

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему: “**Проектування блоку аналізу даних для системи
автоматизації будинку**”

Виконала: ст. гр. АКТ-42
Спеціальності 151 – „Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані технології”
(шифр і назва)

Джуган Артем Ростиславович
(Прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., в.о., доц. Боярчук О.В.
(Прізвище та ініціали)

Рецензенти:
(Прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
ОС «Бакалавр» за спеціальністю – 151 – „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри _____

д.т.н., проф. А.М. Тригуба

“ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Джугану Артему Ростиславовичу

1. Тема роботи: « Проектування блоку аналізу даних для системи автоматизації будинку »

Керівник роботи Боярчук Олег Віталійович, к.т.н., в.о., доцент.

Затверджені наказом по університету від «27» листопада 2023 р. № 641
/к-с.

2. Строк подання студентом роботи 17.06.2024 р.

3. Початкові дані до роботи: Проведено аналіз існуючих систем автоматизації будинків та їх компонентів, визначено вимоги до блоку аналізу даних, розроблено архітектуру блоку аналізу даних, вибрано алгоритми та методи для обробки та аналізу даних

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

1. Аналіз предметної області
2. Вирішення функціональних задач керування
3. Принципова електрична схема
4. Інтерфейс блоку аналізу даних системи автоматизації будинку
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
6. Висновки та пропозиції
7. Список використаних джерел.

5. Перелік презентаційного матеріалу (з зазначенням обов'язкових елементів): _____

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 6	<i>Боярчук О.В., в.о. доцента кафедри інформаційних технологій</i>		
5	<i>Городецький І.М., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва</i>		

7. Дата видачі завдання 27.11.2023.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання роботи	Примітка
1	<i>Написання першого розділу та означення головних завдань роботи</i>	<i>27.11.2023 – 01.01.2024</i>	
2	<i>Виконання другого розділу та формування головних показників для розрахунків</i>	<i>01.01.2024 – 01.02.2024</i>	
3.	<i>Виконання третього розділу та формування початкових даних</i>	<i>01.02.2024 – 01.03.2024</i>	
4.	<i>Виконання четвертого розділу та узагальнення отриманих результатів магістерської роботи</i>	<i>01.03.2024 – 01.04.2024</i>	
5.	<i>Написання розділу: «Охорона праці»</i>	<i>01.05.2024 – 01.06.2024</i>	
7.	<i>Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та аркушів графічної частини</i>	<i>01.06.2024 – 01.06.2024</i>	
8.	<i>Завершення роботи в цілому</i>	<i>01.06.2024 – 01.06.2024</i>	

Студент _____ Джуган А.
(підпис)

Керівник роботи _____ Боярчук О.В.
(підпис)

УДК 658.51:631.1

Проектування блоку аналізу даних для системи автоматизації будинку Джуган А.Р. Кваліфікаційна робота. Кафедра ІТ. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

48 с. текст. част., 36 рис., 5 табл., 23 літ. джерел.

Проведено аналіз сучасних систем автоматизації будинку та їх можливостей щодо збору та аналізу даних. Визначено основні вимоги до блоку аналізу даних, включаючи функціональні та нефункціональні вимоги. Сформульовано цілі проекту, такі як підвищення енергоефективності, забезпечення безпеки та покращення комфорту користувачів.

Розроблено загальну архітектуру системи автоматизації будинку з урахуванням інтеграції блоку аналізу даних. Визначено компоненти блоку аналізу даних, їх функції та взаємодію з іншими частинами систем. Вибрано технології та платформи для реалізації системи, включаючи базу даних, аналітичні інструменти та засоби візуалізації даних.

Реалізовано модулі збору даних з різних сенсорів та пристроїв, що входять до складу системи автоматизації будинку. Забезпечено безперервний збір даних у реальному часі, включаючи показники температури, вологості, освітленості, руху та енергоспоживання.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	7
1.1. Призначення автоматизованої системи.....	7
1.2. Набір устаткування та умови експлуатації системи.	8
1.3. Унікальність створюваної системи.....	11
РОЗДІЛ 2 ВИРІШЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ.....	14
2.1 Мікроконтролер.....	14
2.2 Давачі.....	20
2.3 Виконавчі механізми.....	23
2.4. Автономне джерело живлення.....	26
РОЗДІЛ 3 ПРИНЦИПОВА ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА.....	29
3.1. Створення принципової електричної схеми.....	29
3.2. Схеми живлення та підключень.....	30
РОЗДІЛ 4 Інтерфейс блоку аналізу даних системи автоматизації будинку.....	35
4.1 Програмне забезпечення.....	35
4.2 Налаштування інтерфейсу блоку аналізу даних.....	36
РОЗДІЛ 5 РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	4040
Error! Reference source not found.....Error! Bookmark not defined.	
5.2. Планування заходів із покращення умов праці.....	42
5.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	43
ВИСНОВКИ.....	44
ДОДАТКИ.....	45
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	46

ВСТУП

У сучасному світі, де технології стрімко розвиваються, автоматизовані системи керування домашнім середовищем стають все більш популярними. Такі системи дозволяють забезпечити максимальний комфорт для мешканців будинку, знизити витрати на енергопостачання, збільшити безпеку та зручність управління різними пристроями та системами.

У цій дипломній роботі розглядається розробка автоматизованої системи керування "Розумний будинок" для одноповерхового котеджу. Метою роботи є створення комплексної системи, яка дозволить мешканцям будинку керувати багатьма електронними пристроями та системами, що використовуються в домашньому середовищі, з використанням одного простого та зручного інтерфейсу.

У роботі розглядаються технічні аспекти проектування та розробки системи, зокрема вибір апаратної, створення веб-інтерфейсу та розробка схем. Також розглядаються питання безпеки системи, зокрема захист від несанкціонованого доступу та захист персональних даних користувачів.

Робота складається зі списку скорочень та умовних позначень, вступу, 5-ти розділів, висновку та списку використаних джерел.

Отже, робота спрямована на розробку повноцінної та зручної автоматизованої системи керування домашнім середовищем, яка забезпечить максимальний комфорт, енергоефективність та безпеку для мешканців будинку.

Метою дипломної роботи "Проектування блоку аналізу даних для системи автоматизації будинку" є розробка та впровадження ефективного блоку аналізу даних, який забезпечить підвищення функціональності та надійності системи автоматизації будинку. Цей блок буде відповідати за збирання, обробку та аналіз даних з різних сенсорів та пристроїв

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Призначення автоматизованої системи

Основним призначенням автоматизованої системи є полегшення і автоматизація управління різними системами в будинку. Така система може контролювати освітлення, опалення, систему безпеки та інші функції в будинку.

Завдяки "розумній" технології, система може самостійно реагувати на зміну умов та потреб користувача і автоматично адаптувати налаштування систем. Також можливість дистанційного управління через мобільний додаток дозволяє користувачу контролювати систему з будь-якої точки світу [9].

Основні переваги автоматизованої системи "Розумний будинок" полягають в зниженні витрат на енергію, підвищенні комфорту користувача, поліпшенні безпеки життя та майна, а також збільшенні ефективності управління будинком [8].

Автоматизація побутових завдань: Управління освітленням, опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням повітря (HVAC), побутовими приладами та розважальними системами.

Інтелектуальне управління: Використання голосових помічників, мобільних додатків і сенсорних панелей для зручного контролю над різними аспектами будинку.

Оптимізація енергоспоживання: Моніторинг і управління енергоспоживанням для зниження витрат на електроенергію.

Інтелектуальне освітлення та HVAC: Автоматичне регулювання освітлення та систем опалення/охолодження на основі присутності людей і погодних умов.

Системи безпеки: Інтеграція сигналізації, відеоспостереження, датчиків руху, дверних та віконних сенсорів для забезпечення безпеки будинку.

Сповіщення та моніторинг: Відправка повідомлень на мобільний пристрій у разі виявлення небезпеки (наприклад, пожежі, затоплення, несанкціонованого проникнення).

Можливість керувати системою з будь-якої точки світу через інтернет. Отримання інформації про стан різних систем у будинку в режимі реального часу.

Взаємодія з іншими системами автоматизації, такими як "розумне" місто, системи охорони здоров'я, енергетичні мережі тощо. Забезпечення сумісності між різними виробниками та стандартами.

Моніторинг споживання енергії, поведінки користувачів, стану обладнання для покращення ефективності та комфорту. Використання машинного навчання та штучного інтелекту для прогнозування потреб у ресурсах, виявлення аномалій і оптимізації управління системою.

Відстеження рівня вологості, якості повітря та температури для створення комфортних умов проживання.

Призначення автоматизованої системи для розумного будинку полягає у створенні інтегрованого, зручного, безпечного та енергоефективного середовища, що сприяє підвищенню якості життя мешканців. Використання таких систем дозволяє значно покращити управління ресурсами, забезпечити безпеку та комфорт, а також надати мешканцям можливість більш гнучкого і простого управління своїм житлом.

1.2. Набір устаткування та умови експлуатації системи.

Система для одноповерхового котеджу повинна складатися з наступного устаткування:

Контролер, який буде приймати аналогові та дискретні сигнали за датчиків та видавати керуючі сигнали на виконуючі механізми.

Датчачі (температури, руху, геркон, датчач рівня рідини, датчачі CO₂ і т.п.)

Виконуючі механізми (двигуни, ТЕН, насос, освітлення і т.п.)

Об'єкти енергетики (котел, контролер заряду акумуляторів, блоки живлення, генератор

і т.п.).

Елементи системи (автоматичні вимикачі, клемники, електромагнітні реле і т.п.) Це лише з чого саме складається система

Із характеристиками системи можна ознайомитися за допомогою таблиці 1.1.

Оскільки щит керування (далі – ЩК) буде знаходитися у теплому, сухому приміщенні, де не має шкідливих, зовнішніх чинників, як вібрація, різкі перепади температур, було підібрано відповідні характеристики системи, з якими можна ознайомитися за допомогою таблиці 1.1 [10].

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики системи

№	Назва	Параметр
1	Живлення системи	220В 50Гц
2	Температурний режим	-10...+30°C
3	Захист мін.	IP20
4	Положення ЩК	Вертикальне
5	Захист контактів від іскри	<u>Присутність</u> в газовому котлі ОБОВ'ЯЗКОВА!
6	Захисні автоматичні вимикачі	Присутні ОБОВ'ЯЗКОВА!

