

Ім'я користувача:  
приховано налаштуваннями конфіденційності

ID перевірки:  
1015577077

Дата перевірки:  
13.06.2023 09:28:55 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Library

Дата звіту:  
13.06.2023 09:30:10 EEST

ID користувача:  
100011372

Назва документа: Гр ЕЗ-41 Кубик Юра

Кількість сторінок: 43 Кількість слів: 6911 Кількість символів: 49339 Розмір файлу: 1.60 MB ID файлу: 1015227438

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

## 30% Схожість

Найбільша схожість: 13.4% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1000074926)

Пошук збігів з Інтернетом не проводився

30% Джерела з Бібліотеки

353

Сторінка 45

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

80

Підозріле форматування

14  
сторінок

## 1 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

### 1.1 Постановка задачі

Система охоронно-пожежної сигналізації (ОПС) – це складний набір програмних і технічних засобів, які в сукупності призначені для своєчасного попередження пожежі на об'єкті, виявлення несанкціонованого доступу сторонніх осіб в зону, що охороняється, обробки тривожних сповіщень, передачі спеціальної інформації в заданому вигляді та видачі керуючих команд технічним пристроям.

Як правило, охоронна і пожежна сигналізація, включає в себе всі основні системи безпеки, автоматику життєзабезпечення і різні інженерні системи будівлі:

- системи пожежної сигналізації (ПС);
- системи пожежогасіння (газового, водяного, пінного, порошкового);
- системи протидимного захисту;
- системи передачі тривожних сповіщень;
- системи оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі;
- системи охорони периметру;
- взаємодію систем безпеки з іншими інженерними системами.

Основними завданнями системи безпеки є порятунок життя людей і збереження майна. В рамках масштабу завдань для системи ОПС застосовуються такі категорії обладнання:

- обладнання централізованого управління ОПС;
- автоматизовані робочі місця (АРМ) операторів;
- АРМ адміністраторів систем (комплексу);
- постів охорони і служби безпеки (комп'ютери, сервери).
- обладнання для прийому і обробки інформації з датчиків ОПС:
- прилади приймальні контрольні та охоронно-пожежні панелі(ППКОП).
- сенсорні пристрої – датчики і сповіщувачі ОПС.
- обладнання системи оповіщення та евакуації людей:
- засоби оповіщення (табло світлові, гучномовці, сирени, вказівники і т.п.);

- засоби контролю та управління зонами оповіщення та аварійної автоматикою (релейні блоки, комутатори, підсилювачі, засоби звукозапису і відтворення і т.п.).

При розробці в проекті важливі технічне завдання і чітке уявлення організації ОПС, які, в свою чергу, дають можливість створити ескізний план, визначитися з переліком прийнятих рішень для створення необхідних умов експлуатації системи ОПС в цілому. В ескізному проекті опрацьовується оптимальна структура ОПС, траси прокладки кабелів, розміщення і склад елементів системи, передбачуваний бюджет проекту, а також безліч різних параметрів, що дозволяють вибрати найбільш правильні варіанти рішень. На даному етапі розробки документації ОПС здійснюється підготовка текстових матеріалів і креслень, які визначають об'ємно-планувальні, технологічні та конструктивні рішення для нового будівництва або реконструкції (модернізації) системи ОПС.

Грамотна розробка і точний розрахунок проекту – це запорука високої оперативності виконання будівельно-монтажних робіт і обслуговування системи ОПС, а також зниження витрат на обладнання. На початковому етапі проектування ОПС аналізуються відомості, отримані після попереднього обстеження об'єкта, технічні вимоги замовника. На підставі зібраних вихідних даних опрацьовується оптимальний варіант побудови системи ОПС. Представляються: детальні плани з розміщенням встановленого обладнання, схеми електричних підключень, кабельні траси, необхідні розрахунки. Додатково складається кошторис на монтаж систем ОПС і відомості обсягів робіт. Завершальним моментом є розробка робочої документації ОПС, яка використовується на етапі проведення будівельних робіт. На даному етапі прораховують обсяги будівельно-монтажних робіт і кількість застосовуваного обладнання та матеріалів, в результаті отримуємо бюджет проекту ОПС.

Задачі, які повинна виконувати система ОПС:

- виявлення випадків порушення периметру об'єкту;
- виявлення присутності сторонніх на контрольованій території;

- виявлення задимленості приміщень;
- виявлення полум'я;
- виявлення порушення мікрокліматичних умов (температури, вологості, рівня води);
- індикація виявлених порушень та сповіщення;
- передача сигналів про виявлені порушення.

З метою виявлення порушень застосовуються різноманітні датчики. Для індикації (сповіщення) можуть використовуватись різні пристрої відображення, такі як світлодіоди, лампи, сирени, рідкокристалічні та інші індикатори. Для передачі сигналів можуть застосовуватись різноманітні модулі зв'язку (GSM, WiFi, Bluetooth, Ethernet). Керування датчиками та індикаторами здійснюють мікроконтролери та пульти сигналізації, побудовані на їх основі. Основними задачами мікроконтролера є прийом сигналів від датчиків, керування режимами роботи датчиків, видача сигналів на індикатори та модулі зв'язку, керування автоматичними системами.

## 1.2 Опис об'єкту

Даний об'єкт розташований на першому поверсі приватного підприємства. Загальна площа аудиторії: 70 м<sup>2</sup>. Довжина становить 12 м, ширина 5,8 м, висота 3,0 м. У своєму складі офіс ПП має 3 вікна 2 з них орієнтацією на північ і ще одне з орієнтацією на південь, воно ж захищене зовнішньою захисною решіткою, на всіх вікнах присутні жалюзі. У приміщенні є два входи один з виходом на південну сторону другий на північну. Підлога покрита ламінатом. У приміщенні присутні внутрішні розетки кількістю 20 штук, присутнє заземлення. В загальному у приміщенні 16 робочих місць. У офісі ПП присутня природна вентиляція. Освітлення у приміщенні змішане, присутні світлодіодні світильники у кількості 12 штук. Питома потужність світильників 600 Вт, висота підвісу світильників 3,0 м. Присутнє допоміжне приміщення: довжина 7 м, ширина 4м, висота 3,0 м; площа 28 м<sup>2</sup>.

## 2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

Мікропроцесор – це мікроелектронний програмований пристрій, що призначений для обробки інформації та керування процесами обміну цією інформацією у складі мікропроцесорної системи.

Мікропроцесори виготовляються за допомогою технологій сучасної мікроелектроніки на основі напівпровідникового кристалу. Інформація в мікропроцесорній системі передається електричними імпульсами. Конструктивно мікропроцесор виконується у вигляді однієї мікросхеми (інколи – декількох). Мікросхема складається з пластикового або керамічного корпусу, всередині якого міститься мініатюрна напівпровідникова підкладка. На цій підкладці лазером «накреслені» усі електронні схеми мікропроцесора. Входи та виходи схеми на підкладці з'єднані з металевими виводами, що розташовані по боках або знизу корпусу мікросхеми.

Мікропроцесорні системи є універсальними, тобто здатні виконувати широке коло завдань з обробки інформації. А на виконання конкретної задачі мікропроцесор «налаштовується» за допомогою програми – переліку машинних команд.

Обов'язковими компонентами мікропроцесора є реєстри, арифметико-логічний пристрій (АЛП), та блок керування. Реєстри призначені для тимчасового зберігання даних, арифметико-логічний пристрій – для виконання арифметичних і логічних операцій (тобто, для обробки даних). Блок керування відповідає за послідовне виконання команд програми та правильне спрямування потоків даних.

Мікропроцесор не може працювати сам по собі. Він є центральною ланкою мікропроцесорної системи, до якої також входять пристрої постійної та оперативної пам'яті, пристрої введення та виводу інформації, накопичувачі на жорстких магнітних дисках (так звані вінчестери), тощо.

Мікроконтролер — це виконаний у вигляді мікросхеми спеціалізований комп'ютер, що включає мікропроцесор, оперативну та постійну пам'ять для

11

збереження виконуваного коду програм і даних, порти вводу-виводу і блоки зі спеціальними функціями (лічильники, компаратори, АЦП та інші).

Використовується для керування електронними пристроями. По суті, це **?** **?** комп'ютер, здатний виконувати прості завдання. Використання однієї мікросхеми значно знижує розміри, енергоспоживання і вартість пристроїв, побудованих на базі мікроконтролерів.

