

Elektronika – cvičení

Zadání a formulář

Číslo pracoviště:

Jméno studenta:

Datum měření:

D/A a A/D převodníky

Základní měření a výpočty

1) Kontrolní otázky

- Je rozlišení převodníku jedním z jeho základních parametrů (ano/ne)?
- Který převodník je přesnější: 8-bitový nebo 16-ti bitový ?
- Který převodník je rychlejší: 8-bitový nebo 16-ti bitový ?
- Jak se změní rozlišení, když zdvojnásobíme napěťový rozsah?

2) Měření na D/A převodníku (DAC)

Nastavte rozsah DAC na $0 \div 5$ V. Zadáním vstupního slova a odečítáním hodnot na multimetru ověřte činnost DAC. Zjistěte, který bit má nejvyšší váhu (MSB – Most Significant Bit) a který nejnižší (LSB – Least Significant Bit). Jaké hodnoty výstupního napětí odpovídají vstupním slovům:

- MSB je vstup s označením LSB je vstup s označením
- kombinace na vstupu se zapisují v pořadí: D[]D[]D[]D[]D[]D[]D[]D[]
- při kombinaci **0000000_b** je na výstupu napětí: [V]
- při kombinaci **1000000_b** je na výstupu napětí: [V]
- při kombinaci **1111111_b** je na výstupu napětí: [V]
- určete rozlišení DAC (rozdíl napětí odpovídající změně o 1 LSB): [V]
- nakreslete schéma zapojení obvodu a popište výpočet rozlišení DAC:





h. Jaké napětí je na výstupu DAC pro čísla:

i. **27_D**: [V] ověření výpočtem^{*2}: [V]

ii. **131_D**: [V] ověření výpočtem^{*2}: [V]

i. Pro jaké vstupní slovo je na výstupu převodníku napětí 1.13V^{*1}): **B**

j. Ověření změřených napětí výpočtem^{*2}):

k. Nastavte rozsah převodníku na **0 ÷ 10 V** a výstup DAC přiveďte na jeden ze vstupů indikátoru logických stavů LOG PROBE. Změřte si rozlišení převodníku a zjistěte:

- Jaké vstupní slovo je třeba nastavit, aby **pouhou změnou o 1 LSB (max. o 2 LSB)** zhasínala indikace stavu **log „0“**, tj. jakým napětím začíná pro LOG PROBE pásmo neurčitého stavu ?

.....

.....

.....

- Jaké vstupní slovo je třeba stejným způsobem nastavit, aby zhasínala indikace stavu **log „1“**, tj. jakým napětím končí pro LOG PROBE pásmo neurčitého stavu?

.....

.....

.....



3) Měření na A/D převodníku (ADC)

Zapojte převodník s automatickým krokováním i spouštěním (pomocí „TIME BASE“) a s impedančním převodníkem na vstupu ^{*3)}. Nastavte rozsah ADC na $0 \div 5$ V. Zadáním vstupního napětí pomocí potenciometru a sledováním hodnot na multimetru ověřte činnost ADC. Výstupy zapojte na „LOG PROBE“. Zjistěte, který bit má nejvyšší váhu (MSB) a který nejnižší (LSB). Jaké hodnoty výstupního slova odpovídají vstupnímu napětí:

- a. MSB je výstup s označením LSB je výstup s označením
- b. kombinace na výstupu se zapisují v pořadí: D[]D[]D[]D[]D[]D[]D[]D[]
- c. při kombinaci **0000000_B** je na vstupu napětí: [V]
- d. při kombinaci **1000000_B** je na vstupu napětí: [V]
- e. při kombinaci **1111111_B** je na vstupu napětí: [V]
- f. určete rozlišení ADC (rozdíl napětí odpovídající změně o 1 LSB): [V]
- g. schéma zapojení obvodu a výpočet rozlišení DAC:

- h. Jaké napětí je na vstupu ADC pro čísla:
 - i. **67_D** : [V] ověření výpočtem^{*2)}: [V]
 - ii. **250_D** : [V] ověření výpočtem^{*2)}: [V]

- i. Pro jaké výstupní slovo je na vstupu převodníku napětí 1.13V ^{*1)}: **B**
- j. Ověření změřených napětí výpočtem^{*2)}:



Podklady a poznámky k měření s DA a AD převodníky:

Poznámka: Odporů mají toleranci 1%, lze tedy počítat přímo se zadanými hodnotami.

*1) Ne vždy se podaří nastavit přesně požadovanou hodnotu díky citlivosti. Použijte nejbližší možnou.

*2) Vzorec je uveden v přednáškách.

*3) Postup zapojení přípravku je popsán níže, případně v přednášce.

- Impuls na vstupu převodníku CLKI provede pouze jeden krok postupné aproximace; pro kompletní převod je nutné na něj přivést 8 impulsů (= ruční krokování).
- Přivedením impulsu na vstup /WRITE se na pomocném výstupu CLKO vygeneruje právě 8 impulsů, takže propojením CLKI -CLKO zajistí provedení kompletního převodu na jediný impuls (= automatické krokování) buď na stisk tlačítka (= ruční spouštění), nebo opakovaně z generátoru (= automatické spouštění). Kmitočet generátoru volte do **1 kHz**.
- Měřené napětí se na vstup INPUT přivádí přes impedanční oddělovač se vzorkovacím obvodem (SAMPLE&HOLD), který má vstup na IN SH a výstup OUT SH; zablokování vzorkovacího obvodu (zapamatování analogové hodnoty) se provede propojením výstupu /BUSY a vstupu /HOLD!
- Při všech měřeních zaznamenávejte vstupní analogové napětí, výstupní binární slovo a jeho odpovídající hexadecimální vyjádření.
- Proměnné napětí odebírejte z potenciometru **1K0** zapojeného na zdroj **5 V**.
- Rozsah ADC se nastavuje DIP přepínačem RANGE podle tabulky dole.

Nastavení DIP přepínače RANGE DAC	Rozsah výstupního napětí
0110	0 ÷ 5 V
0100	0 ÷ 10 V
0111	± 2,5 V
0101	± 5 V
1001	±10 V

Nastavení DIP přepínače RANGE ADC	Rozsah vstupního napětí
0110	0 ÷ 5 V
0100	0 ÷ 10 V
1000	0 ÷ 20 V
0111	± 2,5 V
0101	± 5 V
1001	±10 V

