

**МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ҐРУНТУ****Піскар'юв О. М., Фурман І. О.***Харківський Національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка**Представлені особливості схемних та програмних рішень створення сучасної системи вимірювання параметрів технологічних процесів обробки ґрунту.*

Постановка проблеми. К сучасним методам вимірювання технологічних параметрів обробки ґрунту висуваються досить високи вимоги: точність, надійність та можливість подальшої комп'ютерної обробки результатів вимірювань. Для реалізації цих вимог та подальшого розвитку засобів обробки ґрунту пропонується створення мікропроцесорних систем контролю та діагностики на сучасній елементній базі з використанням математичних моделей [1].

Мета статті – навести особливості створення мікропроцесорних систем контролю параметрів технологічних процесів на прикладі вимірювання зусиль на культиваторній лопі.

Основні матеріали статті. На даний час вимірювання зусиль виконується за допомогою динамометру, показання якого записуються вручну або за допомогою відеозасобів. Це приводить до виникнення похибок та унеможливає повноцінний математичний аналіз роботи систем обробки ґрунту. Для вирішення цих питань пропонується мікропроцесорна система, яка дозволить вимірювати значення відповідного параметру та записувати його у пам'ять комп'ютера для подальшого використання.

Сучасні мікроконтролери (МК) містять у собі всі необхідні складові для створення таких систем: аналого-цифровий перетворювач, арифметико-логічна частина, блок взаємодії з комп'ютером за USB протоколом та інше.

Крім елементної бази важливе значення має програмне забезпечення – його доступність, можливість використання у різних операційних системах та зручність передачі даних у математичні пакети.

З урахуванням наведеного вирішено використовувати МК C8051F320, який представляє собою інтегровану на одному кристалі систему для обробки змішаних (аналого-цифрових) сигналів. Відмінні особливості даних МК: високопродуктивне мікропроцесорне ядро CIP-51 з конвеєрною архітектурою, сумісний зі стандартом 8051 (максимальна продуктивність - 25 MIPS); вбудовані засоби налагодження, що забезпечують внутрішньосистемне відлагодження в режимі реального часу; USB-контролер з вбудованим ОЗП; регулятор напруги живлення; 10-розрядний 17-канальний АЦП (максимальна продуктивність - 200 тис. перетвор./сек.) з однофазними / диференціальними входами і аналоговим мультиплексором; вбудовані джерело опорної напруги і датчик температури; вбудовані компаратори напруги; високоточний програмований 12 МГц внутрішній генератор і

4-кратний помножувач тактовою частоти; 16 Кбайт вбудованої Flash-пам'яті; 2304 байт вбудованого ОЗП; апаратно реалізовані послідовні інтерфейси; чотири 16-розрядні таймери загального призначення; програмований масив лічильників/таймерів з п'ятьма модулями захоплення/порівняння та сторожовий таймер; схема стеження за напругою живлення; 25/21 портів введення/виведення з припустимою напругою на виводах 5В.

Таким чином, МК C8051F320 являє собою функціонально-закінчену систему на кристалі (рис. 1). Є можливість внутрішньосхемного програмування Flash-пам'яті, що забезпечує довгострокове зберігання даних, а також дозволяє здійснювати оновлення програмного забезпечення. Програма користувача може повністю керувати всіма периферійними модулями, а також може індивідуально відключити будь-який з них з метою зменшення енергоспоживання.

Вбудований двопровідний Silicon Labs Development Interface (інтерфейс C2) дозволяє виконувати внутрішньосхемні налагодження в режимі реального часу, використовуючи МК (рис. 2). Засоби налагодження забезпечують перевірку і модифікацію пам'яті і регістрів, розстановку точок зупинки, покрокове виконання програми, а також підтримують команди запуску і зупинки. У процесі налагодження з використанням інтерфейсу C2 всі аналогові та цифрові периферійні модулі повністю зберігають свою працездатність.

Два виводи інтерфейсу C2 можуть використовуватися для інших функцій користувача, що дозволяє здійснювати внутрішньосистемне відлагодження. Кожен МК призначений для роботи в промисловому температурному діапазоні (-40 °C ... +85 °C) при напрузі живлення 2,7 В ... 3,6В. На порти введення / виведення можуть бути подані входні сигнали напругою до 5В. МК C8051F320 випускаються в 32-вивідних корпусах типу LQFP і 28-вивідних корпусах типу MLP.

Для відображення та запису даних від МК можливо використання як простих так і досить складних програм.

Результати вимірювань досить легко передаються до таких програм як MS Excel та Matlab, що дозволяє порівняти результати вимірювань з результатами математичного моделювання, та зробити висновки щодо роботи як математичного апарату, так і безпосередньо роботи робочого органу.

