

Střední Průmyslová Škola Elektrotechnická Havířov	<h1 style="text-align: center;">Protokol do MIT</h1>	Třída: 3.C
<h2>D/A převodník</h2>		Skupina: 3
		Zpráva číslo: 5
Dne: 03.04.2006		
Soupis použitých přístrojů: přípravek s μC 8051 osciloskop přípravek s D/A převodníkem		
Jméno učitele: Ing. Paučková		
Jméno:		
Znamka:		

ZADÁNÍ:

Realizujte průběhy signálů pomocí mikroprocesoru 8051 a zobrazte je na osciloskopu. Jsou zadány následující průběhy: 1) obdélník s $f=2\text{kHz}$, 2) pila s $f=1\text{kHz}$, 3) pila s $f=500\text{Hz}$, 4) sinus s $f=800\text{Hz}$. Přepínání mezi průběhy realizujte buď přepínáním pomocí DIPů nebo automaticky co 5s.

TEORIE:

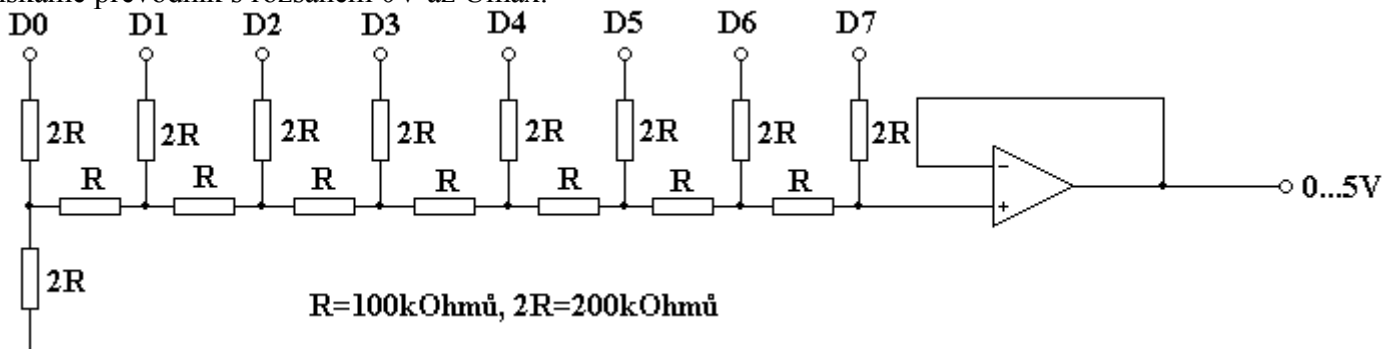
D/A převodníky se používají k převodu vstupní digitální hodnoty vyjádřené binárním kódem na odpovídající výstupní hodnotu spojitého signálu, což je výstupní napětí. D/A převodníky se používají u zvukových a obrazových výstupů počítačů, datových přenosech.

TYPY D/A PŘEVODNÍKŮ:

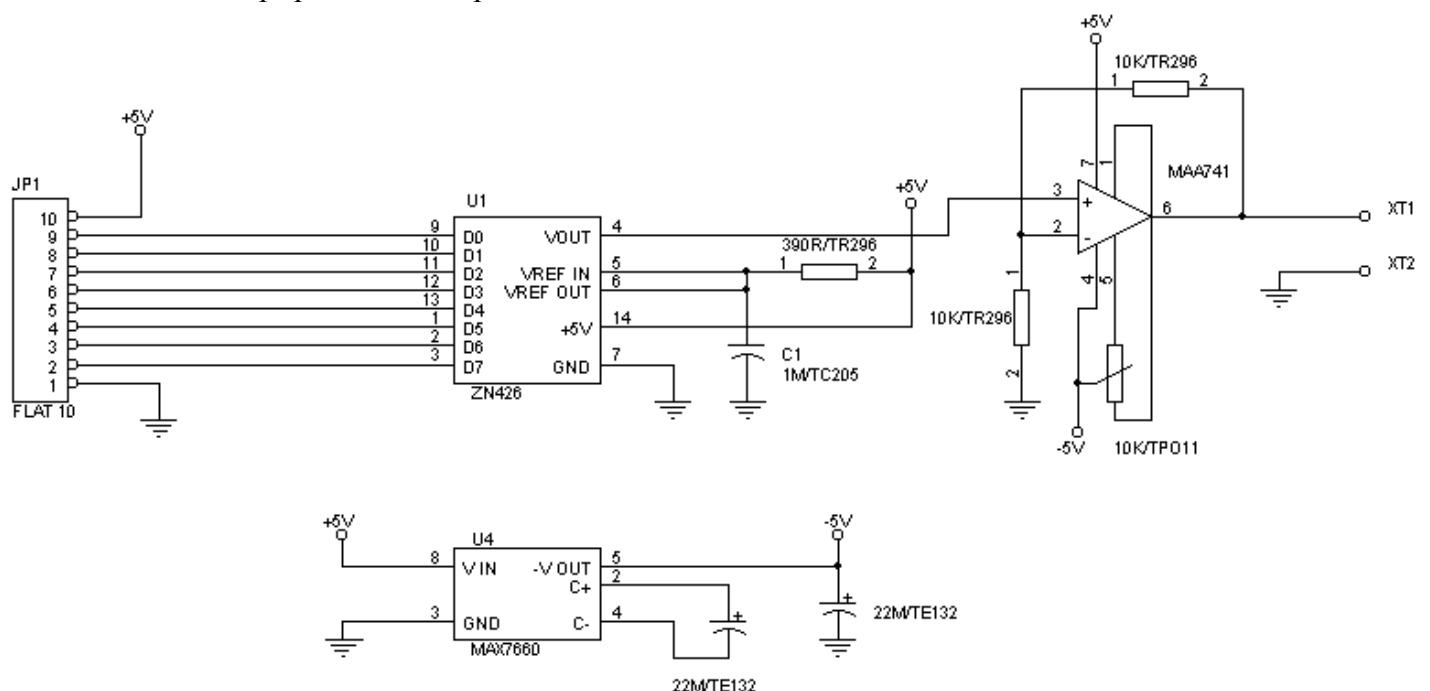
- 1) podle výstupu:
 - a) s proudovým výstupem
 - b) s napěťovým výstupem
- 2) podle vstupního kódu:
 - a) binární kód
 - b) BCD kód

D/A PŘEVODNÍK R-2R (8-bitový):

Jedná se o jednoduchý převodník realizovaný odporovou sítí R-2R. Přivedením U_{vst} na vstup získáme převodník s rozsahem 0V až U_{max} .



Školní přípravek – D/A převodník:



SOUBOR TESTDA.ASM – TEST PŘÍPRAVKU:

```
;20h      0 1 2 3 4 5 6 7  
;21h      8 9 10 11 12 13 14 15
```

```
$NOMOD51
```

```
#include <At898252.h>
```

```
org      0
```

cykl:

```
inc      21h  
call     rever  
mov      P0, 20h  
mov      P3, 20h  
mov      P2, 20h  
jmp      cykl
```

rever:

```
mov      c, 15  
mov      0, c  
mov      c, 14  
mov      1, c  
mov      c, 13  
mov      2, c  
mov      c, 12  
mov      3, c  
mov      c, 11  
mov      4, c  
mov      c, 10  
mov      5, c  
mov      c, 9  
mov      6, c  
mov      c, 8  
mov      7, c  
ret  
  
end
```

VÝPOČTY:

1) obdélníkový průběh s $f=2\text{kHz}$

$$\text{doba trvání periody } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2000} = 0,0005 \text{ s} = 500\text{us}$$

$$\text{doba trvání 1 vzorku } \frac{T}{\text{počet vzorků}} = \frac{T}{2} = \frac{500}{2} = 250\text{us}$$

