

**ЗАСТОСУВАННЯ ДАТЧИКІВ ВИМІРЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН В
КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ «РОЗУМНИЙ ДІМ»**
**ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В КОМПЬЮТЕРНОЙ
СЕТИ «УМНЫЙ ДОМ»**
**APPLICATION OF SENSORS OF MECHANICAL VALUES IN THE COMPUTER
NETWORK "SMART HOUSE"**

Анотація. У кожному сучасному будинку в тій чи й іншій мірі функціонує велика кількість обладнання, що забезпечує побут, комфорт, затишок, зв'язок і безпеку, що допомагає відпочити і створює повноцінне робоче середовище. Зручність управління цими системами, їх інтеграція один з одним, можливість злагоджено працювати разом, збільшуючи тим самим функціональність кожної з них окремо – все це і дає можливість назвати такий будинок - Розумним домом.

Аннотация. В каждом современном доме в той или иной степени функционирует большое количество оборудования, обеспечивающего быт, комфорт, уют, связь и безопасность, что помогает отдохнуть и создает полноценную рабочую среду. Удобство управления этими системами, их интеграция друг с другом, возможность слаженно работать вместе, увеличивая тем самым функциональность каждой из них в отдельности - все это и дает возможность назвать такой дом - Умным домом.

Abstract. In every modern house, a large number of equipment that provides everyday life, comfort, coziness, communication and security function to one extent or another, which helps to relax and creates a full working environment. The convenience of managing these systems, their integration with each other, the ability to work together seamlessly, thereby increasing the functionality of each of them individually - all this makes it possible to call such a house - Smart House.

In the absence of a person, a smart house will maintain the optimal way of a permanent microclimate, thus preserving the comfort, indoor plants and furniture. It will turn off the unnecessary light or vice versa, will create the visibility of your presence, including turning off the lights in one or another room from time to time. A smart home will allow you to rest comfortably and carelessly. A smart home will constantly monitor all engineering systems in the home and prevent a flash or explosion associated with gas leakage or spoiled furniture due to leakage of water.

Ключові слова. Розумний дім, датчики, мікроклімат, захист від протікання, управління освітленням, охоронно-пожежна сигналізація, системи контролю доступу.

Ключевые слова.

Умный дом, датчики, микроклимат, защита от протечек, управление освещением, охранно-пожарная сигнализация, системы контроля доступа.

Key words. Intelligent home, sensors, microclimate, leakage protection, lighting control, fire and security alarm systems, access control systems.

Вступ. Будь-якій людині в будинку, в квартирі або в офісі важливо відчувати себе комфортно і в безпеці. Саме ці два завдання плюс естетика зовнішнього вигляду пристроїв – і є основні цільові установки, на які орієнтовані системи «Розумний Дім». Інтелектуальна автоматика управляє всіма інженерними системами в будинку, дозволяє людині централізовано встановлювати комфортні для себе - температуру, вологість, освітленість в кімнатах, зонах, і забезпечує безпеку.

Мета доповіді і постановка досліджень. Система Розумний Дім повинна включати в себе наступні об'єкти автоматизації:

- Управління освітленням;
- Управління електроприводами;

- Клімат контроль;
 - Управління системою вентиляції;
- Централізоване управління системами:
- Домашнього кінотеатру;
 - Мультирум;
 - Системи відеоспостереження;
 - ОПС (охоронно-пожежна сигналізація);
 - СКД (системи контролю доступу);
 - Контроль навантажень і аварійних станів;
 - Управління інженерним обладнанням з сенсорних панелей;
 - Сервер управління.

