

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

Група: 4КС-55

Дипломний проект

**здобувача освіти денної форми навчання
КС.55.03.000.ДП**

***БАРВІНКА
ВЛАДИСЛАВА ОЛЕКСАНДРОВИЧА***

**м. Одеса
2022 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітня програма: **«Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»**

Група: **4КС-55**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

Розробка блоку керування системою пожежогасіння у пожежовибухонебезпечному середовищі

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 60 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 17 аркушах (слайдах).

Дипломник _____ (Барвінок В.О.)

Керівник _____ (Кривченко А.А.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Копайгородська Т.Г.)

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД _____ (Петрашова В.І.)

старший консультант _____ (Скорнякова О.В.)

До захисту допущений

Голова циклової комісії _____ (Скорнякова О.В.)

Завідувач відділення _____ (Суліма Ю.Ю.)

Захист « ____ » _____ 2022 р. Протокол ДКК № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та Ш
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР _____
Беркань І.В.
“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект (роботу)

Здобувачеві (здобувачці) освіти Барвінку Владиславу Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка блоку керування системою пожежогасіння у пожежовибухонебезпечному середовищі

затверджена наказом по коледжу від “ _____ ” _____ 2022 р. № _____

2. Термін здачі закінченого проекту (роботи) _____

3. Вихідні данні до проекту (роботи) Застосовувати платформу Arduino Uno; Використовувати газові сповіщувачі серії MQ; Використовувати температурний сповіщувач LM35D та сповіщувач полум'я LM393; Для керування мембранним насосом застосовувати одноканальне або багатоканальне реле; Для моніторингу показань датчиків застосовувати РК-дисплей LCM1602 з контролером I2C; Для сповіщення про пожежу використовувати п'єзовипромінювач; Використовувати середовище розробки LabView для створення програмного забезпечення

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)
Аналіз технічних засобів пожежних систем
Вибір та розміщення пожежних сповіщувачів
Реалізація схеми блоку керування системою пожежогасіння
Розробка програмного забезпечення блоку керування системою пожежогасіння

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)
Компоненти платформи Arduino Uno; Схема підключення газового сповіщувача MQ; Схема підключення температурного сповіщувача LM35D; Схема підключення сповіщувача полум'я LM393; Схема підключення одноканального реле; Схема підключення РК-дисплея LCM1602 та п'єзовипромінювача; Структурна схема роботи пульта перемикання режимів; Інтерфейс програмного забезпечення системи пожежогасіння у LabView; Структурна схема роботи системи пожежогасіння; Схема підключення компонентів системи пожежогасіння; Блок-діаграми програмного комплексу керування системою пожежогасіння

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Технологічний розділ	Кривченко А. А.		
2. Екон. частина	Копайгородська Т. Г.		
3. Охорона праці	Чорновол Н. І.		
Нормоконтроль	Петрашова В. І.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник Кривченко А. А.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1.	Вступ. Постановка задачі проектування		
2.	Огляд основних елементів систем пожежних сигналізацій та систем пожежогасіння		
3.	Класифікація приймально-контрольних приладів		
4.	Класифікація пожежних сповіщувачів		
5.	Розробка загальної схеми подій пожежі		
6.	Розробка структурної схеми системи пожежогасіння		
7.	Розробка схеми підключення компонентів системи		
8.	Розробка блок-діаграма програмного комплексу керування системою пожежогасіння		
9.	Розробка програмного комплексу керування системою пожежогасіння у середовищі розробки LabView		
10.	Економічні розрахунки		
11.	Виконання розділу охорони праці та ТБ		
12.	Виконання графічної частини проекту		
13.	Підготовка проекту до захисту		

Дипломник _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

ВСТУП

Пожежі є одним з найпоширеніших і найнебезпечніших лих на планеті. Щорічно у пожежах гинуть і отримують каліцтво десятки тисяч людей, згорають цінності. Щороку виникають сотні тисяч пожеж, тому системи пожежної охорони є актуальними в наш час.

Прототипом сучасних систем пожежної сигналізації та оповіщення про пожежу в давнину була пожежна каланча зі штатом пожежних служителей, які сповіщали про виникнення пожежі в будь-якій частині населеного пункту. Зі зростанням міст та поверховості будівель каланча втратила своє призначення і їй на зміну стали приходити механічні та електричні пристрої, призначені для виявлення та сигналізації про пожежу.

Пожежна безпека являє собою певний стан об'єкта, при якому із заданою ймовірністю виключається виникнення, розвиток та вплив небезпечних (смертельних) факторів пожежі на людей, а також гарантується захист матеріальних цінностей. Пожежна безпека об'єкта забезпечується таким: системов запобігання пожежі; системов протипожежного захисту; технічними та організаційними заходами.

Система запобігання пожежі та система протипожежного захисту працюючи разом повинні гарантувати захист людей від небезпечних та смертельних факторів пожежі. Ймовірність впливу чинників пожежі має перевищувати нормативну, а саме 0,000001 на рік, з розрахунку на кожну людину. Технічні та організаційні заходи дозволяють людям не допускати виникнення пожежі [1].

Мета даної роботи – розробка блоку керування системов пожежогасіння у пожежо небезпечному середовищі. Для вирішення поставленої задачі необхідно визначити допустимі відстані для встановлення пожежних сповіщувачів; спроектувати систему пожежогасіння та сповіщення на базі обчислювальної платформи Arduino; реалізувати дистанційне керування системов пожежно і безпеки.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ зам.у	Підп	Дата		б

І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз існуючих систем пожежогасіння

Пожежа є неконтрольованим горінням на якійсь області, що тягне за собою шкоду здоров'ю та життю людини, а також завдання шкоди матеріальним цінностям. На підставі закономірностей ранніх етапів розвитку та подальшого поширення пожежі, а також спираючись на трагічний досвід людства та проведені дослідження, пожежу можна представити як чітко визначену послідовність взаємопов'язаних процесів у вигляді схеми, представленої на рис. 1.1.

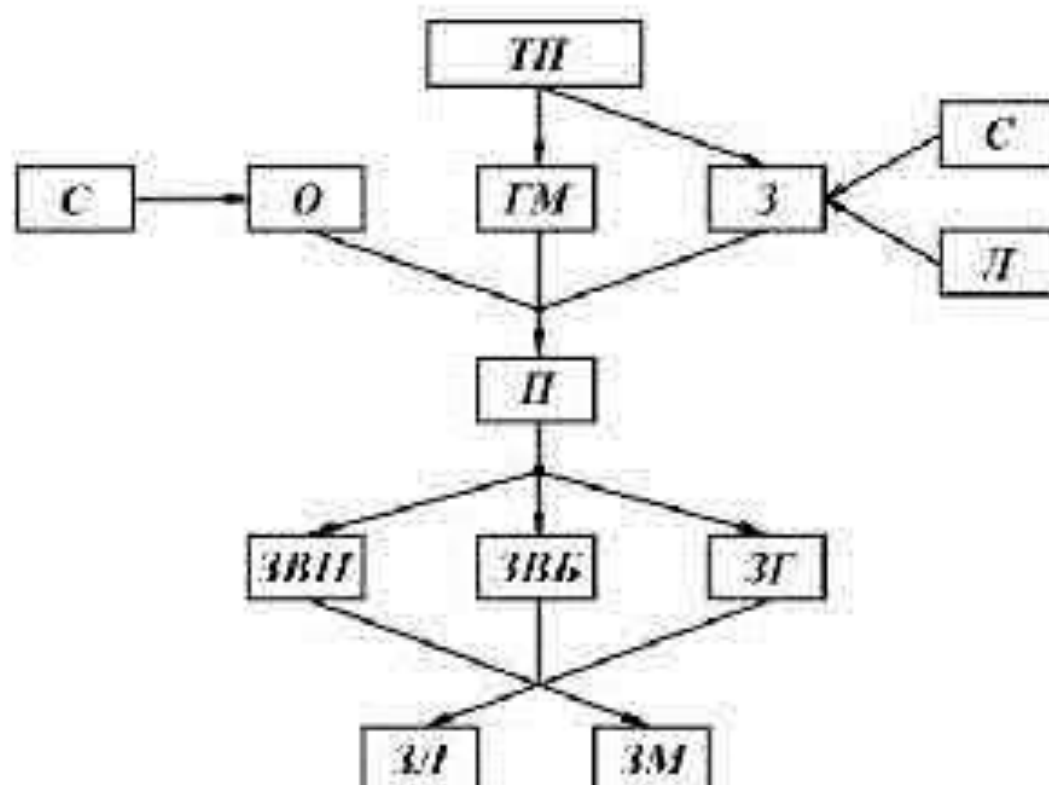


Рисунок 1.1. Схема подій пожежі

Існує багато причин виникнення пожежі. Наприклад, пожежа через аварію, необережне поводження з вогнем, стихійну катастрофу та ін., але початок виникнення пожежі на виробництві завжди пов'язаний з діючим технологічним процесом (ТП). Горючі матеріали на виробництві, пилісні робочі та складські приміщення та ін. викликають дві основні складові пожежі: горючий матеріал (ГМ) та джерело запалення (З). Джерело запалювання, наприклад, може бути технічного характеру (коротке замикання, самозаймання обладнання), а також і

при необережному поводженні з вогнем людей (Л). Одним із ключових факторів пожежі є окислювач (О). Окислювачем, у даному випадку, є кисень навколишнього середовища, що сприяє процесу горіння. Взаємодія трьох компонентів, а саме, горючого матеріалу, джерела запалення та окислювача, призводить до виникнення самої пожежі (П).

Характер пожежі, у разі її виникнення і поширення, може змінюватися. Розвиток пожежі залежить від умов виробничого процесу, характеру горіння на початковій стадії та самого місця пожежі. З урахуванням перелічених чинників площу пожежі можна розділити на три зони: горіння (ЗГ), випромінювання (ЗВП) і зона вибуху (ЗВЕ). При впливі небезпечних факторів пожежі в таких зонах викликають наслідки пожежі, а саме: матеріальні збитки (ЗМ), збитки для життя людей (ЗЛ) або смертельні випадки для людей. До основних причин виникнення пожежі належать:

- перевантаження або несправності електричних мереж та електрообладнання;
- вибухи накопичених газоповітряних, пилоповітряних або пароповітряних сумішей;
- самозаймання вибухових чи горючих речовин;
- порушення техніки пожежної безпеки на виробництві;
- порушення у побудові виробничих чи складських приміщень (вибухонебезпечних).

Небезпечний фактор пожежі є фактором, при якому завдається шкода здоров'ю людей або що призводить до їх загибелі, а також завдає матеріальної шкоди. До основних небезпечних факторів пожежі належать:

- відкрите полум'я, що має високу температуру ($t > 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- іскри від джерела горіння, що призводять до займання нових вогнищ горіння;
- висока температура повітря у зоні загорання;
- токсичність продуктів горіння;
- погіршення видимості та утруднення дихання через густий дим;

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 0547.0	Пого	Дата		8

- зниження концентрації кисню (нижче 21% об'єму O_2);
- руйнування та обвалення несучих конструкцій приміщення;
- вибухи (якщо є резервуарні сховища із паливом).

Пожежогасіння являє собою взаємопов'язані дії та заходи, спрямовані на усунення пожежі, що виникла. Процес горіння підтримується трьома факторами: джерело запалення, окисник та горюча речовина. Отже, для припинення процесу горіння слід ліквідувати один із факторів пожежі [2]. Тому пожежогасіння гарантується такими методами:

- ізоляваність вогнища горіння від окислювача (повітря) шляхом розведення повітря негорючими газами;
- зниження температури вогнища горіння до значення, у якому горіння припиняється;
- гальмування швидкості реакції горіння в полум'ї;
- механічне зривання полум'я струменем води чи газу під тиском;
- формування вогнеперегородок.

Системи пожежної охорони служать для забезпечення безпеки життя та здоров'я людини під час пожежі, для запобігання поширенню вогню в приміщенні, для захисту матеріальних та культурних цінностей. Ця високотехнологічна, сучасна система повинна виявити момент загорання, сповістити людей, які перебувають у приміщенні за допомогою сигналу тривоги та локалізувати пожежу випуском спеціальних речовин гасіння вогню. Ефективні до системи пожежогасіння високі, оскільки, зокрема, саме від них залежить безпека життєдіяльності людей, які перебувають під загрозою вогню [3].

1.1.1 Види пожежної сигналізації

В даний час виділяють три види систем пожежної сигналізації:

1. Порогова;
2. Адресно-опитувальна;
3. Адресно-аналогова.

