

Р.Ю. КУЗЬМЕНКО, спеціаліст, НТУ "ХПІ", Харків

Ю.С. ГРИЦУК, канд. техн. наук, проф., НТУ "ХПІ", Харків

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕЛЕКТРОПЛИТ

The block diagram and algorithm of electric stoves testing are developed for automation the process. The base microcontroller for carrying out the testing is chosen.

Разработана структурная схема для автоматизации исследования электроплит. Выбран базовый микроконтроллер для проведения исследований. Разработан алгоритм работы схемы для исследования режимов работы электроплиты.

Розроблено структурна схема для автоматизації дослідження електроплит. Вибраний базовий мікроконтролер для проведення досліджень. Розроблений алгоритм роботи схеми для дослідження режимів роботи електроплити.

Вступ. У наш час існує багато електропобутових приладів для приготування їжі, мікрохвильові печі, тостери, ростери, електричні сковорідки, електричні каструлі, електроплити. Асортимент цих приладів постійно розширюється. В останній час виготовленні прилади які дозволяють здійснювати найрізноманітніші технологічні процеси приготування їжі.

Найбільш універсальним приладом для приготування їжі є електроплита, яка являє собою стаціонарно встановлений прилад, оснащений конфорками і духовою шафою. На конфорках здійснюється приготування їжі у над плитному посуді, в духовій електрошафі – випічка борошняних виробів, смаження й тушкування овочів та м'яса.

Метою даної роботи є проведення огляду та аналізу існуючих конструкцій побутових електроплит і проведення розрахунку нагрівного елемента з метою проектування та розробки електроплити з покращеними технічними характеристиками.

Структурна схема. Покращення надійності побутової електроплити потребує дослідження параметрів роботи нагрівальних елементів, що входять до її складу. Автоматизація досліджень електроплит може бути виконана за допомогою стенду, розробленого на базі сучасного мікроконтролера (МК).

Для автоматизації досліджень електроплит та інших нагрівальних приладів пропонується структурна схема на базі мікроконтролера КМ 1816ВЕ51, яка зображена на рис. 1. Восьмирозрядний високопродук-

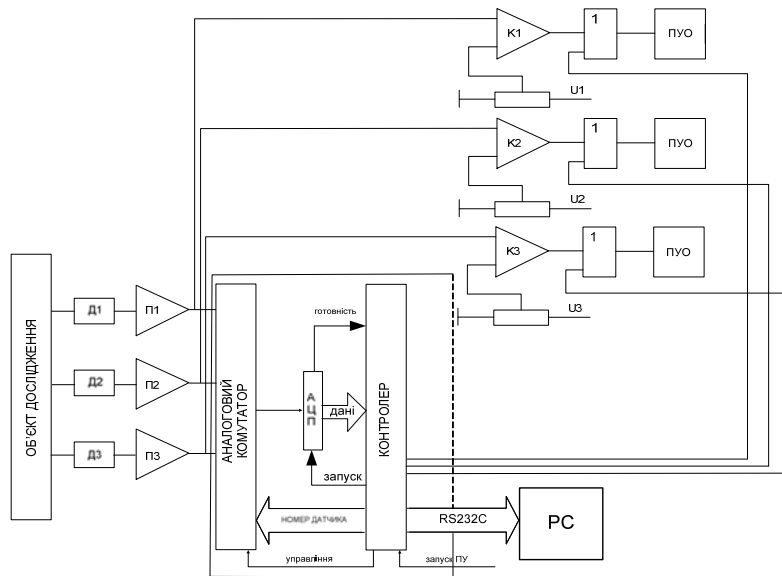


Рис. 1. Структурна схема для автоматизації дослідження електроплит.

тивний однокристальний мікроконтролер КМ1816ВЕ51 виконаний за високоякісною n-МОП технологією є програмно сумісним з іншими мікроконтролерами сімейства MCS-51 [1-6]. Продуктивність вибраного мікроконтролера є достатньою для виконання поставленої задачі. Контрольовані параметри електроплит можна змінювати, тим самим розширювати межі використання тестового стенда.

