

SPŠ Strojní a Elektrotechnická v Českých Budějovicích, Dukelská 13

Provedl: Jakub Kákona

Datum měření: 24.10.2006

Číslo úlohy: 1

Převzal:

Datum odevzdání:

Třída: E3A

Funkce a přesnost D/A převodu, přepočty mezi číselnými soustavami

Zadání:

Nastavení

1. Časová základna na 20s
2. Rozsahy 0 až 10V

Zadání

1. Ověřte diskretní vstup log. analyzátoru tak, že po přibližně 4s budete měnit hodnotu vstupu z log.selectoru. Vstupní hodnoty jsou 00h, 01h (LSB bit), 80h (MSB bit), 0FFh a dvě různé.
2. Dále na log.sondě sledujte také jeho negovaný výstup (inverzní kód). Všechny hodnoty vyjádřete v binární, dekadické a hexadecimální soustavě (i pro negaci) a přiřaďte hodnotám v grafu
3. Ověřte výstup generátoru hodnotami 00h, 01h, 80h, 0FFh a dalšími dvěma různými hodnotami
4. Pro všechny výstupní kombinace změřte voltmetrem úroveň převodu při rozsahu 10V. Přiřaďte hodnotám v grafu (hexa číslu bude odpovídat napětí a kolmá čára v grafu)
5. Všechny hodnoty porovnejte s teoretickým výpočtem
6. Stanovte přesnost převodu
7. Navrhněte, kolikabitový převodník by splnil přesnost 0.05%

Cíl měření:

Naučit se pracovat s modelovou stavebnicí a zjistit přesnost převodu jejích D/A převodníků.

Teoretický rozbor:

Výstupní napětí převodníku se vypočítá podle následujícího vztahu:

$$U_{out} = \frac{U_{max}}{2^n} X$$

U_{out} je výstupní napětí

U_{max} je maximální napětí, které je D/A převodník schopen vyrobit

n je počet bitů D/A převodníku

X je požadovaná binární hodnota přivedená na vstup převodníku.

chybu D/A převodníku spočítáme za předpokladu že náš voltmetr měří absolutně přesně podle vzorce:

$$\zeta = \Delta U$$

Postup měření:

Při měření diskretního vstupu zapojíme všechny moduly podle schématu, nastavíme ovládací software na pomalou časovou základnu, abychom stačili změnit vstupní hodnoty. Software spustíme a na logickém selektoru navolíme požadované hodnoty. Záznam pak uložíme.

Měření přesnosti D/A převodníku provedeme naopak tak, že zapojíme D/A převodník podle schématu, které je součástí stavebnice a v softwaru navolíme požadované výstupní hodnoty. K výstupu D/A převodníku připojíme voltmetr a spustíme software. Počkáme až se kurzor dostane k první námi navolené hodnotě a zapíšeme naměřené napětí na voltmetru. To samé uděláme i pro ostatní hodnoty.

Schema zapojení:

zapojení pro měření diskretního vstupu:

