



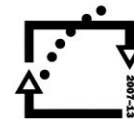
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

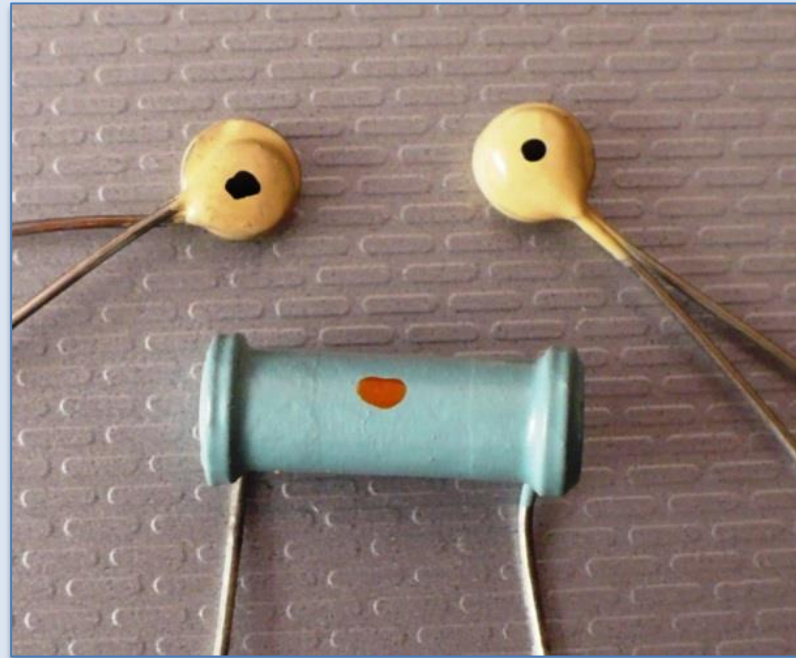
Škola	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Hrabákova 271, Příbram
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III / 2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	Mikroprocesorová technika
Název sady	Obsluha základních periférií mikropočítačem
Téma	Vstup – teplotní senzor
Anotace	Seznámení s možnostmi připojení a programového řešení teplotního senzoru, příkazy readadc, readadc10, for-next, case, select case. Simulace analogových vstupů. Zobrazování v binárním kódu.
Autor	Ing. Josef Řehout
Den vytvoření	29.8.2013
Den ověření	24.9.2013
Označení materiálu	VY_32_INOVACE_RE_ELT_09