Окрім ОЗП, мікроконтролер може мати вбудовану незалежну пам'ять для зберігання програми і даних. У багатьох контролерах взагалі немає шин для підключення зовнішньої пам'яті. Найбільш доступні типи пам'яті допускають лише одноразовий запис. Такі пристрої підходять для масового виробництва в тих випадках, коли програма контролера не оновлюватиметься. Інші модифікації контролерів мають можливість багаторазового перезапису незалежної пам'яті. На відміну від процесорів загального призначення, в мікроконтролерах часто використовується гарвардська архітектура, тобто дані та оператори (алгоритм) зберігаються окремо.

## 2.1 Мікропроцесорна платформа Arduino Uno R3

Для виконання даного проекту була вибрана МП Arduino Uno R3. Її перевагою над іншими мікропроцесорними платформами стали:

- невеликі габарити плати, дозволяє зекономити місце при встановленні;
- гнучкість програмування;
- сумісність з великою кількістю датчиків та модулів розширення;
- не велика собівартість;
- швидкість реагування;
- відкритий код;

На відміну від всіх попередніх плат Arduino, Uno в якості перетворювача інтерфейсів USB-UART використовує мікроконтролер Atmega16U2 замість мікросхеми FTDI.

Arduino Uno R3 — це плата мікроконтролерів з відкритим кодом на базі мікроконтролера Atmega328P. У його склад входять: 14 цифрових входів/виходів (з них 6 можуть використовуватися в якості ШІМ – виходів), 6 аналогових входів, кварцовий резонатор на 16 МГц, роз'єм USB, роз'єм живлення, роз'єм для програмування всередині схеми (ICSP) і кнопка скидання.

Для початку роботи з пристроєм необхідно подати живлення від AC/DC-адаптера або батарейки, або підключити його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю. Підключення будь-яких пристроїв до плати здійснюється шляхом приєднання до контактів, розташованих на платі контролера.

#### Технічні характеристики

- робоча напруга 5 В;
- напруга живлення 7-12 В;
- Flash-пам'ять 32 КБ;
- тактова частота 16 МГц;
- максимальний вихідний струм виводу 3.3V 50 Ма;
- максимальний струм одного виведення 40 Ма.



Рисунок 2.1 – Мікропроцесорної платформи Arduino Uno R3

Елементи плати, що входять до платформи Arduino Uno R3:

- мікроконтролер Atmega328P є серцем платформи Arduino Uno є 8-бітний мікроконтролер сімейства AVR – Atmega328P. У мікроконтролері

Atmega328 також реалізована підтримка послідовних інтерфейсів I2C (TWI) і SPI. У програмне забезпечення Arduino входить бібліотека Wire, що дозволяє спростити роботу з шиною I2C;

- мікроконтролер Atmega16U2 – забезпечує зв'язок мікроконтролера Atmega328P з USB-портом комп'ютера. При підключенні до ПК Arduino Uno визначається як віртуальний COM-порт.

- піни живлення :

- VIN: напруга від зовнішнього джерела живлення. Через цей вихід можна як подавати зовнішнє живлення, так і споживати струм, якщо до пристрою підключений зовнішній адаптер. Бібліотека SoftwareSerial дозволяє реалізувати послідовний зв'язок на будь-яких цифрових виходах Arduino Uno.

- 5V: на вивід надходить напруга 5 В від стабілізатора плати. Даний стабілізатор забезпечує харчування мікроконтролера Atmega328. Живити пристрій через вихід 5V не рекомендується – в цьому випадку не використовується стабілізатор напруги, що може привести до виходу плати з ладу;

- 3.3V: 3,3 В від стабілізатора плати. Максимальний струм виводу – 50 Ма;

- GND: вивід землі;

- IOREF: вивід надає платам розширену інформацію по робочій напрузі мікроконтролера.

- порти введення / виводу:

- цифрові входи / виходи: Піни 0-13. Логічний рівень одиниці – 5 В, нуля – 0 В. Максимальний струм виходу – 40 Ма. До контактів підключені резистори, які за замовчуванням вимкнені, але можуть бути включені програмою;

- ШІМ (піни 3,5,6,9,10 і 11) дозволяє виводити 8-бітові аналогові значення в вигляді ШІМ-сигналу;

- АЦП (піни А0-А5) 6 аналогових входів, кожен з яких може представити аналогову напругу у вигляді 10-бітного числа (1024 значень). Розрядність АЦП – 10 біт;

14

- TWI / I<sup>2</sup>C (піни SDA і SCL) для спілкування з периферією з синхронного протоколу, через 2 дроти. Для роботи потрібно використовувати Wire;

- SPI (Піни 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)) через ці піни здійснюється зв'язок по інтерфейсу SPI. Для роботи потрібно застосувати бібліотеку SPI;

- UART (піни (RX) і 1 (TX))<sup>0</sup> ці виводи з'єднані з відповідними виводами мікроконтролера Atmega16U2, яка виконує роль перетворювача USB-UART. Використовується для комунікації плати Arduino з комп'ютером або іншими пристроями через клас Serial;

- роз'єм USB Type-B – призначений для прошивки платформи Arduino Uno за допомогою комп'ютера;

- роз'єм для зовнішнього живлення – призначений для підключення зовнішнього живлення від 7 В до 12 В;

- ICSP-роз'єм для Atmega328P – призначений для програмування мікроконтролера Atmega328P. Лінії SPI виведені на 6-контактний роз'єм, а також **[?]н.[?]н.[?]н**ьованіст на цифрових пінах 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) і 13 (SCK);

- ICSP-роз'єм для Atmega16U2 – призначений для програмування мікроконтролера Atmega16U2.

## 2.2 Датчик відкриття дверей (магніто-керований)

Датчик відкриття дверей призначений для фіксації факту відкриття дверей, вікон, воріт, люків, шухляд столів і т.д. Датчики такого типу широко застосовуються як у приватних будинках, так і на підприємствах, у державних закладах, торгових приміщеннях.

Магніто контактні датчики в своїй основі використовують постійний магніт.

Геркон – електромеханічний пристрій, що представляє собою пару ферромагнітних контактів, запаяних в герметичну скляну колбу. При тому, що піднесенні до **[?]н.[?]н.[?]н** постійного магніту або включенні електромагніта,

контакти замикаються. Геркони використовуються як датчики положення, кінцеві вимикачі і т.д.

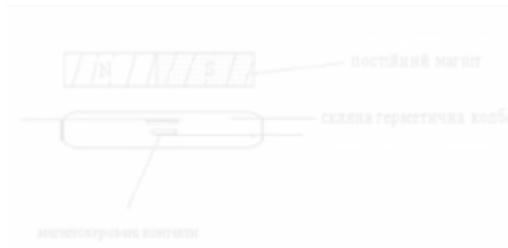


Рисунок 2.2 – Схема магніто-керованого датчика відкриття дверей.

Принцип роботи датчика засновано на розмиканні електричного кола шлейфа сигналізації, що проходить через магніто-керовані контакти датчика при вилученні від них постійного магніту, закріпленого на рухомій частині об'єкта. Контакти, що утримуються полем постійного магніту розходяться і розмикають електричне коло сигналізації.

### 2.3 Датчик перетину E18-D80NK

E18-D80NK – інфрачервоний датчик перетину, що складається з випромінювача і приймача. Використовується в системах розумного будинку, [?] н. [?] н. [?] бовані та [?] н.. Служить для виявлення об'єктів на відстані від 3 до 80 сантиметрів.

Технічні характеристики

- напруга живлення 5 В;
- струм 25 Ма;
- діапазон вимірювань 3-80 см;
- Кут дії до 15 °.



Рисунок 2.3 – Схема датчика перетину E18-D80NK

Принцип роботи датчика заснований на вимірюванні швидкості руху світла від джерела світла до перешкоди і повернення його назад. Джерелом світла служить інфрачервоний діод. Зворотний сигнал приймається інфрачервоним приймачем. Результатом вимірювання є цифровий сигнал. Відсутність перешкоди видає логічну одиницю, наявність – логічний нуль. Діапазон спрацьовування датчика налаштовується за допомогою вбудованого потенціометра, розташованого на задній стороні датчика.

Датчик підключається до контролера за допомогою стандартного кабелю:

- VCC (живлення) – з'єднується з виводами живлення контролера;
- OUT («земля») – з'єднується з виводом GND контролера;
- GND (сигнал) – з'єднується з цифровим виведенням контролера.

#### 2.4 Датчик руху Ардуіно HC-SR501

HC-SR501 – датчик руху на основі піроелектричного ефекту. Даний датчик використовується в охоронних системах і в побуті для виявлення руху в приміщенні або запуску необхідних дій у відповідь на переміщення об'єктів. Є заснований на інфрачервоній технології та автоматичному модулі управління, використовуючи конструкцію зонда LHI778.

