

ДИСТАНЦІЙНЕ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИМИ ПРИСТРОЯМИ В СИСТЕМІ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ

Т.А. Хижняк, канд.техн.наук, **О.О. Гусєв**, **І.С. Ліпінський**
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
 пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна.
 e-mail: tatjana.khizhnjak@gmail.com

Розроблено програмне забезпечення для дистанційного керування електротехнічними пристроями, що входять до складу систем регулювання мікроклімату (електронагрівальне обладнання, приводи в блоках відкривання/закривання вікон, пристрої регулювання освітленості), через мережу Інтернет. В основу апаратної реалізації системи керування покладено технологію 1-wire, виконавчі пристрої, адаптовані для роботи в цій мережі, та персональний комп'ютер, на базі якого реалізовано спеціально розроблені web-сервер з відповідними модулями керування та web-сайт, які і забезпечують зручний інтерфейс для віддаленого керування параметрами мікроклімату. Бібл. 4, рис. 5.

Ключові слова: системи керування, електротехнічні прилади, 1-wire, дистанційне керування.

Вступ. Електротехнічні пристрої різного призначення є невід'ємною частиною багатьох систем, що забезпечують життєдіяльність людини. З розвитком технологій та систем автоматичного контролю збільшується рівень «інтелектуалізації» роботи таких пристроїв, який передбачає взаємне узгодження їхньої роботи у складі системи, розробку спеціальних алгоритмів роботи систем керування з урахуванням вимог користувача, поточної ситуації та можливих нештатних випадків [1,2]. Актуальною задачею є розробка та впровадження різних способів дистанційного керування електротехнічними пристроями та системами, що дозволять підвищити зручність керування для користувача завдяки доступу з одного сайту до множини об'єктів керування, незалежно від їхнього територіального розміщення. Доцільною також є розробка такої програмної оболонки, яка б дозволила здійснювати керування без прив'язки до деякого конкретного керуючого пристрою, який необхідно постійно мати при собі.

На вирішення цих завдань і спрямоване дане дослідження, метою якого є розробка програмного забезпечення для регулювання параметрів мікроклімату з орієнтацією на дистанційне керування з використанням спеціально розроблених web-серверу та web-сайту. Розроблене програмне забезпечення (ПЗ) встановлюється лише на персональному комп'ютері, що входить до складу центрального блоку керування і розташовується безпосередньо у приміщенні, для якого задаються параметри мікроклімату. При цьому користувач здійснює керування через web-сайт, доступ до якого можливий з будь-якого пристрою, що має вихід в Інтернет – смартфон, планшету, ноутбука чи іншого комп'ютера – без необхідності додаткового встановлення на нього будь-якого спеціалізованого програмного забезпечення.

Структура системи. Апаратно систему регулювання мікроклімату приміщень пропонується реалізувати на базі технології 1-wire від компанії *Dallas Semiconductor* [3]. При цьому, реалізується структура мережі з одним майстром і множиною ведених пристроїв (рис. 1). Через мережу 1-wire передаються запити до датчиків для отримання поточних значень параметрів мікроклімату, з якими працює розроблене ПЗ, та сигнали керування до виконавчих пристроїв (навантажень), згенеровані в результаті роботи даного ПЗ. Ідентифікація пристроїв у мережі здійснюється за унікальними індивідуальними адресами [3], що дозволяє змінювати конфігурацію мережі в процесі роботи.



Рис.1

Центральний блок керування (рис. 1) здійснює обробку інформації про поточні кліматичні умови в приміщенні, яка надходить від датчиків за запитами 1-wire майстру. На етапі досліджень та розробки системи регулювання мікроклімату як навантаження (рис. 1) розглядаються пристрої регулювання температури та вологості. Інтерфейс між центральним блоком керування та навантаженнями реалізовано за допомогою спеціалізованої керованої розетки, адаптованої для роботи в мережі 1-wire [4]. Веб-сервер у структурі центрального блоку керування розроблений як окремий модуль загальної програми, який власне і забезпечує дистанційний доступ системи до регулювання параметрів мікроклімату. Отримані від користувача завдання він інтерпретує і передає на інші модулі керування.