Teplotní senzor

Termočlánek

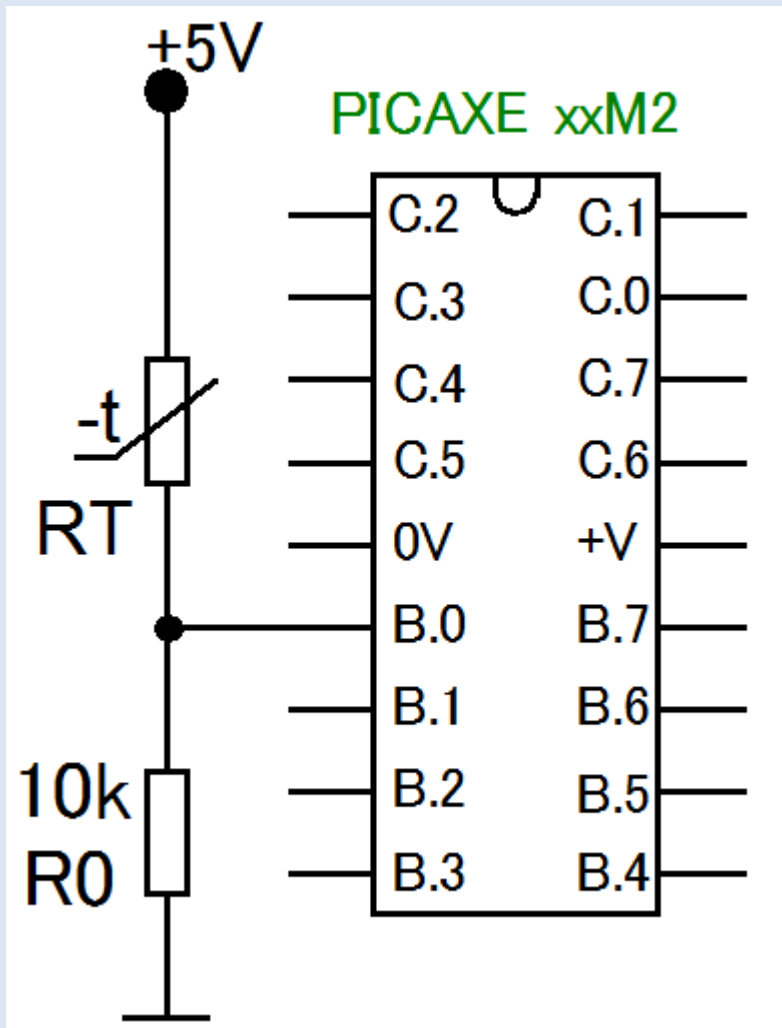


Termistor

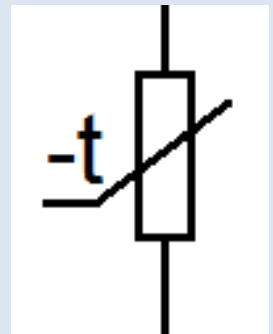


1. Teplota mění vlastnosti polovodičových struktur - termistor.
2. Rozdíl teplot vytváří elektrické napětí – termočlánek.

Teplotní senzor - termistor



- Termistor při zvyšování teploty snižuje odpor:
- Za mrazu (0°C) $10\text{ k}\Omega$,
- Při pokojové teplotě (25°C) $3\text{ k}\Omega$.



Jaké napětí je na vstupu B.0 za mrazu, jaké při pokojové teplotě?

Programová obsluha teplotního senzoru jako analogového vstupu

Příkaz pro čtení analogového vstupu: `readadc B.0, b8`

Význam: převod napětí na vstupu B.0 do osmibitové číslicové podoby (ADC), uložit do registru b8

- Číslo je v rozsahu 8 bitů, tedy 0 až 255.
- Při napájecím napětí 5V, které je referenční pro převodník ADC, odpovídá číslo 255 napětí 5V na daném vstupu.
- V našem případě se provede přepočítání výsledku převodu na teplotu podle tabulky platné pro použitý termistor.

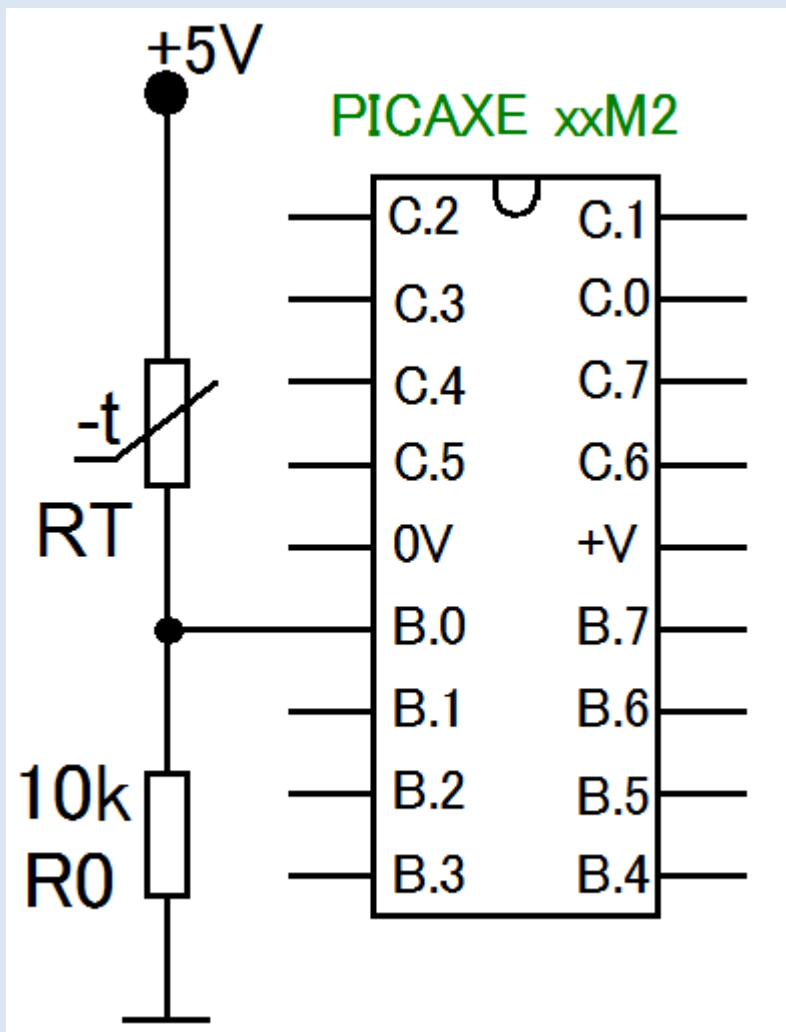
Variace příkazu: `readadc10 B.0, w8`

Desetibitový převod v rozsahu 0 až 1023.

Výsledek musí být uložen do proměnné typu word (16 bitů).

