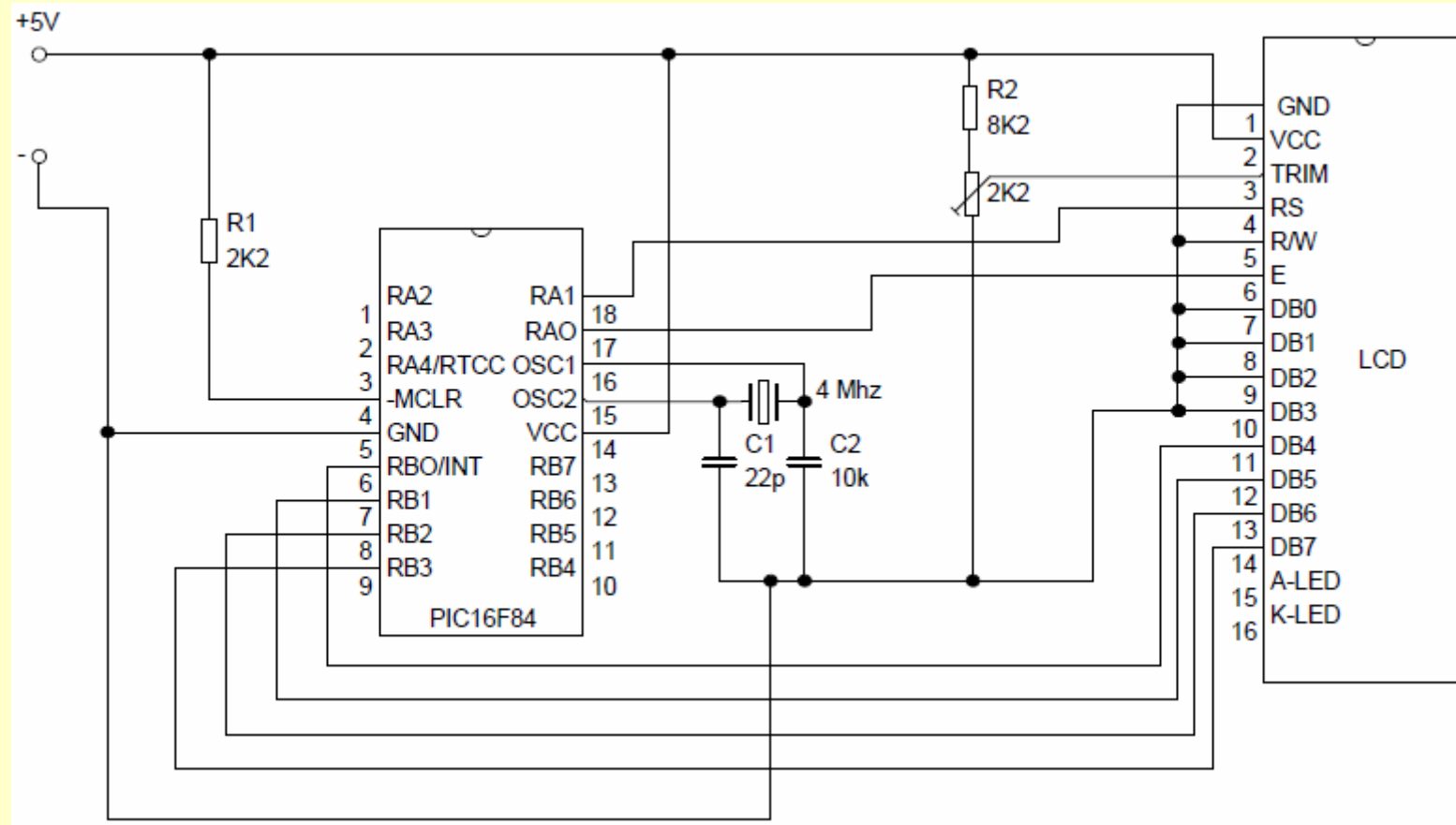
vývod standard	vývod LCD4x40	název	popis
1	13	Vss	napájení GND
2	14	Vdd	napájení +5V
3	12	Vo	kontrast 0V .. 5V (typ. 0,8V)
4	11	RS	Register Select (0=instrukce, 1=data)
5	10	R/W	Read / Write (0=zápis, 1=čtení)
6	9	E	Enable (1, hrana z 1 -> do 0)
7	8	DB0	Data Bus 0
8	7	DB1	Data Bus 1
9	6	DB2	Data Bus 2
10	5	DB3	Data Bus 3
11	4	DB4	Data Bus 4
12	3	DB5	Data Bus 5
13	2	DB6	Data Bus 6
14	1	DB7	Data Bus 7
15	-	A	podsvícení - anoda LED (jen některé typy)
16	-	K	podsvícení - katoda LED (jen některé typy)
-	15	E2	Enable (1, hrana z 1 -> do 0)
-	16	nc	nezapojen

DB0 - DB3 (Data Bus), nižší bity 3-stavové sběrnice. Nevyužito při 4-bitovém ovládní.  
DB4 - DB7 (Data Bus), vyšší bity 3-stavové sběrnice



Zpět

# Příklad zapojení LCD displeje



Zpět

# Příklad inicializace LCD displeje

Inicializace pro 8-bitovou komunikaci										
Zapnutí napájení (Power On)										poznámka
čekej minimálně 15 ms po náběhu Vcc nad 4,5V										
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	nelze testovat BF, nastaven 8-bitový interface
0	0	0	0	1	1	-	-	-	-	
čekej minimálně 4,1ms										
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	nelze testovat BF, nastaven 8-bitový interface
0	0	0	0	1	1	-	-	-	-	
čekej minimálně 100μs										
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	nelze testovat BF, nastaven 8-bitový interface
0	0	0	0	1	1	-	-	-	-	
RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	čekej na BF=0 nebo 40us, 2-řádky, font znaku 5x8 Displej, kurzor, blikání vyp smazat displej posun kursoru do prava zapnout displej
0	0	0	0	1	1	N(1)	F(0)	-	-	
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	I/D(1)	S(0)	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
konec inicializace										



Zpět

- **Seznam literatury a pramenů**
- **Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jákékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.**
- **Verschiedene\_LEDs.jpg [online]. 2001 [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Verschiedene\\_LEDs.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Verschiedene_LEDs.jpg) (str.3, str.4)**
- **Sedmisegmentovka.JPG [online]. 2001 [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sedmisegmentovka.JPG> (str.3, str. 5)**
- **2x8\_amber\_HD44780\_LCD\_CIMG0416.JPG [online]. 2001 [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: [http://nn.wikipedia.org/wiki/Fil:2x8\\_amber\\_HD44780\\_LCD\\_CIMG0416.JPG](http://nn.wikipedia.org/wiki/Fil:2x8_amber_HD44780_LCD_CIMG0416.JPG) (str.3, str. 10)**
- **509px-Charset.gif [online]. 2001 [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/thumb/5/5d/Charset.gif/509px-Charset.gif> (str.11)**
- **Znakové LCD displeje [online]. 2001 [cit. 2013-01-21]. Dostupné z: <http://doveda.byl.cz/lcd/> (str.12, str. 14)**



Zpět

CZ.1.07/1.5.00/34.0448

15