Розглянемо опис кожної із систем, а також їх переваги та недоліки.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ зам.у.л	Підп	Дата		9

У пороговій системі пожежної сигналізації всі пожежні датчики (сповідувачі) мають встановлений ще на заводі-виробнику поріг спрацювання. Наприклад, якщо це температурний датчик, то коли значення температури в приміщенні з датчиком дорівнює або перевищує запрограмоване у датчику значення, то датчик спрацює. У іншому випадку, якщо температура в приміщенні буде меншою за порогову, – датчик не спрацює. Ще однією відмінною особливістю систем даного виду є радіальна топологія (топологія «зірка») підключення шлейфів сигналізації. Принцип дії радіальної топології полягає у тому, що з панелі керування у різні боки проходять кабелі шлейфів (промені). У такі промені входять, як правило, приблизно 20-30 сповідувачів. При спрацюванні одного з датчиків у будь-якому промені на панель керування подається сигнал про те, в якому саме промені (шлейфі) спрацював пожежний датчик. **Позитивні якості:** низька вартість обладнання. **Недоліки:** виявлення пожежі відбувається надто пізно; відсутній контроль працездатності сповідувачів; значна (неекономічна) витрата матеріалів для монтажу; погана інформативність сигналів, отриманих від сповідувачів.

Адресно-опитувальна система пожежної сигналізації відрізняється від попередньої тим, що панель керування передбачає алгоритм зв'язку з підключеними до неї пожежними датчиками. Якщо порогова система пожежної сигналізації завжди чекає появи на контрольній панелі сигналу від довільного датчика, то в даній системі відбувається періодичне опитування всіх датчиків з боку контрольної панелі з метою визначення їх стану. Ще однією перевагою є те, що всі пожежні датчики мають свій ідентифікаційний номер (кожен датчик має особисту адресу). Ця перевага дозволяє стежити за працездатністю сповідувачів. Пожежні датчики можуть надсилати на контрольний пулп такі статуси: "Все нормально", "Несправність датчика", "Відсутність пожежі", "Тривога! Пожежа!". Цей вид пожежної сигналізації використовує пожежний шлейф у вигляді шпандевої архітектури. **Переваги:** вигідне співвідношення ціни та якості; висока інформативність повідомлень пожежних датчиків; здійснення контролю справності пожежних датчиків. **Недоліки:** виявлення пожежі відбувається надто

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 001.7.1	Підп	Дата		10

пізно.

Адресно-аналогова система пожежної сигналізації в наш час є найбільш затребуваною у порівнянні з іншими системами. Ця система має всі переваги адресно-опитувальних систем і низку своїх переваг. В автоматичних системах керування пожежною сигналізацією аналогові технології є найбільш популярними. Основною відмінністю від інших систем пожежної сигналізації є те, що рішення щодо виникнення пожежі приймає не сам пожежний датчик, а контрольний пулт. Контрольний пулт проводить динамічне (безперервне) опитування всіх підключених датчиків, аналізує отримані значення і за зібраною інформацією приймає рішення про подальшу дію. Наприклад, датчик газу безперервно передає значення концентрації газу у певному середовищі на контрольний пулт, а сам пулт стежить за динамікою та поведінкою одержуваних значень концентрації. Дана схема роботи дозволяє розпізнати ранню стадію розвитку вогнища пожежі та ліквідувати її, знизити отримані збитки до мінімуму. Переваги: дуже раннє виявлення спалахів; мінімальна втрата матеріалів для монтажу (економія на установці системи); здійснення контролю справності пожежних датчиків; за допомогою обробки та аналізу даних відбувається компенсація чутливості датчиків. Недоліки: висока вартість обладнання [4].

1.1.2 Класифікація технічних засобів протипожежних систем

Усі автоматизовані системи керування пожежною сигналізацією складаються з елементів, представлених на рис. 1.2. Ця структура системи пожежної сигналізації поділяється на дві зони: автоматизована пожежна система та пулт дистанційного керування.

Перша зона є сукупністю елементів, що забезпечують пожежний захист приміщення. До неї входять такі елементи: пожежний приймально-контрольний прилад, різні види сповідувачів (датчик диму, газу, тепла, відкритого полум'я), різні види світлових або звукових сповідувачів (сирени, лампи тривожні, світлова індикація виходів). Також в цю область входить шифропристрій.

Шифропристрій призначений для захисту від несанкціонованого доступу до

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арх
Зл	Арх	№ зам. у	Підп	Дата		11

системі пожежного сповіщення. Система пожежної охорони має бути забезпечена власним автономним джерелом електроживлення. Вся інформація зі сповіщувачів надходить на контрольний пункт, віддалений від місця охорони об'єкта, та доступний за допомогою системи передачі сповіщень.

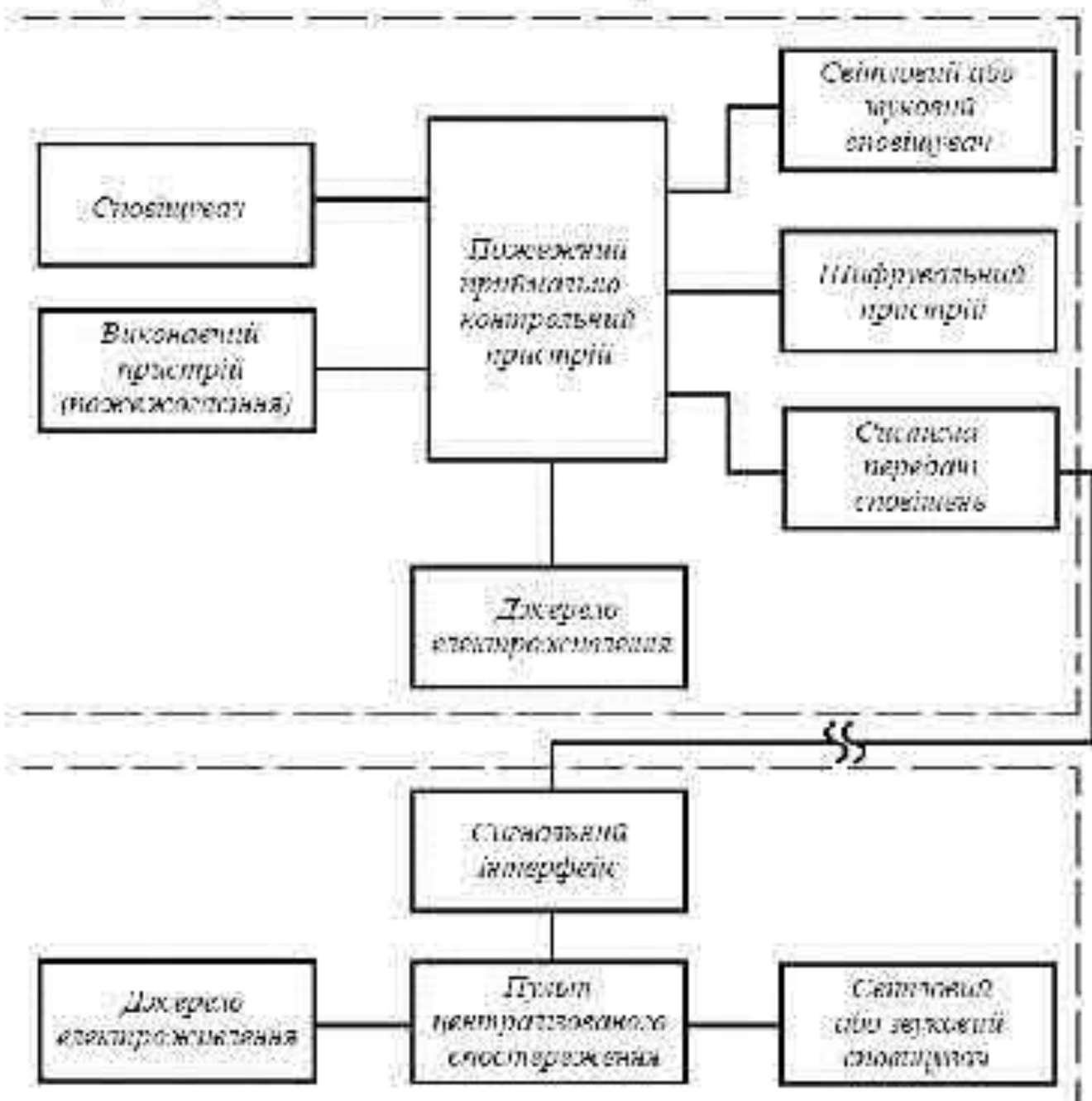


Рисунок 1.2. Основні елементи систем пожежних сигналізацій

Штаб дистанційного керування складається з наступних елементів: пульт центрального керування, що забезпечує контроль усіх сповіщувачів та аналіз отриманих даних, світлові або звукові сповіщувачі та власне автономне електроживлення. Усі отримані дані надходять на сигнальний інтерфейс [5].

1.1.3 Класифікація приймально-контрольних приладів пожежних систем (ПКП)

Класифікація ПКП пожежних систем наведена на рис. 1.3. Ця класифікація є наступною:

1. Класифікація по можливості обміну контрольного приладу та технічних засобів:

- адресні прилади;
- неадресні прилади.

Неадресні сповіщувачі також можна підвключити до адресного приймально-контрольного приладу за допомогою спеціальних модулів або шлейфом сигналізації безпосередньо;

2. Класифікація за типом інформації, що передається, до контрольного приладу пожежної системи:

- аналогові прилади;
- дискретні прилади;
- комбіновані прилади;

3. Класифікація за кількістю підтримуваних шлейфів (інформаційна ємність):

- прилади з малою кількістю шлейфів (<5 шлейфів);
- прилади із середньою кількістю шлейфів (5-20 шлейфів);
- прилади з великою кількістю шлейфів (> 20 шлейфів);

4. Класифікація за кількістю типів сповіщень приймально-контрольного приладу:

- прилади малої інформативності (<3 сповіщувачів);
- прилади середньої інформативності (3-5 сповіщувачів);
- прилади великої інформативності (> 5 сповіщувачів).

Приймально-контрольний прилад пожежної системи може бути виготовлений у вигляді контролера промислового призначення. У такому випадку вся інформація, що отримується на цей контролер, відображається на LCD-дисплеях, на екранах ПК, числових LED-індикаторах або інших оповіщувачах

промислового призначення. Для кожного контролера промислового призначення має бути написана технічна документація (ТД). У цій технічній документації має бути прописана інформація про його функціонування залежно від ПЗ, а також мають бути показані параметри контролера за цією класифікацією.

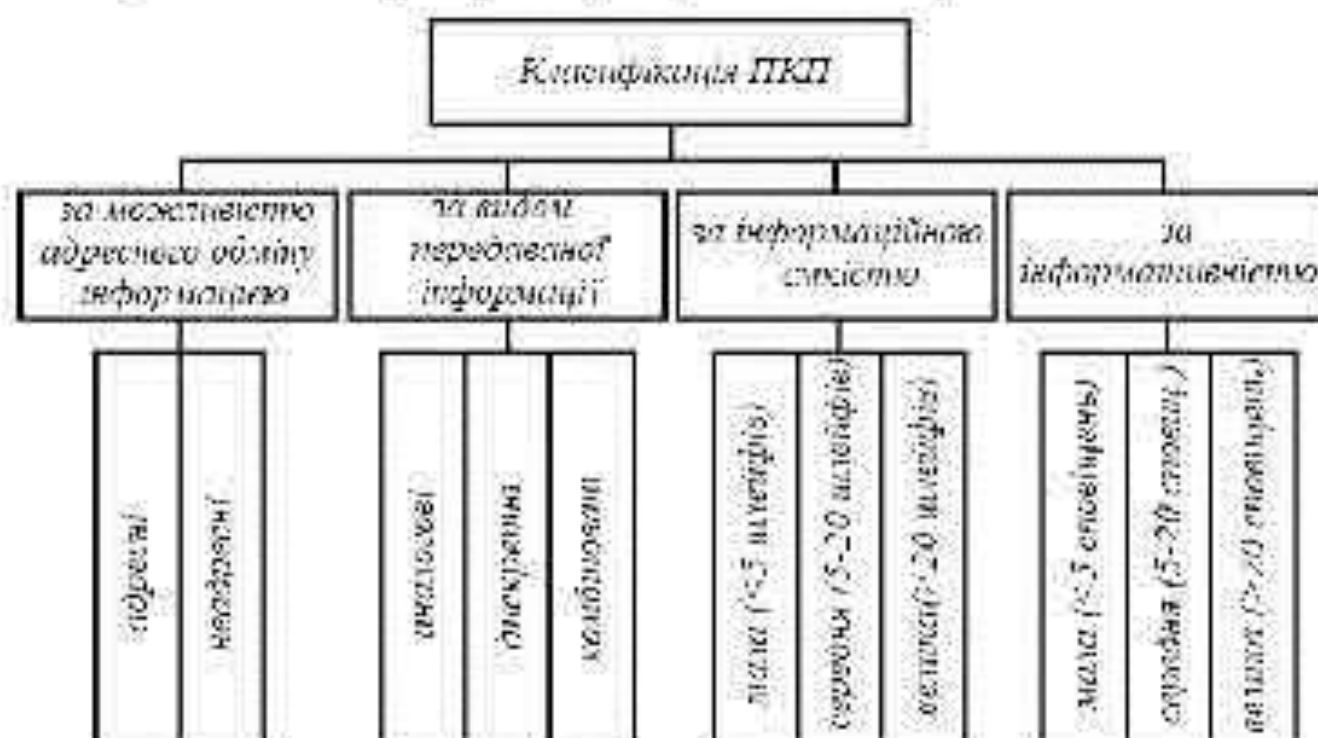


Рисунок 1.3. Класифікація ПКП пожежних систем

1.1.4 Класифікації пожежних сповіщувачів

Пожежні сповіщувачі поділяються на три категорії:

- за способом приведення у дію;
- за способом електроживлення;
- по можливості встановлення адреси у пожежній сповіщувач.