Набір устаткування автоматизованої системи для розумного будинку:

Центральний контролер (Hub):

Основний модуль, що керує всіма компонентами системи, об'єднуючи їх в єдину мережу.

Забезпечує взаємодію між пристроями через різні протоколи зв'язку (Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth).

Датчики руху: Виявляють присутність людей у приміщенні та дозволяють автоматично вмикати або вимикати освітлення, систему безпеки тощо.

Датчики температури та вологості: Моніторять кліматичні умови в будинку для автоматичного регулювання HVAC-систем.

Датчики відкриття дверей та вікон: Повідомляють про відкриття або закриття дверей та вікон для забезпечення безпеки.

Датчики диму та газу: Виявляють дим або витік газу для запобігання пожежам та отруєнням.

Внутрішні та зовнішні камери для моніторингу будинку в режимі реального часу.

Можливість запису відео та віддаленого доступу до зображень.

Інтелектуальні лампи та світильники, що можуть керуватися через мобільний додаток або голосові команди.

Автоматичне регулювання інтенсивності освітлення залежно від часу доби та присутності людей.

Системи опалення, вентиляції та кондиціонування (HVAC):

Інтелектуальні термостати для підтримки оптимальної температури в будинку.

Системи вентиляції з датчиками якості повітря.

Можливість дистанційного управління електроприладами та моніторингу їх енергоспоживання.

Таймери та сценарії автоматичного вимикання/вмикання пристроїв.

Електронні замки, що можуть керуватися дистанційно.

Сигналізація та сирени для повідомлення про несанкціоноване проникнення.

Мультимедійні системи для відтворення музики та відео.

Інтеграція з голосовими помічниками (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri).

Стабільне електроживлення для всіх компонентів системи.

Безперебійне живлення для ключових компонентів (контролер, камери відеоспостереження, системи безпеки) для запобігання втратам даних при відключеннях електроенергії.

Надійне Wi-Fi покриття для забезпечення безперебійної роботи всіх бездротових компонентів.

Захищене інтернет-з'єднання для віддаленого доступу до системи та її компонентів.

Робочий діапазон температур для кожного компонента, зазначений виробником.

Забезпечення відповідних умов експлуатації для пристроїв, особливо для зовнішніх компонентів, які можуть піддаватися впливу погодних умов.

Дотримання рекомендованих виробником рівнів вологості для внутрішніх компонентів.

Водонепроникні корпуси для зовнішніх датчиків та камер, що використовуються на вулиці.

Регулярне технічне обслуговування для запобігання збоїв у роботі системи.

Оновлення програмного забезпечення для підтримки безпеки та функціональності системи.

Використання надійних паролів та протоколів шифрування для захисту системи від несанкціонованого доступу.

Регулярне оновлення програмного забезпечення для усунення вразливостей.

Ці вимоги та умови експлуатації забезпечать надійну та безперебійну роботу автоматизованої системи для розумного будинку, підвищуючи комфорт, безпеку та енергоефективність проживання.

1.3. Унікальність створюваної системи

На сьогоднішній день є безліч систем «Розумний будинок», в основному це вже повністю модульні системи як наприклад фірми «Bron», «Xiaomi» або «Dahua» (рис. 1.1.).



Рисунок 1.1 – Модульні системи

Створювана автоматизована система для розумного будинку має кілька унікальних аспектів, які відрізняють її від існуючих рішень на ринку. Ось ключові особливості, що підкреслюють її унікальність:

Мультипротокольна сумісність: Система підтримує різні протоколи зв'язку (Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth), що дозволяє інтегрувати широкий спектр пристроїв від різних виробників.

Єдина платформа управління: Центральний контролер об'єднує всі компоненти в єдину платформу, забезпечуючи зручне і централізоване управління через один додаток.

Інтелектуальний аналіз даних: Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу споживання енергії, поведінки користувачів та умов навколишнього середовища.

Прогнозування та оптимізація: Система прогнозує потреби в енергії та оптимізує використання ресурсів для зниження витрат і підвищення енергоефективності.

Адаптивні сценарії: Система автоматично адаптується до звичок користувачів, створюючи персоналізовані сценарії управління освітленням, опаленням, вентиляцією та іншими аспектами будинку.

Розпізнавання голосу та жестів: Підтримка голосового управління та управління за допомогою жестів для більшої зручності і доступності.

Передові методи шифрування: Використання найсучасніших методів шифрування для захисту даних і забезпечення приватності користувачів.

Автоматичне виявлення аномалій: Інтелектуальні алгоритми для виявлення аномалій у поведінці пристроїв та оперативного повідомлення про потенційні загрози.

Моніторинг екологічних показників: Система моніторить рівень викидів CO₂ та інших показників екологічної безпеки, надаючи рекомендації щодо їх зниження.

Підтримка відновлюваних джерел енергії: Інтеграція з системами сонячних панелей та інших відновлюваних джерел енергії для підвищення енергоефективності.

API для розробників: Надання відкритих API для розробників, що дозволяє інтегрувати нові пристрої та функції, розширюючи можливості системи.

Модульна архітектура: Можливість легкої модернізації та розширення системи новими модулями та компонентами.

Моніторинг здоров'я: Інтеграція з медичними пристроями для моніторингу здоров'я користувачів та надання відповідних рекомендацій.

Контроль якості повітря: Відстеження якості повітря в будинку та автоматичне керування вентиляційними системами для забезпечення комфортних і здорових умов проживання.

Унікальність створюваної системи полягає в її багатофункціональності, інтелектуальності, персоналізації та екологічній відповідальності. Вона поєднує в собі передові технології аналізу даних, високий рівень безпеки, адаптивні можливості та підтримку здоров'я і добробуту користувачів. Ці аспекти роблять систему більш ефективною, зручною та корисною для сучасних будинків, задовольняючи потреби користувачів та сприяючи створенню більш комфортного і безпечного житлового середовища.

РОЗДІЛ 2 ВИРІШЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗАДАЧ КЕРУВАННЯ

2.1 Мікроконтролер

Для вирішення функціональних задач керування необхідно виконати певний ряд дій. Перше – обрати технічні засоби автоматизації, а саме – контролер, давачі, виконавчі механізми. Друге – запроектувати принципову електричну схему ЕЗ. Третє – створити людинно-машинний інтерфейс, для слідкування та керування процесом.

Для того, щоб автоматизувати будь-який процес, будь це промисловість або як в нашому випадку система «Розумний будинок», необхідно обрати логічний пристрій, який буде здійснювати керування обраними мною пристроями, що знаходяться у будинку.

Щоб обрати мікроконтролер, на базі якого буде створено автоматизовану систему «розумний будинок» для одноповерхового котеджу, мною було проаналізовано наступні готові рішення.

Мережевий контролер DAHUA DHI-ASC1204B-S зображений на рисунку 3.1. Досить непоганий контролер за свою ціну, але через те, що він має обмежений функціонал, конкретно для вирішення наших задач він не підійде, до того ж хотілося б знайти контролер дешевше за цей.



Рисунок 2.1 Контролер DAHUA DHI-ASC1204B-S

Якщо проглянути його характеристики у таблиці 3.1, то можемо побачити, що даний контролер має недостатню кількість аналогових та дискретних входів і виходів, тому спробуємо вибрати щось інше.

Таблиця 2.1 Характеристики контролера DANUA DHI-ASC1204B-S

Параметри	Значення
Процесор	32 <u>Bit</u>
Пам'ять	16 <u>Мб</u>
Входи	4 - датчика дверей, 4 - кнопки входу, 1 - тривога
Виходи	5 - <u>релейних</u> (4х- <u>закриття</u> , 1- <u>тревога</u>)
Зчитувач	4 входи
Інтерфейси	<u>Ethernet/RS485</u>

Пропоную обрати більш дешевий, усім відомий контролер Arduino Mega на базі процесора ATMEGA 2560 (рис. 3.2). Перевагами цього контролера є більш швидший процесор, достатня кількість аналогових та дискретних входів і виходів, а також він майже у 8 разів дешевше від попередника [7]. У випадку, якщо цього контролера все одно буде недостатньо для вирішення наших задач, можна поставити ще один і зв'язати їх між собою через UART інтерфейс. Наприклад один контролер буде отримувати сигнали з давачів, а інший буде видавати керуючі сигнали на виконавчі механізми [12].

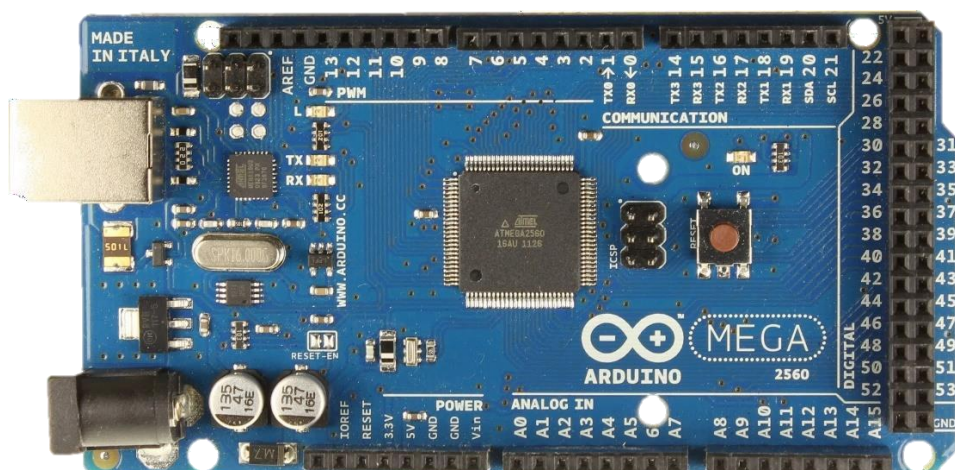


Рисунок 2.2 – Контролер Arduino Mega

З характеристиками даного контролера можна ознайомитися у таблиці 3.2.

Таблиця 2.2 Характеристики контролера Arduino Mega.

Параметри	Значення
Тактова частота процесора	16 МГц
Напруга живлення плати	7...12В
Дискретні порти входу/виходу	54
Аналогові порти входу/виходу	16
Розрядність АЦП	10 біт
Пам'ять	Flash – 256 КБ EEPROM – 4 КБ ОЗУ – 8 КБ

Далі нам знадобиться WiFi модуль, для того щоб ми могли отримувати отримувати інформацію з відкритого API сповіщення про тривогу. Обираємо ESP8266 ESP-01 і оскільки даному модулю потрібне живлення 3,3 В, ми закупимо під нього адаптер живлення (рис. 3.3) [11].

