

УДК 681.3

Світлодіодна інформаційна панель

Пузь Б.Ю., с.в. Недашківська Л.М.

В системах управління і обробки даних все частіше застосовуються мікроконтролери, які виконують широкий спектр завдань[1]. Однокристальні мікроконтролери (ОМК) є найбільш масовим видом пристроїв сучасної мікропроцесорної техніки, річний обсяг випуску яких становить понад 3 млрд. штук. Інтегруючи на одному кристалі високопродуктивний процесор, пам'ять і набір периферійних схем, ОМК дозволяють з мінімальними витратами реалізувати високоефективні системи та пристрої керування різними об'єктами та процесами.

На відміну від звичайних мікропроцесорів, для роботи яких необхідні зовнішні інтерфейсні схеми, в корпусі ОМК поряд з основними функціональними вузлами розміщені такі допоміжні вузли, як тактовий генератор, таймер, контролер переривань, цифро-аналоговий та аналого-цифровий перетворювачі, порти вводу-виводу. Завдяки цим якостям ОМК знаходять широке застосування в системах промислової автоматики, контрольно-вимірювальних приладах і системах, апаратурі зв'язку, автомобільної електроніки, медичному обладнанні.

Застосування однокристальних мікроконтролерів дозволяє перенести основні витрати, пов'язані з розробкою вбудованих систем управління, з апаратної в програмну область, що неминуче тягне за собою збільшення складності програмного забезпечення (ПЗ) мікроконтролерів [2].

Особливістю розробки ПЗ для ОМК є використання мови низького рівня - мови асемблера та С. Це пов'язано з тим, що при реалізації вбудованих систем критичними є час реакції на зовнішні впливи, час виконання заданих процедур обробки даних, розмір програмного коду і області даних.

В даній роботі представлено результати розробки багатофункціональної панелі на мікроконтролері AtMega16: розроблена методика розрахунку та комплект конструкторської документації, програмне забезпечення. Комплект конструкторської документації вміщує необхідні дані для реалізації пристрою, надає опис і принцип його роботи, а також обґрунтування прийнятих при його розробці технічних рішень.

Текст програми виконаний на мові С. Надається докладний алгоритм роботи інформаційної панелі на мікроконтролері AtMega16

з урахуванням особливостей взаємодії виконавчих блоків з мікропроцесором, його архітектури та структури команд. Пристрій має високу надійність, в конструкції максимально використані стандартні і нормалізовані вироби.

Інформаційна панель на мікроконтролері AtMega16 містить такі основні блоки (рис.1): блок керування; регістр зсуву; блок візуальної індикації; блок аудіо індикації; годинниковий таймер; клавіатура управління; цифровий датчик температури; вторинне джерело живлення.

Блок керування реалізований як мікропроцесорний пристрій (МП) на мікроконтролері AtMega16. В даній схемі МП виконує обробку

інформації та, при необхідності, зберігає сукупність констант, що надходять від годинникового таймера та датчика температури у вигляді цифрового коду (формує адреси команд, видає команди з пам'яті, дешифрує їх, виконує над ними операції – передбачені команди, записує результат в пам'ять, формує керуючі сигнали для обміну) з врахуванням зовнішнього сигналу від клавіатури управління. Дії МП керуються даними, що зберігаються у внутрішньому постійному запам'ятовуючому пристрою (ПЗП), призначеному для постійного зберігання програми керування мікропроцесорним пристроєм.