Технічні характеристики

- напруга 5-20 В;
- робоча температура від -15 до 70 С°;

- струм 50 мкА;
- максимальний кут виявлення – 110 °;
- максимальна дистанція спрацювання 3-7 м.



Рисунок 2.4 – Датчик руху HC-SR501.

Датчик руху складається з трьох контактів: +, - та контакту на який подається логічна одиниця при виявленні руху. На датчику є 2 потенціометра, перший це чутливість центру керованої зони (від 3 до 7 м). Другий потенціометр встановлює час виявленні руху (від 5 до 300 с).

Також в датчику є перемикач, який може перебувати в L та H станах. Якщо перемикач в стані L то при фіксації руху, датчик подає логічну одиницю на контакт і більше не буде фіксувати нічого, допоки не є завершеним час заданий потенціометром, який задає час спрацювання. В випадку коли перемикач знаходиться в стані H, то датчик буде постійно обнуляти встановлений таймер як тільки буде фіксувати рух.

## 2.5 Цифровий датчик температури DS18B20

DS18B20 – це цифровий вимірювач температури. Призначений в основному для того, щоб контролювати температуру у приладах, або приміщеннях та подавати тривожні сигнали, коли температурний поріг перевищено. Також завдяки

серійному коду в середині мікросхеми DS18B20, є можливість декільком датчикам підключатись на одну лінію зв'язку.



Рисунок 2.5 – Схема цифрового датчика температури DS18B20

#### Технічні характеристики

- напруга живлення 3 В – 5,5 В;
- діапазон вимірювання температури -55 ... +125 ° С.
- час вимірювання до 750 мс.

DS18B20 обмінюється даними з мікроконтролером за однопровідною лінією зв'язку, використовуючи протокол інтерфейсу 1-Wire. На початку вимірювання датчик виконує команду «перетворення температури». Отримані температурні вимірювання зберігаються в SRAM датчика, після цього датчик повертається в первинний стан спокою.

GND – спільний вивід. Через DQ проводиться вивід даних. За допомогою VDD постачається живлення.

## 2.6 Датчик вологості і температури DHT11

Датчиком вологості і температури називають первинний вимірювач, здатний перетворити величину вологості в іншу фізичну величину, наприклад в електричну. DHT11 цифровий датчик температури і вологості є датчиком, який містить калібрований цифровий вихідний сигнал з показниками температури і вологості.

Застосовується для вимірювання вологості в газових середовищах, в системах кондиціонування, опалення та охолодження. Чіп, що знаходиться

всередині здатен виконувати аналого-цифрові перетворення і видавати цифровий сигнал, який зчитується за допомогою мікроконтролера.



Рисунок 2.6 – Датчик вологості і температури DHT11

#### Технічні характеристики

- струм – 2,5 Ма ;
- застосовується при вимірюванні температури від 0 до 50 С;
- напруга – від 3 до 5 Вольт;
- частота становить 1 Гц.

DHT11 виявляє водяну пару, вимірюючи електричний опір між двома електродами. Компонент, що визначає вологість – це  $n \cdot n \cdot \rho$  вологаність  $\rho$  підкладка з електродами, нанесеними на поверхню. Коли водна пара поглинається субстратом, підкладка вивільняє іони, що збільшує провідність між електродами.

Зміна опору між двома електродами пропорційна відносній вологості. Більш висока відносна вологість зменшує опір між електродами, тоді як нижча відносна вологість збільшує опір між електродами.

## 2.7 Датчик диму і газу MQ-2

Датчик диму і газу MQ-2 призначений для використання в побутових і промислових приміщеннях, для виявлення витoku наступних газів: бутан, пропан, метан, природний газ, пари алкоголю, водень, дим.

Вихідним результатом є аналоговий сигнал, пропорційний змісту газів, до яких чутливий газоаналізатор.

## Технічні характеристики

- напруга 5 В;
- опір навантаження 20 кОм;
- потужність 800 мВт;
- діапазон чутливості 200 – 10000 ppm.



Рисунок 2.7 – Датчик диму і газу MQ-2

Датчик має в своєму складі два шари тонкої сітки з нержавіючої сталі. Вона гарантує, що нагрівальний елемент всередині датчика не викличе вибуху, під час пошуку легкозаймистих газів.

VCC забезпечує живлення для датчика. GND земля, повинна бути підключена до виводу GND на Arduino. DO інформує про наявність горючих газів. AO забезпечує аналогову вихідну напругу, пропорційну концентрації диму або газу. Принцип роботи датчика полягає у чутливості детектора з суміші оксидів алюмінію і олова, в якому за рахунок нагрівання відбувається хімічна реакція. В результаті хімічної реакції змінюється опір елемента і передається сигнал. Залежно від чутливості елемента до певних газів досягається ефект їх виявлення.

## 2.8 Датчик полум'я KY-026

Датчик полум'я – це функціональний елемент систем пожежної безпеки, що фіксує появу в зоні, що охороняється відкритого полум'я. Модуль датчика полум'я KY-026 для Arduino виявляє інфрачервоне світло, випромінюване вогнем. Модуль має як цифрові, так і аналогові виходи та потенціометр для регулювання чутливості.

## Технічні характеристики

- напруга – від 3,3 В до 5,5 В;
- інфрачервоне виявлення довжини хвилі полум'я 760-1100 нм;
- кут виявлення датчика 60 °.

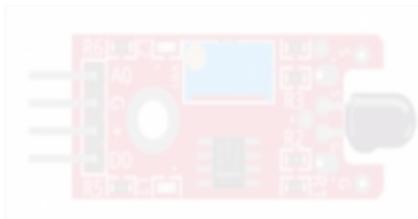


Рисунок 2.8 – Датчик полум'я KY-026

KY-026 складається з 5 мм інфрачервоного світлодіодного приймача, подвійного диференціального компаратора LM393, потенціометра тримером 3296 Вт, шести резисторів і двох індикаторних LED-діодів. На платі є аналоговий та цифровий вихід. Модуль виконаний на мікросхемі LM393. При відсутності полум'я на аналоговому виході є напруга 4,2 В, а при появі вогню на відстані 1 метр – 0,2 В (при нарузі живлення 5 В).

## 2.9 Датчик рівня води T1592

Датчик рівня води T1592 призначений для визначення рівня води в різних ємностях та приміщеннях, де недоступний візуальний контроль, з метою попередження перенаповнення водою через критичну позначку.

## Технічні характеристики

- напруга живлення – від 3 до 5 В;
- вихідний сигнал – аналоговий;
- струм – до 20 Ма;
- робоча температура – 10-30 ° С.



Рисунок 2.9 – Датчик рівня води T1592.

Ряд відкритих паралельних провідників разом діє як змінний резистор (потенціометр), опір якого змінюється в залежності від рівня води. Зміна опору відповідає відстані від верхівки датчика до поверхні води. Чим більше води, в яку занурений датчик, тим краща провідність, і тим нижчий опір. Датчик відповідно до опору видає вихідну напругу, вимірюючи яку ми можемо визначити рівень ВОДИ.

Вихід S (Signal) – це аналоговий вихід, який буде підключений до одного з аналогових входів плати Arduino. Вихід + (VCC) забезпечує живлення датчика. Вихід – (GND) – земля.

### 3 ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ОБЛАДНАННЯ

При виконанні проекту охоронної та пожежної сигналізації, при виборі необхідної датчиків та допоміжних модулів я врахував технічні характеристики офісу та допоміжних приміщень, такі як висота приміщення, площа, наявність електричних пристроїв, для яких може бути необхідним встановлення додаткових датчиків системи сигналізації, задля постійного моніторингу їх стану. Таким чином для запобігання проникнення сторонніх осіб в приміщення офісу та задля збереження майна, є необхідністю встановлення датчиків руху. У своєму проекті я обрав датчик HC-SR501. При умові що площа приміщення 70 м<sup>2</sup>. Довжина становить 12,0 м, ширина 5,8 м, а висота 3,0 м, є необхідним встановлення трьох датчиків руху, радіус дії яких 4-7 м отже:

$$N_{\text{датчиків руху}} = L/R \quad (3.1)$$

$$N_{\text{датчиків руху}} = 12/4 = 3$$

Крім того є необхідність встановлення ще одного датчика у допоміжному приміщенні.

З метою запобігання пожежі необхідними для встановлення є також датчики температури DS18B20, для вчасного запобігання пожежі, при різкому збільшенні температури. Враховуючи габарити приміщення, необхідно для встановлення – два датчики температури, та їх розміщення в центральній частині приміщення. Окрім цього є потреба встановлення датчиків диму і газу MQ-2, для вчасного запобігання пожежі, задимленні, або при різкому підвищенні концентрації газу у приміщенні. Аналогічно до датчиків температури DS18B20 диму і газу MQ-2 ми розміщуємо у центральній частині офісу у кількості двох штук.

