



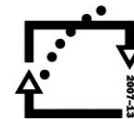
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

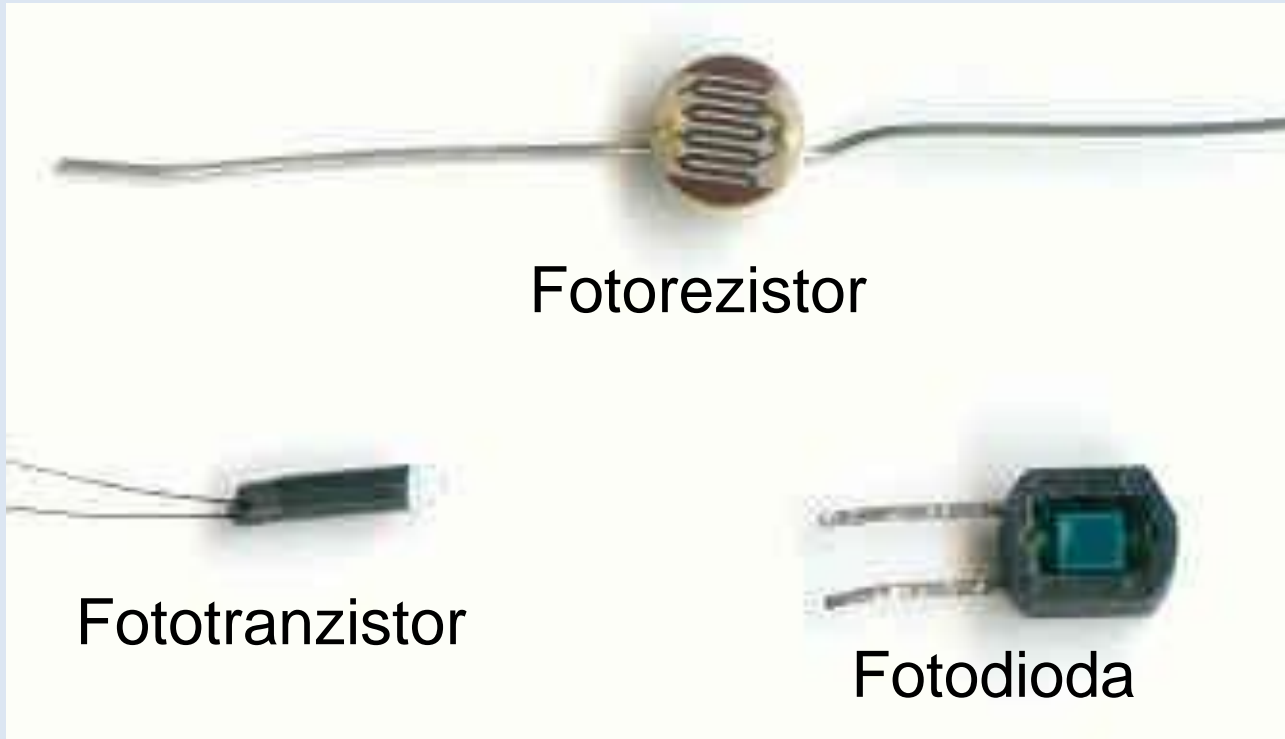


OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

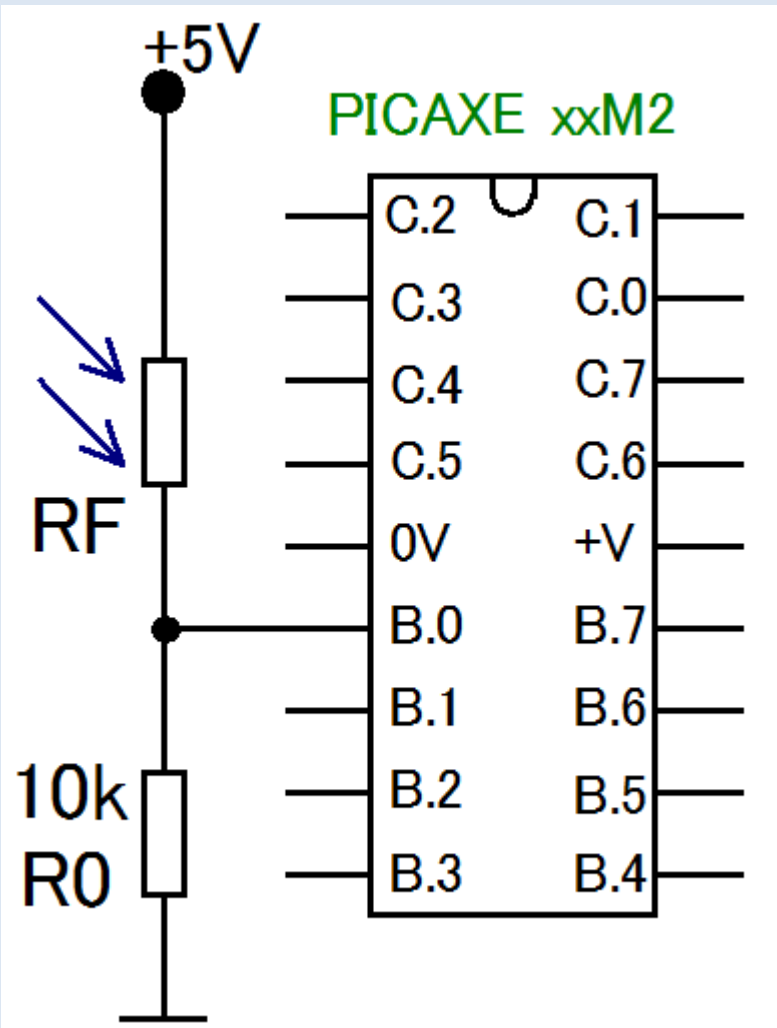
Škola	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Hrabákova 271, Příbram
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0556
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III / 2 = Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast	Mikroprocesorová technika
Název sady	Obsluha základních periférií mikropočítačem
Téma	Vstup – optický senzor
Anotace	Seznámení s možnostmi připojení a programového řešení optického senzoru, příkazy readadc, readadc10, for-next. Simulace analogových vstupů.
Autor	Ing. Josef Řehout
Den vytvoření	12.6.2013
Den ověření	13. 6. 2013
Označení materiálu	VY_32_INOVACE_RE_ELT_08