Реалізація дистанційного керування пристроями. Розроблений *web*-сервер приймає вхідні *http*-запити від користувача через спеціально розроблений *web*-сайт (рис. 2), обробляє їх, і або генерує відповідь і відправляє її користувачу шляхом відображення необхідної інформації на сайті, або запускає відповідний модуль системи регулювання мікроклімату для відпрацювання заданих користувачем змін. За допомогою *web*-серверу фактично виконується доступ до інтерфейсної частини системи. Доступ до інформації про об'єкт та здійснення керування ним дозволяється одному чи декільком користувачам після заповнення на розробленому *web*-сайті відповідної форми авторизації. Вибір режиму керування («*Load control*») чи перегляду поточних даних про об'єкт («*Graphs*») здійснюється натисканням відповідних кнопок у головному вікні розробленого сайту.

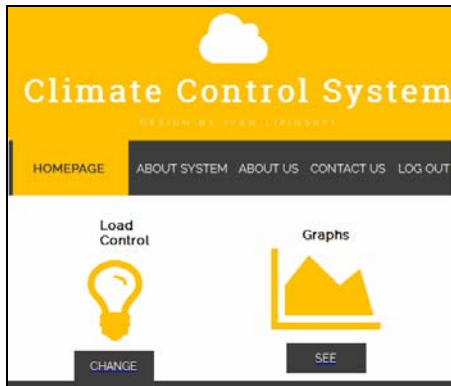


Рис. 2

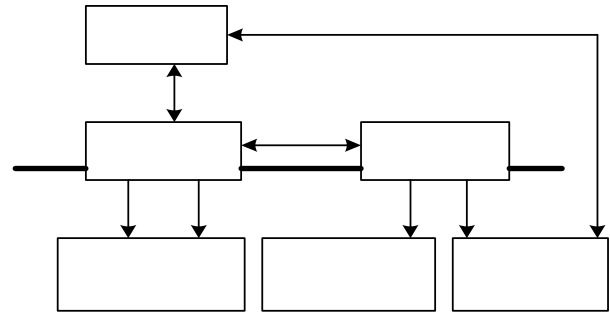


Рис. 3

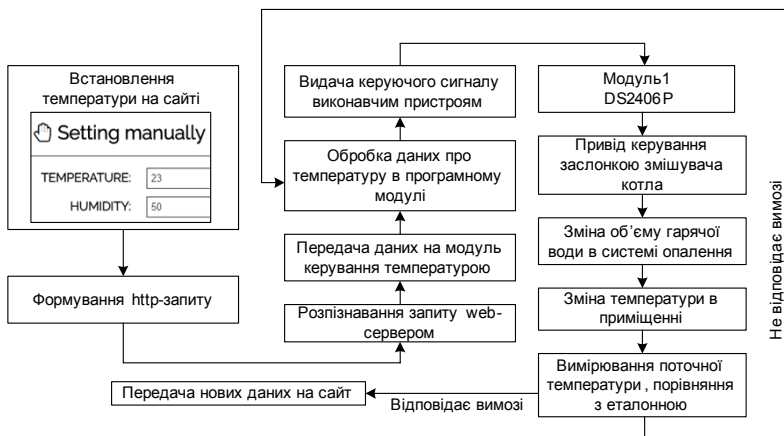


Рис. 4

```
POST http://www.109.86.99.248:8080/modes/settingmanually HTTP/1.0\r\n
Host: www.109.86.99.248:8080\r\n
Referer: http://www.109.86.99.248:8080/modes\r\n
Cookie: income=1\r\n
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n
Content-Length: 26\r\n
\r\n
temperature=23&humidity=50
```

Рис. 5

Структурна схема підсистеми керування опаленням на базі електричного котла показана на рис. 3, а розроблений алгоритм зміни температури за допомогою даної підсистеми – на рис. 4.