Щоб запобігти проникненню сторонніх осіб через вікна, у приміщення доцільним стає встановлення датчиків перетину E18-D80NK. Так як в приміщенні знаходяться три вікна і одне з них захищене зовнішньою захисною

решіткою доцільно є встановити 2 датчики перетину. Також для запобігання проникнення сторонніх через двері необхідні датчики відкриття дверей АСМК-1. Враховуючи що в приміщенні підприємства присутні двоє дверей, через які можна потрапити всередину, необхідно встановити два датчика відкриття дверей, також доцільно є встановити ще два датчика у допоміжному приміщенні так, як там присутня документація, та технічні пристрої.

Особливістю даного офісу є те, що у ньому знаходиться багато оргтехніки, яка окремо вимагає захисту. Було прийнято рішення встановлення, та подальша експлуатація додаткових датчиків системи сигналізації, таких, як:

- датчик вогню КУ-026
- датчик вологості і температури ДНТ11
- датчика рівня води Т1592

Всі датчики встановлюються в офісі підприємства, задля запобігання виникнення в ньому пожежі, короткого замикання, потрапляння надмірної кількості води та вологи, запобігання виникнення короткого замикання і т.д .

Для того, щоб отримувати звуковий сигнал про надмірні показники датчиків, обов'язковим до встановлення є звуковий сигналізатор. Враховуючи площу приміщення, доцільним є використання всього одного сигналізатора при частоті 2000 Гц. Для візуального відображення стану сигналізації необхідне використання [?] н [?] н [?] бованіс. Враховуючи кількість видів датчиків, в охоронній сигналізації, кількість діодів становитиме – 8 відповідно. Для керування системою сигналізації застосовується модульна тактова кнопка, яка здатна управляти всією системою сигналізації. Окрім того, необхідне використання резисторів для запобігання «перегорання» модулів та датчиків. Враховуючи кількість датчиків, для яких необхідні резистори (а саме 4), та кількість таких модулів (10), загальне число резисторів, необхідних для використання в охоронній сигналізації становить 14 штук. Монтажний кабель, який експлуатується при встановленні даної сигналізації повинен становити 100 м, з урахуванням довжини приміщення 12 м та ширини 5,8 м, та кількості датчиків (18). До цього враховую площу допоміжного приміщення 28м<sup>2</sup> отже:

25

Пульт розташований при вході в приміщення, довжина приміщення становить 12,0 м. Найбільша відстань від системи керування до датчика становить 10,5 м, середня довжина відповідно 5,4 м. Оскільки система сигналізації обслуговує офіс, то датчик вогню КУ-026, датчик вологості і температури DHT11 та датчик рівня води T1592 ми використовуємо в середині приміщення, то для всіх цих датчиків ми використовуємо 2 м кабелю отже:

$$L_{\text{станційного кабелю}} = 2\text{м} \quad (3.2)$$

$$L_{\text{довжина кабелю}} = N_{\text{датчиків}} \times N_c + L_{\text{станційного кабелю}} \quad (3.3)$$

$$L_{\text{довжина кабелю}} = 18 \times 5,4 + 2 = 100 \text{ м}$$

Розрахунок нетипових елементів та вузлів системи.

Розрахунок блоку живлення.

Так як в конструкції блоку живлення використовується двохнапівперіодний випрямляч, діоди якого ввімкнено за мостовою схемою, то за вихідними даними, а саме напруга на навантаженні  $U_n$ , струм навантаження  $I_n$  розраховуємо та вибираємо випрямні діоди та конденсатор фільтра.

1. Визначаємо змінну напругу, яка повинна бути на вторинній обмотці мережевого трансформатора:

$$U_{II} = B \times U_n \quad (3.4)$$

де  $U_n$  – постійна напруга на навантаженні, В;

$B$  – коефіцієнт, що залежить від струму навантаження (дорівнює 1,7).

$$U_{II} = 1,7 \times 12 = 20,4 \text{ В}$$

2. За струмом навантаження визначаємо максимальний струм, що протікає через кожний діод випрямного моста:

26

$$I_d = 0,5 \times C \times I_n, \quad (3.5)$$

де  $I_d$  – струм через діод, А;

$I_n$  – максимальний струм навантаження, А;

$C$  – коефіцієнт, що залежить від струму навантаження (дорівнює 1,8).

$$I_d = 0,5 \times 1,8 \times 1,5 = 1,35 \text{ А.}$$

3. Підраховуємо зворотну напругу, яка буде прикладена до кожного діода випрямляча:

$$U_{зв} = 1,5 \times U_n, \quad (3.6)$$

де  $U_{зв}$  – зворотна напруга, В;

$U_n$  – напруга на навантаженні, В.

$$U_{зв} = 1,5 \times 12 = 18 \text{ В}$$

4. Вибираємо діоди, в яких значення випрямленого струму і допустимої зворотної напруги дорівнюють чи перевищують розрахункові. За довідником вибираємо діоди типу КД226А.

Параметри яких становлять  $I_d = 1,7 \text{ А}$ ,  $U_{зв} = 100 \text{ В}$ .

5. Визначаємо ємність конденсатора фільтра:

$$C_f = 3200 \times (I_n / U_n) \times K_n, \quad (3.7)$$

де  $C_f$  – ємність конденсатора фільтра, мкФ;

$I_n$  – максимальний струм навантаження, А;

$U_n$  – напруга на навантаженні, В;

$K_n$  – коефіцієнт пульсацій (відношення амплітудного значення змінної складової частотою 100 Гц на виході випрямляча до середнього значення випрямленої напруги) –  $10^{-5}$ .

$$C_f = 3200 \times (1,5 / 12) \times 10^{-5} = 4000 \text{ мкФ.}$$

Приймаємо значення конденсатора фільтра  $C_f = 4700 \text{ мкФ}$ .

27

Розраховуємо параметри трансформатора живлення. Знаючи необхідну напругу на вторинній обмотці ( $U_{II}$ ), і максимальний струм навантаження трансформатор живлення розраховуємо в такій послідовності:

1. Визначаємо значення струму,  $I_{II}$  в вторинній обмотці трансформатора:

$$I_{II}=1,5 \times I_n, ; \quad (3.8)$$

де  $I_{II}$  – струм через обмотку II трансформатора, А

$I_n$  – максимальний струм навантаження, А.

$$I_{II}=1,5 \times 1,5=2,25 \text{ А}$$

2. Визначаємо потужність, яку споживає випрямляч від вторинної обмотки трансформатора:

$$P_{II}=U_{II} \times I_{II}, \quad (3.9)$$

де  $P_{II}$  – максимальна потужність, що споживає випрямляч від вторинної обмотки, Вт

$U_{II}$  – напруга на вторинній обмотці, В;

$I_{II}$  – максимальний струм через вторинну обмотку трансформатора, А.

$$P_{II}=20,4 \times 2,25=45,9 \text{ Вт}$$

3. Підраховуємо потужність трансформатора:

$$P_{тр}=1,25 \times P_{II}, \quad (3.10)$$

де  $P_{тр}$  – потужність трансформатора, Вт

$P_{II}$  – максимальна потужність, що споживається від вторинної обмотки, Вт.

$$P_{тр}=1,25 \times 45,9=57,3 \text{ Вт}$$

4. Визначаємо значення струму,  $I_I$  в первинній обмотці:

$$I_I=P_{тр}/U_I, \quad (3.11)$$

де  $I_1$  – струм через обмотку I, А;

$P_{тр}$  – визначена потужність трансформатора, Вт;

$U_1$  – напруга на первинній обмотці (мережева напруга – 230 В).

$$I_1 = 57,3 / 230 = 0,25 \text{ А}$$

5. Розраховуємо необхідну площу перерізу сердечника магнітопроводу:

$$S = 1,3 \sqrt{P_{тр}}$$

(3.12)

де  $S$  – переріз сердечника магнітопроводу,  $\text{см}^2$ ;

$P_{тр}$  – потужність трансформатора, Вт.

$$S = 1,3 \sqrt{57,3} = 9,88 \text{ см}^2$$

6. Визначаємо число витків первинної (мережевої) обмотки:

$$w_1 = 50 \times U_1 / S, \quad (3.13)$$

де  $w_1$  – число витків обмотки;

$U_1$  – напруга на первинній обмотці, В;

$S$  – переріз сердечника магнітопроводу,  $\text{см}^2$ .

$$W_1 = 50 \times 230 / 9,88 = 1164 \text{ витки}$$

7. Визначаємо число витків вторинної обмотки:

$$w_{II} = 55 \times U_{II} / S, \quad (3.14)$$

де  $w_{II}$  – число витків вторинної обмотки;

$U_{II}$  – напруга на вторинній обмотці, В;

$S$  – переріз сердечника магнітопроводу,  $\text{см}^2$ .

$$W_{II} = 55 \times 20,4 / 9,88 = 114 \text{ витків}$$

8. Визначаємо діаметри проводів обмоток трансформатора:

$$d=0,02\sqrt{I} \quad ,$$

(3.15)

де  $d$  – діаметр проводу, мм; $I$  – струм через обмотку, Ма.

$$D_I=0,27 \text{ мм}$$

$$d_{II}=0,95 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметри проводів обмоток 0,3 і 1 мм відповідно.