Загальна класифікація пожежних сповіщувачів наведена на рис. 1.4. За способом спрацювання пожежні сповіщувачі поділяються на:

- автоматичні сповіщувачі;
- ручні сповіщувачі.

По різновиду електроживлення пожежні сповіщувачі поділяють на:

- сповіщувачі, що живляться по шлейфу;
- сповіщувачі, що живляться по одному дроту;

- сповіщувачі, що живляться за допомогою автономного джерела;
- автономні пожежні сповіщувачі.

По можливості встановлення особистої адреси для кожного пожежного сповіщувача, вони поділяють на:

- неадресні;
- адресні.

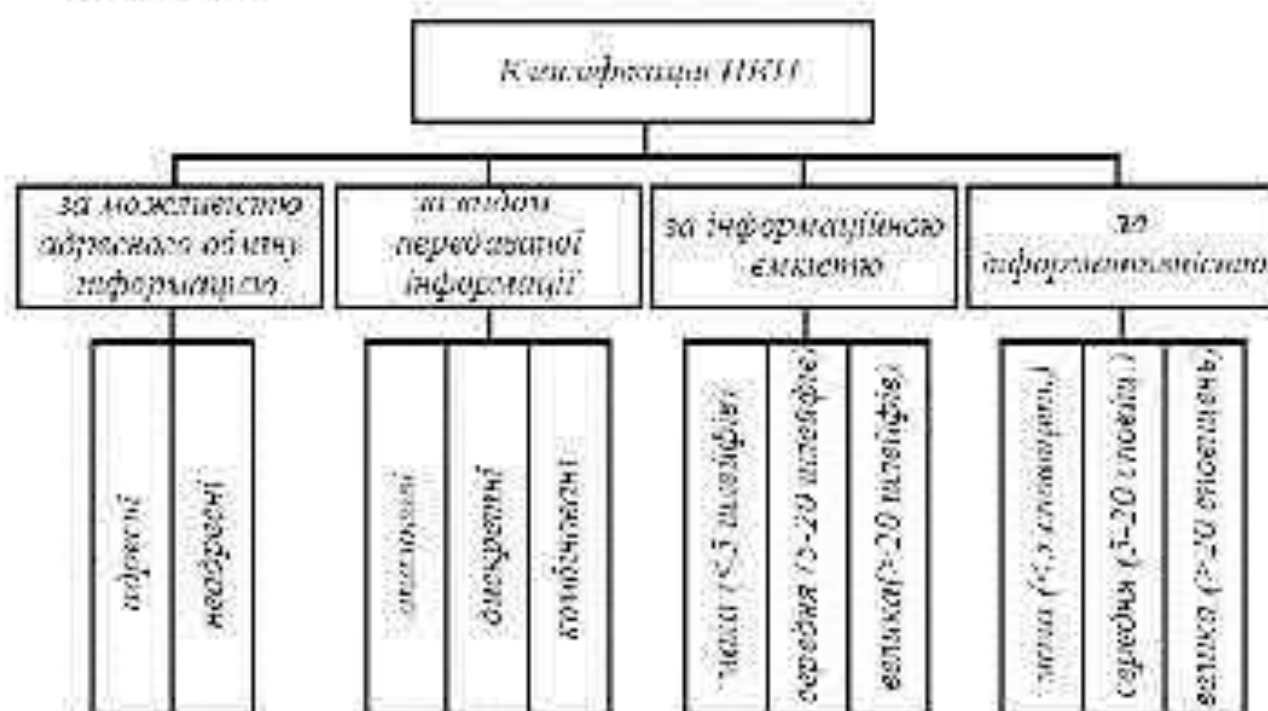


Рисунок 1.4. Загальна класифікація пожежних сповіщувачів

Автоматичні пожежні сповіщувачі поділяються:

- по виду контролюваної ознаки пожежі;
- по характеру обміну інформації з приймально-контрольним приладом.

Ця класифікація показана на рис. 1.5 та 1.6.



Рисунок 1.5. Класифікація автоматичних пожежних сповіщувачів

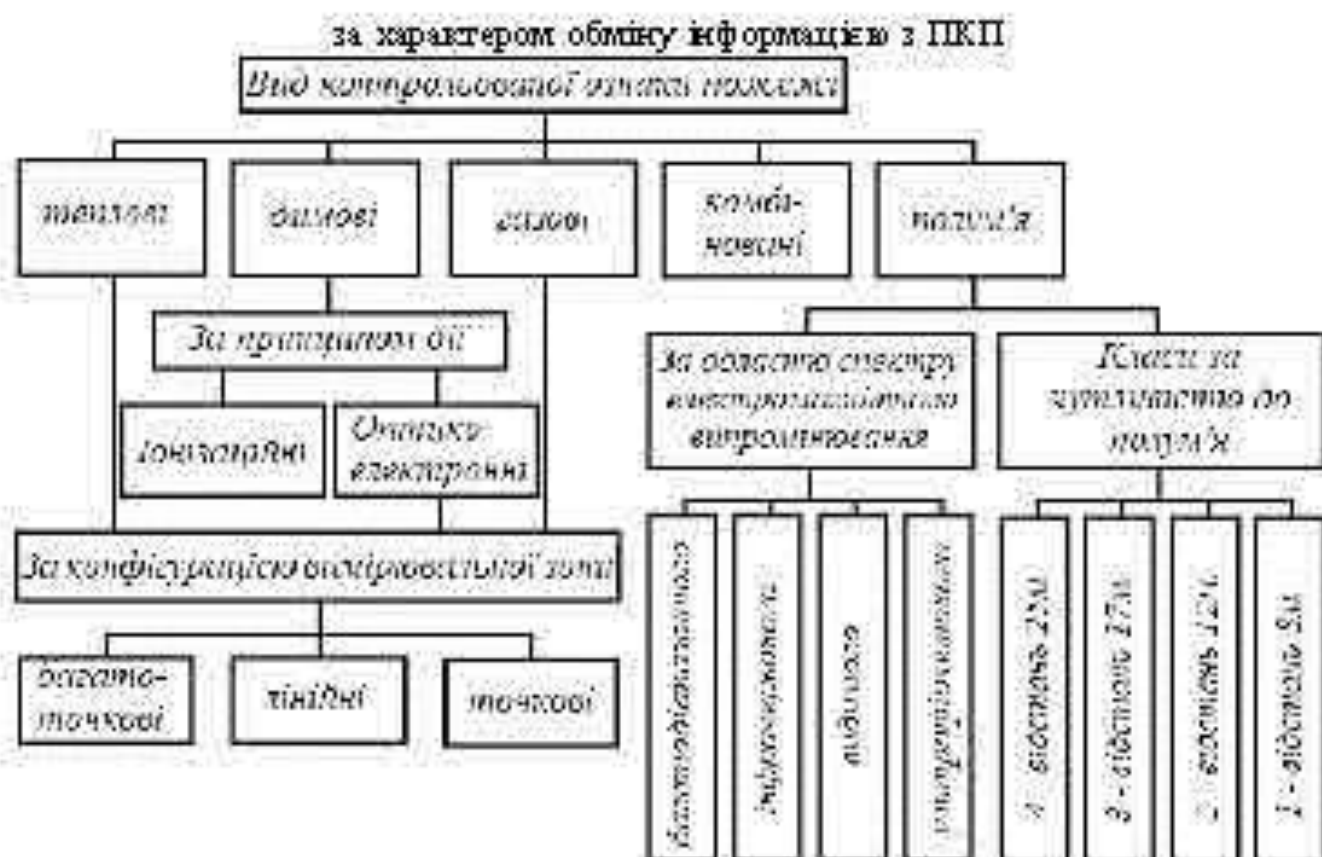


Рисунок 1.6. Класифікація автоматичних пожежних сповіщувачів за видом контролюваної ознаки пожежі

За характером сигналу пожежі сповіщувачі поділяють на:

- світлові;
- звукові;
- мовні;
- комбіновані.

1.2 Огляд існуючих аналогів блоків керування системами пожежогасіння

В даний час існує безліч різних автоматизованих систем пожежогасіння та керування пожежною сигналізацією, як вітчизняного виробництва, так і зарубіжного. На цьому ринку представлено великий спектр пожежних систем під різні типи виробничих та побутових приміщень.

1.2.1 Система пожежної охорони Integral IP

Система пожежної сигналізації Integral-IP розроблена австрійською компанією SCHRACK Seconet AG (рис. 1.7). Особливості даної системи такі:

Зл.	Арх.	№ зам. у л.	Підп.	Дата

КС 55.03.002.00 ДП ПЗ

Арх

16

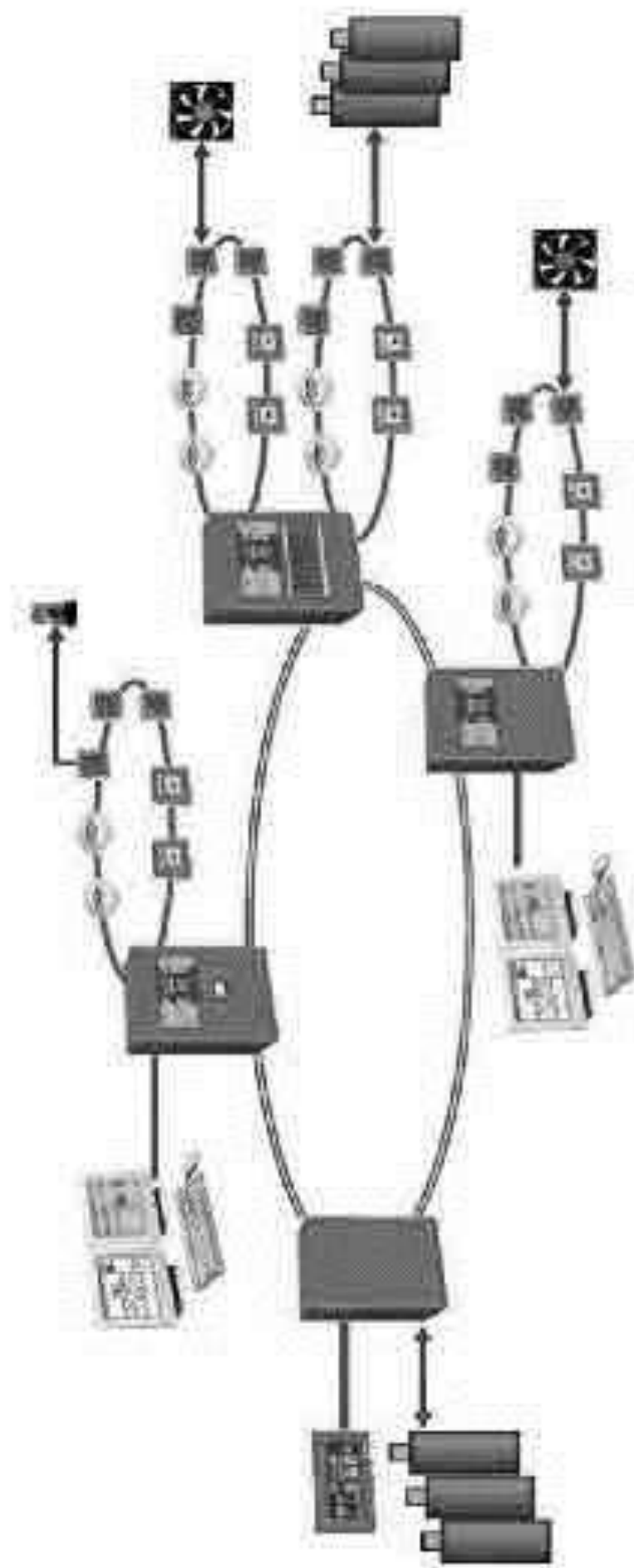


Рисунок 1.7. Кільцева система пожежної сигналізації Integral-IP

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арх
З.п.	Арх.	№ розг.л.	Підп.	Дата		17

- модульна конструкція;
- 100% резервування електронних компонентів;
- можливість мережевого об'єднання з іншими станціями та системами;
- можливість використання ІТ-інфраструктури об'єкта;
- можливість підключення до однієї станції до 16 кільцевих адресних пожежних шлейфів (4000 пристроїв);
- використання у якості пристроїв керування та індикації системи пожежної сигналізації;
- використання у якості комбінованого пристроїв керування та індикації системи пожежної сигналізації та установок пожежогасіння;
- використання у якості пристроїв автоматичного керування та затримки установок пожежогасіння;
- можливість одночасного керування більше, ніж однією зоною установок пожежогасіння (макс. 32 зони).