Programová obsluha teplotního snímače

Výpočet dat pro určení teploty

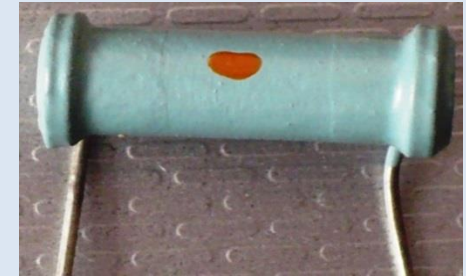


Termistor RT tvoří spolu s R0 nezatížený dělič napětí. Vypočítejte napětí U_T na výstupu děliče pro odpory termistoru RT uvedené v předchozí tabulce pro řadu teplot T .

RT	$\kappa\Omega$	23	15
U_T	V	1,5	2,0
T	$^{\circ}\text{C}$	0	10
K	-	T1	T2

Programová obsluha teplotního snímače jako analogového vstupu

Čísla AD, která odpovídají osmibitovému AD převodu napětí U_T na termistoru vypočítejte a doplňte do tabulky (ΔU_k je rozlišení AD převodníku při referenci 5V).



$$\Delta U_k = \frac{5}{2^8 - 1}$$

$$AD = \frac{U_T}{\Delta U_k}$$

RT	$\kappa\Omega$	23	15	13	11	10	8	7	6
UT	V	1,5	2,0						
AD	-	77	102						
T	$^{\circ}\text{C}$	0	10	15	20	25	30	35	40
K	-	T1	T2						

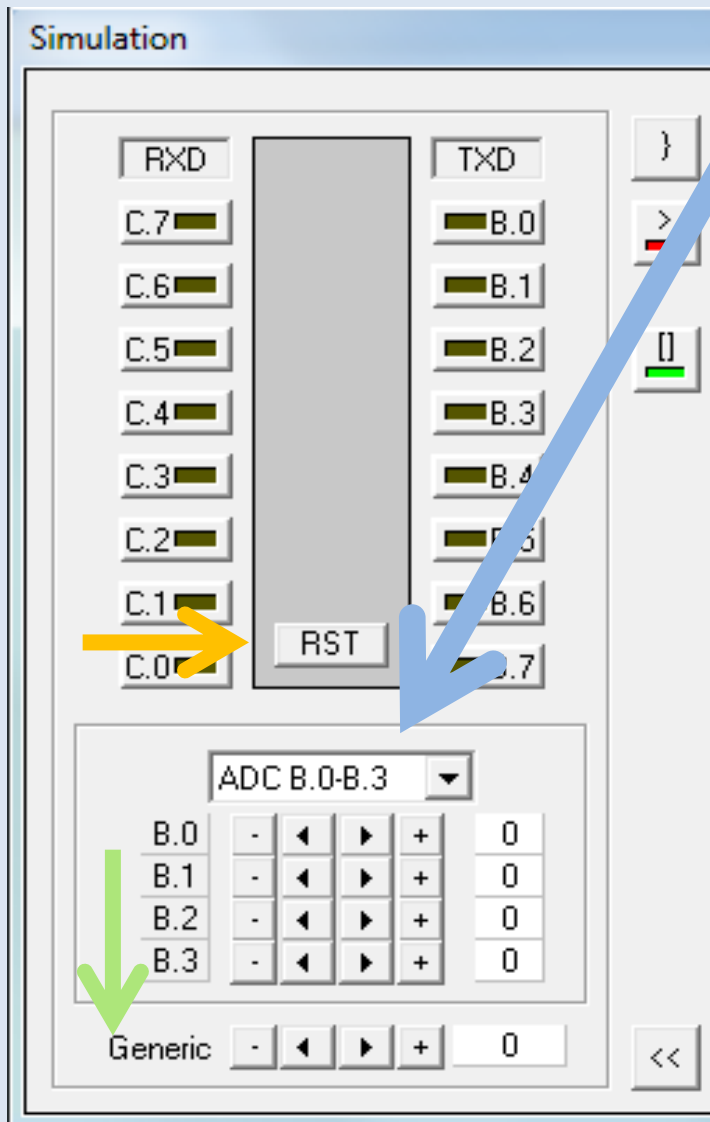
Programová obsluha teplotního snímače

Nové příkazy pro výběr dat

Symbol T1=0	; Deklarace konstant T1 až Tn vždy na začátku.
select case b1	; Výběr možnosti podle hodnoty registru b1, ; který obsahuje číslo z převodu AD.
case < 77	; Když je b1 menší 77, splní se následující příkazy, v ; tomto případě jen pinsC... a skočí za endselect.
pinsC = 0	; Hodnota 0 je poslána na port C (C0 LSB a C7 MSB).
case 77 to 82	; Zde je podmínka splněna v intervalu hodnot.....
pinsC = T1	; Konstanta T1 je poslána na port C.
case 83 to 112	;
pinsC = T2	; Konstanta T2 je poslána na port C.
.....	;
Else	; Když hodnota b1 neodpovídá žádnému případu,
Goto chyba	; provede se program za příkazem else.
Endselect	; Program pokračuje při splnění alespoň jednoho
.....	; případu za příkazem endselect.

Sekvence příkazů „select case-podmínka-endselect“ slouží k jednoduchému rozhodování mezi několika hodnotami vybrané proměnné (zde b1). Nahrazuje složité řetězení programu několika příkazy „if-podmínka-then“. Velmi pečlivě prozkoumejte uvedenou část programu, smysluplně ji upravte a vyzkoušejte v simulačním programu.

Simulace vstupních hodnot

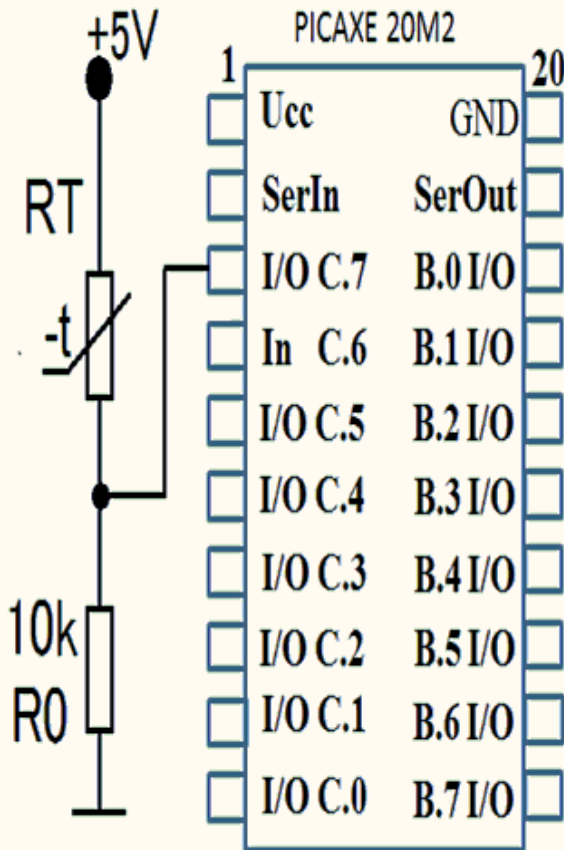


Analogové vstupní hodnoty jsou uvedeny v tabulce simulace a mohou se měnit listováním nahoru / dolů tlačítky nebo přepsáním hodnoty (0-255). Použití pro příkaz "readadc".

Hodnotu "Generic" nastavujeme (0 až 65535). Použití jako vstupní hodnota příkazů: count, pulsin, readadc10, readtemp, readtemp12 atd.

Tlačítkem RST spustíme program od začátku a vstupní hodnoty zůstanou nastaveny. Velmi vhodné je krokování programu.

Teplotní senzor - teploměr



- Vytvořte program pro teploměr v rozmezí 0°C až 40°C podle výše uvedené tabulky.
- Vizuální výstup ve formě sloupce LED na výstupech mikropočítače nebo v binárním kódu.
- Konstanty teploty přizpůsobte zvolenému způsobu zobrazení.
- Vyzkoušejte v simulačním programu.

Dosud procvičené příkazy

start:.....návěstí (název části programu)
dirsb=%11111110.....aktivace portů B.7 až B.1 jako výstupních
pinsb=%01111110.....nastav výstupy portu b
for b6 = 1 to 5.....začátek cyklu
next b6.....konec cyklu podle proměnné b6
goto start.....skok
high B.4.....výstup do 1
if pinB.0 = 1 then suma.....podmíněný skok
pause 1000.....pauza v ms
readadc B.2, b8.....AD převod z pinu b.2 ulož do proměnné b8
readadc10 B.2,w8.....AD desetibitový převod
low B.4.....výstup do 0
toggle c.7.....přepni stav výstupu
select case b1.....Výběr možnosti podle hodnoty registru b1,
case < 77.....Když je b1 menší 77, splní se následující příkazy
endselect.....konec sekvence select case
servo B.4,75.....nastavení portu pro servomotor
servopos B.4,75.....natočení serva
Symbol K1=234.....konstanta (nezabírá místo proměnné)
Symbol napeti=w12.....symbolický název proměnné w12

Zdroje

- I. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 1 - Getting Started, www.picaxe.com/docs/picaxe_manual1.pdf [online] 5.10.2012, [cit. 29.8.2013]
- II. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 2 – BASIC Commands, www.picaxe.com/docs/picaxe_manual2.pdf [online] 5.10.2012, [cit. 29.8.2013]
- III. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 3 - Microcontroller interfacing circuits, www.picaxe.com/docs/picaxe_manual3.pdf [online] 5.10.2012, [cit. 29.8.2013]

Dostupné z <http://www.picaxe.com/Getting-Started/PICAXE-Manuals/>

Fotografie, obrázky, programy – archiv autora



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