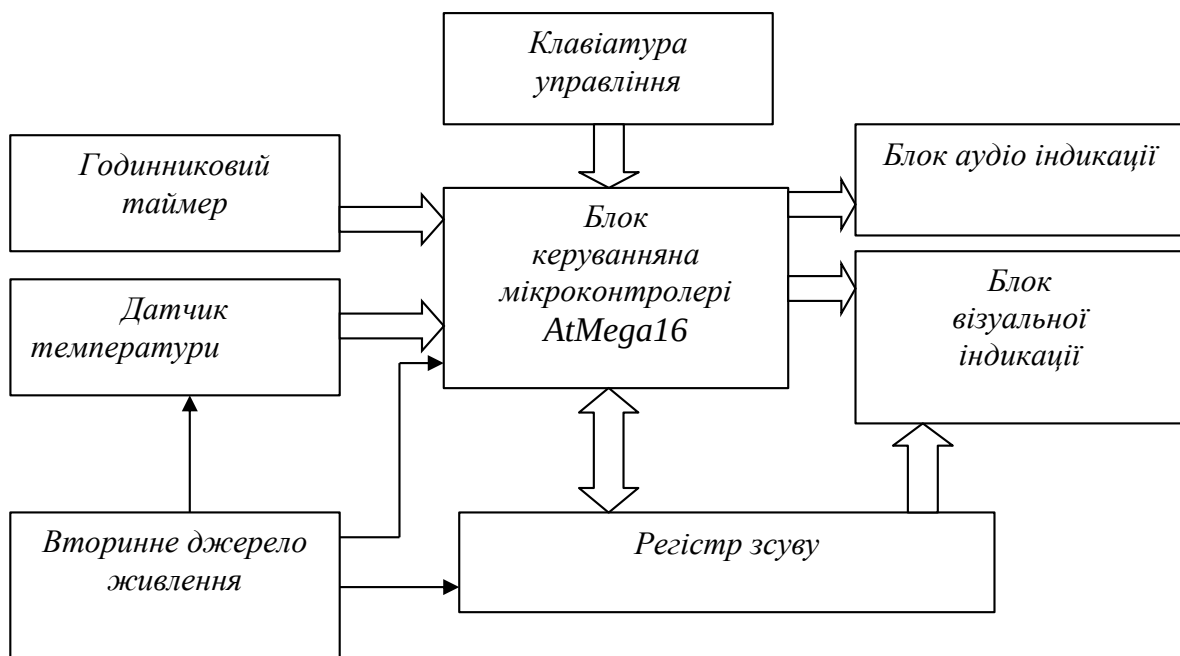


Рис.1. Структурна схема інформаційної панелі на мікроконтролері AtMega16

Регістр зсуву - цифрова схема, що складається з послідовно включених тригерів, вміст яких можна зрушувати на один розряд ліворуч або праворуч подачею тактових імпульсів.

Блок візуальної індикації призначений для візуального відображення результатів обробки інформації блоком керування.

Блок аудіо індикації призначений для звукового оповіщення результатів обробки інформації блоком керування.

Клавіатура управління служить для коригування та налаштування роботи блока керування. Використовуючи набір кнопок «Введення», «Вперед», користувач формує інформативні сигнали, на які реагує МП.

Цифровий датчик температури служить для прямого перетворення даних термометра в цифровий код. При цьому він не вимагає додаткових аналогово-цифрових перетворювачів, подаючи сигнал у цифровій формі на блок керування. Принцип дії цифрових датчиків температури фірми DALLAS заснований на підрахунку кількості імпульсів, вироблених генератором з низьким температурним коефіцієнтом у часовому інтервалі, що формується генератором з великим температурним коефіцієнтом.

Вторинне джерело живлення забезпечує блок керування, регістр зсуву, а також цифровий датчик необхідним рівнем напруги.

Панель на мікроконтролері AtMega16 має невеликі габаритні розміри, низьке енергоспоживання – до 5 Вт, кількість компонентів – 245 (192 світлодіода), функціональну насиченість, різноманіття регульованих параметрів, індикацію часу та дати, поточного дня тижня, місяця та року, температуру в приміщенні та зовні в інтервалі від -55°C до +125°C з похибкою $\pm 0.5^\circ\text{C}$ та швидкістю оновлення 960 ms (max), довговічність, відсутність або мінімальний нагрів компонентів, не більше 40°C. Мікроконтролер працює на частоті 8 МГц та виводить зображення на світлодіодний дисплей з частотою 125 кГц.

Література

1. Д. Гадре, Н. Мэлхотра. Цікаві проекти на базі мікроконтролерів tiny AVR. БХВ - Петербург, 2012. – 352 с.
2. Програмування мікроконтролерів схеми програматорів AVR LPT COM (<http://vesoftua.te.ua/uk/avr-atmel.html>), 2010р. – 5 с.