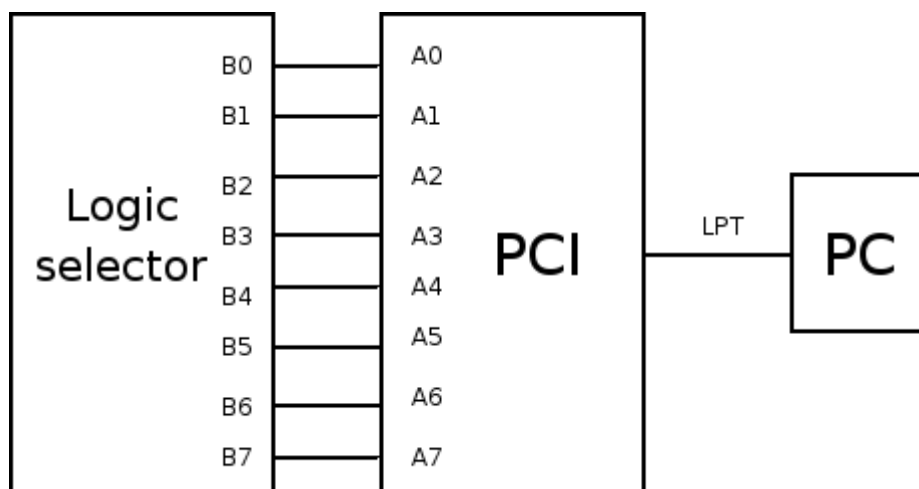
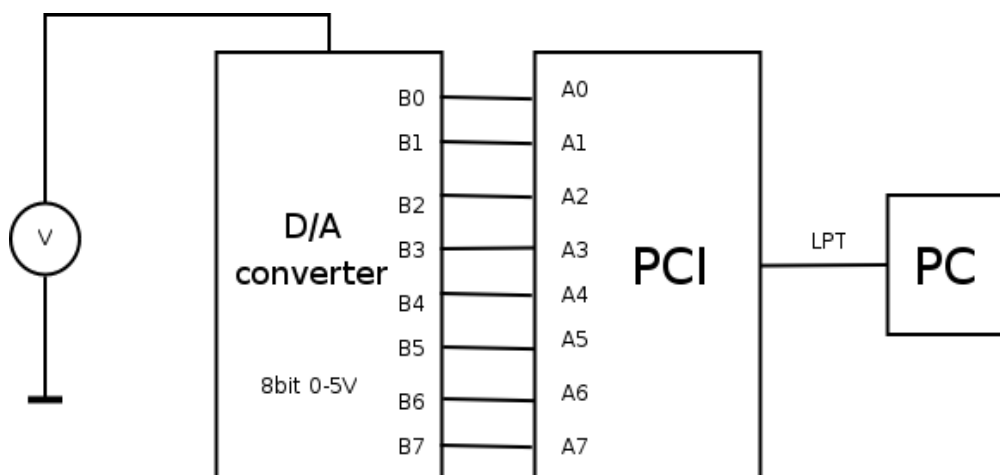


Schéma zapojení při měření přesnosti D/A převodníku:



Použité přístroje:

- Počítač typu PC
- Multimetr
- D/A převodník
- a divná krabička s 8mi tlačítky, sedmissegmentovkou a názvem logický selektor.

Výpočty a tabulky:

Měření diskretního vstupu:

Přímé				Negované		
č.měření	Bin	dec	HEX	Bin	dec	HEX
1.	00000010	2	0x02	11111101	125	0x7D
2.	00001000	8	0x08	11110111	247	0xF7
3.	10000000	128	0x80	01111111	127	0x7F
4.	00000001	1	0x01	11111110	254	0xFE
5.	00001000	8	0x08	11110111	247	0x7F

Měření přesnosti D/A převodníku:

příklad výpočtu předpokládaného napětí:

$$U_{out} = \frac{U_{max}}{2^n} X \quad \text{za } n \text{ dosadíme } 8 \text{ protože máme } 8\text{mi bitový převodník } U_{max} \text{ budeme předpokládat } 5,$$

protože máme laboratorní D/A převodník, který dokáže dávat napětí v téměř ideálním rozsahu.