Дана схема включає:

- датчики контрольованих параметрів (температури конфорок) Д1-Д3;
- нормуючі підсилювачі П1-П3;
- комутатор аналогових сигналів типу КР 590 КИ6;
- аналого-цифровий перетворювач типу К1113 ПВ1;
- мікроконтролер, що містить вбудований генератор тактових сигналів, пам'ять команд, ОЗП, вбудовані три порти і послідовний канал зв'язку;
- компаратори К1-К3 типу К554 СА3, виходи яких по "або" об'єднані вихідними керуючими сигналами мікроконтролера;
- пристрої узгодження і обміну ПУО1-ПУО3, які включають виконавчі пристрої силової установки, які задають режим випробування або досліджень.

Через послідовний інтерфейс RS232C стенд пов'язаний з ПЕВМ, яка може змінювати режими випробувань або досліджень, а також приймати, запам'ятовувати, відображати і документувати результати випробувань або досліджень.

До досліджуваного об'єкту підключені відповідні датчики. Датчики контрольованих параметрів Д1-Д3 є перетворювачами температури конфорок в напругу. Нормуючі підсилювачі погоджують вихідну

напругу датчиків з необхідним вхідним сигналом АЦП 0-10 В і забезпечують низький вихідний опір.

Комутатор аналогових сигналів перемикає один з входів на вихід залежно від керуючого коду, що поступив від мікроконтролера.

АЦП є швидкодіючим десятирозрядним перетворювачем вхідної напруги в паралельний двійковий код. Запуск перетворювача проводиться мікроконтролером, закінчення перетворення викликає сигнал готовності, який є командою для зчитування даних.

Мікроконтролер, відповідно до заданої програми, управляє процесом досліджень або випробувань шляхом із заданою періодичністю датчиків Д1–Д3 відповідно до алгоритму управління. Вихідні сигнали датчиків унаслідок їх різної фізичної природи можуть потребувати посилення і проміжного перетворення на АЦП або схемах формувачів сигналів, які найчастіше виконують функції гальванічної розв'язки і формування рівнів двійкових сигналів стандарту ТТЛ. Компаратори К1–К3 є паралельним апаратним контуром для захисту від аварійних режимів. ПУО1–ПУО3 є підсилювачами потужності, які управляють виконавчими пристроями силової установки.

У якості датчиків температури можуть використовуватися термопари. Наприклад, хромель-алюмельові термопари, які відрізняються невисокою вартістю, призначені для вимірювання температури в діапазоні від -270°C до $+1372^{\circ}\text{C}$. Чутливість цих термопар складає $41\text{ мкВ}/^{\circ}\text{C}$.

Алгоритм роботи. Блок-схема алгоритму наведено на рис. 2. Для проведення досліджень на початку приводимо стенд у початковий стан. Далі занулюємо лічильник номеру датчика. Підключаємо датчик температури нагрівного елемента. Вмикаємо аналоговий комутатор.

Далі на АЦП подається сигнал запуску, після зчитування і перетворення сигналу датчика, АЦП посилає сигнал готовності на мікроконтролер. Дані прийняті з датчика видаються зовнішньому пристрою через універсальний асинхронний приймач-передавач (УАПП) персональному комп'ютеру для подальшого зберігання та обробки.

Після цього програма аналогічно тому, як знімалися дані з датчика температури нагрівного елемента, зчитує дані з датчиків температури корпусу і приміщення.

