

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РЕКУПЕРАТОРОМ

Одним із можливих способів ефективного використання енергоносіїв є рекуперация повітря. Сьогодні на ринку доступні рекуператори різних типів, конструкцій та потужностей. Їх застосовують як для вентиляції невеликих квартир так і для систем вентиляції споруд промислового та комерційного призначення. Ефективність сучасних рекуператорів коливається в межах 60 – 90 %. Конструктивно вони складаються із двох модулів: перший – власне рекуператор разом із давачами та виконавчими механізмами, а другий – система керування. Загальним їх недоліком є складність роботи оператора з системою керування.

Отже, актуальною є задача інтелектуалізації системи керування. У даній роботі розглядається розв'язок цієї задачі з точки зору побудови програмного забезпечення.

Враховуючи те, що система керування реалізована на основі RISC-процесора, а саме мікроконтролера Arduino Mega 2560 на базі процесора ATmega, було використано мову програмування C.

Основні програмні модулі включають: модуль читання даних з сенсорів, модуль роботи з RTC, модуль відображення, модуль роботи з клавіатурою, модуль керування системою, модуль ШИМ і модуль безпеки.

Модуль читання даних з сенсорів включає в себе бібліотеку для роботи з протоколом 1-Wire. В системі встановлено чотири сенсори температури, які вимірюють температуру в приміщенні, температуру вхідного повітря, температуру повітря після проходження пасивного теплообмінника і температуру повітря біля пасивного теплообмінника, щоб запобігти його обмерзанню. Вибір активного сенсора здійснюється за допомогою унікальної MAC-адреси.

Модуль роботи з RTC включає в себе бібліотеку для роботи з протоколом I²C. Також програмно додана можливість редагування дати і часу з системи керування.

Модуль відображення включає в себе бібліотеку для роботи з рідкокристалічними дисплеями.

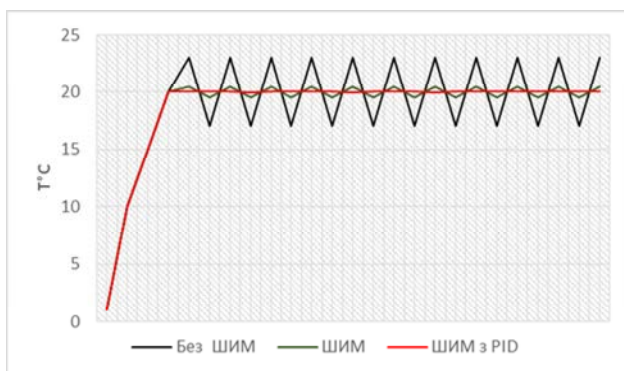
Модуль роботи з клавіатурою включає в себе бібліотеку для роботи з матричними клавіатурами типу 4x4.

Модуль безпеки включає в себе захист від несанкціонованого доступу до системи за допомогою пароля.

Модуль ШИМ містить в собі функцію керування двигунами з допомогою широтно-імпульсної модуляції. Також додано ПІД-регулятор для автоматичної стабілізації обертів згідно з показами температури.

Модуль керування системою містить основний алгоритм для керування роботою системи. Він здійснює вибір між трьома режимами роботи (нагрівання, охолодження і кондиціонування), а також керує роботою основних апаратних вузлів.

Були проведені дослідження з метою визначити найефективніший спосіб керування обертами двигуна в залежності від температури. Досліджувались три методи контролю: без використання ШИМ (широтно-імпульсної модуляції), з використанням ШИМ і з використанням ШИМ в поєднанні з ПІД-регулятором. За результатами досліджень було обрано третій спосіб керування. Використання ШИМ разом із ПІД дозволяє керувати обертами двигунів з мінімальними коливаннями і тим самим плавно утримувати необхідну температуру в приміщенні. Діапазон коливання температур в залежності від способу керування двигунами зображений на діаграмі 1.



Діаграма 1. Діапазон коливання температур в залежності від способу керування двигунами

Висновок: розроблене програмне забезпечення дозволяє швидко і якісно керувати роботою всієї системи і ефективно виконує завдання по інтелектуалізації системи. Її реалізовано на мові програмування C з використанням додаткових бібліотек для роботи з різними модулями системи.