

Пилипенко В.М., студентка 3 курсу спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ОПП «Системна інженерія»

Аргунов М.О., студент 2 прискореного курсу спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ОПП «Системна інженерія»

Сайківська Л.Ф., к.т.н., доцент кафедри мікропроцесорних технологій і систем

ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИЛАДУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КРИТИЧНОЇ ЧАСТОТИ ЗЛИТТЯ МИГОТІНЬ ДО ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

В даний час дуже актуальною є проблема сенсорного стомлення зорової системи, адже велика кількість населення для роботи, навчання чи відпочинку використовують ПК. Для оцінки ступеня стомлюваності зорової системи часто використовується критична частота злиття миготінь (КЧЗМ) [1]. Для визначення КЧЗМ розроблено ряд приладів. Вони мають частково схожу структуру та характеристики, такі як: дискретність зміни частоти, можливість регулювати частоту імпульсу [2].

Для полегшення перенесення результатів вимірювання КЧЗМ до ПК необхідно забезпечити можливість його підключення. Тому при виборі мікроконтролера (МК) необхідно звертати увагу на можливості використання стандартних інтерфейсів введення-виведення: підключення по LPT, підключення за допомогою COM-порту або підключення по USB.

Стандартний LPT порт має 8 ліній шини даних, які можуть працювати як входи і як виходи, чотири виходи управління і п'ять входів для службових сигналів. Якщо необхідно підключити до порту свій власний мікропроцесорний пристрій, то використовувати лінії порту за призначенням зовсім не обов'язково. Всі його входи і всі виходи, як основні, так і службові, можуть використовуватися на розсуд користувача. Але не всі сучасні операційні системи підтримують LPT порт, він просто виходить з ужитку.

Передача інформації за допомогою COM порту відбувається по двох лініях. Це лінія RxD (прийом даних), і лінія TxD (передача даних). Для передачі даних використовується протокол RS232, що полегшує підключення, але передбачає свій власний стандарт рівнів вихідних і вхідних сигналів. Сигнал на виході TxD COM-порту приймає два значення: логічну одиницю – плюс 12В, логічний нуль – мінус 12В.

При використанні МК з вбудованим апаратним модулем USB, цей інтерфейс бере на себе всю обробку USB протоколу, тому основне ядро мікроконтролера не завантажується цим завданням і може бути зайнято виконанням своєї головної програми.

Також є можливість використання додаткових мікросхем – перетворювачів USB – RS232 та USB – FIFO. Перша мікросхема містить апаратний USB інтерфейс і інтерфейс RS232. Основне її призначення – це перетворення даних, що надходять по USB інтерфейсу в формат RS232 і навпаки. Більшість сучасних мікроконтролерів мають вбудований послідовний інтерфейс, сумісний з RS232.

Інший варіант додаткової мікросхеми – це мікросхема FT245R, яка емулює віртуальний COM порт в комп'ютері. Однак дані, надіслані комп'ютером в цей порт записуються всередині мікросхеми в буфер, який працює за принципом черги. Інформація зберігається в буфері доти, поки не буде зчитана звітти мікроконтролером. Для передачі інформації від мікроконтролера в комп'ютер мікросхема FT232RL має другий FIFO буфер. Комп'ютер зчитує з цього буфера

через той же самий віртуальний COM порт. Мікроконтролер обмінюється інформацією з обома FIFO буферами мікросхеми FT232RL за допомогою простої восьмирозрядної шини [3].

Підключення за допомогою USB порту є найперспективнішим способом підключення та найскладнішим з точки зору програмної реалізації. USB порт був спеціально розроблений, як універсальний послідовний порт для підключення всіх видів зовнішніх периферійних пристроїв. Складність реалізації цього способу полягає в тому, що протокол USB – це серйозний багаторівневий протокол передачі інформації. Найнижчий рівень цього протоколу визначає правила стосовно формування імпульсів: тривалість, розмах, спосіб кодування даних, методи синхронізації, методи перевірки помилок.

На низькому рівні визначається як біти складаються в байти. Наступний, більш високий рівень стосується передачі самих даних. Всі ці типи пристроїв порт USB розпізнає автоматично тому, що в списку стандартних команд USB протоколу є команди, що дозволяють все це ідентифікувати. Тому, пристрій, що підключається до комп'ютера через USB порт повинен вміти підтримувати весь цей протокол.

При розробці пристрою для вимірювання КЧЗМ [4] було запропоновано використовувати МК типу ATMEGA128. Висока продуктивність, наявність розвинутої підсистеми вводу/виводу і широкого спектру вбудованих периферійних пристроїв дозволяють віднести МК AVR ATMEGA128 до класу найбільш функціональних мікроконтролерів для вбудованих систем управління, які застосовуються у побутовій та офісній техніці, мобільних телефонах, контролерах периферійного обладнання, інтелектуальних датчиках та саме у портативних медичних приладах.

До основних характеристик мікроконтролера ATMEGA128 відносяться: висока продуктивність, низьке енергоспоживання; тактова частота змінюється в широких межах від 0 до 16 МГц; ядро МК засноване на RISC архітектурі з двоступінчастим конвеєром, який забезпечує виконання однієї команди за один машинний цикл; містить 32 регістри загального призначення (РЗП), всі РЗП підключені до арифметико-логічного пристрою (АЛП); наявність програмного стека; обсяг оперативної пам'яті (ОЗП): 4 кБт; обсяг FLASH-пам'яті програм: 128 кБт; поєднана архітектура вводу/виводу (регістри загального призначення і порти введення вводу/виводу знаходяться в адресному просторі ОЗП даних); гарвардська архітектура з роздільною пам'яттю команд програми і даних команд; наявність системи переривань: 19 джерел внутрішніх переривань, 8 джерел зовнішніх переривань; інтерфейси програмування: SPI і JTAG; наявність у складі АЛП апаратного помножувача; напруга живлення: 4,5 – 5,5 В; наявність периферійних пристроїв.

Література.

1. Точность измерения критической частоты световых мельканий. / Роженов В.В. // *Офтальмология*: наук. журнал – 2013. – Т. 10, № 1. С. 47–49.
2. Результати дослідження частотних характеристик зорової системи з використанням автоматизованого приладу. / Л.Ф. Сайківська // *Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал* – 2008. – № 2 (69). – С. 173-176.
3. Подключение микроконтроллера к компьютеру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mirmk.ru/index.php/mikrokontrollery/51-podkl-mc-in-comp>.
4. Пилипенко В. М., Фільчакова Д. Є. Розробка пристрою для вимірювання КЧЗМ. / *Авіація, промисловість, суспільство: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 60-річчю КЛК ХНУВС: у 2 ч.* / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуц. льотний коледж. – Харків : ХНУВС, 2020. – Ч. 1. – 87-89 с.