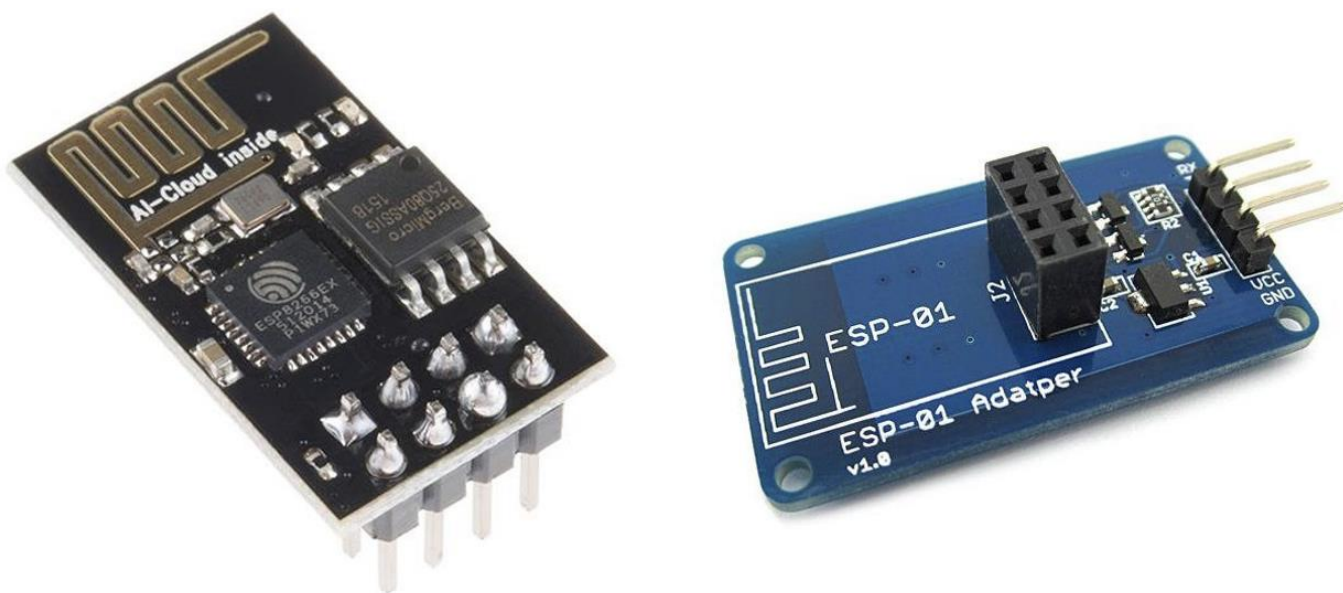


Рисунок 2.3 – Wi-Fi модуль ESP8266 ESP-01 та адаптер живлення
З характеристиками Wi-Fi модуля можна ознайомитися з таблиці 3.3.

Таблиця 2.3 – Характеристики ESP8266 ESP-01.

Параметри	Значення
вбудований стек TCP/IP	+
вихідна потужність	+20.5 дБм у режимі 802.11b
струм витоку у вимкненому стані	до 10 мкА
пробудження та посил пакетів за час	до 22 мс
споживання у режимі Standby	до 1.0 мВт
Wi-Fi Direct	(P2P), soft-AP

Для розсилки смс- повідомлень потрібно обрати GSM модуль. Під ці задачі ідеально підходить SIM800C з антеною (рис. 3.4). Стандартний інтерфейс управління модулем SIM800C забезпечує доступ до послуг мережі GSM/GPRS 850/900/1800/1900 МГц для здійснення голосових дзвінків, відправлення/отримання SMS-повідомлень, обміну цифровими та факсимільними даними [15].



Рисунок 2.4 – GSM модуль SIM800C

Параметри модуля наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Параметри GSM – модуля SIM800C

Параметри	Значення
Робота в мережах:	850/900/1800/1900 МГц
Клас GPRS В	multi-slot 12/10
Діапазон напруги живлення:	3.4 4.4 В
Робочий діапазон температур:	-40.. 85 град.С

Щоб жити плату GSM – модуля необхідно обрати перетворювач напруги знижувальний DC DC на LM 2596 (рис. 3.5).



Рисунок 2.5 - LM 2596

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики LM 2596

Параметри	Значення
Вхідна напруга	4,5...40 В
Вихідна напруга	1,5...35 В
Частота перетворення	150 кГц
КПД	92 %
Вихідний струм	3А
Вихідна потужність	15 Вт

Для підключення аналогових давачів до контролера, оскільки їх багато, використовуємо 16 канальний мультиплексор, який дозволить задіяти замість 12 каналів – один. Обираємо мультиплексор CD74НС4067 він зображений на рисунку 3.6.

Щоб керувати двигунами ролетів, потрібен струм 220 В 50 Гц. Яким саме чином, будемо керувати видавати керуючий сигнал? Потрібно взяти контактне реле 5 В, яке і буде комутувати 220 В на двигуни. Реле беремо звичайне одно каналне SRD-05VDC-SL-C (рис.3.7). З характеристиками можемо ознайомитися у таблиці 3.7.



Рисунок 2.7 – Реле SRD-05VDC-SL-C

Таблиця 2.7 – Параметри реле SRD-05VDC-SL-C.

Параметри	Значення
Кількість каналів	1
Напруга	5В
Розмір	56x16x17 мм
Струм комутації	10А 250VAC та 10А 30VDC
Час	20 мс

До того ж, необхідно обрати блок живлення, який буде видавати 12 В постійного струму. Він потрібен для живлення контролера та живлення світлодіодної стрічки для освітлення будинку. Достатньо буде блока живлення Venom 12 В 60 Вт.



Таблиця 2.8 – Параметри БП Venom

Таблиця 2.9 – Характеристики TMP36

Параметри	Значення
Діапазон температур	-40 °C до + 125 °C
Напруга	2,7 В до 5,5 В
Похибка	±1°C за температури +25°C ±2°C в діапазоні -40°C +125°C
Сила струму	5А
Струм	50 мкА

При виборі датчика концентрації CO₂ мій вибір пав на MG-811 (рис. 3.10). Датчик MG-811 розпізнає наявність в повітрі вуглекислого газу. З параметрами давача також можна ознайомитися у таблиці 3.10 [14].

Рисунок 2.10 - Датчик концентрації CO₂ MG-811

Характеристика	Значення
Напруга	5В
Тип давача	Аналоговий
Цифровий вихід порогового компаратора	1
Діапазон	0...100%

Інфрачервоний датчик руху дозволяє виявляти переміщення об'єктів (наприклад, людей) в зоні дії датчика. Міні ІЧ датчик руху (рис. 2.11) виконаний в без корпусному варіанті і призначений для вбудовування в різні пристрої (наприклад, в систему безпеки будинку), що можна легко зробити з огляду на його мініатюрні розміри. Характеристики датчика у таблиці 2.11.



Рисунок 2.11 – Міні інфрачервоний давач руху.

Таблиця 2.11 – Характеристики давача руху.

	Характеристика	Значення
Відстань		3-5 м
Діаметр		14 мм
Діапазон температур		-20 до +60°C
Кут		< 100
Напруга		2.7-12 В
Рівень		вихідний високий 3,3В / низький 0 В

Геркон необхідний для сигналізації, якщо відкриваються двері, приходить сигнал на контролер. Геркон обираємо CoVi Security MC-25 (рис.3.12). Даний геркон складається з самогеркону та магніта.



Рисунок 2.12 – Геркон CoVi Security MC-25.

Давач рівня води, потрібен для запобігання затоплення будинку. Працювати система буде наступним чином, коли вода з'являється на рівні визначному програмно, керуючий сигнал з контролера йде на клапани, які перекривають повністю воду.

Давач рівня води беремо ARDUINO AVR PIC зображеного на рисунку 3.13



Рисунок 2.13 – Давач рівня води ARDUINO AVR PIC

Таблиця 2.13 Параметри давача рівня води

Характеристика	Значення
Робоча напруга	3-5 В
Робочий струм	до 20мА
Тип датчика	аналоговий
Робоча температура	10-30С
Вологість	10%-90%

2.3 Виконавчі механізми

В якості виконавчих механізмів у нас в системі присутні ролети, клапани, газовий котел та світлодіодна стрічка в якості освітлення приміщення. Постає необхідність обрати виконавчі механізми, параметри яких, будуть задовольняти наші потреби.

Пропоную спочатку обрати ролети. Нас цікавлять саме двигуни до ролетів. Обираємо не дуже потужний двигун MOSEL 60\S20 (рис. 3.14). Його технічні характеристики можна побачити у таблиці 2.14.



Рисунок 2.14 – Двигун для ролетів MOSEL 60\S20

Таблиця 2.14 – Параметри двигуна MOSEL 60\S20

Характеристика	Значення
Робоча напруга	220В 50 Гц
Потужність	145 Вт
Робочий струм	0,64 А
Вага	2 кг
Ступінь захисту	IP44

Для того, щоб оберегти будинок від затоплення, у разі пориву труб, необхідно обрати електромагнітний клапан, який перекриватиме воду. Проаналізувавши ринок мій вибір пав на електромагнітний клапан муфтовий латунний нормально закритий, VITON / PN7 (рис. 2.15).



Рисунок 2.15 - Електромагнітний клапан VITON

Параметри даного клапана можемо побачити нижче у таблиці 2.15

.Таблиця 2.15 – Технічні характеристики клапану VITON

Характеристика	Значення
Робочий тиск	7 <u>Атм</u>
Температура робочої рідини	До +150С
Тип з'єднання	Різьбове
Напруга живлення	220 В 50 <u>Гц</u>
Робоче середовище	Вода, масло, повітря.

Щоб підігрівати воду для опалення та водопостачання потрібно обрати котел. Котел обирали між газовим та електро. Враховуючи те, що електро котел споживає багато електроенергії, вибір зупинився на газовому котлі BOSCH GAZ 6000 W WBN 6000-24C



Рисунок 2.16 – Котел газовий BOSCH GAZ 6000 W WBN 6000-24C RN

Таблиця 2.16 – Параметри газового котла BOSCH

Характеристика	Значення
ККД	93%
Тип палива	Природний газ
Споживана потужність (<u>max</u>)	150 Вт
Напруга живлення	220 В 50 <u>Гц</u>

Для керування освітленням, обираємо світлодіодну панель MAYTONI 40642 (рис. 2.17)



Рисунок 2.17 - Світлодіодна панель MAYTONI 40642

Таблиця 2.17 – Параметри MAYTONI 40642

Характеристика	Значення
Живлення	12В
Потужність	5 Вт
Світловий потік	4400 <u>лм</u>

2.4. Автономне джерело живлення

На сьогоднішній день, ситуація з постачанням електроенергії може бути проблематичною. Виною цьому є постійні обстріли з території ворожої країни. Для того щоб убезпечитися від «блекауту» треба подумати над автономним джерелом живлення. Наприклад це може бути або паливний генератор, або сонячні панелі. Паливний генератор має великий недолік – це потреба палива, моторного масла. У тяжкі періоди, як окупація, дуже складно дістати бензин або дизель. Тому вигідніше буде встановити сонячні панелі, контролер заряду акумуляторів та самі акумулятори.

В якості сонячних панелей обираємо Монокристалічна сонячна панель Inter Energy 550W IE182*182-M-72-MH (рис. 2.18). З характеристиками можна ознайомитися у таблиці 2.18.

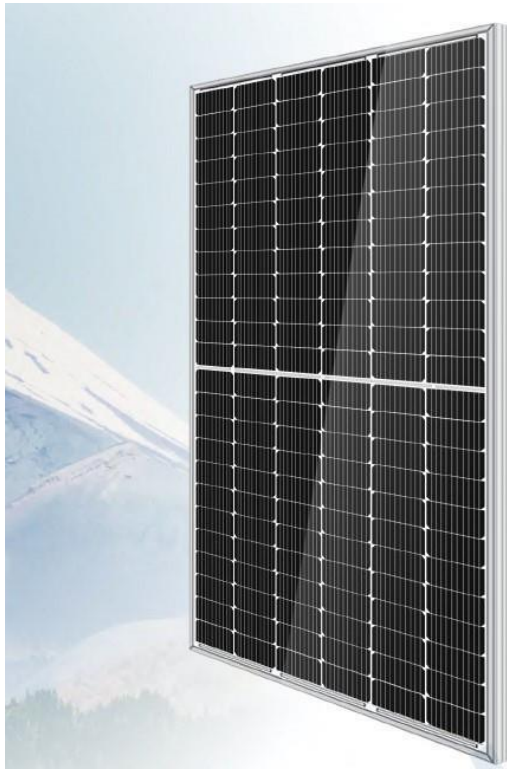


Рисунок 2.18 - Сонячна панель Inter Energy 550W IE182*182-
М-72-МН

Таблиця 2.18 – Параметри сонячної панелі Inter Energy 550W IE182*182-М-72-МН

Характеристика	Значення
Тип панелі	монокристалічна
Потужність	550Вт
Степінь захисту	IP68
Напруга при максимальній потужності	41.6 В
Струм при максимальній потужності	13.23А

У якості контролера заряду акумуляторів обираємо EASUN POWER SPR 5KW (рис. 2.19). Контролер заряду потрібен для зберігання енергії, отриманої від сонячної панелі, або від іншого джерела живлення. Контролер може заряджати акумулятори як від мережі, так і від панелей. У випадку відключення від мережі – контролер автоматично переходить у режим автономного живлення. Перемикання відбувається миттєво, тому система «Розумний будинок» не перезавантажиться і не відключиться.



Рисунок 2.19 - EASUN POWER SPR 5KW.

З характеристиками можна ознайомитися у таблиці 3.19.

Таблиця 2.19 – Характеристики EASUN POWER SPR 5KW.

Характеристика	Значення
Номінальна потужність	5 кВт
Зарядний струм	60А
Напруга батареї	48В

Електроенергію можна зберігати на акумуляторних батареях. Обираємо 2 акумулятора з параметрами 24 В 200 А\г і підключаємо їх послідовно. Тоді ми отримаємо 48 В 200 А\г. Цього цілком достатньо для нашого будинку. Обираємо LiFePo акумулятори, вони славляться своєю довготривалою роботою. Обираємо Kijo FePO4-24V200Ah Lithium Iron Phosphate.



Рисунок 2.20 – Акумулятор Kijo FePO4-24V200Ah Lithium Iron Phosphate.

РОЗДІЛ 3 ПРИНЦИПОВА ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА

3.1. Створення принципової електричної схеми

Для створення принципової – електричної схеми було проаналізовано наступні програми:

1. AutoCAD;
2. Eplan
3. КОМПАС Electric;

Для створення принципової-електричної схеми найкраще підійде САПР Eplan. Він має зручний для користування інтерфейс, велику бібліотеку УГЗ, менеджер бібліотеки за допомогою якої ми можемо додавати нові УГЗ, зручне формування специфікації та багато інших корисних функцій.

Для створення проєкту необхідно завантажити Eplan, відкрити його та створити новий проєкт (рис. 3.1), як ми це і зробили.

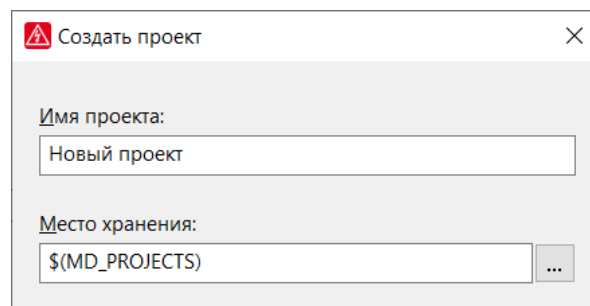


Рисунок 3.1 – Створення проєкту

Після цих дій, з'являється дерево проєкту, в якому потрібно створити лист, відповідного розміру (рис. 3.2).

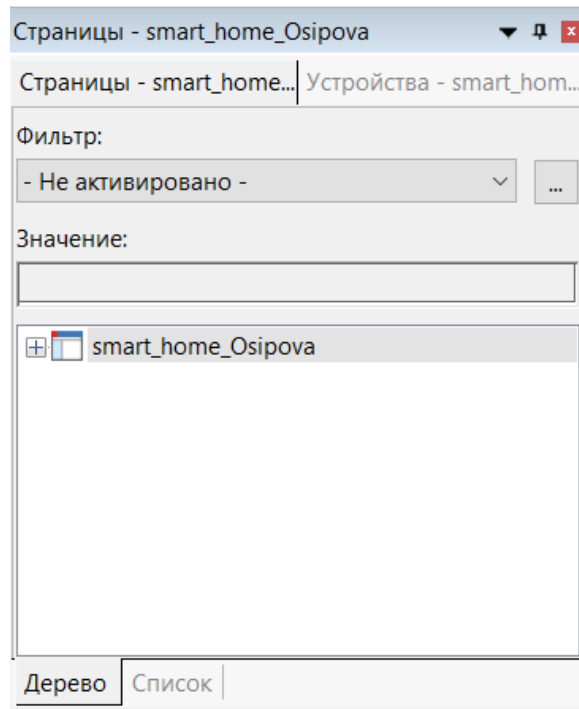


Рисунок 3.2 – Дерево проєкта

3.2. Схеми живлення та підключень

Після створення робочої області, в якій ми будемо працювати, використовуючи вбудовану бібліотеку УГЗ можемо створити схему живлення (рис. 3.3). На схемі живлення відображено двополюсні автоматичні вимикачі 16А, блок живлення 220В/12В, контакти катушок, а також описано куди саме надходять лінії зв'язку для живлення основних елементів автоматизації. Двополюсні вимикачі виконують функцію захисного пристрою, автоматичне вимикання відбувається при перезавантаженні лінії або при короткому замиканні. Це допомагає уникнути пожежі в результаті КЗ. Оскільки у нас присутня низьковольтна апаратура, така як мікроконтролер, необхідно використовувати блок живлення. Блок живлення перетворює 220В 50Гц змінного струму в 12В 5А постійного струму, що добре підходить для нашого контролера. Контакти катушок, котрі відображені на рисунку пов'язані із самими катушками, котрі зображені на схемі підключення до контролера. Оскільки світлодіодна стрічка працює від 12 В, необхідно використовувати реле. Контролер може видавати дискретний сигнал лише 5 В. Для того, щоб реле спрацювало, необхідно на катушку подати 5В, а на контактну пару – 12 В.

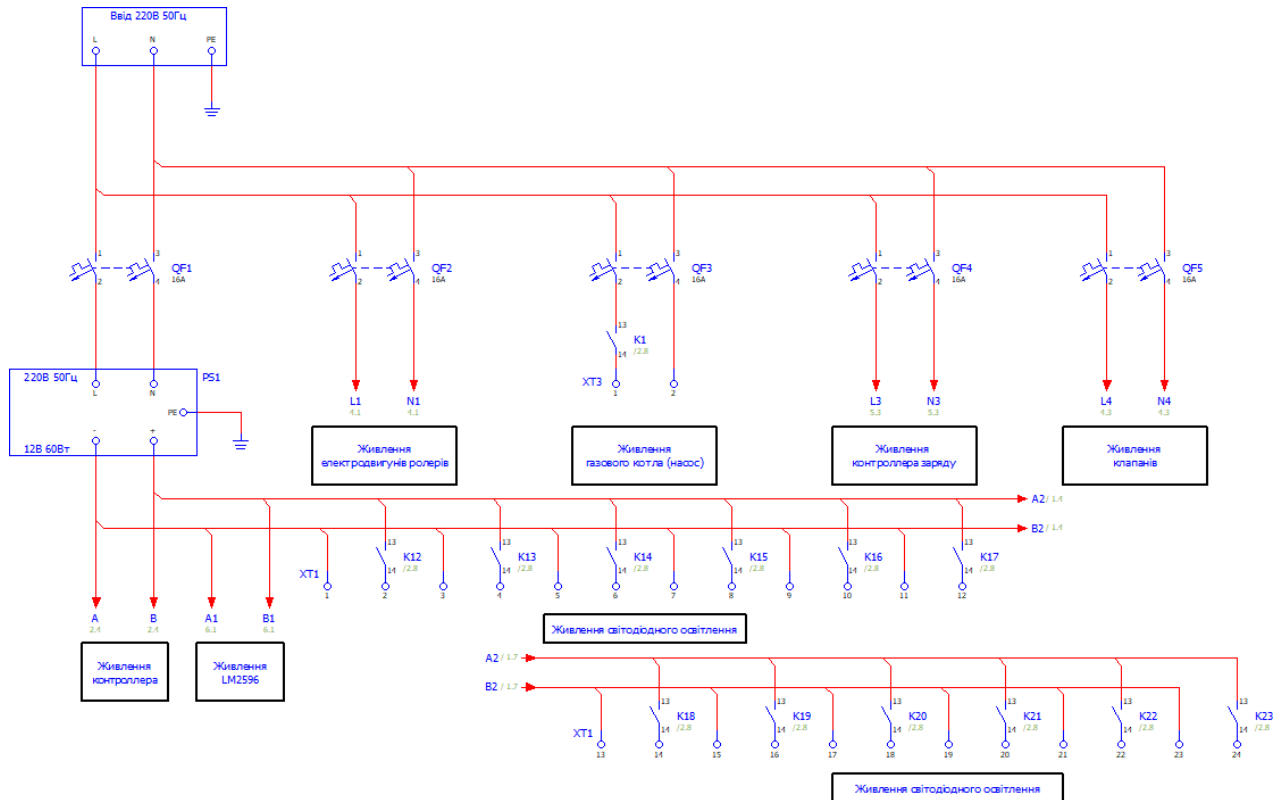


Рисунок 3.3 - Схема живлення

Також з використанням цієї ж бібліотеки створюємо схему підключення до контролера (рис. 3.4.). На схемі підключень до контролера зображено 2 контролера Arduino MEGA, контактні реле, датчі руху, геркон, датчі рівня води, Wi-Fi модуль esp-01, керуючі сигнали для виконавчих механізмів. Мікроконтролери зв'язані між собою через UART інтерфейс, це було зроблено з метою розширення дискретних входів та виходів. Контактне реле виступає в ролі комутаційного пристрою. Датчі руху надсилають дискретний сигнал на контролер про присутність людини в одній із кімнат. Геркон – встановлюється на всіх дверях та на воротах. При піднесенні магніту до геркону, контактна група замикається, і контролер отримує дискретний сигнал від нього. Тобто, на дверях встановлюється магніт, а на обшивці встановлюється геркон, таким чином, щоб при положенні двері «закрито» магніт та геркон були один біля одного. Датчі рівня води – вони видають аналоговий сигнал при потраплянні води на зону датчика. Wi-Fi модуль необхідний для підключення контролера до мережі інтернет, завдяки чому буде можливість отримувати сигнал «Повітряна тривога!», а також користувач матиме доступ до керування будинком у будь якій точці світу.

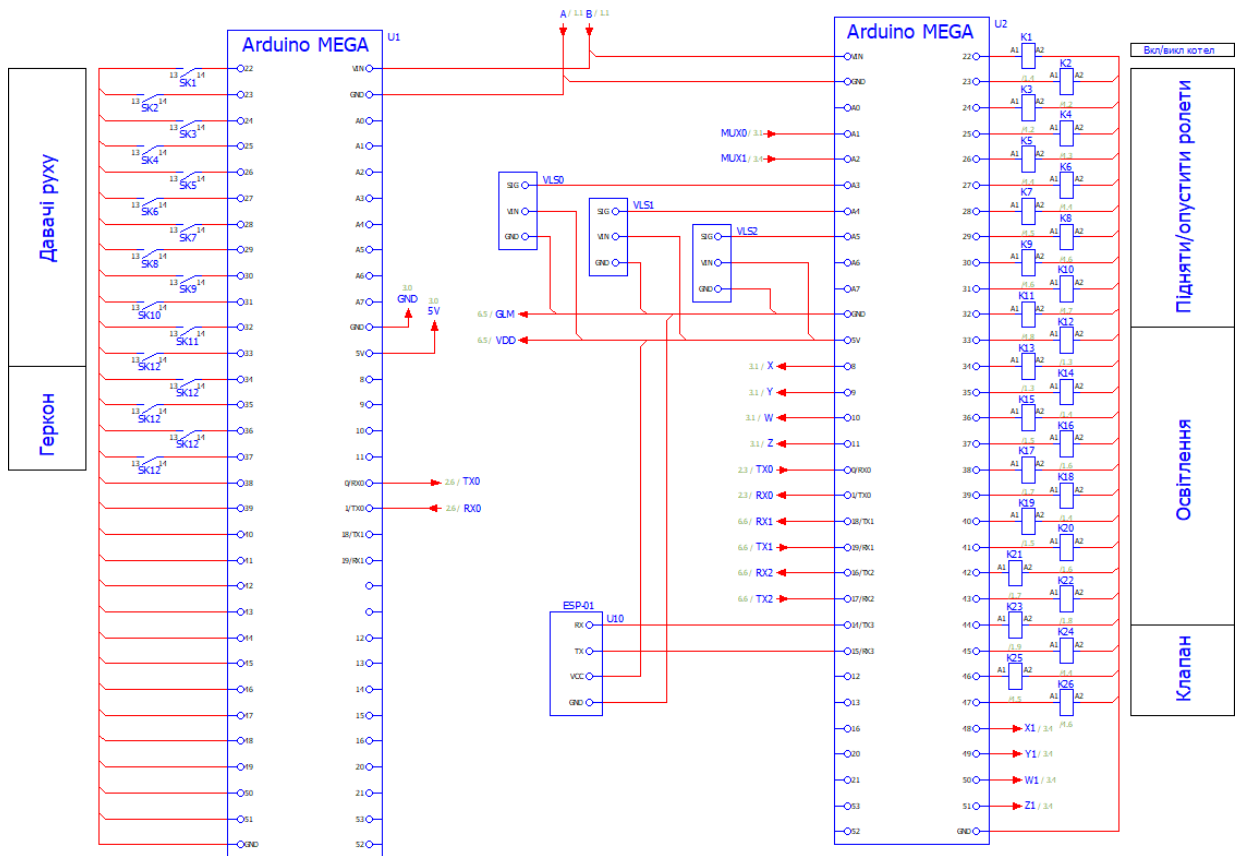


Рисунок 3.4 - Схема підключень до контролера

Також необхідно створити схему підключень до виконавчих механізмів (рис. 3.5). На схемі зображені контактні групи двигунів ролетів та електромагнітних клапанів. Вони працюють від 220В змінного струму, тому щоб керувати даними ВМ необхідно використовувати контактне реле.

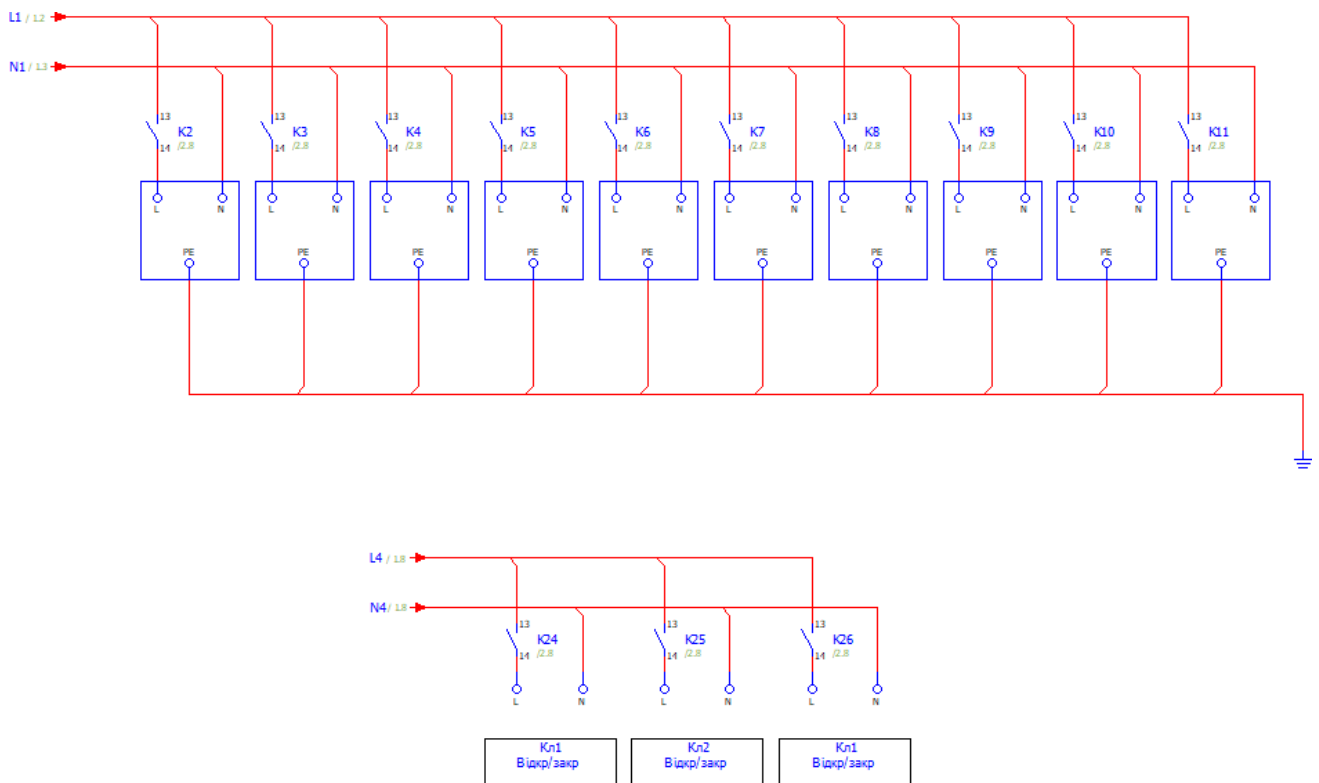


Рисунок 3.5 - Схема підключень ВМ

До катушки під'єднано 5 В постійного струму, а до групи контактів – 220В 50Гц змінного струму. Обов'язково заземляємо пристрої для захисту від ураження електричним струмом.

Схема підключення до GSM модуля зображено на рисунку 3.6 Підключення до GSM модулів, яке зображено на схемі, відбувається через знижувальний перетворювач напруги, оскільки живити їх необхідно від 3.7 до 4.2 В постійного струму. GSM модуль в даному випадку слугує сигналізатором. GSM модуль відправляє СМС повідомлення користувачу, а також у відповідні органи, що у домі присутні сторонні люди, або почалася пожежа в будинку, або спрацювала система від підтоплення будинку.