Для регулювання температури в приміщенні користувач, зайшовши на сайт, обирає необхідне значення температури (рис. 4). Це значення у формі *http*-запиту (рис. 5) надходить на *web*-сервер, який активує модуль керування температурою.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє користувачу змінювати кліматичні умови як регулюючи окремі параметри, так і формуючи режими, в яких задано комплекс параметрів. Вибором певного режиму на сайті здійснюється дистанційна зміна множини параметрів у приміщенні шляхом задіювання через *web*-сервер відповідних модулів керування, прописаних у ПЗ системи регулювання параметрів мікроклімату.

У випадку відсутності в системі доступу до мережі Інтернет вона продовжує працювати в автоматичному режимі, здійснюючи регулювання параметрів за заданим у ПЗ алгоритмом, а користувачу на сайті при звертанні до системи видається відповідне повідомлення з ідентифікацією проблемної ситуації, що виникла.

Висновки. Розроблене програмне забезпечення для дистанційного керування електротехнічними пристроями у складі систем регулювання мікроклімату через спеціально розроблений *web*-сервер дозволяє здійснювати керування через мережу Інтернет без прив'язки до конкретного пристрою із спеціальним програмним забезпеченням на ньому. Розроблений *web*-сайт має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та дозволяє як переглядати поточні дані мікроклімату, так і змінювати їх, вводячи необхідні дані в діалогові вікна на сайті.

1. Тигранян Р.Э. Микроклимат. Электронные системы обеспечения. – М.: ИП Радио-Софт, 2005. – 112 с.
2. Ткач М.М., Назаренко В.М., Лобов В.Й., Котляр М.О. Система контролю мікроклімату в приміщенні на базі контролеру Siemens TC65T // Адаптивні системи автоматичного управління. – 2010. – № 17 (37). – С. 130-138.
3. <http://www.elin.ru/1-Wire/>
4. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS2413.pdf>

УДК 621.31

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ УСТРОЙСТВАМИ В СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА

Т.А. Хижняк, канд.техн.наук, **А.А. Гусев**, **И.С. Липинский**

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина.

e-mail: tatjana.khizhnjak@gmail.com

Разработано программное обеспечение для дистанционного управления электротехническими устройствами, входящими в состав систем регулирования микроклимата (электронагревательное оборудование, приводы в блоках открывания/закрывания окон, устройства регулирования освещенности) через сеть Интернет. В основу аппаратной реализации системы управления положено технологию 1-wire, исполнительные устройства, адаптированные для работы в этой сети, и персональный компьютер, на базе которого реализованы специально разработанные web-сервер и web-сайт, которые и обеспечивают удобный интерфейс для удаленного управления параметрами микроклимата. Библ. 4, рис. 5.

Ключевые слова: системы управления, электротехнические устройства, 1-wire, дистанционное управление.

REMOTE CONTROL OF ELECTROMECHANICAL DEVICES IN THE CLIMATE CONTROL SYSTEM

T.A. Khizhniak, **O.O. Husev**, **I.S. Lipinskyi**

National Technical University of Ukraine “Kyiv polytechnic institute”,
pr. Peremohy, 37, Kyiv, 03056, Ukraine.

e-mail: tatjana.khizhnjak@gmail.com

The software for remote control of electrical devices that are part of microclimate control system (electric heating equipment, drives in blocks opening/closing of windows, control devices for lighting) via the Internet developed. Hardware of control systems based at 1-wire technology, executive devices which are adapted to work in this network and personal computer with specially designed web-server and web-site, which are provide a convenient interface for remote control of microclimate. References 4, figures 5.

Key words: control system, electrical devices, 1-wire, remote control.

1. Tigranian R.Ye. Microclimate. Electronic systems of provide. – Moskva: IP Radio-Soft, 2005. – 112 p. (Rus)
2. Tkach M.M., Nazarenko V.M., Lobov V.Yi., Kotliar M.O. The indoor climate control system based on the controller Siemens TC65T // Mizhvidomchyi naukovno-technichniy zbirnyk “Adaptyvni systemy avtomatychnoho upravlinnia”. – 2010. – No 17(37). – Pp. 130-138. (Ukr)
3. <http://www.elin.ru/1-Wire/>
4. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS2413.pdf>

Надійшла 03.02.16
Остаточний варіант 21.06.2016