2) pilový průběh s $f=1\text{kHz}$

$$\text{doba trvání periody } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} = 0,001 \text{ s} = 1\text{ms}$$

$$\text{doba trvání 1 vzorku } \frac{T}{\text{počet vzorků}} = \frac{T}{8} = \frac{1}{8} = 125\text{us}$$

$$\text{velikost 1 vzorku } \frac{\text{velikost registru}}{\text{počet vzorků}} = \frac{255}{7} = 36$$

ve výpočtu velikosti 1 vzorku je počet vzorků 7, protože osmá je 0

	1	2	3	4	5	6	7	8
Vzorky:	0	36	72	108	144	180	216	252

3) pilový průběh s $f=500\text{Hz}$

$$\text{doba trvání periody } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{500} = 0,002 \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

$$\text{doba trvání 1 vzorku } \frac{T}{\text{počet vzorků}} = \frac{T}{8} = \frac{2}{8} = 250 \text{ us}$$

$$\text{velikost 1 vzorku } \frac{\text{velikost registru}}{\text{počet vzorků}} = \frac{255}{7} = 36$$

ve výpočtu velikosti 1 vzorku je počet vzorků 7, protože osmá je 0

	1	2	3	4	5	6	7	8
Vzorky:	0	36	72	108	144	180	216	252

4) sinusový průběh s $f=800\text{Hz}$

$$\text{doba trvání periody } T = \frac{1}{f} = \frac{1}{800} = 0,00125 \text{ s} = 1,25 \text{ ms}$$

$$\text{doba trvání 1 vzorku } \frac{T}{\text{počet vzorků}} = \frac{T}{8} = \frac{1,25}{8} = 156,25 \text{ us}$$

$$1 \text{ vzorek } k + \sin(x) \cdot k = 128 + \sin(0) \cdot 128 = 128$$

	1	2	3	4	5	6	7	8
Stupně:	0	45	90	135	180	225	270	315
Vzorky:	128	236	241	139	25	9	105	223

SOUBOR DA.ASM – SAMOTNÝ PROGRAM:

;1) obdelnik s $f=2\text{kHz} \Rightarrow T=0,0005\text{s} \Rightarrow T/2=0,00025\text{s}(250\text{us})$

;2) pila s $f=1\text{kHz} \Rightarrow T=0,001\text{s} \Rightarrow T/8=0,000125\text{s}(125\text{us})$

;3) pila $f=500\text{Hz} \Rightarrow T=0,002\text{s} \Rightarrow T/8=0,00025\text{s}(250\text{us})$

;3) sinus s $f=800\text{Hz} \Rightarrow T=0,00125\text{s} \Rightarrow T/8=0,00015625\text{s}(156.25\text{us})$

