

УДК 621.372.

В.Ф. Істушкін, О.М. Чута

РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ АНАЛОГОВО-ЦИФРОВОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ТА ВВОДУ ІНФОРМАЦІЇ В ПАРАЛЕЛЬНИЙ ПОРТ ПК

Анотація. Розглянута можливість використання АЦП AD7819 для конвертування аналогового сигналу у цифровий і подальше введення інформації в LPT порт комп'ютера та обробка програмними засобами
Ключові слова: Аналого-цифровий перетворювач (АЦП), генератор тактових імпульсів (ГТІ), LPT порт, персональний комп'ютер (ПК).

Вступ. Використання обчислювальних можливостей ЕОМ в якості вимірювального аналого-цифрового комплексу є актуальним напрямком розвитку вимірювальних приладів. Більшість сучасних електронно-вимірювальних приладів базується саме на ЕОМ, що надає їм значної гнучкості в розширенні можливостей:

- зберігання та буферної обробка даних;
- порівняння з математичними моделями;
- розширення функцій, за допомогою нових програмних рішень;
- сумісність отриманих даних із зручними форматами обробки;
- інтеграція з існуючими рішеннями;

Основною перевагою віртуальних вимірювальних приладів можливість необмеженої (обмеженою можливостями ПК) програмної обробки «сирих» вхідних даних, від пристрою читання, і подальше математичне моделювання, що не потребує апаратного ускладнення пристрою [1].

Постановка задачі. Розробка простого, універсального, дешевого приладу для перетворення аналогових величин у цифровий код з подальшим введенням у паралельний порт ПК

Простота побудови схеми досягається за рахунок використання "жорсткої" логіки.

Практична реалізація. Аналого-цифровий перетворювач (АЦП) поєднаний із портом 10 інформаційними бітами, 8 з яких несуть число відповідно значенню напруги на аналоговому вході

© Істушкін В.Ф., Чута О.М., 2009

перетворювача, 2 біта використовуються для керування – синхронізації операції читання та перевірки статусу – готовність даних. Тактова частота роботи АЦП буде задаватися від окремого незалежного генератора тактових імпульсів (ГТІ). Швидкість роботи схеми залежить від двох параметрів: швидкість перетворення АЦП (залежить від архітектури); та швидкості читання даних з порту. Згідно специфікацій АЦП AD7819 має максимальну частоту обробки 200 кГц, а порт в режимі двонаправленого обміну 8-бітними даними досягає 1,6 МБ/с, що дорівнює частоті 200 кГц (200 000 операцій читання/с). Згідно формули при частоті вибірки 200 кГц максимальна частота спектру вхідного сигналу дорівнює 100 кГц, а частота синусоїдального сигналу с можливістю перетворення з похибкою менше 1% дорівнює 1 кГц [2]. На основі вибраної мікросхеми та специфікації роботи LPT-порту спроектована структурна схема пристрою (рис.1) та електрична принципова схема пристрою (рис.2) [3]

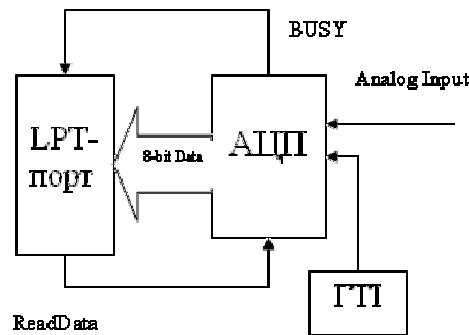


Рисунок 1 - Структурна схема пристрою оцифровки та вводу аналогового сигналу

Мікросхема AD7819 підключена 8 бітами вихідних даних до контактів 2-9 порту, використовуваних для читання значення, вивід RD підключений до біту керування (контакт 1), вивід CONVST підключений до контакту 11 – біт статусу (PrtBusy). Генератор тактової частоти розроблений на основі мультівібратора на ТТЛ - логіці, в якості мікросхеми логіки використана широко поширена К155ЛА3. Частота генератора задається резистором R1 і конденсатором С2. Конденсатор С3 призначений для зменшення коливань напруги живлення, зменшення високочастотних перешкод.

При підключенні джерела напруги 5В до схеми, починає працювати ГТІ – генератор тактових імпульсів, подає на АЦП сигнал запуску з частотою 100 кГц. Через 1,5 мкс після надходження імпульсу запускається процес перетворення. Сигнал BUSY переходить у високий стан, що свідчить про зайнятість АЦП, в цей час процесор опитує порт і чекає доки сигнал BUSY перейде у низький стан, що свідчить про завершення перетворення, процесор посилає сигнал $RD=1$, що дозволяє читання з виходів мікросхеми. Процесор зчитує дані перетворення і встановлює $RD=0$, і знову переходить у стан очікування готовності даних [4]. Такий режим роботи навантажує процесор, але дає можливість використовувати максимальну швидкість порту та АЦП. Сигнал CS - Chip Select встановлений у «0» що свідчить про постійну активність мікросхеми (використовується при наявності декількох подібних мікросхем). Напруга на вході перетворювача повинна знаходитись в інтервалі $0 < U < 5В$.

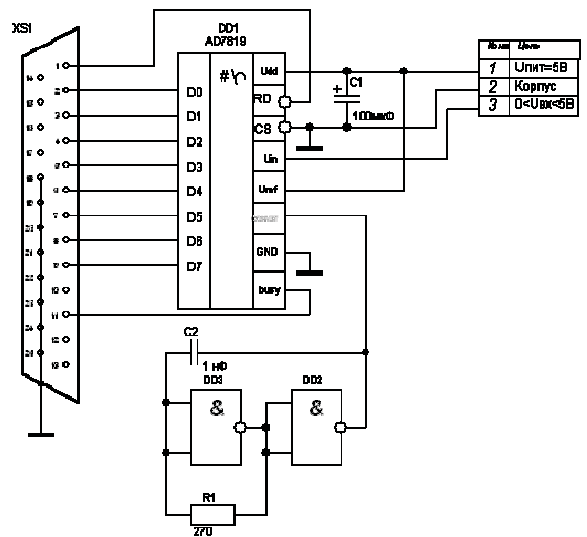


Рисунок 2 - Принципова схема пристрою

Результати роботи. Подаємо на вхід напругу з однополуперіодного випрямлювача, гармонічні коливання частотою 50 Гц. Отримуємо осцилограму:

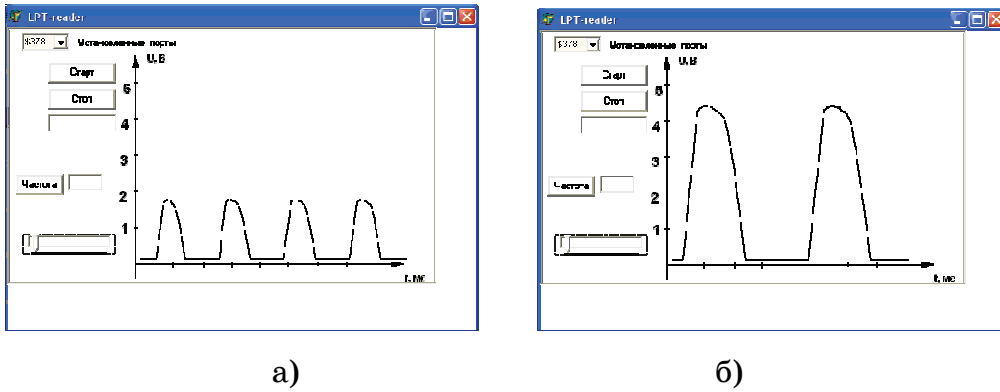


Рисунок 3 - Осцилограмма вхідного сигналу (50 Гц), а) амплітуда вхідного сигналу зменшена за допомогою атенюатора, б) початковий сигнал на вході

Програмно змінюємо частоту обміну даними між АЦП та портом, отримуємо аналогію із зміною частоти вибірки. Фіксуємо осцилограму:

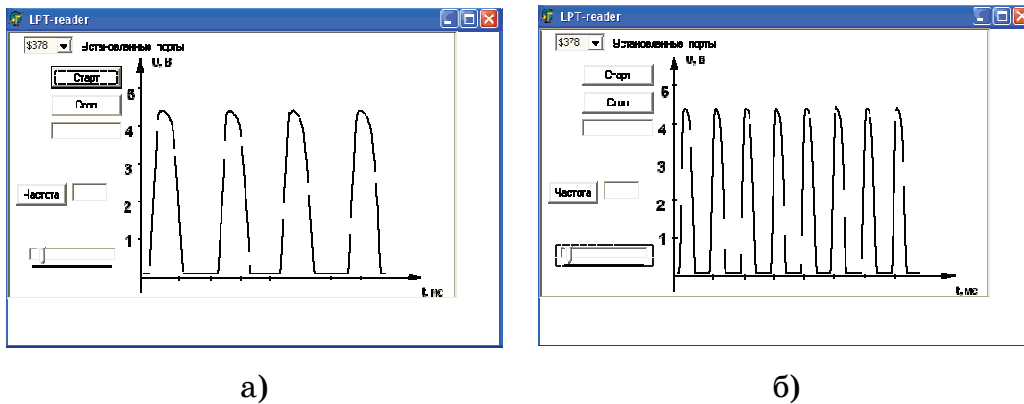


Рисунок 4 - Осцилограмма вхідного сигналу (50 Гц): а) початкова частота обміну:, б) зменшення частоти обміну

Висновок

На основі розробленого пристрою в подальшому можливо сконструювати вимірювальні пристрої багатьох напрямків: вольтметри, амперметри, термометри, частотоміри, спектральні аналізатори і т.д. Будь-який процес, який можна перетворити за допомогою спеціалізованих датчиків у залежність від напруги, або струму з подальшим вводом в ПК і аналізу. За допомогою ЦАП можливо створювати зворотній зв'язок, і керування аналоговими перетвореннями з ПК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах / Под ред. В.И. Нефедова. - Москва: Высшая школа, 2001. - 383 с.
2. М. Гук. Аппаратные устройства IBM PC: Спб., Энциклопедия, 2 изд., 2002. - 524 с.
3. Микросхемы АЦП и ЦАП. Справочник. - Москва: ДОДЭКА, 2001. - 422 с.
4. Пей Ан Сопряжение ПК с внешними устройствами. Пер с англ.: Москва: ДМК Пресс, 2001 - 320с.

Отримано 10.12.2009р.