1.2.2 Адресно-аналогова система пожежної сигналізації ADTEX

Адресно-аналогова система пожежної сигналізації ADTEX (рис.1.8) американської компанії ADT здатна забезпечити високий рівень пожежної безпеки на великих та складних у інженерному відношенні об'єктах, зокрема об'єктах промисловості та енергетики; на об'єктах особливого значення, у тому числі для забезпечення безпеки об'єктів культурного надбання та історичної спадщини; у висотних будинках та сучасних міських багатофункціональних комплексах, у тому числі з великою кількістю людей; у вибухонебезпечних зонах, на морських, річкових об'єктах та об'єктах, пов'язаних з транспортом, на об'єктах зв'язку, у комунікаційних центрах, центрах обробки та зберігання даних в архівах, сканерах, у складських та логістичних комплексах [6].

В даний час системи сигналізації ADTEX є найбільш інтелектуальними та технічно досконалими серед різних пристроїв сигналізації. Запобігання великим пожежам, чітке та коректне спрацювання у проблемних зонах сформували стійку репутацію сигналізації ADTEX як надійної та ефектної системи.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 0547.0	Підп	Дата		18

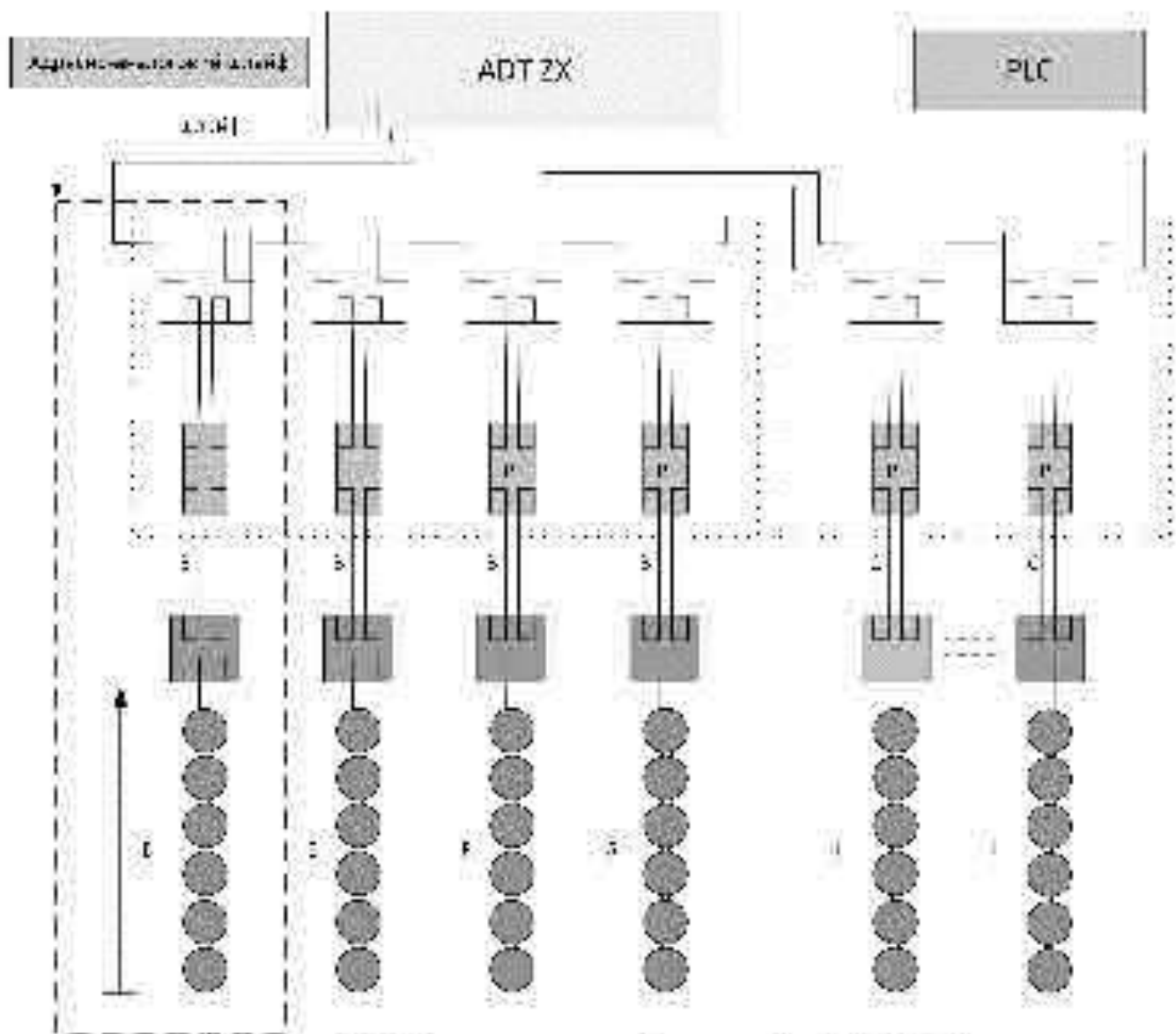


Рисунок 1.8. Система пожежної сигналізації ADT ZX

1.2.3 Автоматичне встановлення пожежної сигналізації SecuriPro

Швейцарська фірма Securiton AG виробляє систему пожежної сигналізації SecuriPro (рис. 1.9) та постачає дані системи у різні точки світу. Особливості даної пожежної системи такі:

- система може пристосовуватися та однаково добре підходити для великих та маленьких об'єктів. Можна мінімізувати втрати, уникавши "гігантських пултів керування";
- не потребує додаткових інвестицій. Система розширюється, тому вона може зростати разом з вимогами безпеки;
- оптимально корозивний шлейф завдяки децентралізованій побудові системи

сприже швидкому виявленню подій;

- автоматичне призначення адрес адресним пристроям спрощує пусконаладження та розширення системи;
- захист від обриву або збоїв від короткого замикання, саботажу та електромагнітних полів;
- рентабельне періодичне обслуговування, що використовує дружню концепцію такого обслуговування, надзвичайно проста операція у поєднанні з нескінченним удосконаленням проекту SecurPro.

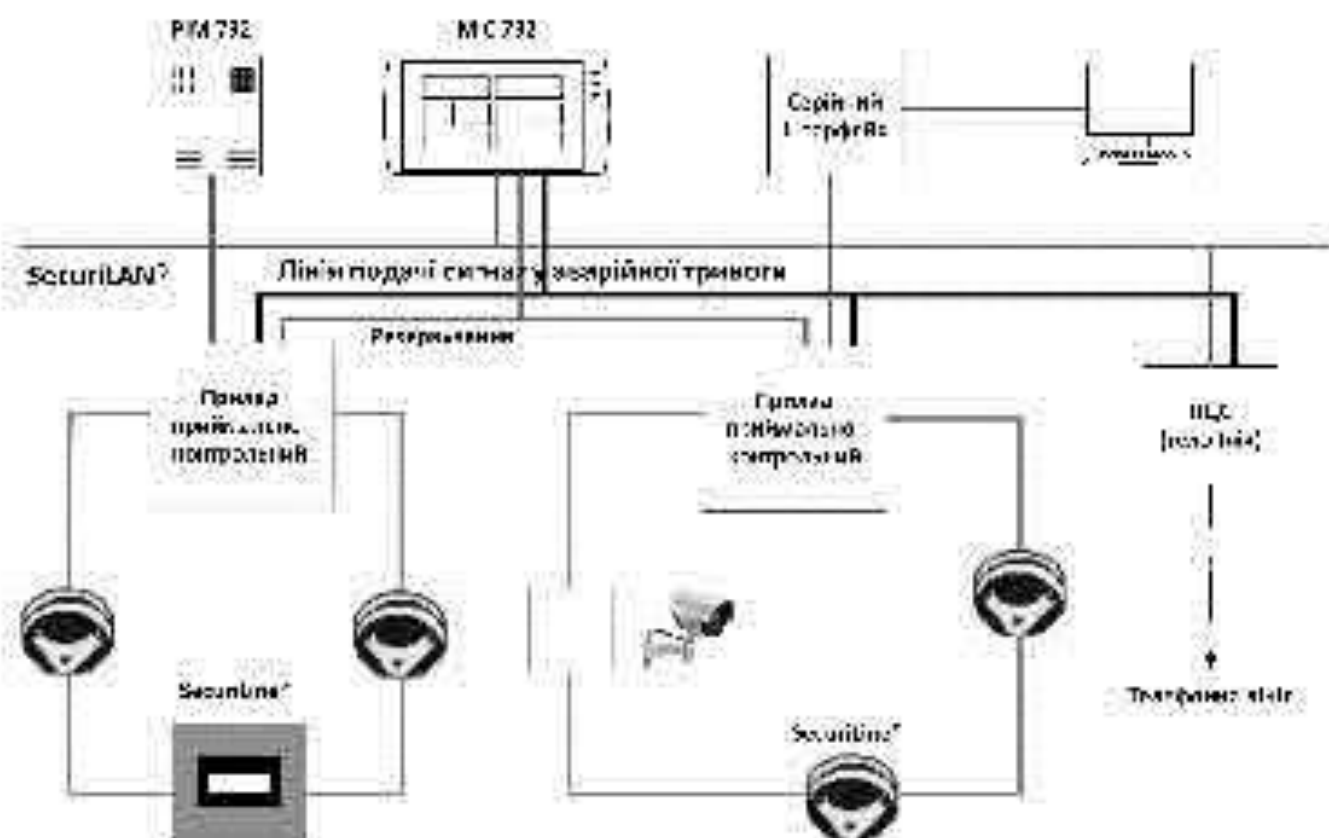


Рисунок 1.9. Система пожежної сигналізації SecurPro

1.2.4 Вимоги за проведення аналітичного оглядом

Не всі з представлених вище систем пожежної охорони імпорного виробництва підходять для встановлення у приміщення з підвищеною пожежо- та вибухонебезпекою. Дані системи не мають внутрішнього захисту шлейфів та стовпцівачів. Таким чином система, що розробляється в даному проекті, повинна забезпечувати підвищену пожежо- та вибухонебезпеку. Особливості застосування, вибору та розміщення пожежних датчиків полум'я має бачити

Зл	Арх	№ роз'ясн	Підп	Дата

КС 55.03.002.00 ДП ПЗ

Арх

20

складний характер, ніж ті ж питання, пов'язані з датчиками диму (газу) та тепловими датчиками. Проте правильний вибір датчика відкритого полум'я, принципу та алгоритму його підключення, збалансований підбір пропорцій сигнал/перешкода (регулювання чутливості датчика відкритого полум'я) у поставлених умовах застосування гарантує раннє виявлення вогнища загоряння з урахуванням зовнішніх перешкод.

Проектована у даній роботі система буде побудована на базі платформи Arduino, що дозволить вводити «гнучкі» налаштування за допомогою програмного коду. Ця перевага дозволить налаштувати систему під різні фактори пожежі [7].