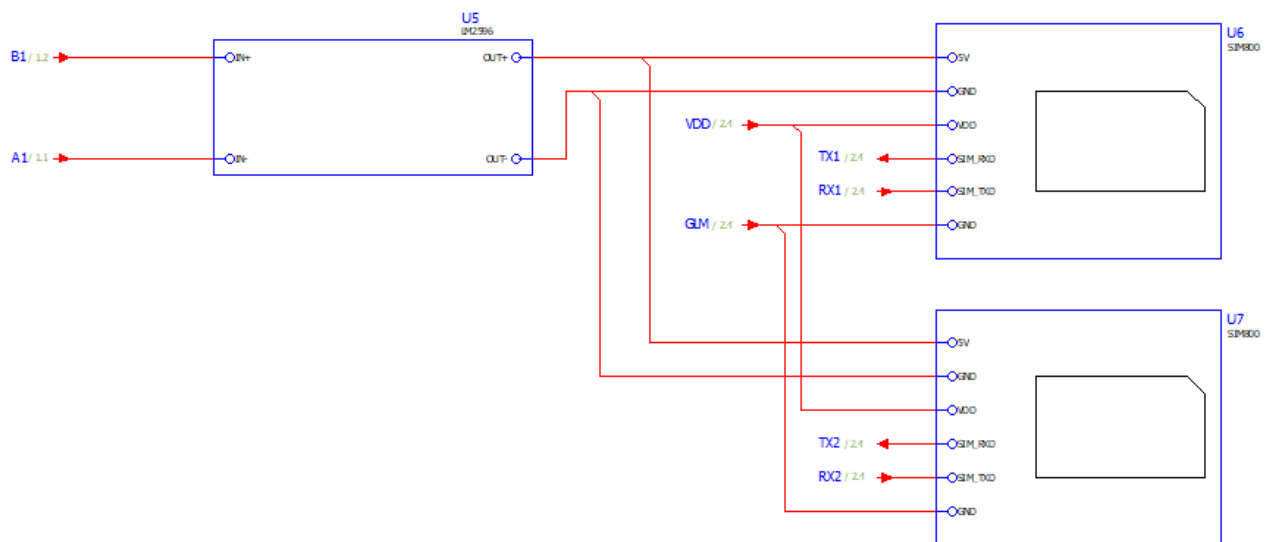


Рисунок 3.6 - Схема підключень GSM модулів

Схему підключення аналогових датчиків до мультиплектора показано на рисунку 3.7. На схемі відображається контактні групи аналогових датчиків температури, та датчиків концентрації CO₂. Також відображено мультиплектор. Роль мультиплектора досить важлива у нашому проєкті. До мультиплектора можна під'єднати до 16 датчиків. Оскільки мультиплектор має один вихід, до ми економимо аналогові входи/виходи на мікроконтролерному пристрої.

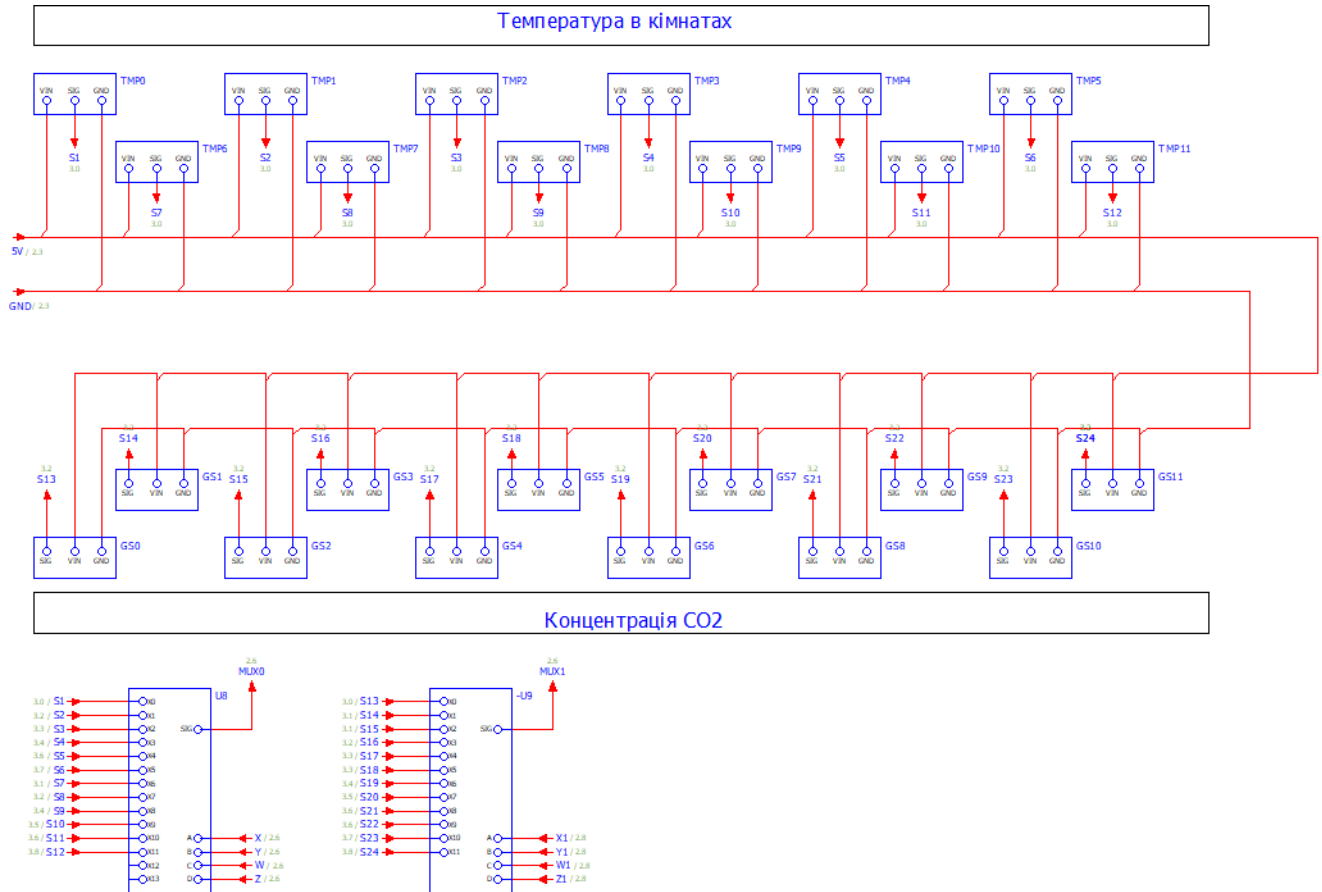


Рисунок 3.7 – Схема підключень до аналогових давачів

Тобто підключивши до мультиплектора сигнальні виходи з давачів, можна по черзі опитувати кожен датчик, і таким чином зібрати, а потім вже в контролері обробляти інформацію. Давачі температури збирають інформацію про температуру в кімнатах, а давачі вуглекислого газу збираються інформацію про концентрацію CO₂ в повітрі, яким дихають мешканці будинку.

РОЗДІЛ 4 Інтерфейс блоку аналізу даних системи автоматизації будинку

4.1 Програмне забезпечення

Аналізуючи інтернет ресурси в пошуках програмного забезпечення було знайдено декілька рішень, за допомогою яких можна створити систему НМІ у смартфоні. Перевагу було надано безкоштовним ПЗ. Серед таких безкоштовних програм, як Promotic Scada та Zenon, я використала саме Promotic Scada (далі – PS).

Promotic Scada (Supervisory Control and Data Acquisition) є програмним забезпеченням, призначеним для збору, моніторингу та контролювання даних у виробничому середовищі.

Основні переваги Promotic Scada:

1. Гнучкість та можливість налаштування: Promotic Scada надає широкі можливості налаштування та гнучкість у відображенні даних в залежності від потреб користувача. Він може бути налаштований для різних типів систем та має широкі можливості налаштування графіків, діаграм та інших елементів.
2. Масштабованість: Promotic Scada може бути використаний для систем будь-якої складності та розміру, що дозволяє користувачам масштабувати його в залежності від потреб.
3. Моніторинг: PS дозволяє в режимі реального часу моніторити різні параметри системи та отримувати повідомлення про будь-які надзвичайні ситуації.
4. Підтримка: Promotic Scada надає широку підтримку користувачів, включаючи документацію та онлайн-супровід.
5. Простота: Простий та зручний інтерфес робить Promotic Scada легким для навчання та створення перших мнемосхем та Scada систем.
6. Вбудована бібліотека: PS має велику бібліотеку, що надає можливість створити систему як для невеликих проєктів, так і для великих, промислових об'єктів.

4.2 Налаштування інтерфейсу блоку аналізу даних

Перед тим як створити НМІ потрібно завантажити Promotic Scada. Зробити це можна з офіційного сайту, що дуже добре. Встановивши PS, відкривши менеджер проєктів можемо створити новий проєкт (рис. 4.1) [17].