Основний текст статті. Система Розумний Дім забезпечує механізм централізованого контролю та інтелектуального управління в житлових, офісних або громадських приміщеннях.[15] З інсталяцією подібної системи вдома чи на роботі кожен користувач отримує можливість:

В рамках загальної середовища проживання задавати параметри власної індивідуальної середовища (світло, температура повітря, звук і т.д.), в т.ч. порядок роботи системи:

- Здійснювати управління необхідною системою (освітлення, клімат, відеоспостереження тощо);
- Отримувати доступ до інформації про стан всіх систем життєзабезпечення будинку (перебуваючи всередині нього або віддалено);

Загальна схема системи управління виглядає наступним чином:

- Центральний процесор управління / головний блок управління;
- Датчики (температури, освітленості, задимленості, руху та ін.);
- Керуючі пристрої (диммери, реле, ІЧ-емітери та ін.);
- Інтерфейси управління (кнопкові вимикачі, пульти ІК і радіопульт, сенсорні панелі, web / war інтерфейс);
- Власна мережа управління, що об'єднує вищевказані елементи;
- Керовані пристрої (світильники, кондиціонери, компоненти домашнього кінотеатру та ін.);
- Допоміжні мережі (Ethernet, телефонна мережа, дистрибуція аудіо і відеосигналу);
- Програмне забезпечення проекту

Основна функція центрального процесора – управління підпорядкованими йому пристроями з використанням наступних інтерфейсів: Ethernet, RS-232, RS-485, IR, аналогових і цифрових входів/виходів та ін. Також центральний процесор управління містить багатозадачну операційну систему, інструментальні засоби програмування і в деяких випадках Web сервер. Датчики розташовуються в певних місцях квартири, які безпосередньо або через проміжні пристрої зв'язані єдиною мережею. Інтерфейси управління здійснюють загальне управління системами Розумний будинок.[12]

По власній мережі управління інформація від датчиків або інтерфейсів надходить до центрального процесора управління. Програмне забезпечення центрального процесора обробляє отриману інформацію і генерує команди для керуючих пристроїв. Команди надходять як з власної мережі, так і з допоміжної. Способи генерації команд, а також форма і склад відображуваної інформації про стан систем закладається на етапі розробки програмного забезпечення з урахуванням вимог проекту.

Система управління являє собою сукупність апаратних та програмних засобів, які насамперед націлені на економічність, тобто на зниження можливих розходів (електроенергія, тепло) користувача, а також надає додаткові можливості, наприклад, контроль присутності.[13] Розглянемо всі функції більш детально. Також Розумний Дім – це складова поняття – «Інтернет речей» рис.1.

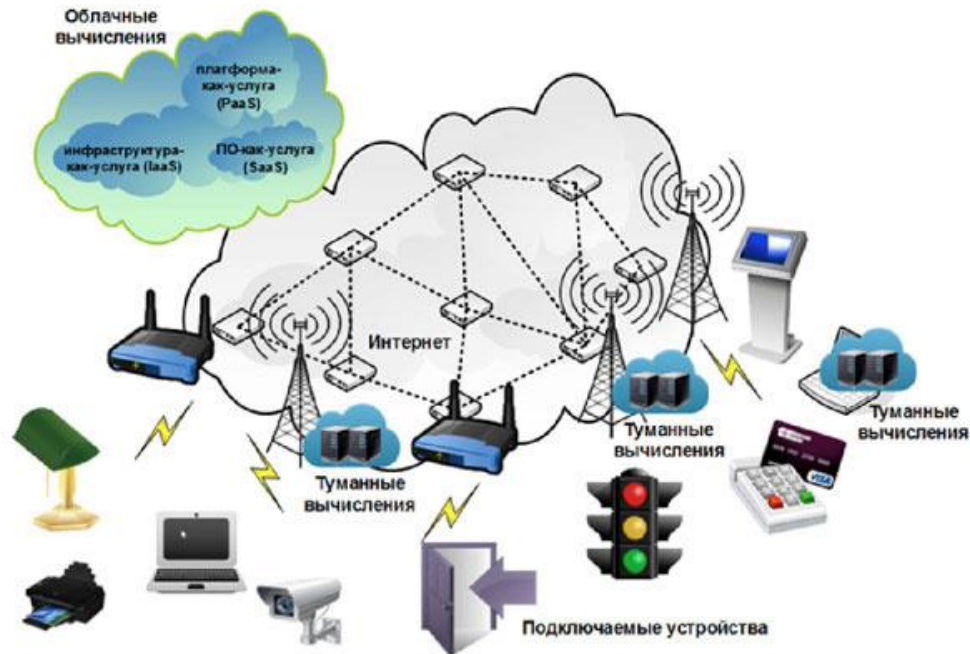


Рисунок 1. Структура мережі «Інтернет речей»
 Рисунок 1. Структура сети «Інтернет вещей»
 Figure 1. The structure of the Internet of Things

Енергозбереження. Енергозберігаюча система управління освітленням в багатоповерхових будинках (під'їзди, автостоянки, прибудинкові території, підвали, горища) дозволить знизити кількість споживаної електроенергії в 10-15 разів. У цих системах застосовується пристрій управління освітленням з роздільними силовими компонентами, що дозволяє використовувати існуючі лінії електропередач. Енергозберігаюче освітлення починається з намагання упорядкування часу роботи освітлювальних приладів. Ефективний захід енергозбереження - централізація управління освітленням з використанням спеціально розроблених графіків включення і виключення світла. Певну економію можна отримати за рахунок максимального використання всередині приміщення природного світла. Це досягається за рахунок правильного планування будівлі і використовуваних приміщень. Великий ефект дає використання енергозберігаючих ламп. Однак навіть сама «економна» лампа, якщо вона горить в порожньому приміщенні, стане безглуздим джерелом енерговитрат. Найкраще енергозбереження забезпечують автоматичні вимикачі світла з використанням інфрачервоних та електронних датчиків.

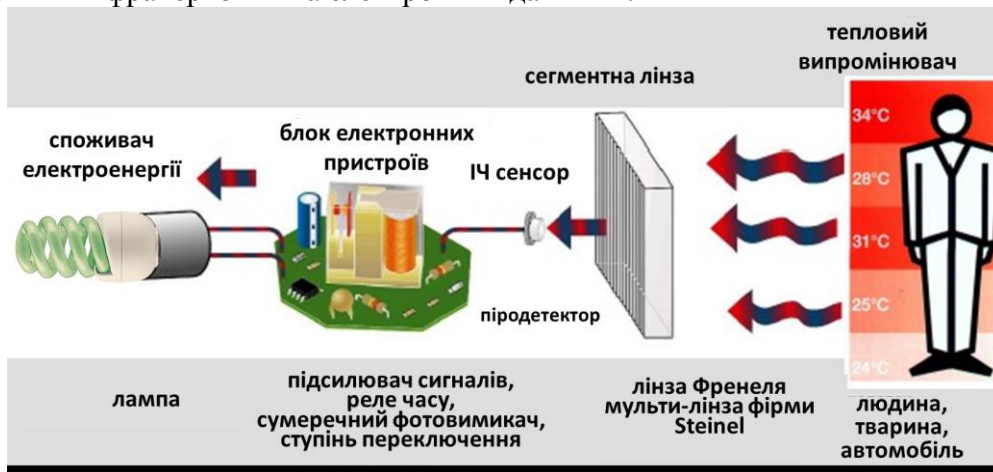


Рисунок 2. Принцип роботи датчика руху
 Рисунок 2. Принцип работы датчика движения
 Figure 2. The principle of operation of the motion sensor

Електронні датчики вимірюють рівень освітленості приміщення і, при досягненні заданого значення, видають команду на включення або виключення освітлення (датчики

освітленості), або безпосередньо «бачать», що до приміщення увійшов чоловік, і вмикають світло (датчики руху). Світлочутливий елемент блокує ввімкнення освітлення при достатньому природному освітленні. Оскільки на відміну від реле-датчиків часу датчики руху вмикають світло тільки на час фактичного присутності людини в приміщенні, а витрати електроенергії на освітлення можуть бути знижені в кілька разів.

Для сходових кліток, коридорів і ліфтових холів економія додатково збільшується за рахунок поетажного управління освітлювальними приладами. В енергозберігаючих вимикачах освітлення застосовуються також інфрачервоні датчики руху з урахуванням планування приміщення.[16] Інші електронні датчики (датчики присутності) здатні визначити знаходження людей в приміщенні і тільки в цьому випадку тримають світло включеним. Інфрачервоний датчик «бачить» тільки рухається людини, хоча цей рух може бути і невеликим - наприклад, помах рукою або кивок головою. При великих часах затримки інфрачервоний датчик працює в режимі датчика присутності, тобто підтримує освітлення при тривалому присутності в приміщенні людей. Малий час затримки вибирається при використанні інфрачервоних датчиків як датчика руху в прохідних приміщеннях. Електронні вимикачі світла можуть використовуватися як автономно, так і в складі автоматизованої системи управління, яку нині називають «розумний дім» рис. 3.

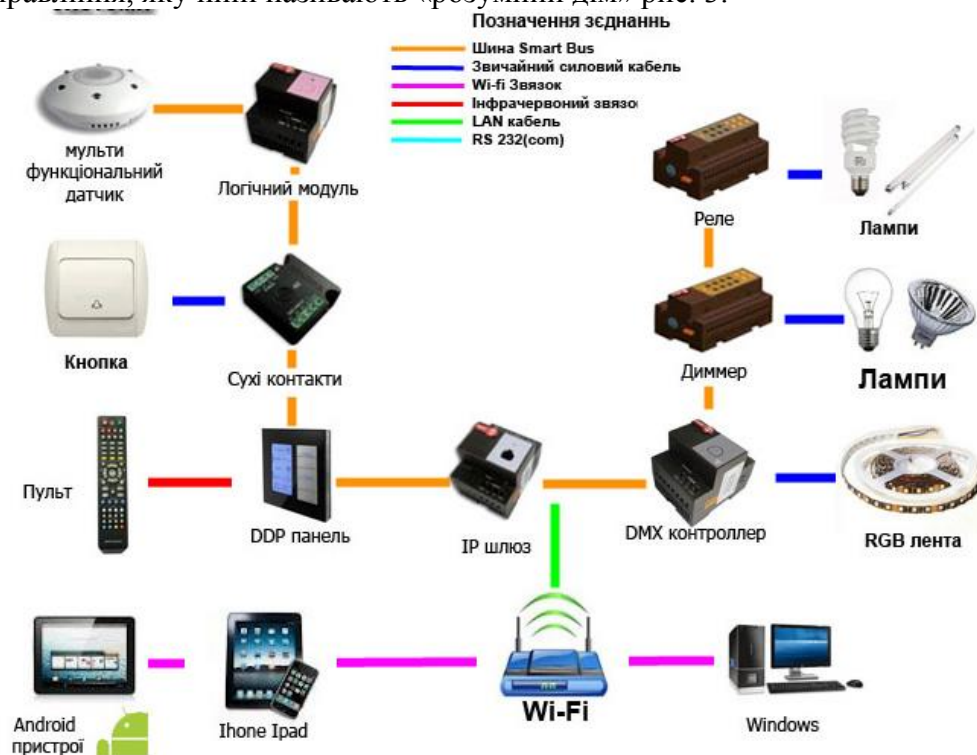


Рисунок 3. Мережа керування освітленням

Рисунок 3. Сеть управління освітленням

Figure 3. Lighting management network

В основі системи енергозбереження лежить температурний контролер (Рис. 2) і електроконвектори, що мають сучасний дизайн та доступні ціни. Вони не спалюють кисень, не сушать повітря, пожегобезпечні. Також, замість конвекторів можна використовувати гріють шнури (тепла підлога), інфрачервоні плівки і панелі, електрокотли універсальні і можуть працювати з будь-якими нагрівальними приладами. У традиційних водяних системах опалення датчики можуть управляти кранами з електроприводом або електрочлапанами, встановленими на трубах опалення.