1.3 Розробка блоку керування системою пожежогасіння на базі платформи Arduino

Блок керування системою пожежогасіння на базі обчислювальної платформи Arduino складається з наступних компонентів:

- Відлагоджувальна плата Arduino Uno R3 (ATMEGA 328P-PU, USB-TTL ATMe gal 6u2);
- Газові сповідувачі типу MQ (MQ-135, MQ-2);
- Температурний сповідувач DS18B20;
- Сповідувач полум'я LM393;
- LCD-дисплей LCM1602 із контролером T2M;
- Реле одноканальне;
- Насос мембранний 12 VDC;
- П'єзоципромінь вач;
- Сполучні дроти (джамперні);
- Батарея на 9В "Крона".

1.3.1 Застосування платформи Arduino Uno R3

Основою пожежної системи, що розробляється, є відлагоджувальна плата Arduino Uno R3 (рисунк 1.10). Основні характеристики плати Arduino Uno R3 (ATMEGA328P-PU) такі:

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арх
З.л.	Арх.	№ зам.у.л.	Підп.	Дата		21

- Мікроконтролер: MEGA328P-PU;
- USB-UART-чип: ATmega16u2;
- Робоча напруга: 5В;
- Вхідна напруга: (рекомендується) 7-12В;
- Вхідна напруга: (межі) 6-20В;
- Цифрові канали вводу / виводу: 14;
- Аналогові входи: 6;
- Постійний струм у лінії вводу/виводу: 40мА;
- Постійний струм на 3.3 V Pin: 50 мА;
- Флеш-пам'ять: 32 Кб.

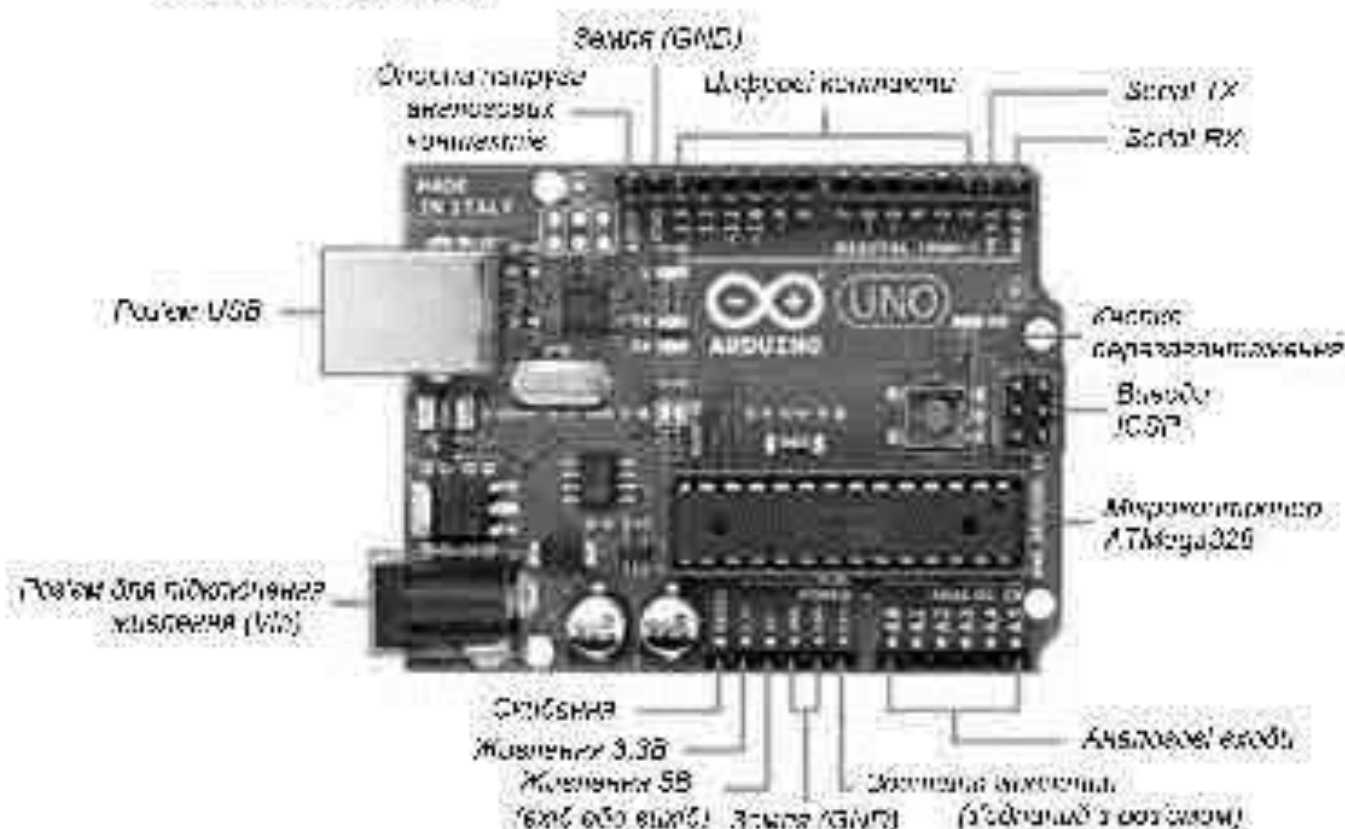


Рисунок 1.10. Плата Arduino Uno R3 (ATMEGA328P-PU)

При необхідності розширити систему пожежної охорони (додати додаткові сповіщувачі, реле), можна замінити контролер на Arduino MEGA 2560 R3 (в ньому істотно більше входів: цифрових – 54, аналогових 16). На рис. 1.11 наведено схему підключення ATMEGA328P-PU [8].

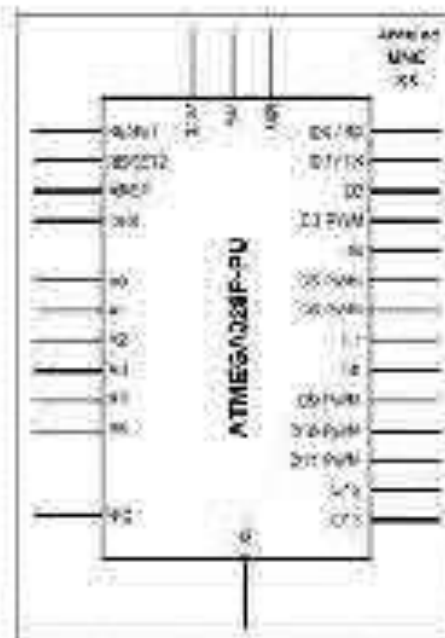


Рисунок 1.11 Компонент Arduino Uno R3 для схеми вклюдження

1.3.2 Підключення газових сповіщувачів серії MQ

Для виявлення диму та витоку газу можна використовувати сповіщувачі серії MQ (рис. 1.12). Дана серія сповіщувачів має широкий спектр реакції, що розрізняється яскравістю.

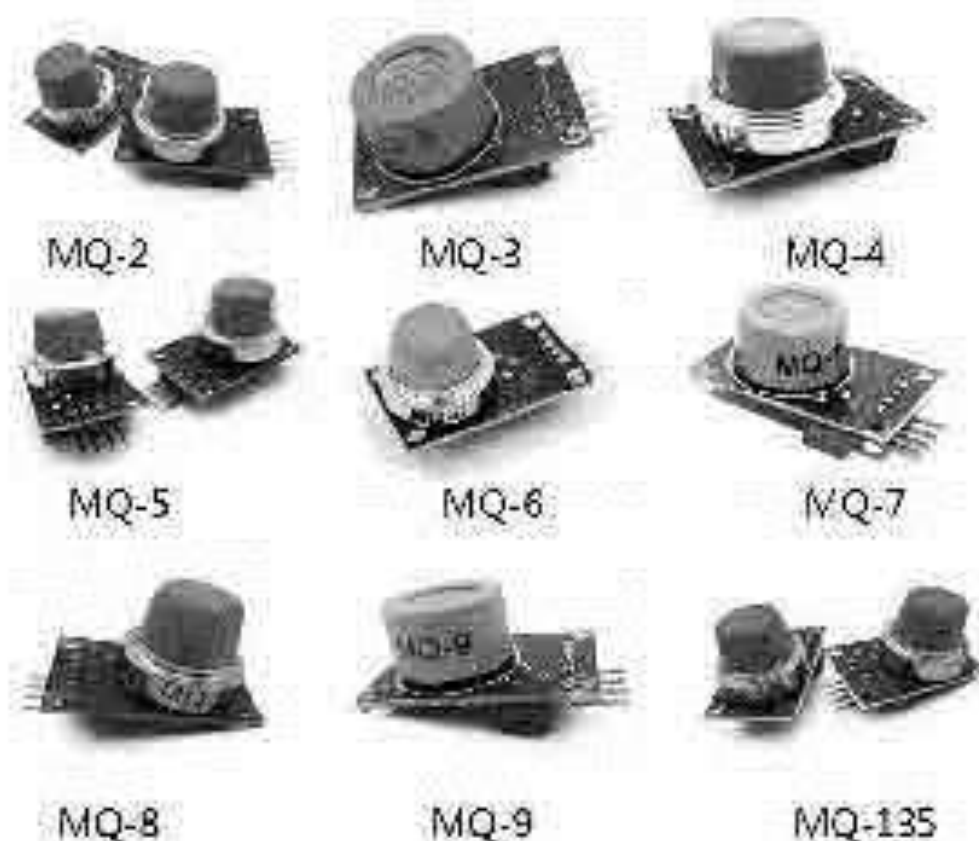


Рисунок 1.12. Газові сповіщувачі серії MQ

Сповісник газу, побудований на базі газоаналізатору MQ, дозволяє виявляти наявність у навколишньому повітрі бутлеводних газів (пропан, метан, н-бутан), диму (зважені частки, що є результатом горіння), водню, парів спирту. Сповісник можна використовувати для виявлення витоків промислового газу та задимлення. Вихідним результатом є аналоговий сигнал, пропорційний вмісту газів, які сприймає газоаналізатор. Чутливість може бути налаштована за допомогою змінного резистора на платі датчика. У газоаналізатор вбудований нагрівальний елемент, необхідний хімічній реакції.

Показання сенсора піддаються впливу температури та вологості навколишнього повітря, тому у разі використання датчика газу в середовищі, що змінюється, при необхідності отримання точних показань знадобиться реалізувати компенсацію цих параметрів. Усі основні компоненти газового сповісника серії MQ представлені рис. 1.13.

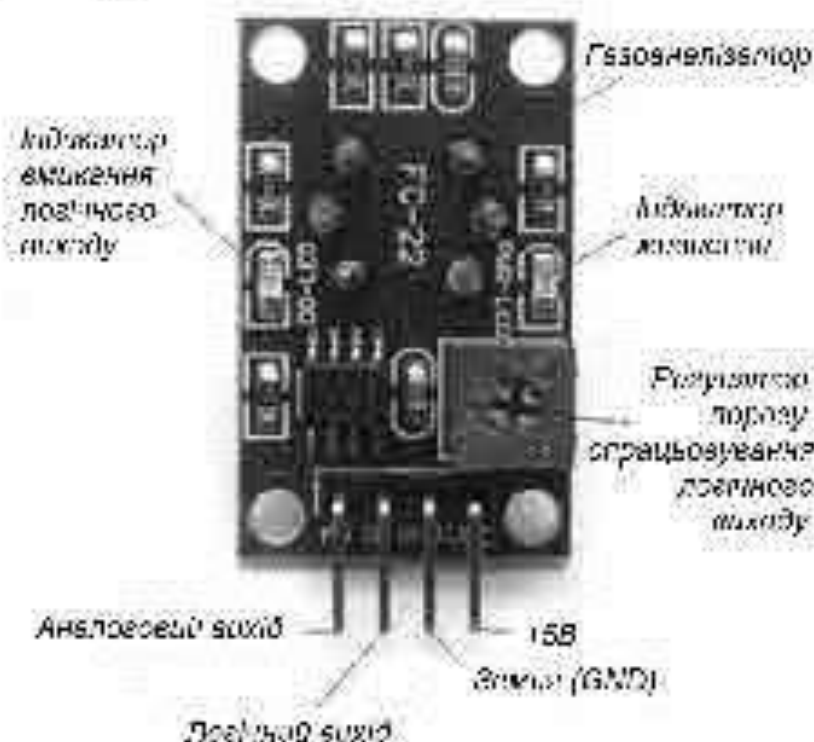


Рисунок 1.13. Основні компоненти газового сповісника MQ

Датчики серії MQ підключаються до живучого елемента через три дроти.