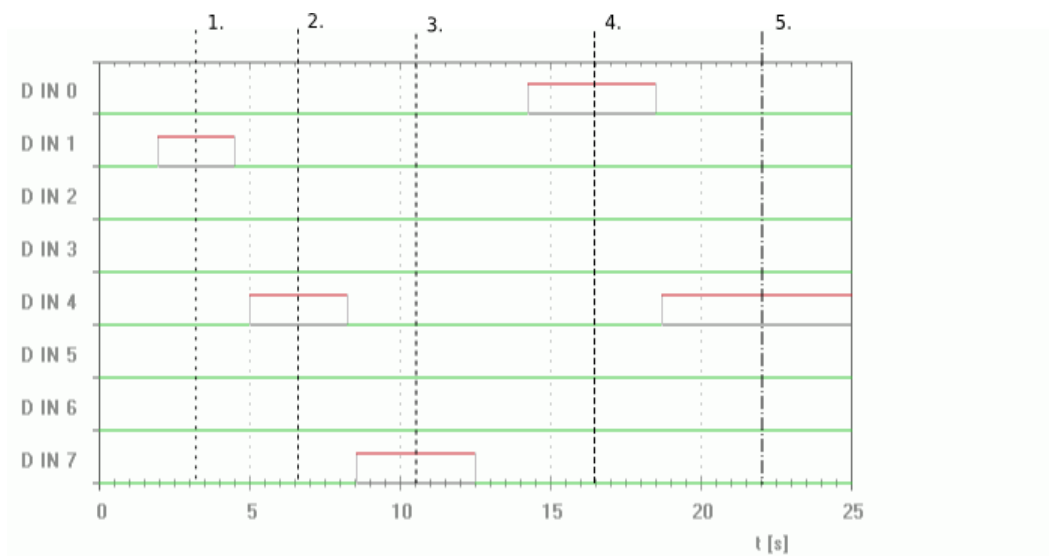
Za X zvolíme například požadovanou hodnotu číslo 3 takže 32

$$\frac{5}{2^8} 32 = 0,625 V$$

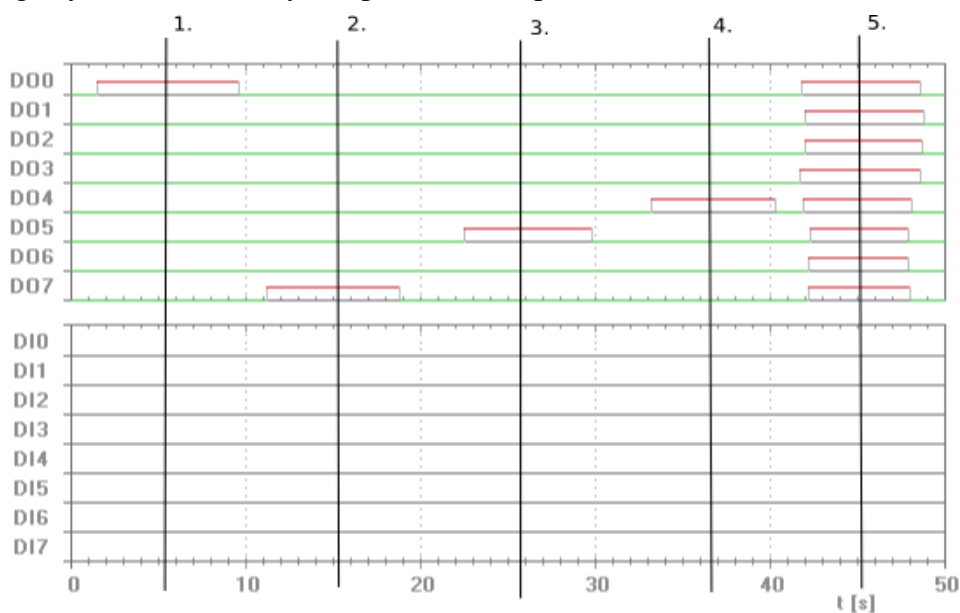
č měření	Bin	dec	HEX	předpokládané napětí [V]	Naměřené napětí [V]	Rozdíl [V]	chyba [%]
1.	00000001	1	0x01	0,019			
2.	10000000	128	0x80	2,5			
3.	00100000	32	0x20	0,625			
4.	00001000	8	0x08	0,156			
5.	11111111	255	0xFF	5			

Grafy:

Graf hodnot nasnímaných z logického selektoru:



Graf logických hodnot určených k převodu D/A převodníkem:



Závěr: