

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИПРОБУВАНЬ І ДОСЛІДЖЕНЬ МІКРОХВИЛЬОВИХ ПЕЧЕЙ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА STM32

Гришук Ю.С., Лещенко В.М., Сідак В.О.  
*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

Автоматизація досліджень і випробувань мікрохвильових печей (МХП) та покращення їх техніко-економічних характеристик є актуальним завданням.

Метою роботи є розробка структурної схеми мікроконтролерного стенду та алгоритму роботи для автоматизації випробувань і досліджень МХП.

В роботі запропонована структурна схема стенда на базі ARM мікроконтролера (МК) і алгоритм роботи стенда, що в автоматичному режимі забезпечить збір даних з подальшим збереженням, обробкою та дослідженням.

Огляд і аналіз конструкцій, технічних вимог до МХП та дослідних мікроконтролерних стендів [1,2] показує, що автоматизацію випробувань і досліджень МХП доцільно здійснити шляхом розробки автоматизованої системи керування на базі сучасного 32-х розрядного МК STM32F102C4T6A.

Основні характеристики даного МК наведені в [2] і включають в себе: ядро ARM 32-бітове Cortex-M3 з частотою тактування до 24 МГц; флеш-пам'ять до 512 кБ; RAM до 32 кБ; напруга живлення: 2–3,6 В; аналоговий комутатор; 12-бітні АЦП і ЦАП; модулі налагодження SWD/JTAG; 6 інтерфейсів обміну даними, в тому числі USB; температурний датчик; таймери та ін.

Структурна схема для автоматизованого дослідження МХП включає наступні елементи: мікрохвильову піч з елементами приготування їжі (магнетрон, гриль, конвектор); вісім датчиків контрольованих параметрів – двійкові датчики типу так/ні, ДД1–ДД4 і аналогові датчики контрольованих параметрів, ДА1–ДА4, які є первинними перетворювачами ваги, температури, пару і вологості в напругу; СУ – схеми узгодження, які погоджують вихідну напругу датчиків з необхідним вхідним сигналом АЦП і забезпечують низький вихідний опір; К1–К3 – компаратори; R1–R3 – потенціометри; СО1–СО3 – схеми об'єднання по «АБО»; нормуючі підсилювачі П1–П4, які забезпечують необхідну напругу для роботи виконавчих органів ВО1–ВО3; мікроконтролер, характеристики і вбудовані елементи якого наведені вище.

Через інтерфейси обміну даними схема пов'язана з ПЕОМ, яка може за розробленим алгоритмом змінювати режими випробувань або досліджень, а також приймати, запам'ятовувати, обробляти і документувати результати.

### Література:

1. Мікроконтролери: архітектура, програмування та застосування в електромеханіці: навчальний посібник / Ю. С. Гришук. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 384 с. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/42222>.

Усовершенствованные 32-разрядные микроконтроллеры на базе Arm. Справочные руководства. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kosmodrom.com.ua/pdf/STM32F102C4T6A.pdf>