Розрахунок стабілізатора ведуть в такій послідовності:

Вихідними даними для розрахунку є випрямлена напруга  $U_{II}$  і максимальний струм навантаження  $I_n$ .

1. Розраховуємо максимальну потужність. Що розсіюється транзистором:

$$P_{\text{макс.}}=1,3(U_{II}-U_{CE})I_n \quad (3.16)$$

$$P_{\text{макс.}}=1,3(20,4-12)1,5=14,82 \text{ Вт}$$

2. Вибираємо регулюючий транзистор. Його максимально допустима розсіювана потужність має бути більшою від значення  $P_{\text{макс.}}$ , максимально допустима напруга між емітером і колектором – більша від  $U_{CE}$ , максимально допустимий струм колектора – більший від  $I_n$ . Виходячи з вищенаведеного вибираємо транзистор р-п-р структури типу КТ816Г. Його максимальна розсіювана потужність становить 25 Вт, максимально допустима напруга між емітером і колектором – 80 В, максимально допустимий струм колектора становить 3 А.

3. Визначаємо максимальний струм бази регулюючого транзистора:

$$I_{б.\text{макс.}}=I_n/h_{21e \text{ мін.}} \quad (3.17)$$

$$I_{б.\text{макс.}}=1,5/25=0,06 \text{ А}$$

4. Підбираємо стабілітрон. Його напруга стабілізації повинна дорівнювати вихідній напрузі стабілізатора, а значення максимального струму стабілізації повинно перевищувати максимальний струм бази регулюючого транзистора.

30

Вибираємо стабілітрон типу КС512. Його напруга стабілізації дорівнює 12 В, але максимальний струм стабілізації дорівнює 10 Ма, що менше ніж максимальний струм бази. В зв'язку з цим в стабілізатор вводимо додатковий транзистор малої потужності, який дозволяє знизити струм навантаження стабілітрона в  $h_{21e}$  раз. Використовуємо в якості додаткового транзистора – КТ361Г з коефіцієнтом передачі – 50. В результаті використання цього транзистора максимальний струм навантаження для стабілітрона зменшиться до 1,2 Ма, що є прийнятною величиною для стабілітрона КС512.

5. Визначаємо величину опору резистора  $R_{b1}$ .

$$R_{b1} = (U_{II} - U_{CT}) / (I_{б.макс.} - I_{ст.мін}) \quad (3.18)$$

$$R_{b1} = (20,4 - 12) / (60 + 10) = 7,6 / 0,07 = 108,6 \text{ Ом}$$

Приймаємо опір резистора згідно ряду опорів рівним 110 Ом.

6. Визначаємо потужність розсіювання резистора:

$$P_{b1} = (U_{II} - U_{CT})^2 / R_{b1} \quad (3.19)$$

$$P_{b1} = (20,4 - 12)^2 / 110 = 0,53 \text{ Вт}$$

Приймаємо потужність резистора  $P_{b1} = 0,5$  Вт. Елементи часозадаючої ланки блоку управління, яка використовується для усунення хибних спрацьовувань системи, а саме ланки резистор R18, конденсатор С7 розраховуються за допомогою відношення, що відображає час заряду конденсатора до напруги логічної одиниці (+2,7 В), якої достатньо для переходу виходу логічного елемента DD3.1 відповідно зі стану логічного нуля в стан логічної одиниці. Цей час вибрано рівним 8 секунд.

Час заряду конденсатора визначаємо виходячи з правила п'яти RC. Правило п'яти RC формулюється наступним чином: за час, який дорівнює п'яти постійним часу, конденсатор заряджається чи розряджається на 99%. Звідси насамперед необхідно визначити кількість постійних часу, потрібних для заряду конденсатора до напруги 2,7 В:

$$X_{RC} = \frac{5 \cdot U_{вих}}{0,99 \cdot U_{вх}} \quad (3.20)$$

$$X_{rc} = 12.5 / 11.88 = 1.2$$

Приймаємо ємність конденсатора  $C7 = 20 \text{ мкФ}$ . З визначення постійної часу та результату обчислення виразу (2.3) визначаємо опір резистора R18.

$$R3.1 = \frac{8}{1.2 \cdot 20 \cdot 10^{-6}} = 0.333 \cdot 10^6 = 333 \text{ кОм}$$

Приймаємо величину опору резистора  $R18 = 330 \text{ кОм}$ .



Рисунок 3.1 – План розміщення системи сигналізації в приміщенні офісу

#### 4 РОЗРОБКА ПРИНЦИПОВОЇ СИСТЕМИ СХЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Для даного проекту охоронної сигналізації було прийнято рішення використати дві МП Arduino Uno R3. Таке рішення було прийнято у зв'язку з обмеженою кількістю цифрових та аналогових виходів на платі. Так на одній МП Arduino Uno R3 є 13 цифрових та 6 аналогових виходів для підключення датчиків та інших допоміжних пристроїв, таких як: світлодіоди, зумер та кнопка управління системою охоронної сигналізації.

В даному ж проекті необхідно 20 цифрових підключення через цифрові піни, та 6 аналогових з'єднання через аналогові піни. Тому рішенням вирішення поточної задачі є використання двох МП Arduino Uno R3, що є незалежними в роботі одне від одного. Також перевагою використання двох МП Arduino Uno R3 є більша ?н.?н.?ьованість живлення датчиків та інших допоміжних модулів.

Також використання більшої кількості МП дозволяє здійснити виділення окремих датчиків на одній з плат, що використовуються цілодобово (датчики температури і вологості, газу і диму та вогню) та на інших датчиків, котрі використовуються виключно після завершення робочого дня, та відсутності у приміщенні людей (датчики руху, відкриття дверей та датчики перетину).

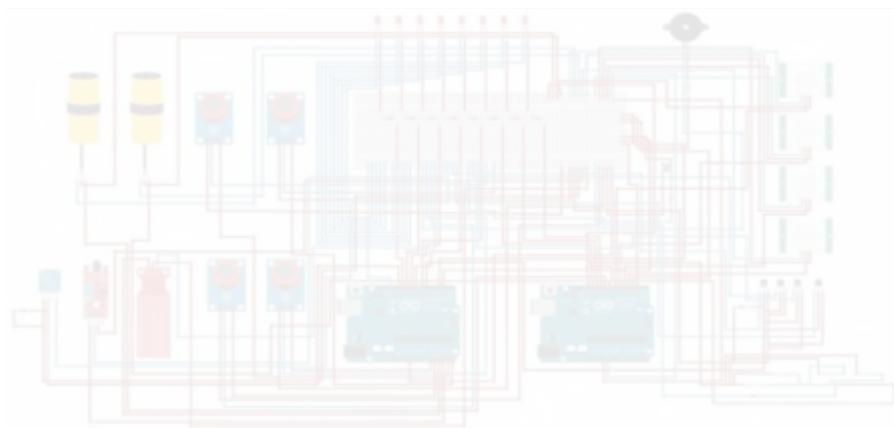


Рисунок 4.1– Структурна схема мікропроцесорної платформи Arduino Uno R3

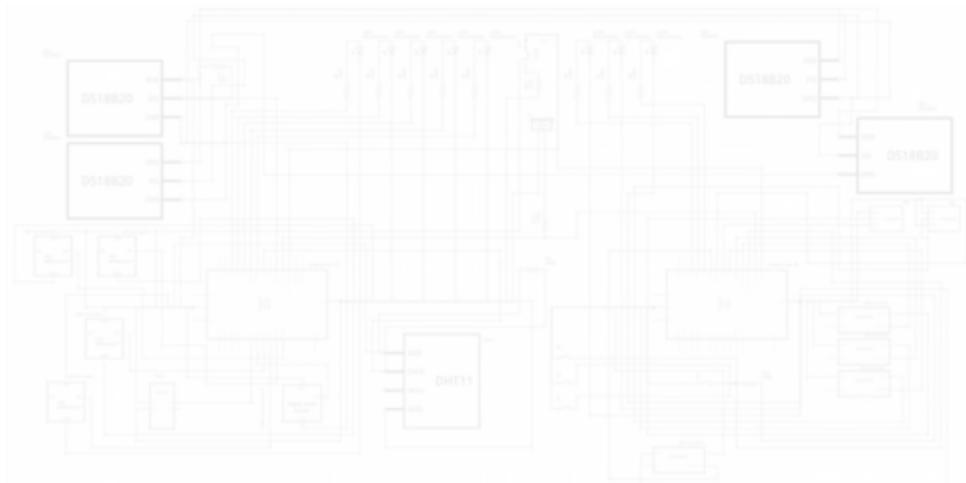


Рисунок 4.2- Принципова електрична схема мікропроцесорної платформи Arduino Uno R3

## 5 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Дана система сигналізації обладнана трьома режимами роботи та керується одною кнопкою управління. При одноразовому натиску на кнопку вмикається режим «Повної сигналізації», при якому в робочий стан вводяться всі датчики вмонтовані в системі сигналізації.

