

ФУНКЦІОНАЛЬНА СХЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ОБЛАДНАННЯМ ЗА КОНЦЕПЦІЄЮ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

Друховець М. В. – гр. БЕМ-17, бакалавр, *druhovets@gmail.com*

Пономарь О.А. – гр. БКІ-18, бакалавр *gvitchgg@gmail.com*

Демішонкова С.А. – к.т.н., доцент *mashuk2007@ukr.net*

Київський національний університет технологій та дизайну

Розроблено автоматизовану систему управління обладнанням та мікрокліматом житлових приміщень за концепцією «розумний будинок», яка буде підтримувати температуру в приміщенні на необхідному рівні комфорту та систему регулювання світла залежно від присутності людини та часу доби.

An automated control system for equipment and microclimate of living spaces based on the concept of "smart home" has been developed, which will maintain the temperature in the room at the required level of comfort and light control system depending on the presence of man and time of day.

Вступ. Будь-який будинок - будь-то адміністративне, виробниче або житлове приміщення складається з деякого набору підсистем, що відповідають за виконання певних функцій, які вирішують різні завдання в процесі функціонування цієї будівлі. В міру ускладнення цих підсистем і збільшення кількості, виконуваних ними функцій, управління ними стає все складніше. Також стрімко зростають витрати на утримання обслуговуючого персоналу, ремонт і обслуговування цих підсистем. Вперше ці проблеми постали при експлуатації великих адміністративних і виробничих комплексів.

Сучасна будівля такого типу - це місто в мініатюрі. Фактично в ньому діють всі служби, які були раніше неодмінними атрибутами міського господарства. У таких будівлях зазвичай існує адміністративна служба або адміністратор, які використовують і обслуговують цю систему практично цілодобово. Хоча є чимало засобів автоматики, які самі справляються з покладеними на них завданнями, такими, як опалення, вентиляція, підтримка мікроклімату, освітлення, пожежна сигналізація, контроль входу / виходу і т.д., але управління і обслуговування всіх цих систем вимагає наявності досвідченого персоналу.

Його обов'язком є контроль роботи цих підсистем і вжиття заходів у разі виходу їх з ладу. Але є ситуації, коли навіть дії кваліфікованого персоналу можуть виявитися неефективними.

Традиційні системи забезпечення різних аспектів життєдіяльності в минулому проектувалися як автономні. Такі системи, що створювалися окремо для кожної функції і об'єднані для довільної частини будівлі. У будівлях встановлювалися системи тільки з тими можливостями і з тим ступенем складності, які були необхідні на поточний момент побудови будівлі. Подальше розширення і модернізація даних систем були складними і дорогими завданнями через безліч різних чинників. Вартість експлуатації цих систем висока - в силу їх автономності кожна з них підтримується окремо.

Постановка проблеми. Метою даної роботи є розробка автоматизованої системи управління обладнанням та мікрокліматом житлових приміщень за концепцією «розумного будинку», яка буде підтримувати температуру в приміщенні на необхідному рівні комфорту та регулювання світла залежно від присутності людини та часу доби.

Результати досліджень. Проектована система автоматизації в нашій роботі буде ґрунтуватися на використанні дротової передачі даних, а саме по шині KNX. Контролер EA-5 Controller буде знаходитися в слабкострумівій шафі. На рисунку 1 наведена функціональна схема автоматизації.