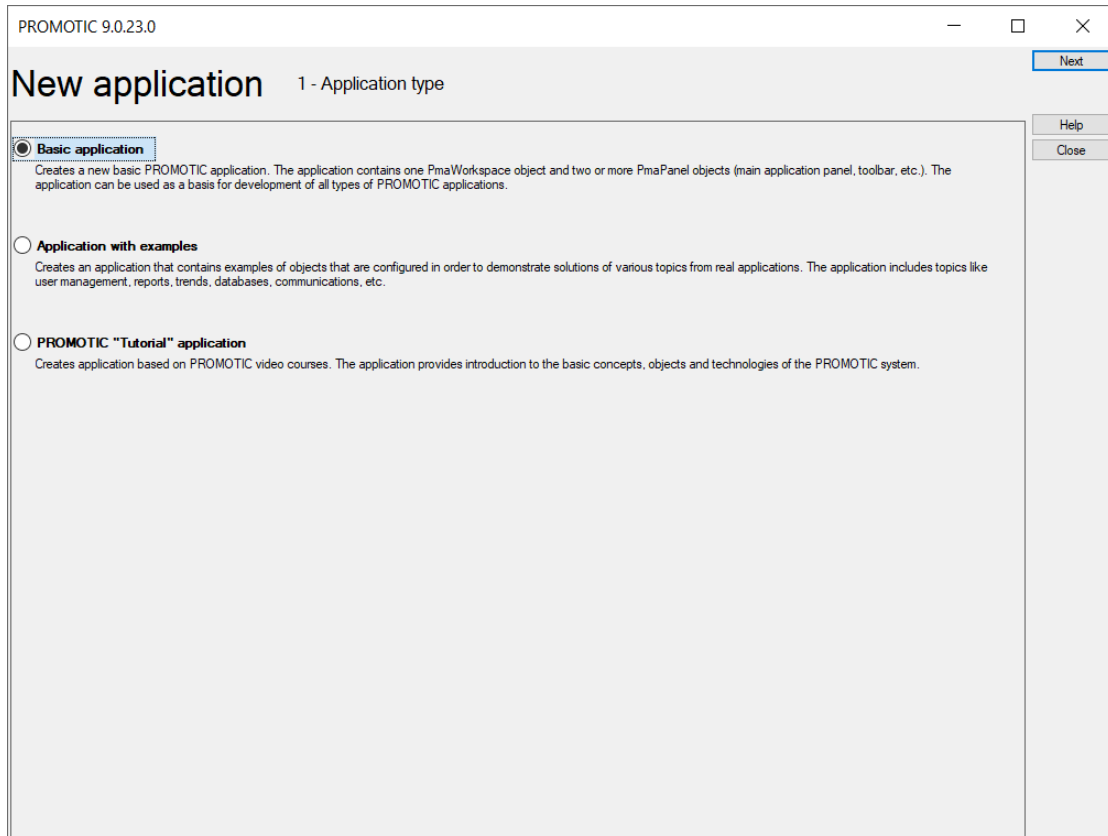


Рисунок 4.1 Promotic Scada

Після того, як створили новий проєкт, можемо приступати до роботи. Оскільки ми створюємо НМІ під телефон, то і відповідно розмір робочої області формуємо під телефон.

Спочатку, потрібно створити головний екран, який буде показувати дату, час, а також матиме певний функціонал, за допомогою якого можна перемикатися між кімнатами, зображеного на рисунку 4.2.



Рисунок 4.2 – Головний екран НМІ

Надалі, необхідно створити інтерфейс для кожної кімнати. У кожній кімнаті буде відображено контролюючі параметри і інтерфейс керування виконуючими механізмами. Як приклад покажемо декілька кімнат. Першою кімнатою, з якої можна почати – це передпокій зображеною на рисунку 5.3. Натиснувши на кнопку 1, переходимо до передпокою.

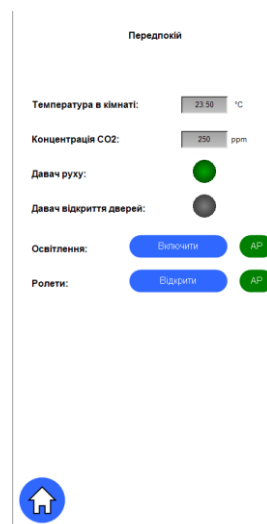


Рисунок 4.3 – НМІ для передпокою

Як бачимо, у програмі відображено контролюючі параметри та елементи керування освітленням та ролетами. Керувати цими ВМ можна як в ручному режимі так і в автоматичному. Далі за приклад візьмемо спальну кімнату.

Натискаємо на кнопочку Home, яка перенаправить нас на головний екран.
Натискаємо кнопку 3, це означає, що перед нами з'явиться обрана нами кімната (рис. 5.4).

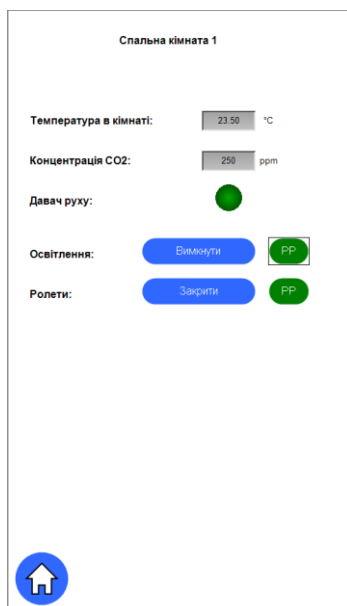


Рисунок 4.4 – Спальня кімната 1

Як бачимо набір контролюючих нами параметрів змінюється у відповідності із функціональною схемою автоматизації.

Наступне відкриємо котельню. У котельні знаходяться ще й клапана, які перекривають воду у випадку стрімкого протікання води, якщо прорвало труби. Також здійснюється керування газовим котлом. Побачити це можна на рисунку 5.5.



Рисунок 4.5 – Інтерфейс котельні

Наш розумний будинок обладнаний сигналізацією. Щоб поставити і зняти будинок з сигналізації, необхідно ввести код. Це можна зробити, натиснувши на головному екрані кнопку сигналізація (рис. 5.6). Нас переведе на вікно, де потрібно ввести код, та натиснути кнопку Lock. Після чого будинок, повністю стане на сигналізацію.

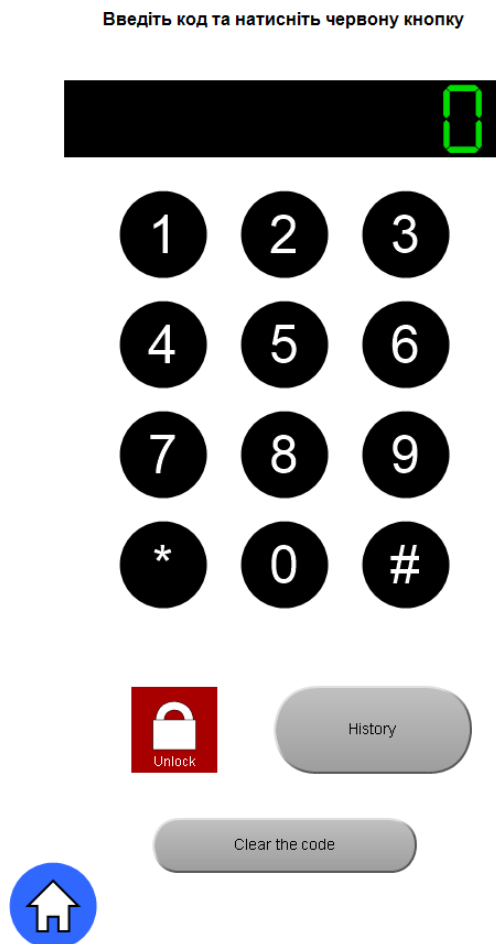


Рисунок 4.6 – Alarm інтерфейс

Спрацює сигналізація лише у тому випадку, коли відкриються двері, а всередині хтось почне рухатися. Також на рисунку 5.6 є кнопка зчитування історії, де фіксується коли саме ставили будинок на сигналізацію, коли знімали і тд.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Розробка логіко-імітаційної моделі виникнення травм і аварій

Методикою оцінки рівня небезпеки робочих місць, машин, виробничих процесів та окремих виробництв передбачено пошук об'єктивного критерію рівня небезпеки для конкретного об'єкта [1]. Таким показником вибрана ймовірність виникнення аварії, травми залежно від явища, що досліджується.

Для побудови логіко-імітаційної моделі процесу, формування і виникнення аварії та травми в процесі створення мікрокліматичних умов у приміщенні оцінюють відповідні небезпечні події. Кожній із них присвоєно ймовірність виникнення:

Шифр	Назва події	Ймовірність
P ₁	Відсутність захисного заземлення	0,02
P ₂	Пошкодження захисного заземлення	0,04
P ₃	Спрацювання складових захисту	0,1
P ₄	Неправильна експлуатація захисту	0,02
P ₅	Відсутність профілактичних заходів	0,2
P ₆	Відсутність захисного щита	0,12
P ₇	Недотримання правил вибору взуття	0,15
P ₈	Незнання правил техніки безпеки	0,1
P ₉	Відсутність засобів індивідуального захисту	0,2
P ₁₀	Легковажність	0,08

На основі наведених подій будуємо матрицю логічних взаємозв'язків між окремими пунктами, графічна інтерпретація якої зображено на рис. 5.1.

Розрахуємо ймовірності виникнення подій, що формують логіко-імітаційну модель процесів створення мікрокліматичних умов. Розглянемо травмонебезпечну ситуацію, що виникає за умови роботи працівників із електронебезпекою.

Підставивши дані ймовірностей базових подій у формулу, отримаємо ймовірність події 13: $P_{13} = 0,2 + 0,4 - 0,2 \cdot 0,4 = 0,0592$.