Характеристики датчиків такі:

- напруга живлення: 5 В;
- споживаний струм: 160 мА;

- висока чутливість;
- малий час відгуку;
- великий термін експлуатації;
- стабільність жар характеристик;
- низька вартість;
- проста схема підключення.

Діапазон вимірювань датчиків такий:

- Пропан: 0,2 – 5 проміле;
- Бутан: 0,3 – 5 проміле;
- Метан: 5 – 20 проміле;
- Водень: 0,3 – 5 проміле;
- Парі спиртів: 0,1 – 2 проміле.

Датчик газу MQ-135 – це простий у використанні датчик газу, що широко застосовується у робототехніці та системах автоматизації, підходить для Arduino-проектів. Даний датчик дозволяє виявляти наявність у навколишньому повітрі диму, бензолу та спирту.

Датчик газу MQ-2 дозволяє виявляти наявність у навколишньому повітрі вуглеводневих газів (пропан, метан, н-бутан), диму (зважені частки, що є результатом горіння), водню. Датчик можна використовувати для виявлення витоку промислового газу.

Аналоговий датчик газу MQ-3 дозволяє виявляти наявність парів спирту в повітрі або при диханні, парфумерії або спиртних напоїв.

Аналоговий датчик газу MQ-4 призначений для визначення концентрації метану в повітрі, парів алкоголю, сигаретного та кухонного диму. Оскільки цей газ є основним компонентом побутового газу, має подібний датчик дуже корисно – можна зібрати детектор витоку газу.

Датчик MQ-5 виявлення зрідженого, природного та коксового газу використовується для сигналізації витоку газу в домашніх умовах та на підприємствах. Він слабо чутливий до парів алкоголю, сигаретного диму, парів їжі, що готується.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ зам.ул	Підп	Дата		25

Аналоговий датчик газу MQ-6 може бути використаний у побутових та промислових приміщеннях для виявлення витoku наступних газів: природний газ, вуглеводневий газ, бутан, пропан. Він має високу чутливість та малий час відгуку. Чутливість може бути налаштована за допомогою потенціометра плати датчика. Цей модуль може бути легко підключений до Arduino-сумісного контролера через плату розширення вводу/виводу.

Аналоговий датчик MQ-7 для виявлення чадного газу використовується для виявлення CO₂ на заводі, під час проведення підземних робіт, в лабораторних і наукових роботах. Він може виявити CO-концентрацію газу в межах від 20 до 2000 ppm. Чутливість можна регулювати за допомогою потенціометра.

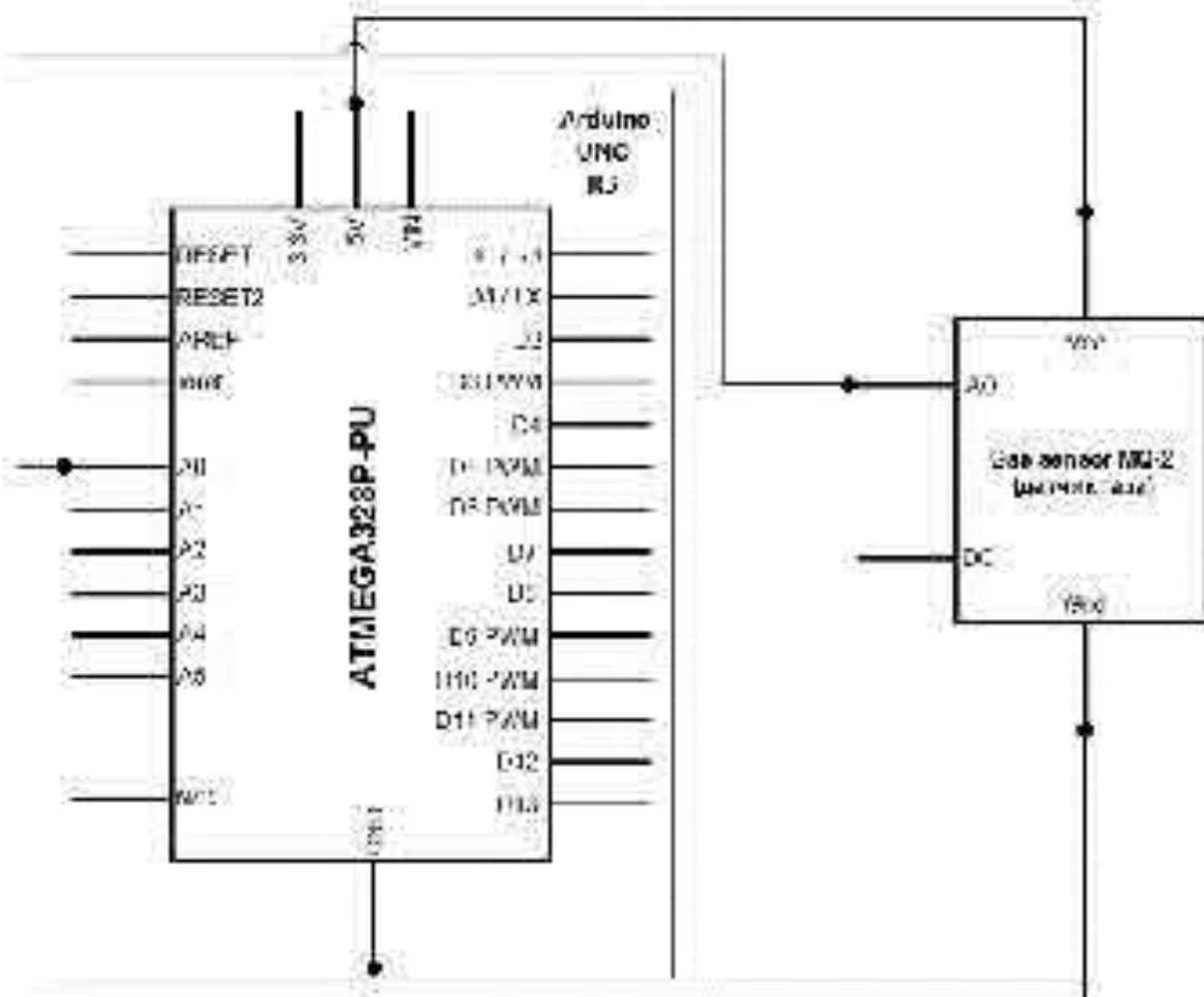


Рисунок 1.14. Принципова схема підключення газового сповіщувача MQ

Датчик MQ-8 виявлення водню та коксових газів можна використовувати для виявлення витоків промислового газу або задимлення. На виході датчика аналоговий сигнал пропорційний вмісту газу. Чутливість може бути налаштована

- індикатор прийнятого сигналу.
- Технічні характеристики сповіщача полум'я LM393:
- робочий спектр: 760nm...1100nm;
 - кут виявлення: 0-60 градусів;
 - робоча напруга: 3.3В...5.3В;
 - робоча температура: -25 °С...+85 °С ;



Рисунок 1.20. Сповіщач полум'я LM393

Основні компоненти сповіщача полум'я LM393 зображені на рис. 1.21.



Рисунок 1.21. Основні компоненти сповіщача полум'я LM393

Головною метою сповіщача полум'я LM393 є виявлення пожежі на початковій стадії її розвитку, коли інші сповіщачі не можуть її виявити. Також

цей датчик застосовується у протипожежних роботах та у конструюванні пожежних сигналізацій. Схеми підключення сповіувача по лум'я LM393 представлені на рис. 1.22, 1.23.

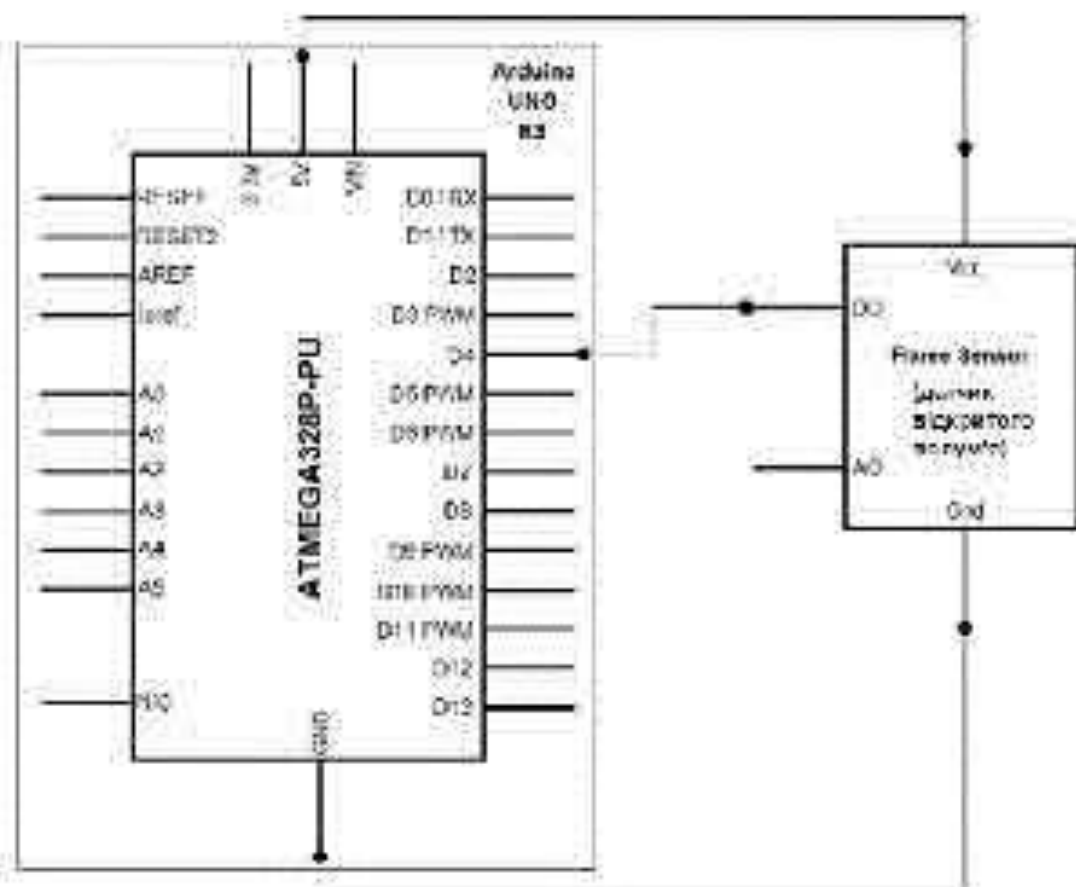


Рисунок 1.22. Принципова схема підключення сповіувача по лум'я LM393

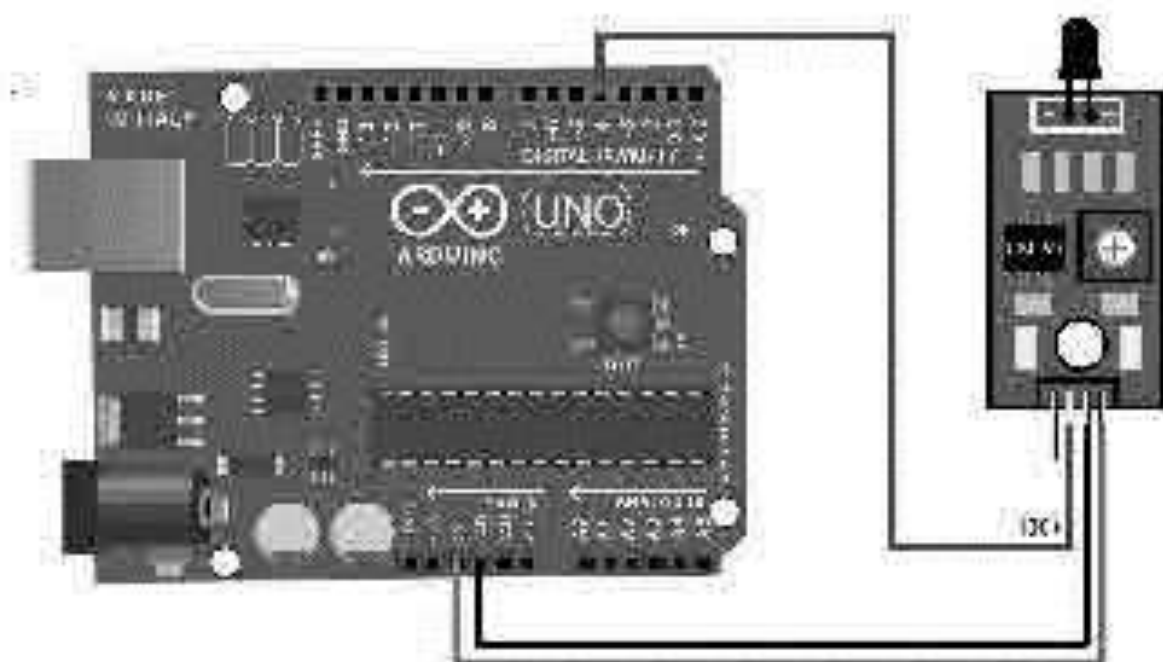


Рисунок 1.23. Модульна схема підключення сповіувача по лум'я LM393

З.л.	Арх.	№ розг.л.	Підп.	Дата

КС 55.03.002.00 ДП ПЗ

1.3.5 Підключення одноканального реле та мембранного насосу

Одноканальний модуль реле (рис.1.24) дозволить керувати потужними навантаженнями з напругою живлення до 220В змінного струму або 30В постійного струму та споживаним струмом до 10 Ампер.