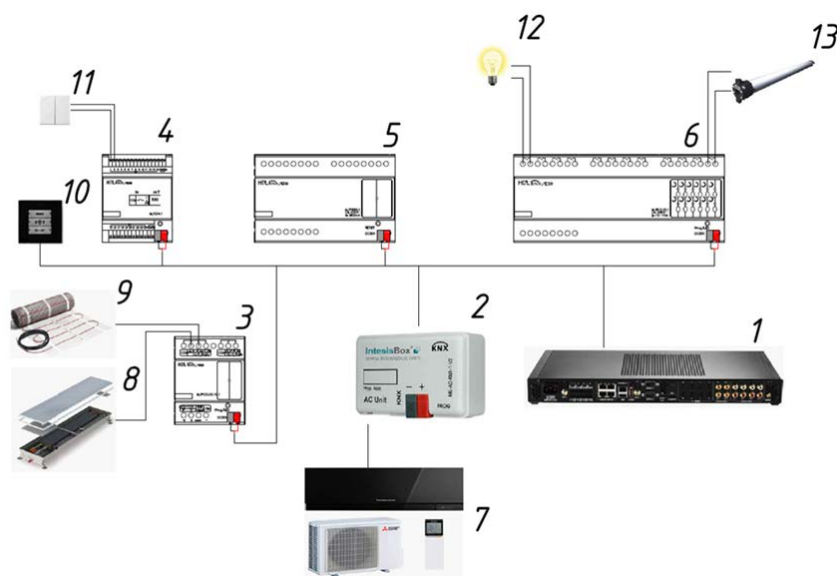


Рисунок 1. – Функціональна схема автоматизації.

- 1 - контролер компанії Control4, EA-5 Controller; 2 – інтерфейс Intesis KNX/EIB ME-AC-KNX-1-V2; 3 – модуль контролю опалення HDL-M / FCU01.10.1; 4 – модуль сухих контактів HDL-M/S24.1; 5 – джерело живлення M/P960.1; 6 – 12-канальне реле HDL-M/R12.10.1; 7 – кондиціонер; 8 – підлоговий конвектор; 9 – нагрівальний мат; 10 – кнопкова панель; 11 – дзвінковий вимикач; 12 – світильник; 13 – привод моторизованої штори.

Контролер систем автоматизації Control4 EA-5 сконструйований для створення найдосконаліших вражень від керування розумним будинком, і оснащений аудіо найвищої якості в серії EA, а також процесорною міццю, достатньою для координації роботи сотень інтелектуальних пристроїв. EA-5 здатний автоматизувати складні домашні театри, формувати сценарії зовнішнього та внутрішнього освітлення, управляти системами безпеки і зв'язку, регулювати клімат в багатьох зонах.

У свою чергу інші модулі автоматизації встановлюються в силовому щиті об'єкту. Технічні характеристики Контролера EA-5 наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Антенна Wi-Fi	2x Зовнішні роз'єми SMA
ZigBee Pro	802.15.4
Антенна ZigBee	Зовнішній роз'єм SMA
Порт USB	1 x USB 2.0, 500 мА
Пульт ІК	8 x 5 В 27 мА
Сенсорна панель	1 x приймач на лицьовій панелі 20-60 кГц
Послідовний вихід	4 (2 об'єднані з ІК виходами 1 і 2; 2 x Порт DB9)
Роздільна здатність	HDMI 1.4, HD 1080p, 50-60 Гц
Світовий потік	AAC, AIFF, ALAC, FLAC, M4A, MP2, MP3, MP4/M4A, Ogg, Vorbis, PCM, WAV, WMA

Інтерфейси Intesis KNX / EIB для кондиціонерів Mitsubishi Electric (серії Domestic, Mr.Slim) використовується для управління кондиціонерами через систему KNX.

Основні параметри:

- Компактні розміри дозволяють встановлювати ME-AC-KNX-1-V2 всередині внутрішнього блоку.
- Завдяки даному інтерфейсу управління є можливість збереження до 5 індивідуальних сценаріїв, в яких будуть задані такі параметри як температура, швидкість повітряного потоку, положення повітряних жалюзі кондиціонера.
- Внутрішній блок може управлятися як за допомогою ME-AC-KNX-1-V2 так і за допомогою інфрачервоного пульта.
- Не потребує використання зовнішнього живлення.
- Даний інтерфейс дає можливість відстежувати діагностичну інформацію про кондиціонер підключеному до системи KNX: годинник напруження, індикація помилок і коди помилок.

- Контроль роботи кондиціонера на основі температури навколишнього середовища, отриманої від датчиків кондиціонера або будь-якого терморегулятора.
- Пряме підключення до шин KNX і EIB.

Модуль входу сигналів датчиків HDL-M / S24.1 підтримує до 24 входів сухих контактів. До цього модулю будуть підключені дзвінкові вимикачі.

