

Ústav fyzikální elektroniky PŘF MU

Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Pracovní list

Úloha 4: Automatizace měření

Jméno:

Naměřeno:

Skupina:

Otestováno:

Reprezentace čísel v počítači

1. Najděte ekvivalenty čísel v dvojkové či desítkové soustavě.

255_{10}

1101_2

2048_{10}

Výpočty:

2. Jaké největší celé kladné číslo lze uložit do 1 bajtu? (bajt, B, je složen z osmi bitů). Předpokládá se, že nejmenší hodnotou je nula. Zdůvodnění: .

Digitálně-analogový převodník

1. Určete číselný rozsah osmibitového a šestnáctibitového D/A převodníku. Víte přitom, že do převodníku je možné zadávat pouze celá nezáporná čísla.

osmibitový převodník

šestnáctibitový převodník

Zdůvodnění:

2. Zadávejte do převodníku MDAC08 taková čísla, aby svítily

a) všechny diody

, b) třetí dioda zleva

, c) všechny liché diody

d) žádná dioda .

Zdůvodnění:

3. Určete reálný napěťový rozsah, kvantovací krok a rozlišovací schopnost D/A převodníku. Porovnejte šestnáctibitový modul USB-9263 a osmibitový převodník MDAC-08. Z naměřených závislostí stanovte chybu nuly a chybu zesílení.

	MDAC-08	USB-9263
--	---------	----------

U_0		
-------	--	--

U_m		
-------	--	--

U_q		
-------	--	--

$U_1 - U_0$		
-------------	--	--

δ_0		
------------	--	--

δ_m		
------------	--	--

Výpočty, případně graf vytvořený v programu QtiPlot:

4. Nastavte na převodníku USB-9263 napětí 3,2 V. Potřebné číslo předem odhadněte výpočtem.

vypočtené číslo

naměřené napětí

Výpočet:

Počítačová analýza a syntéza zvuku

1. Studujte frekvenční spektra různých zdrojů zvuku (ladičky, lidského hlasu, ...). Z grafu odečtěte na ose y hodnoty několika prvních frekvencí (koeficienty Fourierovy řady).

Ladička má _____ průběh, základní frekvence je _____. Průběh a frekvenční spektrum samohlásek je _____.

2. S pomocí stanovených koeficientů syntetizujte tento zvuk. Syntetizovaný zvuk se originálu podobá _____ nepodobá.
3. Ověřte, že platí Ohmův akustický zákon. Na počátečních fázích jednotlivých harmonických složek výsledný zvuk _____ závisí _____ nezávisí.

Matematické kyvadlo

1. Zaznamenejte pomocí optické závory kmitání kyvadla. Zakrývání závory kyvadlem se projevuje pravoúhlými pulzy. Jaká vzdálenost v grafu na ose x odpovídá periodě kmitání?
2. Naměřte několikrát vzdálenost 5 – 10 period. Určete periodu kmitání $\bar{T} =$ _____.
3. Pravítkem změřte vícekrát délku závěsu. Stanovte $\bar{l} =$ _____.
4. Určete tíhové zrychlení, odhadněte jeho chybu. $\bar{g} =$ _____
Úvahy a výpočty:

Těleso na pružině

1. Stanovte hmotnost tělesa na pružině $\bar{m} =$ _____ a tuhost pružiny $\bar{k} =$ _____.
2. Vypočtěte periodu kmitání ze vztahu pro úhlovou frekvenci $T_{\text{teor}} =$ _____.
3. Pomocí modulu siloměru zaznamenejte kmitání oscilátoru. Ze záznamu síly určete jeho periodu $T_{\text{mer}} =$ _____.

Úvahy a výpočty:

Zvuk ladičky

1. Otestujte vliv vzorkovací frekvence na kvalitu záznamu harmonického signálu ladičky. V systému ISES zvolte hodnoty vzorkovacích frekvencí 44 Hz, 400 Hz, 440 Hz, 10 kHz.
2. Zaznamenejte zvuk ladičky. Jaký má zvukový signál průběh? Určete jeho periodu a frekvenci. Odpovídá frekvence komornímu a (a'=440 Hz)?
průběh je $\bar{T} =$ $f =$.
3. Jakou vzorkovací frekvenci byste použili pro záznam koncertu? A pro záznam lidské řeči? Frekvence sykavek je 8 – 10 kHz.

Dvě ladičky, rázy

1. Pozměňte frekvenci ladičky. Na jaké frekvenci nyní kmitá? $f_{zmenena} =$.
2. Rozezvučte zároveň dvě ladičky, jednu s pozměněnou frekvencí. Kterou ladičku je lepší rozezvučet jako první?
změněnou nezměněnou, protože
3. Frekvence rázů je $f_{razu} =$. Rozdíl frekvencí je $\Delta f =$.