# Optický senzor

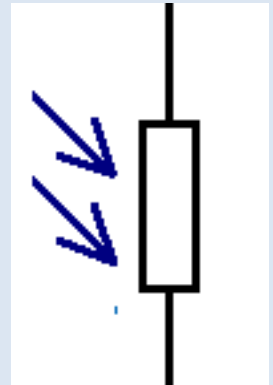


1. Světlo mění vlastnosti polovodičových struktur.
2. Dodáním energie se zvyšuje vodivost polovodičů.

# Optický senzor - fotorezistor

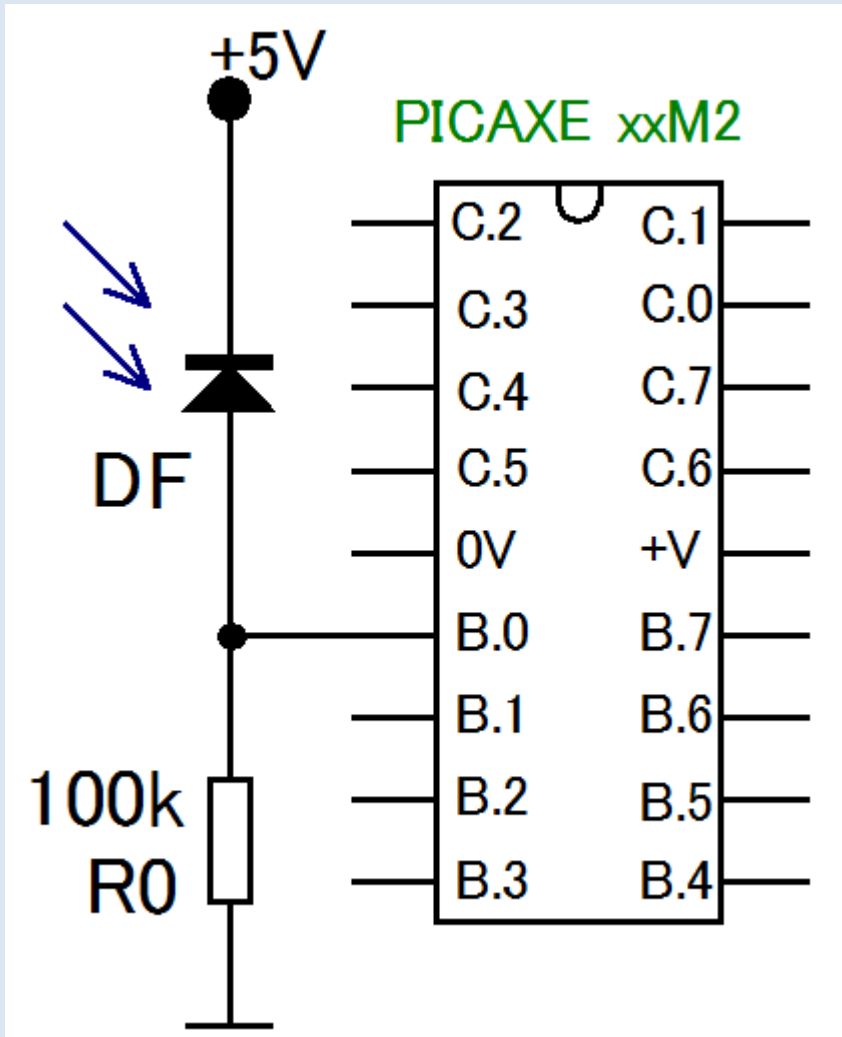


- Fotorezistor reaguje na světlo snížením odporu:
- za tmy je až několik megaohmů,
- za světla v místnosti je několik kiloohmů.



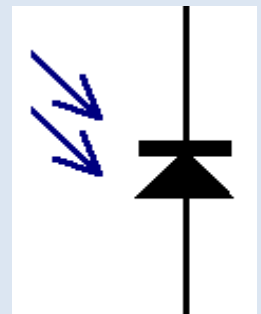
Jaká logická úroveň je na vstupu B.0 za tmy, jaká za světla?

# Optický senzor - fotodioda



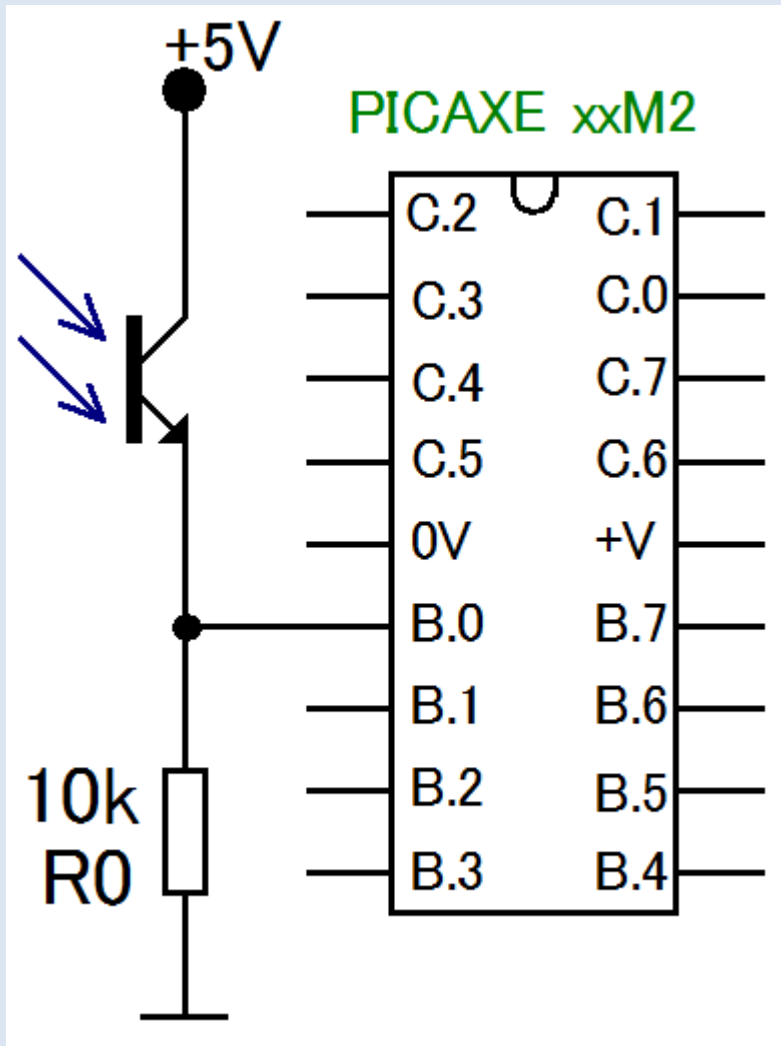
Fotodiodou v závěrném směru teče:

- za tmy téměř nulový proud
- za světla několik desítek mikroampérů



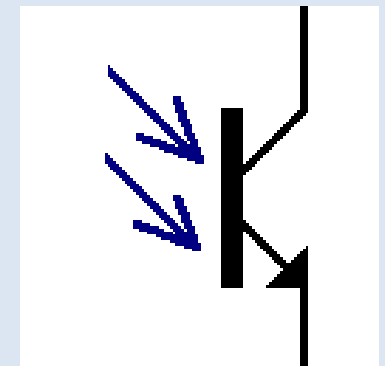
Jaká logická úroveň je na vstupu B.0 za tmy, jaká za světla?

# Optický senzor - fototranzistor



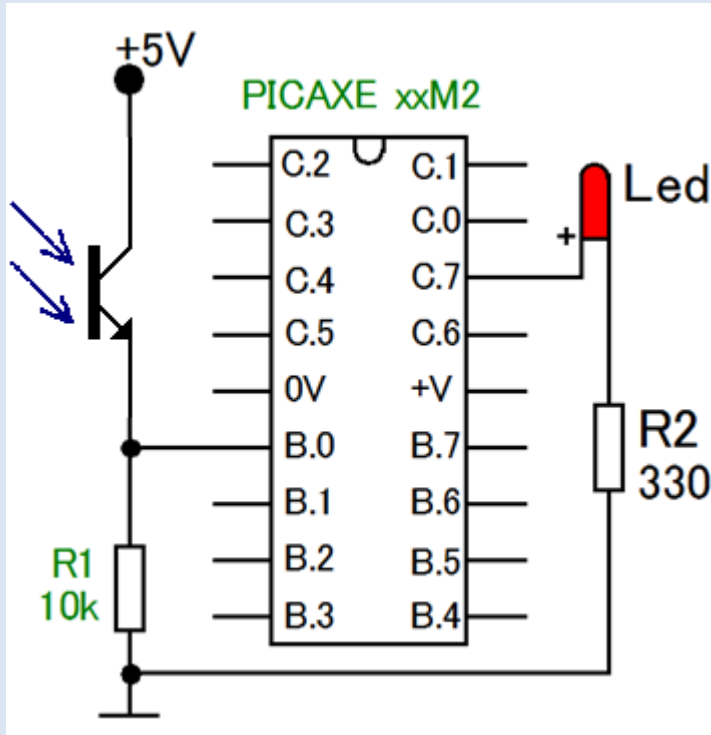
Fototranzistorem teče

- za tmy téměř nulový proud
- za světla několik miliampérů



Jaká logická úroveň je na vstupu B.0 za tmy, jaká za světla?

# Programová obsluha optického snímače jako logického vstupu



Připojení optických snímačů je stejné, proto budeme dále pracovat jen s fototranzistorem.

Jeho pozici lze vyměnit s rezistorem R0. Tím se obrátí logické úrovně na vstupu mikropočítače.

Napište program jehož vstupem je logická úroveň z fototranzistoru a výstupem v registru b5 je počet zatemnění fototranzistoru. V klidu je fototranzistor osvětlen. Po 12 zatemněních se registr vynuluje, rozsvítí se LED na výstupu C.7 na 2s, zabliká, zhasne a program běží od začátku.