У розподільному щиті монтуються автоматичні вимикачі для захисту всіх елементів системи від перевантажень і струмів короткого замикання, а також силові виконавчі пристрої (СИУ-4, СИУ-1). Управляє система температурним контролером за допомогою температурних датчиків і керованих розеток. Монтаж системи управління проводиться телефонним кабелем довжиною до 100 метрів.

Система клімат-контроль. Така система клімат-контролю працює на підставі закладених у неї алгоритмів, що дозволяють підтримувати встановлені параметри

повітряного серед і різних кліматичних зон в приміщеннях при мінімальних затратах енергоресурсів.

Розглянута система дозволяє забезпечувати виконання різних операцій. З її допомогою проводиться нагрів або охолодження. При цьому виключається одночасна робота кондиціонера і системи опалення. Винятком тут може бути наявність теплої підлоги, підтримуючого встановлену температуру в нижній частині кондиціонером приміщення.

Така система забезпечує зниження температури в нічний час в безлюдних приміщеннях і спальнях, що дозволяє створити комфортні умови для сну, а також економити енергоресурси. Крім того, вона дає можливість мінімізувати роботу апаратури і обладнання під час відсутності господарів за допомогою використання режимів роботи «денне відсутність» і «відпустку». При включенні другого режиму проводиться повне відключення системи кондиціонування та вентиляції, а опалювальна система виводиться на мінімальний рівень потужності. Перед поверненням додому можна завчасно встановити в приміщеннях комфортний кліматичний режим шляхом активації системи клімат-контролю по телефону або через інтернет. Рис 4.[16]

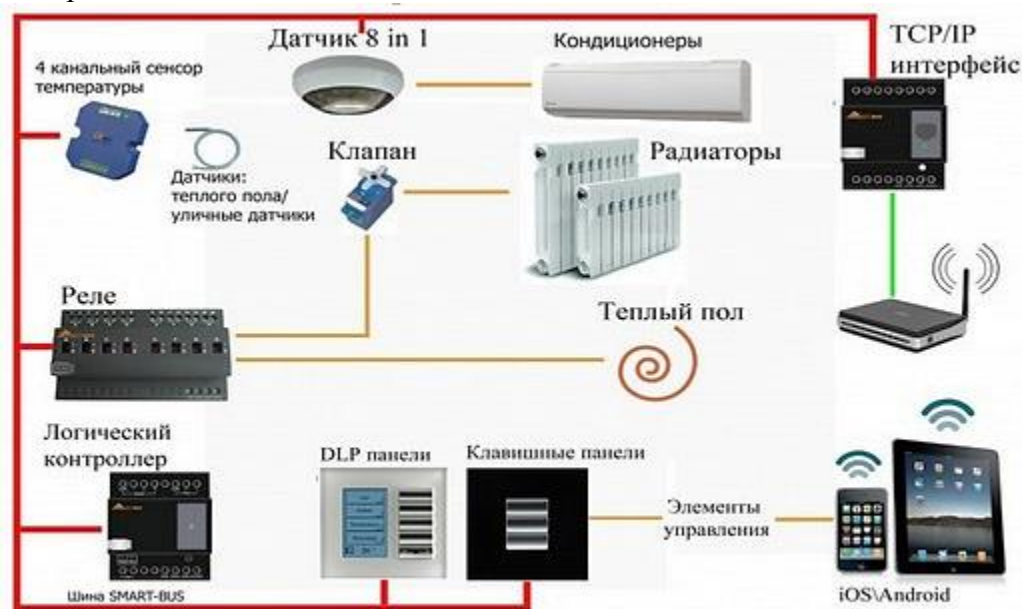


Рисунок 4. Мережа керування кліматом
Рисунок 4. Сеть управления климатом

Таким чином, система клімат-контролю «розумного будинку» дозволяє створити здоровий і комфортний мікроклімат для затишного проживання в будинку.