Функціонал:

- 24 канала сухих контактів
- Може посилати різні команди через KNX.
- Цілі управління: перемикачі, жалюзі, гнучке управління, сцена, послідовність, процентне управління, граничне управління, рядок (14 байт), положення, дзвінок, лічильник, комбінації.
- Тип сухого контакту може бути встановлений на механічний або електронний перемикач.



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд модулю входу HDL-M / S24.1

Блок живлення шини KNX на DIN рейку, 120-250V AC(50/60Hz)



Рисунок 3 – Зовнішній вигляд блоку живлення шини KNX

12-канальне реле HDL-M/R12.10.1 DIN реле, 10A на канал, 250VAC (50 / 60Hz) статистика про час роботи каналу, визначення статусу каналу, установка статусу каналу On / Off після відновлення живлення, функція таймера, контроль сценаріїв, контроль перекидних навантажень, вбудована логіка, управління опаленням. Завдяки цьому реле ми будемо керувати приводами штор, освітленням та реалізовувати запрограмовані сценарії.



Рисунок 4 – Зовнішній вигляд 12-канальне реле HDL-M/R12.10.1

6-кнопкова панель iFlex (металеві клавiші). Кнопкові панелі підключаються напряму до шини KNX, для них не потрібні додаткові модулі.

Технічні характеристики кнопкової панелі iFlex наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Споживання	20mA
Робоча температура	0°C ~ 45°C
Відносна вологість	20% ~ 90%
Температура зберігання	-40°C ~ +55°C



Рисунок 5 – Кнопкова панель

Дана система не схожа на інші. Вона не має головного компонента. Всі функції забезпечуються всією системою відразу. Завдяки контролеру EA5 все керування виводиться в зручний інтерфейс.

Всі пристрої системи з'єднані шиною, інформація по якій передається тільки в потрібному напрямку. Потоки інформації поширюються в обидва напрямки. Свого часу, кожен пристрій має свою унікальну адресу. Також, вони можуть бути об'єднані в групи для більш зручної і точної передачі. Така система дозволяє швидко передавати дані і не потребуватиме додаткових пристроїв для обробки даних і визначення необхідного напрямку.

Під час установки системи необхідно використовувати програмне забезпечення ETS для програмування KNX. Існування цього забезпечення значно спрощує настройку системи. Під час передачі інформації не обов'язково щоб всі складові частини системи були активні. Будь-який з приладів самостійно може звернутися до передачі даних, а система пріоритетів дозволяє уникнути проблем під час передачі даних. Така модель дозволяє уникнути створення залежності швидкості передачі даних від завантаженості системи.

Будь-яка подія в системі може бути ініціалізовано активністю будь-якого з пристроїв. Наприклад, знаходження когось біля датчика руху може активувати систему кондиціонерів або освітлення.

Існує величезна кількість сценаріїв для протоколу KNX. Будь-який пристрій системи може запустити певний ланцюжок подій. Все це налаштовується під потреби людини і дозволяє виконувати досить складну послідовність дій в слідстві автоматизації KNX.

Висновки. В результаті проведеного аналізу досліджень була розроблена функціональна схема автоматизації об'єкту та обладнання на якому ґрунтується система. Було обрано дротовий варіант, який являється в даний час найбільш стабільним та безпечним від проникнення в систему будинку. Також було обрано обладнання для керування виконавчими механізмами та місце їх розташування.

Список використаних джерел

1. Искусственный интеллект – [Электронный Ресурс] – Режим доступа. – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/23528
2. В.Н. Харке Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилом помещении / В.Н. Харке. – Москва: Техносфера, 2006. – 288с.
3. Концепция системы «Умный Дом» — [Электронный Ресурс] — Режим доступа. – URL: <http://www.ascentis.ru/smart/smtheory/39-smtheorycon>
4. Gardiner Tom. Automated Benchmarking of Description Logic Reasoners / Gardiner Tom, Ian Horrocks, Dmitry Tsarkov. – Description Logics Workshop 2006. – 8 с.