;krystal=24MHz => instrukcni kmitocet=2MHz => cas 1 instrukcniho cyklu=500ns

Count equ 8 ;pocet vzorku

;pojmenovani bitu podle prubehu

bSquare bit P1.0

bSaw bit P1.1

bSaw2 bit P1.2

bSin bit P1.3

org 0

Main:

```

jnb bSquare, Square ;prubeh obdelnik s f=2kHz
jnb bSaw, Saw ;prubeh pila s f=1kHz
jnb bSaw2, Saw2 ;prubeh pila s f=500Hz
jnb bSin, Sin ;prubeh sinus s f=800Hz
    
```

```

    jmp      Main

Square:
    setb    P2.0
    nop
    nop
    call    f2kHz          ;zpozdeni obdelniku v log.1
    clr     P2.0
    call    f2kHz          ;zpozdeni obdelniku v log.0
    jnb     bSquare, Square

    jmp     Main

Saw:
    mov     dptr, #SawT    ;da adresu tabulky pro pilu do DPTR
    mov     r6, #0         ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
    mov     r7, #Count     ;nastaveni citace vzorku

SawR:
    mov     a, r6          ;cislo polozky da z r6 do a
    movc    a, @a+dptr     ;dptr=zacatek tabulky, a=nejprve ukazuje polozku tabulky,
a=potom byte
    mov     21h, a        ;precteny z tabulky
    call    rever
    mov     P2, 20h       ;na P2 vysle byte z a(byte, který byl precteny v tabulce)
    call    f1kHz         ;zpozdeni vzorku pily
    inc     r6            ;posun na dalsi polozku v tabulce
    djnz   r7, SawR       ;kontrola konce tabulky
    mov     r6, #0         ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
    mov     r7, #Count     ;nastaveni citace vzorku
    jnb     bSaw, SawR    ;zjistovani stavu portu

    jmp     Main

Saw2:
    mov     dptr, #SawT    ;da adresu tabulky pro pilu do DPTR
    mov     r6, #0         ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
    mov     r7, #Count     ;nastaveni citace vzorku

SawR2:
    mov     a, r6          ;cislo polozky da z r6 do a
    movc    a, @a+dptr     ;dptr=zacatek tabulky, a=nejprve ukazuje polozku tabulky,
a=potom byte
    mov     21h, a        ;precteny z tabulky
    call    rever
    mov     P2, 20h       ;na P2 vysle byte z a(byte, který byl precteny v tabulce)
    call    f500Hz        ;zpozdeni vzorku pily
    inc     r6            ;posun na dalsi polozku v tabulce
    djnz   r7, SawR2      ;kontrola konce tabulky
    mov     r6, #0         ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
    mov     r7, #Count     ;nastaveni citace vzorku
    jnb     bSaw2, SawR2  ;zjistovani stavu portu

    jmp     Main

Sin:

```

```

mov     dptr, #SinT           ;da adresu tabulky pro sinus do DPTR
mov     r6, #0                ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
mov     r7, #Count           ;nastaveni citace vzorku

SinR:
mov     a, r6                 ;cislo polozky da z r6 do a
movc   a, @a+dptr           ;dptr=zacatek tabulky, a=nejprve ukazuje polozku tabulky,
a=potom byte
mov     21h, a               ;precteny z tabulky
call   rever
mov     P2, 20h              ;na P2 vysle byte z a(byte, který byl precteny v tabulce)
call   f800Hz               ;zpozdeni vzorku sinu
inc     r6                   ;posun na dalsi polozku v tabulce
djnz   r7, SinR             ;kontrola konce tabulky
mov     r6, #0                ;vynulovani r6 pro citani polozek v tabulce
mov     r7, #Count           ;nastaveni citace vzorku
jnb    bSin, SinR           ;zjistovani stavu portu

jmp     Main

f2kHz:
mov     r3, #246

f2kHzR:
djnz   r3, f2kHzR
ret

f1kHz:
mov     r3, #45

f1kHzR:
djnz   r3, f1kHzR
ret

f500Hz:
mov     r3, #90

f500HzR:
djnz   r3, f500HzR
ret

f800Hz:
mov     r3, #149

f800HzR:
djnz   r3, f800HzR
ret

rever:
mov     c, 15
mov     0, c
mov     c, 14
mov     1, c
mov     c, 13
mov     2, c
mov     c, 12
mov     3, c
mov     c, 11
mov     4, c
mov     c, 10

```

```
mov    5, c
mov    c, 9
mov    6, c
mov    c, 8
mov    7, c
ret
```

```
SawT:  db    0, 36, 72, 108, 144, 180, 216, 252
SinT:  db    128, 236, 241, 139, 25, 9, 105, 223
```

```
nop
end
```

ZHODNOCENÍ:

Napsat samotný program nebylo vůbec těžké, zdál se mi mnohem jednodušší než STOPKY. Ovšem samotné ladění programu bylo mnohem těžší, protože jsme museli při výpočtu trvání vzorku počítat i s trváním instrukce. Já jsem zvolil pro všechny signály jednotně 8-bitů. Jak se ale ve škole při připojení osciloskopu ukázalo, 8-bitů stačilo na pilu, ovšem při přepnutí na sinus byla křivka velmi kostřbatá. Mnohem lépe to vyřešil Jirí Potyš, který sinus realizoval pomocí 36 vzorků.

S menším počtem vzorků v tabulce lze realizovat křivku s větší frekvencí, kdežto s více vzorky bude frekvence menší.