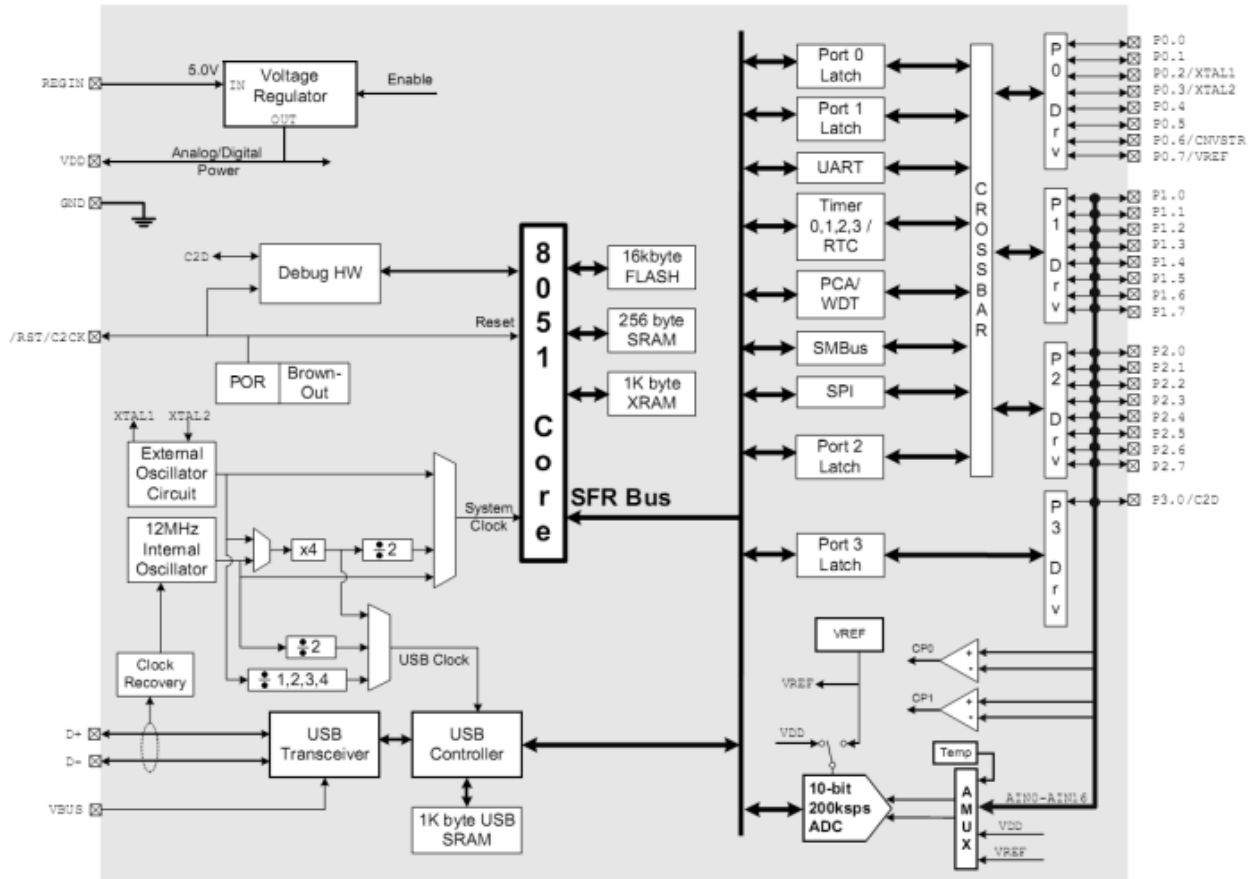


Рисунок 1 – Структура МК C8051F320

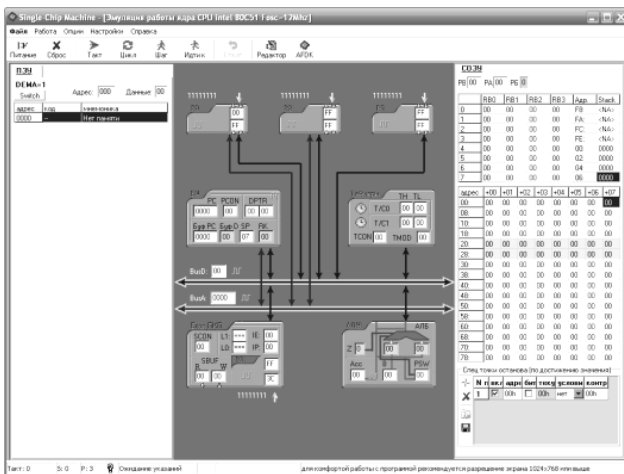


Рисунок 2 – Интерфейс програми відлагодження

Висновки. Сучасна елементна база та програмне забезпечення дозволяють створювати мікропроцесорну систему контролю та діагностики параметрів технологічних процесів з можливістю подальшого зберігання та обробки результатів вимірювань, що дозволить суттєво поліпшити технологію оптимізації параметрів робочих органів обробки ґрунту.

Список використаних джерел

1. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров.: Пер. с нем. – К.: “МК-Пресс”, 2006. – 208 с.

2. Лурье А. Б. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. / А. Б. Лурье. - Л.: Колос, Ленингр. отд., 1979. - 312 с.

Анотация

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Пискарев А. Н., Фурман И. А.

Представлены особенности схемных и программных решений создания современной системы измерения параметров технологических процессов обработки почвы.

Abstract

MICROPROCESSOR CONTROL SYSTEM AND DIAGNOSTICS PROCESS TILLAGE

A. Piskarev, I. Furman

The features of circuitry and software solutions to create a modern system of measuring the parameters of technological processes of the soil.