Другий режим роботи сигналізації – режим «Часткової сигналізації». Він вмикається при подвійному натисканні на кнопку управління. При ввімкненні поточного режиму, працюють винятково датчики, які повинні проводити цілодобий моніторинг. Це датчики – диму і газу, вогню, вологості і температури.

Третій режим роботи системи сигналізації, спрацьовує при потрібному натисканні на кнопку керування, та повністю вимикає всю систему сигналізації.

Для перемиканні режимів сигналізації необхідно один раз натиснути на кнопку управління, після цього попередньо ввімкнений режим перестає

працювати та охоронна система сигналізації перебуває в режим очікування команди з кнопки управління.

Програмне забезпечення для Arduino Uno R3 №1:

```
// Підключаю бібліотеки для датчика температури
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
// Підключаю бібліотеку для датчика вологості та температури
#include «dht11.h»
// підключаю бібліотеку для кнопки управління системою сигналізації
#include «GyverButton.h»
// Вказую точні адреси датчиків температури та задаю змінні для
подальшого зчитування даних
DeviceAddress sensor1 = {0x28, 0Xff, 0x23, 0x29, 0x21, 0x17, 0x4, 0Xc1};
DeviceAddress sensor2 = {0x28, 0Xff, 0x7E, 0x0, 0x21, 0x17, 0x4, 0x5B};
DeviceAddress sensor3 = {0x28, 0Xff, 0x64, 0x2B, 0x21, 0x17, 0x4, 0x7E};
DeviceAddress sensor4 = {0x28, 0Xff, 0x21, 0x29, 0x21, 0x17, 0x17, 0Xc1};
// підключаю кнопку до цифрового піна №3 та задаю їй змінну BTN_PIN
#define BTN_PIN 3
// підключаю світлодіод до цифрового піна №4 та задаю змінну LED_1
const int LED_1 = 4;
// підключаю світлодіод до цифрового піна №5 та задаю змінну LED_2
const int LED_2 = 5;
// підключаю світлодіод до цифрового піна №6 та задаю змінну LED_3
const int LED_3 = 6;
// підключаю світлодіод до цифрового піна №7 та задаю змінну LED_4
const int LED_4 = 7;
// підключаю світлодіод до цифрового піна №8 та задаю змінну LED_5
const int LED_5 = 8;
```

```
// підключаю датчик вологості температури до цифрового піна №10 та
// задаю змінну DHT11_PIN
#define DHT11_PIN 10

// підключаю звуковий сигналізатор до цифрового піна № 9 та задаю змінну
piezoPin
int piezoPin = 9;

// задаю змінну для BTN_PIN та встановлюю режими роботи
Gbutton butt1(BTN_PIN, HIGH_PULL, NORM_OPEN);

// задаю змінну для датчика температури з використанням бібліотек
OneWire oneWire(11);
DallasTemperature ds(&oneWire);

// задаю змінну для датчика вологості та температури
dht11 DHT;

// підключаю датчик диму та газу до аналогового піна A0 та задаю змінну
analogInPin_1
const int analogInPin_1 = A0;

// підключаю датчик диму та газу до аналогового піна A1 та задаю змінну
analogInPin_2
const int analogInPin_2 = A1;

// підключаю датчик диму та газу до аналогового піна A2 та задаю змінну
analogInPin_3
const int analogInPin_3 = A2;

// підключаю датчик диму та газу до аналогового піна A3 та задаю змінну
analogInPin_4
const int analogInPin_4 = A3;

// задаю нульове значення датчика диму та газу analogInPin_1
int sensorValue1 = 0;

// задаю нульове значення датчика диму та газу analogInPin_2
int sensorValue2 = 0;
```

```
// задаю нульове значення датчика диму та газу analogInPin_3
int sensorValue3 = 0;
// задаю нульове значення датчика диму та газу analogInPin_4
int sensorValue4 = 0;
// задаю змінну water для датчика води
int water;
// підключаю датчик вогню до аналогового піну A1 та задаю змінну flame
#define flamePin A1
int flame;
void setup() {
// ініціалізую роботу Serial-порту для можливості виводу даних на екран
КОМП'ЮТЕРА
Serial.begin(9600);
// ініціалізую роботу датчиків температури для постійного зчитування
ДАНИХ
ds.begin();
// встановлюю режим входу для кнопки
pinMode(BTN_PIN, INPUT_PULLUP);
// встановлюю режим входу для датчика вогню
pinMode(flamePin, INPUT);
// встановлюю режим входу для датчиків диму і газу
pinMode(analogInPin_1, INPUT);
pinMode(analogInPin_2, INPUT);
pinMode(analogInPin_3, INPUT);
pinMode(analogInPin_4, INPUT);
// встановлюю режим входу для датчика рівня води
pinMode(A4, INPUT);
// встановлюю режим входу для датчика температури і вологості
pinMode(DHT11_PIN, INPUT);
```

```
// Встановлюю режим виходу для світлодіодів
pinMode(LED_1,OUTPUT);
pinMode(LED_2,OUTPUT);
pinMode(LED_3,OUTPUT);
pinMode(LED_4,OUTPUT);
pinMode(LED_5,OUTPUT);

// встановлюю режим виходу для звукового сигналізатора
pinMode(piezoPin, OUTPUT);

// встановлюю час 400 мс для зчитування кількості натисків на кнопку
butt1.setTimeout(400);
}

void loop() {
// підключаю функцію для постійного опитування режиму кнопки
butt1.setTickMode(AUTO);

// функція перевіряє наявність натисків на кнопку
if (butt1.hasClicks()) {
// при наявності натисків на кнопку, функція вмикає відповідний режим в
якому працюватиме система сигналізації
byte clicks = butt1.getClicks();

// функція switch вмикає та перемикає режими відповідно до кількості
натисків на кнопку

switch (clicks)
{
// при одноразовому натиску на кнопку вмикається режим «Повної
сигналізації», при якому зчитуються дані з усіх датчиків

case 1:{
while(clicks ==1){

// задаю команду для зняття показників температури з датчиків
ds.requestTemperatures();
```

```
// відображення показників температури на екрані
Serial.print(«Датчик температури №1: «);
Serial.print(ds.getTempC(sensor1));
Serial.println(«C»);
Serial.print(«Датчик температури №2: «);
Serial.print(ds.getTempC(sensor2));
Serial.println(«C»);
Serial.print(«Датчик температури №3: «);
Serial.print(ds.getTempC(sensor3));
Serial.println(«C»);
Serial.print(«Датчик температури №4: «);
Serial.print(ds.getTempC(sensor4));
Serial.println(«C»);

// задаю змінну для датчика температури та вологості
int chk;
chk = DHT.read(DHT11_PIN);

// відображення показників температури та вологості на екрані
Serial.print(«Humidity = «);
Serial.print(DHT.humidity);
Serial.print(«, Temp = «);
Serial.println(DHT.temperature);

// зчитування даних з датчика вогню
flame = analogRead(flamePin);

// вивід даних про наявність вогню на екран
Serial.print(«Flame Sensor – «);
Serial.println(flame);

// зчитування та вивід даних про наявний рівень газу на екран
Serial.println(«Рівень газу: «);
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_1);
```

```
Serial.println(sensorValue1);
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_2);
Serial.println(sensorValue2);
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_3);
Serial.println(sensorValue3);
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_4);
Serial.println(sensorValue4);
// Зчитування даних про рівень води та вивід на екран
water = analogRead (A4);
Serial.print("Рівень води = ");
Serial.println(water);
// функція вмикає світлодіод №1 та звуковий сигналізатор, при наявності
надмірного рівня газу
if (sensorValue1 >= 200 || sensorValue2 >= 200 || sensorValue3 >= 200 ||
sensorValue4 >= 200)
{ digitalWrite(LED_1, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_1, LOW);
noTone(piezoPin);}
// функція вмикає світлодіод №2 та звуковий сигналізатор, при надмірному
рівні води
if (water >= 600)
{ digitalWrite(LED_2, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_2, LOW);
```

```
noTone(piezoPin);}

// функція вмикає світлодіод №3 та звуковий сигналізатор, при надмірному
// рівні вологості чи температури
if (DHT.humidity >= 75 || DHT.temperature >=45 )
{ digitalWrite(LED_3, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_3, LOW);
noTone(piezoPin);}

// функція вмикає світлодіод №4 та звуковий сигналізатор, при наявності
// вогню в приміщенні
if (flame >= 100)
{ digitalWrite(LED_4, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_4, LOW);
noTone(piezoPin);}

// функція вмикає світлодіод №5 та звуковий сигналізатор, при надмірно
// високій температурі
if (sensor1 >= 45 || sensor2 >= 45 || sensor3 >= 45|| sensor4 >= 45)
{ digitalWrite(LED_5, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_5, LOW);
noTone(piezoPin);}
```

```
// функція зчитує дані про наявність натисків на кнопку, та при їх наявності вимикає або змінює режим роботи сигналізації
if(butt1.hasClicks()){break;}
}}
// при подвійному натисканні на кнопку вмикається режим "Часткової сигналізації", при якому зчитуються дані з датчика вогню, диму і газу, та вологості і температури
case 2:{
while(clicks ==2){
int chk; //
chk = DHT.read(DHT11_PIN);
Serial.print("Humidity = ");
Serial.print(DHT.humidity);
Serial.print(", Temp = ");
Serial.println(DHT.temperature);
flame = analogRead(flamePin);
Serial.print("Flame Sensor - ");
Serial.println(flame); //
Serial.println("Рівень газу: "); //
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_1); //
Serial.println(sensorValue1); //
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_2); //
Serial.println(sensorValue2); //
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_3); //
Serial.println(sensorValue3); //
sensorValue1 = analogRead(analogInPin_4); //
Serial.println(sensorValue4); //
if (sensorValue1 >= 200 || sensorValue2 >= 200 || sensorValue3 >= 200 ||
sensorValue4 >= 200)
```

```
{ digitalWrite(LED_1, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_1, LOW);
noTone(piezoPin);}
if (flame >= 100)
{ digitalWrite(LED_4, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_4, LOW);
noTone(piezoPin);}
if (DHT.humidity >= 99 || DHT.temperature >=45 )
{ digitalWrite(LED_3, HIGH);
tone(piezoPin, 2000);
if(butt1.hasClicks()){break;}
} else
{ digitalWrite(LED_3, LOW);
noTone(piezoPin);}
//
if(butt1.hasClicks()){break;}
}}
// при потрібному натисканні на кнопку вмикається режим, при якому
зупиняється робота всієї сигналізації
case 3:{
while(clicks ==3){
digitalWrite(LED_1, LOW);
digitalWrite(LED_2, LOW);
```

```
digitalWrite(LED_3, LOW);  
digitalWrite(LED_4, LOW);  
digitalWrite(LED_5, LOW);  
noTone(piezoPin);  
if(butt1.hasClicks()){break;}}}}}
```