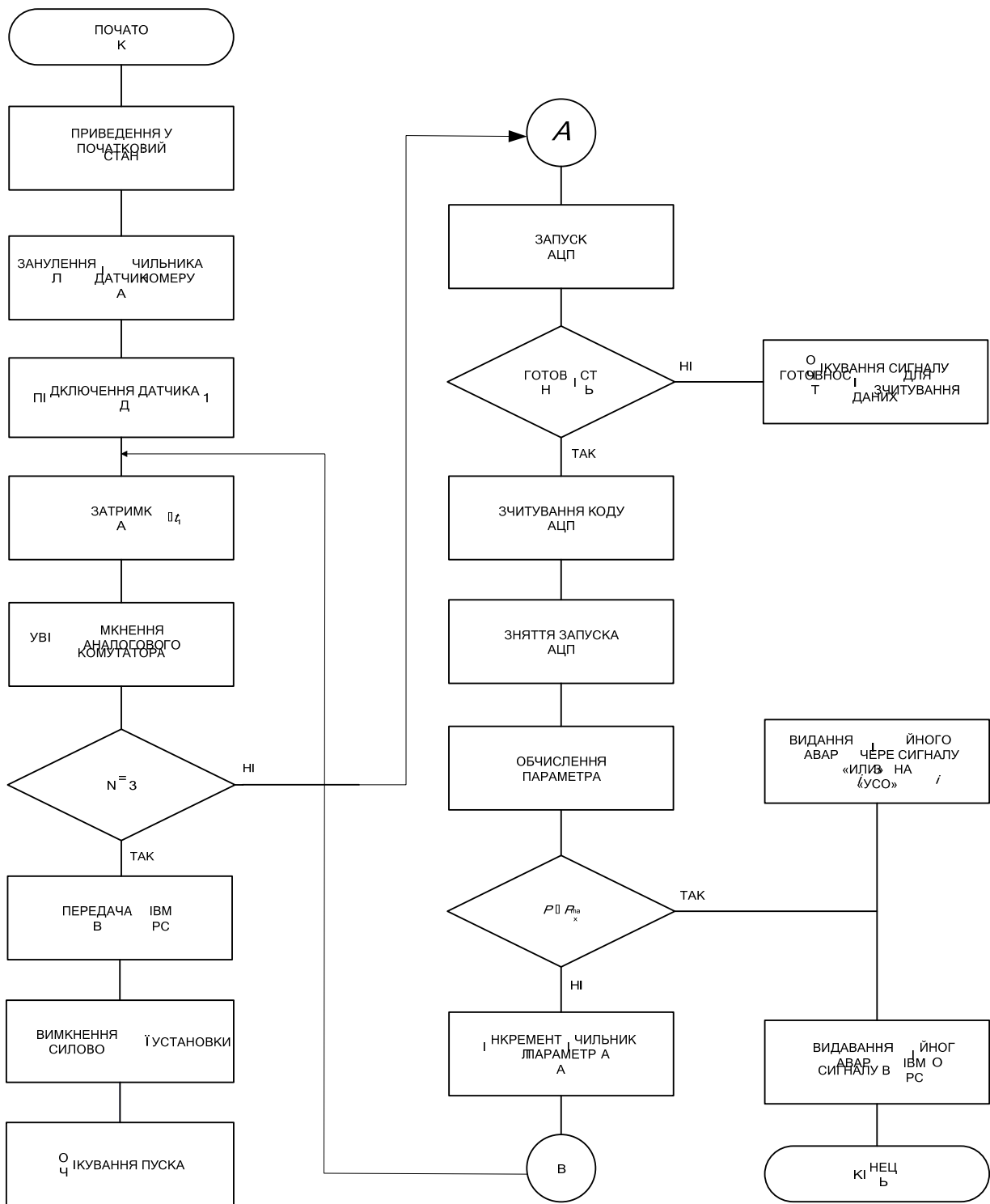


Рис. 2. Алгоритм роботи схеми автоматизації керування дослідженнями режимів роботи електроконвектора.

Висновок. Розроблена структурна схема і алгоритм дозволяють автоматизувати керування процесом випробувань і досліджень електроконвекторів, суттєво скоротити терміни і витрати на їх проведення, підвищити точність отримуваних результатів та проводити їх подальшу комп'ютерну обробку і документування.

Список літератури: 1. *Грищук Ю.С.* Мікропроцесорні пристрої: Навчальний посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – 348 с. 2. *Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф.* Проектирование цифровых устройств на однокристалльных микроконтроллерах. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с. 3. *Середа О.Г.* Безконтактні елементи автоматики в електропобутовій техніці: навчальний посібник. – СЗД.: Харків: НТУ "ХПІ", 2008. – 224 с. 4. ГОСТ 14919-83. Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия. – Введен 01.07.84. 5. *Щелкунов Н.Н., Дианов А.П.* Микропроцессорные средства и системы. – М.: Радио и связь, 1989. – 189 с. 6. *Ахметов Р.Р., Бакин А.Д., Кабанов Н.Д.* Однокристалльные промышленные микроконтроллеры // Мир ПК. – 1993. – № 10. – С. 31-37.

*Надійшла до редколегії 26.04.2012
Рецензент д.т.н., проф. Луников В.С.*