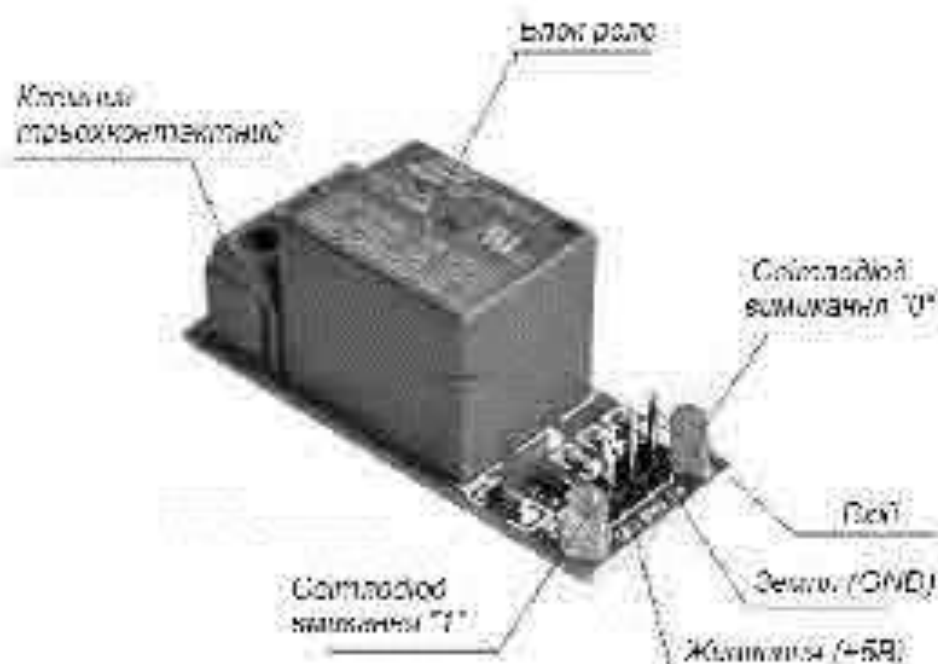


Рисунок 1.24. Основні компоненти одноканального реле

Характеристики одноканального реле :

- кількість каналів керування: 1;
- тип керування Цифровий;
- комутований струм: 10А;
- комутована напруга до 30В (постійний струм) та 250В (змінний струм).

Основні компоненти одноканального реле зображено на рис. 1.24. При необхідності розширити кількість керуваних реле можна замінити одноканального реле встановити багатоканальне реле. Наприклад, якщо необхідно виконати гасіння різних типів пожежі різними пожежогасними складами, є кілька резервуарів з пожежогасними складами, а на кожен резервуар встановлюється насос і реле. Схеми підключення одноканального реле представлені на рис. 1.25, 1.26. Мембранний насос служить для подачі вогнегасного засобу на місце виявленого спалаху. Використовуваний мембранний насос зображений на рис. 1.27.

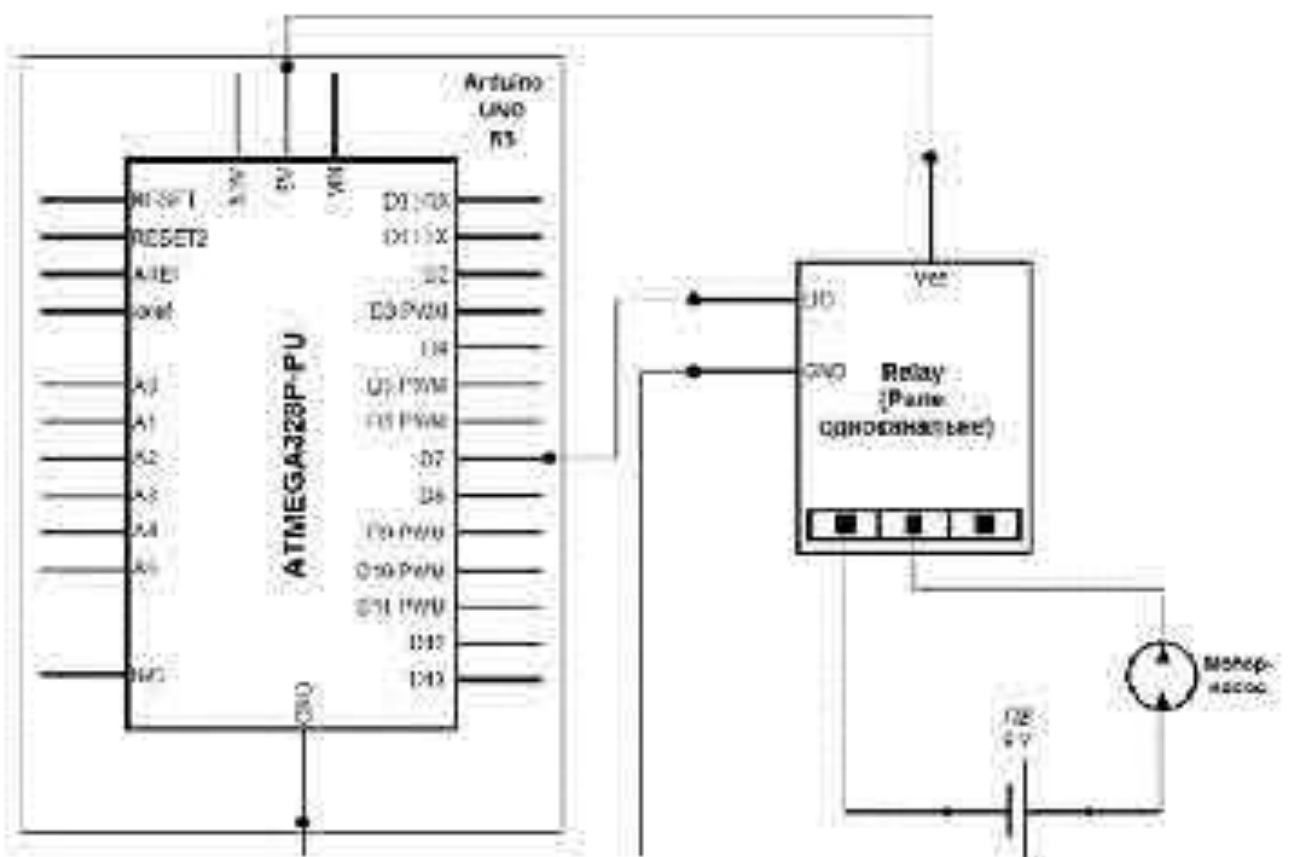


Рисунок 1.25. Принципова схема підключення одноканального реле та мембранного насоса

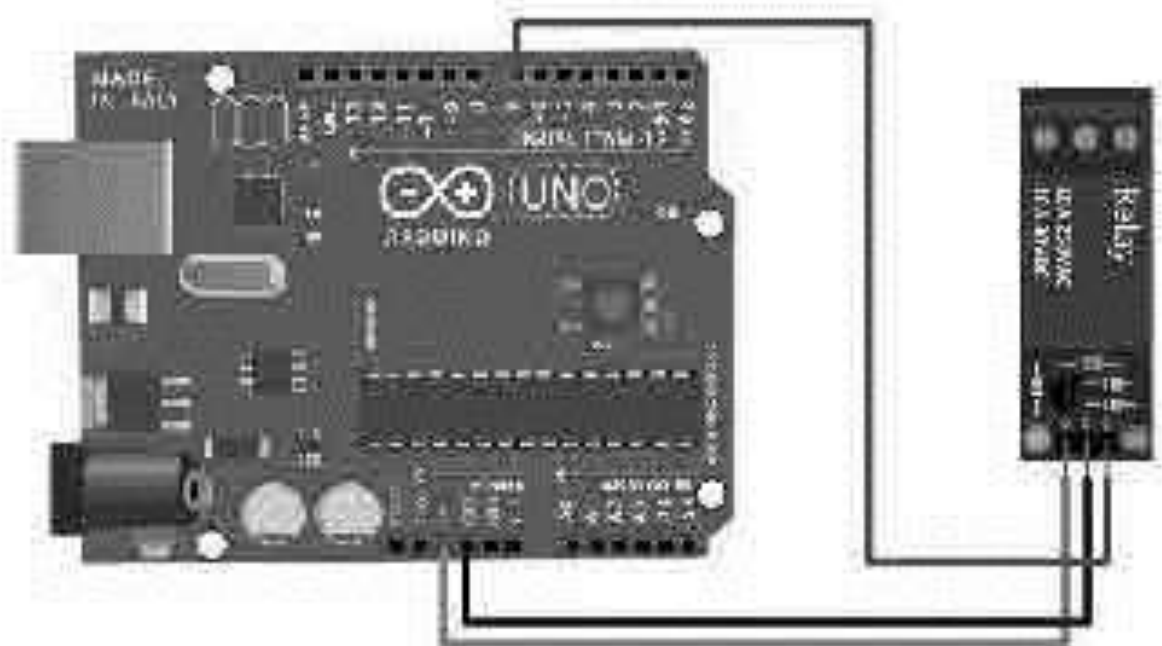


Рисунок 1.26. Модульна схема підключення одноканального реле

Мембранний насос має власний електричний ланцюг із власним електроживленням. Основною перевагою мембранного насосу є надійна та проста конструкція. У ньому відсутній редуктор (зубчасті передачі). Також до переваг

можна віднести і універсальність його застосування – перекачування води, різних розчинів, рідин із твердими включеннями [7].



Рисунок 1.27. Зовнішній вигляд використаного мембранного насоса

1.3.6 Підключення LCD-дисплея LCM1602 з контролером i2c

У пожежній системі LCD-дисплей LCM1602 призначений для моніторингу показань з сповіщенням газу і температури. З назви моделі випливає, що екран складається із двох рядків по 16 символів. Контролер i2c дозволяє заощадити аналогові входи на Arduino UNO і по двох дротах підключати до 127 пристроїв, причому одночасно. LCD-дисплей LCM1602 з контролером i2c зображений на рис. 1.28.



Рисунок 1.28. LCD-дисплей LCM1602 з контролером i2c

Основні компоненти LCD-дисплея LCM1602 та контролеру i2c представлені на рис. 1.29. Схеми підключення LCD-дисплея LCM1602 із контролером i2c представлені на рис. 1.30, 1.31.