Програмне забезпечення для Arduino Uno R3 №2:

```
// підключаю бібліотеку для кнопки управління системою сигналізації  
#include «GyverButton.h»  
  
// підключаю датчики перетину до пінів 11 та 12, та задаю змінні  
int e18d80_1 = 11;  
int e18d80_2 = 12;  
  
// підключаю світлодіод до цифрового піна №4 та задаю змінну LED_1  
const int LED_1 = 4;  
  
// підключаю світлодіод до цифрового піна №5 та задаю змінну LED_2  
const int LED_2 = 5;  
  
// підключаю світлодіод до цифрового піна №6 та задаю змінну LED_3  
const int LED_3 = 6;  
  
// підключаю звуковий сигналізатор до цифрового піна № 9 та задаю змінну  
piezoPin  
int piezoPin = 9;  
  
// підключаю кнопку до цифрового піна №3 та задаю їй змінну BTN_PIN  
#define BTN_PIN 3  
  
// задаю змінну для BTN_PIN та встановлюю режими роботи  
Gbutton butt1(BTN_PIN, HIGH_PULL, NORM_OPEN);  
  
// підключаю датчики руху до цифрових пінів 2,3,7,8 та задаю змінні  
#define PIN_PIR_1 2  
#define PIN_PIR_2 3  
#define PIN_PIR_3 7  
#define PIN_PIR_4 8
```

```
// підключаю датчики відкриття дверей до цифрового піна 10 та задаю
ЗМІННУ
int Door_Sensor_Pin = 10;
// задаю змінну для зберігання стану датчика відкриття дверей
int val = 0;
void setup() {
    // ініціалізую роботу Serial-порту для можливості виводу даних на екран
    комп'ютера
    Serial.begin(9600);
    // встановлюю режим входу для кнопки
    pinMode(BTN_PIN, INPUT_PULLUP);
    // Встановлюю режим виходу для світлодіодів
    pinMode(LED_1, OUTPUT);
    pinMode(LED_2, OUTPUT);
    pinMode(LED_3, OUTPUT);
    // Встановлюю режим входу для датчиків руху
    pinMode(PIN_PIR_1, INPUT);
    pinMode(PIN_PIR_2, INPUT);
    pinMode(PIN_PIR_3, INPUT);
    pinMode(PIN_PIR_4, INPUT);
    // Встановлюю режим входу для датчиків перетину
    pinMode(e18d80_1, INPUT);
    pinMode(e18d80_2, INPUT);
    // Встановлюю режим входу для датчиків відкриття дверей
    pinMode(Door_Sensor_Pin, INPUT);
    // встановлюю режим виходу для звукового сигналізатора
    pinMode(piezoPin, OUTPUT);
    // встановлюю час 400 мс для зчитування кількості натисків на кнопку
    butt1.setTimeout(400);
```

```
}  
void loop() {  
    // підключаю функцію для постійного опитування режиму кнопки  
    butt1.setTickMode(AUTO);  
    // функція перевіряє наявність натисків на кнопку  
    if (butt1.hasClicks()) {  
        // при наявності натисків на кнопку, функція вмикає відповідний режим в  
        // якому працюватиме система сигналізації  
        byte clicks = butt1.getClicks();  
        // функція switch вмикає та перемикає режими відповідно до кількості  
        // натисків на кнопку  
        switch (clicks){  
            // при одноразовому натиску на кнопку вмикається режим «Повної  
            // сигналізації», при якому зчитуються дані з усіх датчиків  
            case 1:{  
                while(clicks ==1){  
                    // зчитування даних з датчиків руху  
                    int pirVal_1 = digitalRead(PIN_PIR_1);  
                    Serial.println(digitalRead(PIN_PIR_1));  
                    int pirVal_2 = digitalRead(PIN_PIR_2);  
                    Serial.println(digitalRead(PIN_PIR_2));  
                    int pirVal_3 = digitalRead(PIN_PIR_3);  
                    Serial.println(digitalRead(PIN_PIR_3));  
                    int pirVal_4 = digitalRead(PIN_PIR_4);  
                    Serial.println(digitalRead(PIN_PIR_4));  
                    // зчитування даних з датчиків перетину  
                    int val_2 = digitalRead(e18d80_1 && e18d80_2);  
                    // зчитування даних з датчиків відкриття дверей  
                    val = digitalRead(Door_Sensor_Pin);
```

*// функція вмикає світлодіод №1 та звуковий сигналізатор, при виявленні руху на території*

```
if (pirVal_1 || pirVal_2 || pirVal_3 || pirVal_4)
  { digitalWrite(LED_1, HIGH);
  tone(piezoPin, 2000);
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  } else
  { digitalWrite(LED_1, LOW);
  noTone(piezoPin);}
```

*// функція вмикає світлодіод №2 та звуковий сигналізатор, при відкритті дверей*

```
if (val == HIGH)
  { digitalWrite(LED_2, HIGH);
  tone(piezoPin, 2000);
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  } else
  { digitalWrite(LED_2, LOW);
  noTone(piezoPin);}
```