# Příklad řešení programu pro fototranzistor

```
Init:    b5 = 0                ;nulování, zahasnutí LED
         low C.7
main:    pause 100
         if pinB.0 = 0 then suma    ;čtení stavu fototranzistoru
         goto main
suma:    b5 = b5 + 1
         if b5 < 12 then main
         high C.7
         pause 1000
         for b6 = 1 to 5          ;smyčka blikání LED
         toggle C.7
         pause 200
         next b6
         goto init
```

- Výše uvedený program předpokládá, že zatemnění je dočasné (maximálně 100 ms).

# Programová obsluha optického snímače jako analogového vstupu

Nový příkaz programu: **readadc B.2, b8**

Význam: převod napětí na vstupu B.2 do číslicové podoby (ADC), jeho hodnota se uloží 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 mnoha případech není důležité napětí, ale pouze číselný výsledek převodu, který slouží k rozhodnutí o dalším postupu programu.

Variace příkazu: **readadc10 B.2,w8**

Desetibitový převod v rozsahu 0 až 1023

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



# Programová obsluha optického snímače jako analogového vstupu

Nový příkaz programu:

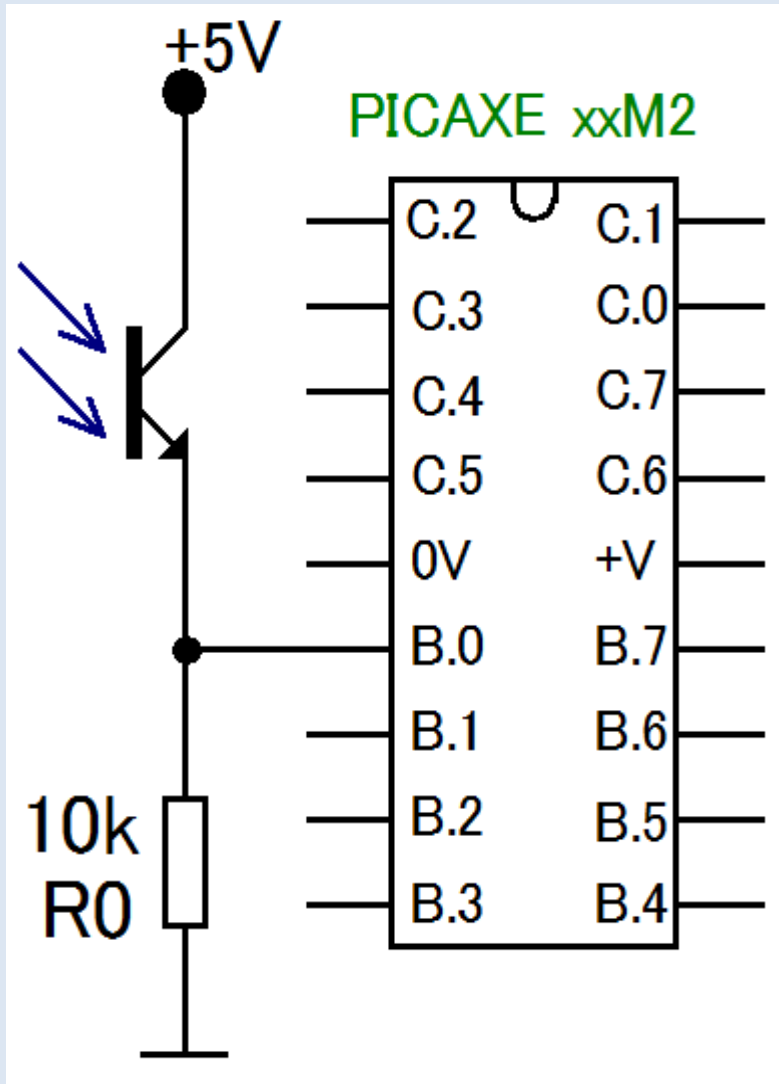
```
for b0 = 1 to 7
program1:
.....
next b0
program2:
.....
```

Význam: opakování (smyčka)

- 7x se provede část programu mezi příkazem **for** a **next**.
- Počet opakování je dán konstantou (7), která se automaticky porovnává s obsahem registru (b0).
- Konec smyčky nastane při rovnosti, kdy program skočí za příkaz **next**.

Poznámka: pro následující úkol si napište přehled použitých registrů (proměnných).

# Programová obsluha optického snímače jako analogového vstupu

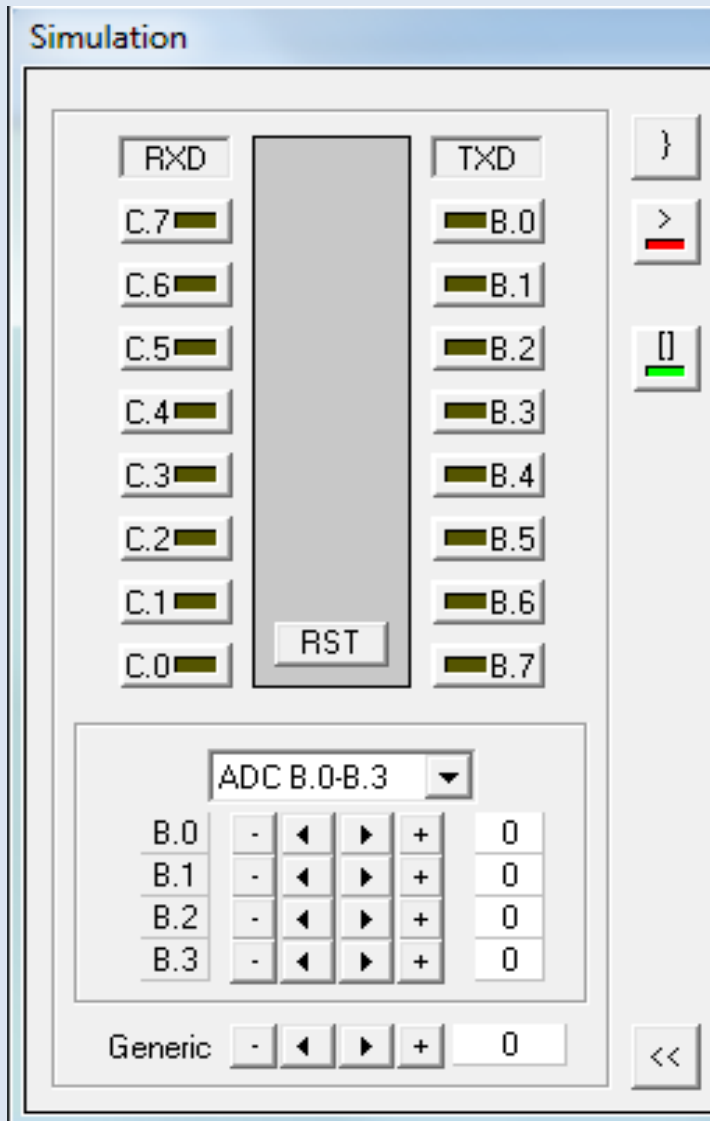


- Napište program pro čtení napětí na vstupu mikropočítače podle schématu.
- Převod osmibitový, výsledek v registru b7.
- Čtení provedte ve smyčce 5x a konečná průměrná hodnota se uloží do b7.

Program odladte v simulaci (náповěda dále) a předvedte.

Poznámka: pozor na možnou velikost součtu 5 hodnot.

# 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.

# 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  
servo B.4,75.....nastavení portu pro servomotor  
servopos B.4,75.....natočení serva

## Zdroje

- I. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 1 - Getting Started, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual1.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual1.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 12.6.2013]
- II. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 2 – BASIC Commands, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual2.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual2.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 12.6.2013]
- III. Revolution Education Ltd. PICAXE Manual, Section 3 - Microcontroller interfacing circuits, [www.picaxe.com/docs/picaxe\\_manual3.pdf](http://www.picaxe.com/docs/picaxe_manual3.pdf) [online] 5.10.2012, [cit. 12.6.2013]

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

Fotografie, obrázky, programy – archiv autora



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