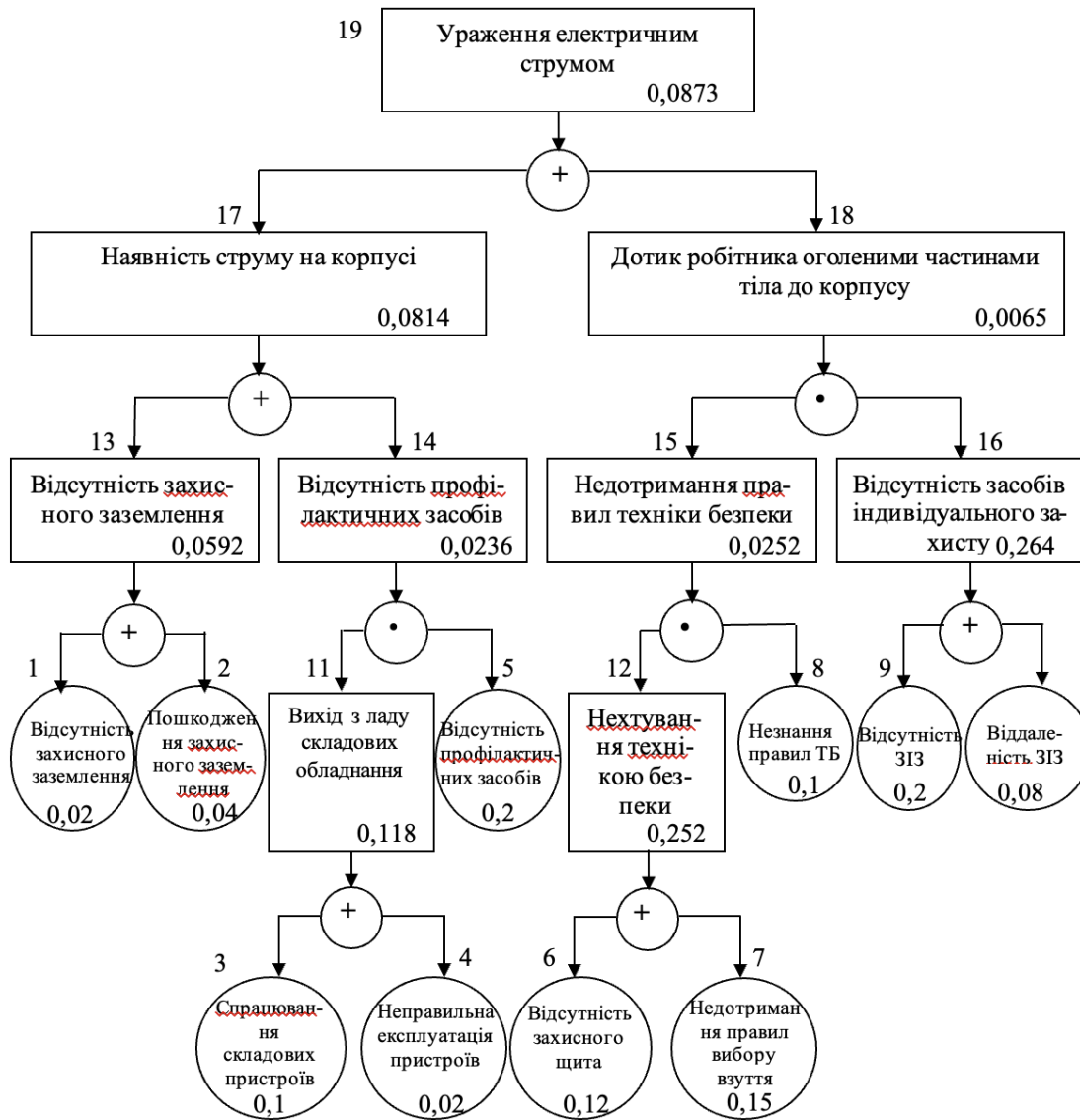


Рис. 5.1. Матриця логічних взаємозв'язків між окремими подіями травмонебезпечної ситуації

Аналогічно визначаємо ймовірність інших подій:

$$P_{11} = P_4 + P_5 - P_4P_5 = 0,3 + 0,4 - 0,3 \cdot 0,4 = 0,118.$$

$$P_{12} = P_6 + P_7 - P_6P_7 = 0,3 + 0,5 - 0,3 \cdot 0,5 = 0,252.$$

$$P_{16} = P_9 + P_{10} - P_9P_{10} = 0,2 + 0,15 - 0,2 \cdot 0,15 = 0,264.$$

$$P_{14} = P_{11} \cdot P_5 = 0,118 \cdot 0,2 = 0,0236.$$

$$P_{15} = P_{12} \cdot P_8 = 0,252 \cdot 0,1 = 0,0252.$$

$$P_{17} = P_{13} + P_{14} - P_{13} \cdot P_{14} = 0,592 + 0,0236 - 0,592 \cdot 0,0236 = 0,0814.$$

$$P_{18} = P_{15} \cdot P_{16} = 0,0252 \cdot 0,264 = 0,0065.$$

$$P_{19} = P_{17} + P_{18} - P_{17} \cdot P_{18} = 0,0065 + 0,0814 - 0,0065 \cdot 0,0814 = 0,0873.$$

Таким чином, ймовірність перекидання машини та наслідкового виникнення травми працівника є досить мала і становить – $P_{19} = 0,0873$.

5.2. Планування заходів із покращення умов праці

До заходів щодо покращення умов праці належать всі види діяльності, спрямовані на попередження, нейтралізацію або зменшення негативної дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на працівників.

Рівень умов праці оцінюють порівнянням за фактичними і нормативними значеннями узагальнених (групових) показників.

Заходи щодо поліпшення умов праці здійснюють з метою створення безпечних умов праці шляхом:

- доведення до нормативного рівня показників виробничого середовища за елементами умов праці;

- захисту працівників від дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До показників ефективності заходів щодо поліпшення умов праці належать:

а) зміни стану умов праці:

- зміна кількості засобів виробництва, приведених у відповідність до вимог стандартів безпеки праці;

- покращання санітарно-гігієнічних показників;

- покращання психофізичних показників, зменшення фізичних і нервово-психічних навантажень, в т.ч. монотонних умов праці;

- покращання естетичних показників, раціональне компонування робочих місць і впорядкування робочих приміщень;

б) соціальні результати заходів:

- збільшення кількості робочих місць, що відповідають нормативним вимогам;

- зниження рівня виробничого травматизму;

- зменшення кількості випадків професійних захворювань;

- зменшення плинності кадрів через незадовільні умови праці;

- престиж та задоволення працею.

Отже, на покращення охорони праці потрібно виділити кошти на відновлення вентиляційних систем у ремонтних майстернях, естетично оформити приміщення офісу, відновити кабінет з охорони праці, поновити протипожежний інвентар.

5.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки для населення і території, зумовлена зростанням втрат людей, що спричиняється небезпечними природними явищами, промисловими аваріями та катастрофами. Ризик надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру невпинно зростає, тому питання захисту цивільного населення від надзвичайних ситуацій на сьогодні є дуже важливе.

У системі цивільної оборони окремого господарства необхідно забезпечити захист населення таким чином:

Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності, досягається створенням фонду захисних споруд.

Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розміщення його у позаміській зоні.

Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідеміологічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.

Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного та хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки.

Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, які мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час, основним способом захисту населення є евакуація і розміщення у позаміській зоні.

ВИСНОВКИ

Під час виконання дипломного проекту було розроблено автоматизовану систему керування для одноповерхового котеджу:

Розглянуто призначення об'єкта, склад системи, умови експлуатації та унікальність створюваного проекту.

Як результат аналізу предметної області розроблена функціональна схема автоматизації. Розглядалися контури керування такі як: контур підтримання температурив кімнатах; контур керування ролетами; контур керування охоронною сигналізацією; контур регулювання автоматичним освітленням; перемикання на автономне джерело живлення.

Було обрано технічні засоби автоматизації, такі як: датчики температури, датчики рівня води, датчик CO₂; виконавчі механізми – газовий котел, електромагнітні клапани світлодіодна панель; також обрано логічний контролер Arduino Mega 2560, GSM модуль, Wi-Fi модуль та інші елементи системи представлені в роботі.

Постала задача розробки електричної принципової схеми. Аналізуючи інтернет ресурси було знайдено декілька програмних забезпечень у яких є можливість реалізувати схему ЕЗ. Серед усіх представлених обрано саме Eplan.

Шукаючи програмне забезпечення, для того щоб створити HMI, було знайдено безкоштовне середовище Promotic SCADA visualization software. У програмі було створено інтерфейс для смартфона, в якому ми можемо керувати автоматизованою системою керування

ДОДАТКИ

Додаток А : Блок-схема автоматизованої системи розумного будинку

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Why Mobile Applications Are Important; Especially Its Development, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: <https://www.accelerance.com/blog/why-is-mobile-app-development-so-important-today>
2. Why Mobile Apps are Important for your Business, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: <https://mindster.com/mobile-apps-important-business/>
3. Mobile Application and Its Global Impact, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/308022297_Mobile_application_and_its_global_impact
4. Impact of Mobile apps on our daily life, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unicodesolutions.com/impact-mobile-apps-daily-life>
5. FACTORS INFLUENCING QUALITY OF MOBILE APPS: ROLE OF MOBILE APP DEVELOPMENT LIFE CYCLE, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1410/1410.4537.pdf>
6. The Influence of Mobile Application Quality and Attributes on the Continuance Intention of Mobile Shopping, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/263928076_The_Influence_of_Mobile_Application_Quality_and_Attributes_on_the_Continuance_Intention_of_Mobile_Shopping
7. What Importance of Mobile Applications in Everyday Life, [Електронний ресурс], – Режим доступу до ресурсу: <https://medium.com/@innversetech/what-importance-of-mobile-applications-in-everyday-life-dd2e27c6ee9e>

8. Smart Reasons to Build a Mobile App for Your Business, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.businessnewsdaily.com/9049-small-business-app-benefits.html>

9. How Mobile Apps Can Help Optimize Your Business Prospects, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://clutch.co/app-developers/resources/how-mobile-apps-help-optimize-business-prospects>

10. Mobile applications in business: 14 examples, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://deviniti.com/project-management/mobile-applications-in-business/>

11. Mobile Apps vs Web Apps: Which is the Better Option? , [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://sagaratechnology.medium.com/mobile-apps-vs-web-apps-which-is-the-better-option-868106c88730>

12. QR Codes for Inventory Management: Manage and Maximize Efficiency, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://blog.beaconstac.com/2020/07/qr-codes-for-inventory-management/#:~:text=Most%20inventory%20management%20software%20allows,before%20shipping%20to%20retail%20locations.>

13. Bar-code technology for inventory and marketing management systems: A model for its development and implementation, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/222863552_Bar-code_technology_for_inventory_and_marketing_management_systems_A_model_for_its_development_and_implementation

14. How to Use QR Codes for Inventory Management, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.qr-code-generator.com/blog/how-to-use-qr-codes-for-inventory-management/>

15. Wasp Barcode Technologies: The Barcode Solution People, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <http://www.waspbarcode.com/buzz/5-ways-qr-codes>

16. Essential Guide to Inventory Control, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/what-are-inventory-management-controls.shtml>

17. QR Code development story, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.denso-wave.com/en/technology/vol1.html>

18. Operations Management: An Integrated Approach, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.oreilly.com/library/view/operations-management-an/9781118122679/ch11-sec015.html#:~:text=Methods%20analysis%20is%20the%20study,for%20doing%20a%20particular%20job.>

19. Your Modern Business Guide To Data Analysis Methods And Techniques, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.datapine.com/blog/data-analysis-methods-and-techniques/>

20. Empirical Research: Definition, Methods, Types and Examples, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.questionpro.com/blog/empirical-research/>

21. What is Empirical Research Study? , [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.formpl.us/blog/empirical-research>

22. Functional modeling and Information Flow modeling, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://www.geeksforgeeks.org/functional-modeling-and-information-flow-modeling/>

23. A Responsive Web-Based QR Code for Inventory in The Laboratory of Informatics, UNESA, [Электронный ресурс], – Режим доступа до ресурсу: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/288/1/012109/pdf>