*// функція вмикає світлодіод №3 та звуковий сигналізатор, при перетині периметру вікна стороннім предметом чи особою*

```
if (val_2 == 0)
  { digitalWrite(LED_3, HIGH);
  tone(piezoPin, 2000);
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  } else
  { digitalWrite(LED_3, LOW);
  noTone(piezoPin);}
```

*// функція зчитує дані про наявність натисків на кнопку, та при їх наявності вмикає або змінює режим роботи сигналізації*

```
if(butt1.hasClicks()){break;}
  }}
  // при подвійному натисканні на кнопку вмикається режим "Часткової
  сигналізації", при якому зчитуються дані з датчиків перетину
  case 2:{
  while(clicks ==2){
  // зчитування даних з датчиків перетину
  int val_2 = digitalRead(e18d80_1 && e18d80_2);
  // функція вмикає світлодіод №3 та звуковий сигналізатор, при перетині
  периметру вікна стороннім предметом чи особою
  if (val_2 == 0)
  { digitalWrite(LED_3, HIGH);
  tone(piezoPin, 2000);
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  } else
  { digitalWrite(LED_3, LOW);
  noTone(piezoPin);}
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  }}
  // при потрібному натисканні на кнопку вмикається режим, при якому
  зупиняється робота всієї сигналізації
  case 3:{
  while(clicks ==3){
  digitalWrite(LED_1, LOW);
  digitalWrite(LED_2, LOW);
  digitalWrite(LED_3, LOW);
  noTone(piezoPin);
  if(butt1.hasClicks()){break;}
  }}}}
```



## Схожість

Джерела з Бібліотеки

353

1	Студентська робота	ID файлу: 1000074926	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	6 Джерело	13.4%
2	Студентська робота	ID файлу: 1005958243	Навчальний заклад: V.I. Vernadsky Taurida National Univ	2 Джерело	10.6%
3	Студентська робота	ID файлу: 1003724560	Навчальний заклад: V.I. Vernadsky Taurida National Univ	4 Джерело	9.16%
4	Студентська робота	ID файлу: 1004201367	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	49 Джерело	4.67%
5	Студентська робота	ID файлу: 1004080751	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	11 Джерело	3.99%
6	Студентська робота	ID файлу: 1011335641	Навчальний заклад: V.I. Vernadsky Taurida National University		3.96%
7	Студентська робота	ID файлу: 5200707	Навчальний заклад: Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University		3.37%
8	Студентська робота	ID файлу: 5976494	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		2.88%
9	Студентська робота	ID файлу: 1015163791	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	9 Джерело	2.79%
10	Студентська робота	ID файлу: 12094247	Навчальний заклад: National Technical University of Ukrai	47 Джерело	2.69%
11	Студентська робота	ID файлу: 1089073	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	4 Джерело	2.65%
12	Студентська робота	ID файлу: 6045580	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	22 Джерело	2.43%
13	Студентська робота	ID файлу: 1003992029	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		2.21%
14	Студентська робота	ID файлу: 1003983693	Навчальний заклад: National Technical University of Ukr	2 Джерело	2.08%
15	Студентська робота	ID файлу: 52296	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	1.98%
16	Студентська робота	ID файлу: 1000096949	Навчальний заклад: National University of Water Manage	6 Джерело	1.94%
17	Студентська робота	ID файлу: 1000776497	Навчальний заклад: National University of Life and Envir	16 Джерело	1.92%
18	Студентська робота	ID файлу: 3557419	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.92%
19	Студентська робота	ID файлу: 3542908	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.91%
20	Студентська робота	ID файлу: 1014819228	Навчальний заклад: National University of Life and Environmenta...		1.9%

21	Студентська робота	ID файлу: 8563289	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine	3 Джерело	1.84%
22	Студентська робота	ID файлу: 1008368437	Навчальний заклад: National Aviation University	15 Джерело	1.78%
23	Студентська робота	ID файлу: 1008373766	Навчальний заклад: Poltava National Technical Yuri Kondratyuk U...		1.74%
24	Студентська робота	ID файлу: 8715036	Навчальний заклад: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pe	5 Джерело	1.69%
25	Студентська робота	ID файлу: 1009743634	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	1.64%
26	Студентська робота	ID файлу: 1001158135	Навчальний заклад: National Aviation University	20 Джерело	1.59%
27	Студентська робота	ID файлу: 1008309522	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyj...		1.5%
28	Студентська робота	ID файлу: 1003814975	Навчальний заклад: National Aviation University	2 Джерело	1.43%
29	Студентська робота	ID файлу: 7802483	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.39%
30	Студентська робота	ID файлу: 1008285636	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.39%
31	Студентська робота	ID файлу: 1008218219	Навчальний заклад: National Aviation University		1.33%
32	Студентська робота	ID файлу: 1004175862	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	14 Джерело	1.27%
33	Студентська робота	ID файлу: 1009732524	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.11%
34	Студентська робота	ID файлу: 3625085	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	1.06%
35	Студентська робота	ID файлу: 1011505857	Навчальний заклад: National Technical University of Ukr	19 Джерело	0.85%
36	Студентська робота	ID файлу: 5707457	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine	5 Джерело	0.85%
37	Студентська робота	ID файлу: 1000068568	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyj...		0.8%
38	Студентська робота	ID файлу: 1014015282	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.74%
39	Студентська робота	ID файлу: 1008377279	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.69%
40	Студентська робота	ID файлу: 1011498002	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyj...		0.55%
41	Студентська робота	ID файлу: 1008313701	Навчальний заклад: National Technical University of Ukr	3 Джерело	0.55%
42	Студентська робота	ID файлу: 3605914	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	3 Джерело	0.54%

43	Студентська робота	ID файлу: 1008379714	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"	2 Джерело	0.54%
44	Студентська робота	ID файлу: 1008206369	Навчальний заклад: National Aviation University		0.52%
45	Студентська робота	ID файлу: 3543112	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.52%
46	Студентська робота	ID файлу: 1000809024	Навчальний заклад: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University		0.51%
47	Студентська робота	ID файлу: 1000738842	Навчальний заклад: Cherkasy State Technological University	16 Джерело	0.48%
48	Студентська робота	ID файлу: 1008322579	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	4 Джерело	0.46%
49	Студентська робота	ID файлу: 1011311255	Навчальний заклад: National Aviation University		0.46%
50	Студентська робота	ID файлу: 2089907	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	4 Джерело	0.43%
51	Студентська робота	ID файлу: 1004100292	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"		0.42%
52	Студентська робота	ID файлу: 3641497	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.42%
53	Студентська робота	ID файлу: 1000753963	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"		0.41%
54	Студентська робота	ID файлу: 1011494421	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	0.39%
55	Студентська робота	ID файлу: 1003784954	Навчальний заклад: National University of Life and Environmental Sciences	2 Джерело	0.38%
56	Студентська робота	ID файлу: 11595551	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"		0.36%
57	Студентська робота	ID файлу: 1000736112	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"		0.35%
58	Студентська робота	ID файлу: 1009683480	Навчальний заклад: National Aviation University	3 Джерело	0.33%
59	Студентська робота	ID файлу: 3650473	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.3%
60	Студентська робота	ID файлу: 1008368405	Навчальний заклад: National Aviation University		0.27%
61	Студентська робота	ID файлу: 1014536614	Навчальний заклад: Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University	2 Джерело	0.27%
62	Студентська робота	ID файлу: 1000089084	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.26%
63	Студентська робота	ID файлу: 1011421120	Навчальний заклад: Taras Shevchenko National University of Kyiv	2 Джерело	0.25%
64	Студентська робота	ID файлу: 1000798382	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"	2 Джерело	0.25%

65	Студентська робота	ID файлу: 6037929	Навчальний заклад: National University of Water Managemen	<a href="#">2 Джерело</a>	0.23%
66	Студентська робота	ID файлу: 1004205841	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	<a href="#">2 Джерело</a>	0.22%
67	Студентська робота	ID файлу: 1007483409	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Киї...		0.2%
68	Студентська робота	ID файлу: 1011487831	Навчальний заклад: Uzhhorod National University		0.14%
69	Студентська робота	ID файлу: 1004071843	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.14%
70	Студентська робота	ID файлу: 1015132240	Навчальний заклад: V.I. Vernadsky Taurida National University		0.13%
71	Студентська робота	ID файлу: 1000044027	Навчальний заклад: National University of Life and Envir	<a href="#">2 Джерело</a>	0.12%
72	Студентська робота	ID файлу: 5952605	Навчальний заклад: National University of Life and Environmental Sc...		0.12%
73	Студентська робота	ID файлу: 1005778794	Навчальний заклад: Donetsk National Technical University		0.12%