Контроль проникнення. Постановка і зняття квартири з охорони виробляються за допомогою кодової панелі, розміщеної у тамбурі. При відкритті входних дверей у людини є 30 секунд на введення правильного коду. Якщо ж код не буде введений розумний будинок включить сирени і відправить СМС повідомлення на кілька телефонних номерів. Датчики руху, розташовані на кухні, спальні і вітальні дозволять виявити проникнення через вікна. При виході з квартири достатньо ввести код на охоронній панелі і розумний будинок не тільки включить сигналізацію, але і відключить освітлення, переведе систему опалення в режим енергозбереження.

Контроль протікання води.

Прорив труб водопостачання є дуже неприємною подією у зв'язку з псуванням не тільки свого, але і сусідського майна. Виявити і запобігти витoku води так само допоможе розумний будинок. Контрольованими зонами є санвузли та кухня, тобто ті приміщення, де проходять труби водопостачання. Прорив труби або перелив води через краї раковини фіксується за допомогою спеціальних датчиків. У випадку протікання розумний будинок перекриє доступ води в квартиру і відправить СМС повідомлення на задані телефони.

Заклучна частина. Було обрано систему управління над розумним домом, яка являє собою сукупність підсистем керування окремими параметрами та групами датчиків/контролерів.

Було проаналізовано наступні групи контролю:

- Освітлення – відповідає за контроль над освітленістю дому, взаємодіє з групою знаходження.
- Енергозбереження – оптимізує роботу пристроїв.
- Клімат-контроль – регулює системи встановлення температури та вологості в залежності з потребами користувача.
- Проникнення – підсистема захисту від фізичного несанкціонованого вторгнення в дім.
- Знаходження – підсистема, що визначає, в якій кімнаті знаходиться користувач.
- Протікання води – система визначення та усунення проблем з протіканням води та, відповідно, оповіщенням користувача.
- Штучного інтелекту – система, що на основі статистичних даних сама від імені користувача підлагоджує роботи всіх інших систем.

Список використаних джерел

1. Е.А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Е.А. Тесля – Санкт Петербург, 2008. – 224с.
2. Т. Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Т. Р. Элсенпитер, Дж Велт/ КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. – 384с.
3. В.Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / В.Н. Харке– М.: Техносфера, 2006. – 292с.
4. М. Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию « Умного дома » / М. Э. Сопер. – М.: НТ Пресс, 2007. – 432 с.
5. Т. Р. Элсенпитер, Дж. Велт. «Умный Дом строим сами» / Т. Р.Элсенпитер, Дж Велт / КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. – 384с.
6. В.Н. Гололобов. «Умный дом» своими руками. / В.Н. Гололобов – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.
7. Лапонина О.Р. Основы сетевой безопасности: криптографические алгоритмы и протоколы взаимодействия. - М.: Изд-во "Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру", 2005. - 608 с.: ил.
8. Ярочкин В.И. Информационная безопасность. - М.: Изд-во "Академический проект", 2004. - 640 с.
9. Бармен С. Разработка правил информационной безопасности. - М.:
10. Mark Gasson, Martin Meints, Kevin Warwick (2005), D3.2: A study on PKI and biometrics, FIDIS deliverable (3)2, July 2005
11. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99.
12. Государственные санитарные правила и нормы работы с визуальными дисплейными терминалами электронно-вычислительных машин: ДСанПіН 3.3.2.007-98.
13. НПАОП 0.00-1.28-10 “Правила охорони праці під час експлуатації ЕОМ” – Держгірпромнагляд, № 65 від 26 березня 2010 р.
14. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006.
15. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99-2000.
16. «Санитарные правила работы с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения». № 1960-79. - М.: «Атомиздат», 1981. -32 с.