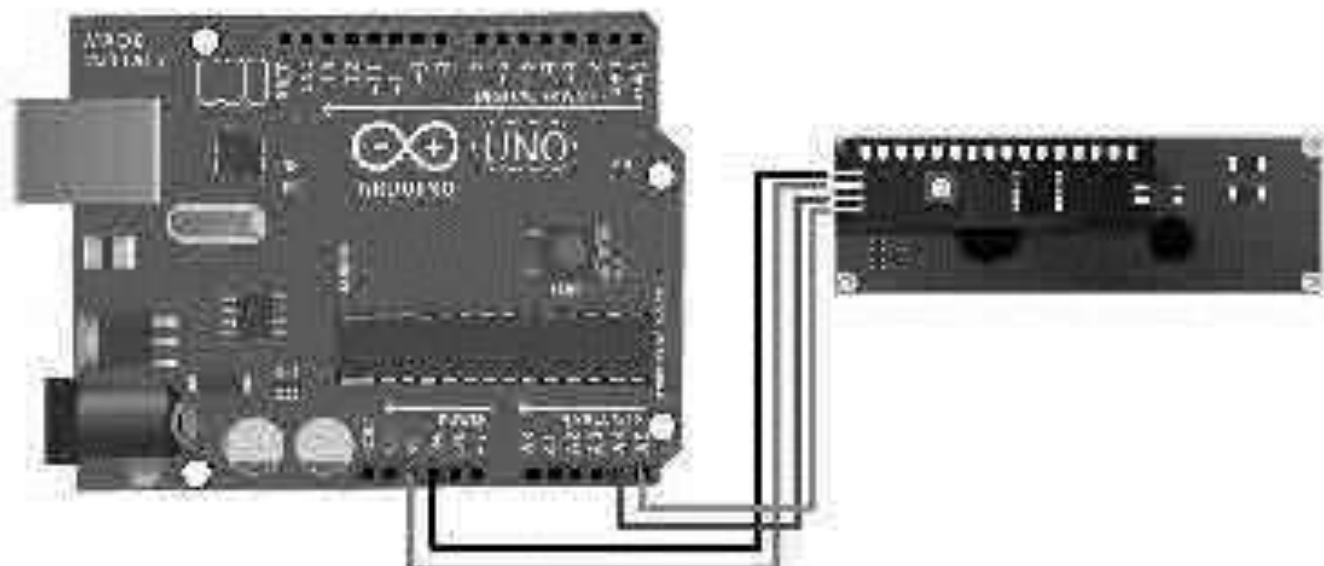


Рисунок 1.31. Модульна схема підключення LCD-дисплею LCМ1602 та контролеру і2с



Рисунок 1.32. Зовнішній вигляд п'єзоелектроміньовача

Схеми підключення п'єзоелектроміньовача представлені на рис. 1.33, 1.34.

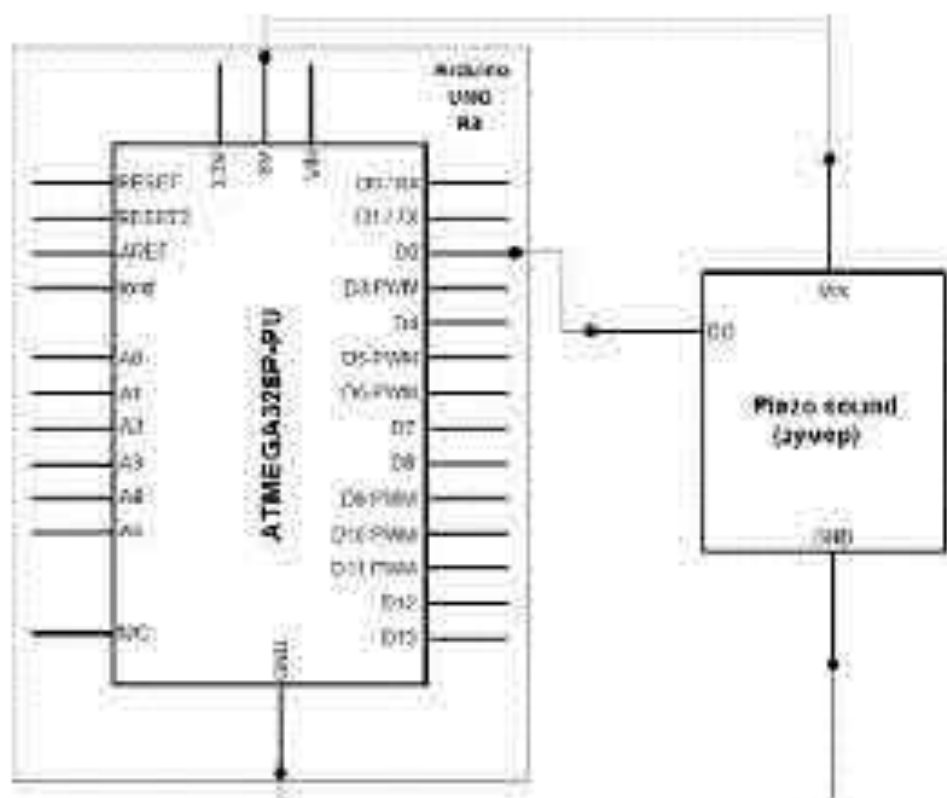


Рисунок 1.33. Принципова схема підключення п'єзоелектроміньовача

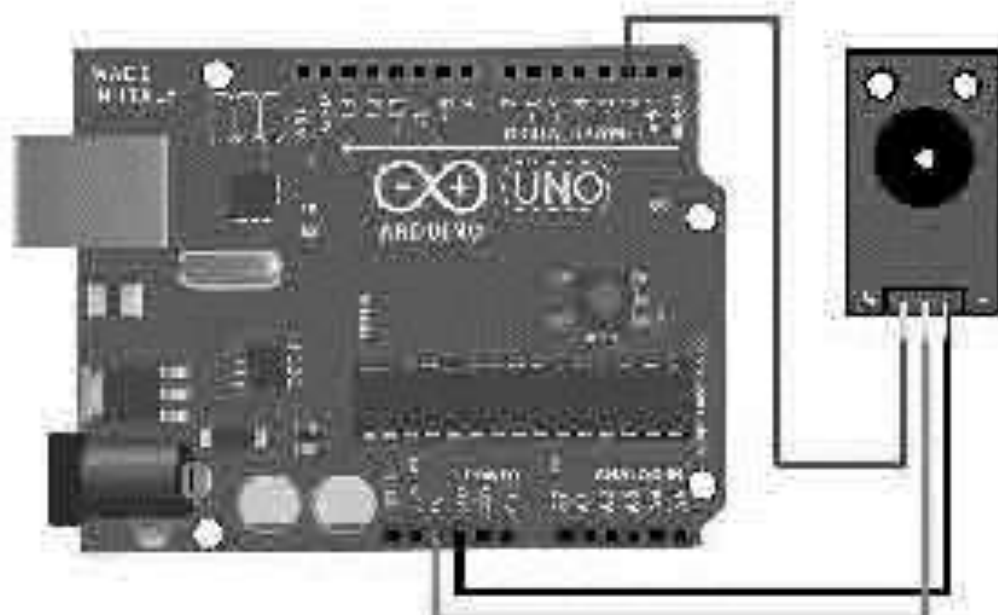


Рисунок 1.34. Модульна схема підключення лізовидпромінювача

1.3.8 Розробка загальної принципної схеми підключення компонентів блоку керування системою пожегостанів

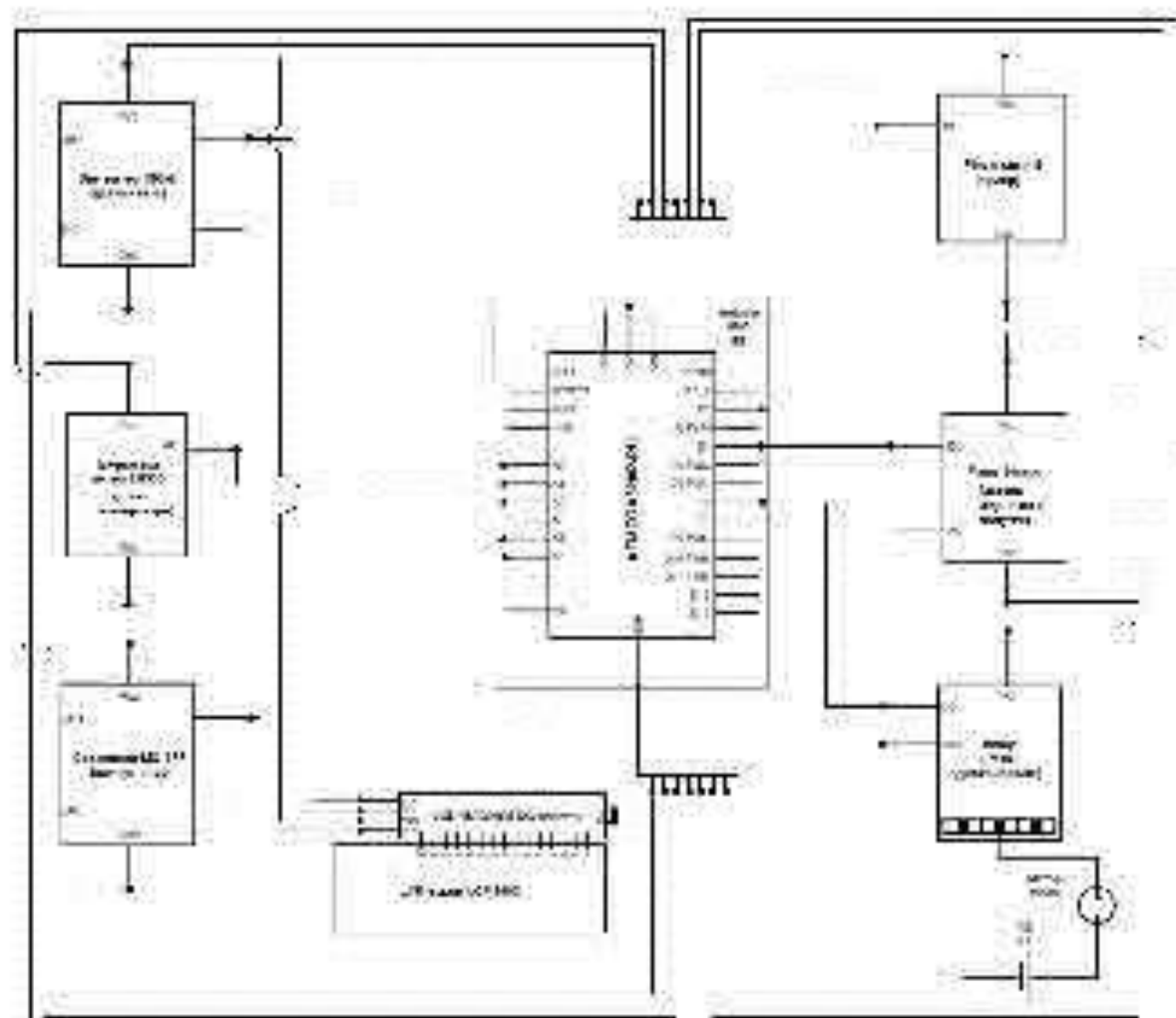


Рисунок 1.35. Принципова схема підключення компонентів блоку керування

Розроблена принципова електрична схема з урахуванням наведених вище у п.1.3.1-1.3.8 схем підключення окремих компонентів, показана на рис.1.35.

1.4 Розробка програмного забезпечення для дистанційного керування системою пожежогасіння

Керування пуском пожежогасного засобу в автоматичних установках пожежогасіння – це найвідповідальніший момент. Існують три види пуску: місцевий, дистанційний та автоматичний. Оперативно доступні з них два – дистанційний та автоматичний. Автоматичний запуск здійснюється безпосередньо від технічних засобів виявлення пожежі. Для всіх систем пожежогасіння повинен бути передбачений режим відключення та відновлення автоматичного пуску з індикацією як на світловому панелі у приміщенні, що захищається, так і на пожежному посту. При відкритті дверей в ці приміщення автоматичний запуск повинен відключатися з можливістю відновлення автоматичного пуску за допомогою спеціальних пристроїв, захищених від несанкціонованого доступу та розміщених біля входів у приміщення, що захищається, і/або на пожежному посту. Цим досягається захист персоналу від пуску системи пожежогасіння при помилкових спрацюваннях засобів виявлення [9].

У приміщенні пожежного посту повинна бути світлова сигналізація про відключення автоматичного пуску з розшифровкою по приміщеннях, що захищаються.

1.4.1 Розробка схеми дистанційного керування

Дистанційний запуск може здійснюватися персоналом, не чекаючи включення автоматичного за допомогою пристроїв дистанційного пуску, встановлених на евакуаційних виходах зони приміщень, що захищаються, а також на пожежних постах. Цей вид пуску дозволяє прискорити подачу вогнегасної речовини ще до спрацювання автоматичного пуску, а у разі будь-яких несправностей в автоматизованій системі керування пожежною сигналізацією може бути єдиним способом пуску. Фактично цей сигнал подається прямо на

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 0547.0	Підп	Дата		38

панелі керування запуском, минаючи всю автоматiku. При дистанційному пуску треба бути впевненим, що пущена вогнегасна речовина не завдасть шкоди людям.

Контроль пуску необхідно здійснювати в установках газового пожежогасіння за наявності тиску у впускному трубопроводі, а у водопісних установках – запуском насосів. Але незалежно від типу установки пожежогасіння на пожежному посту повинен бути забезпечений контроль спрацювання установки автоматичного пожежогасіння з розшифровкою за напрямками та приміщеннями. При відкритті дверей в ці приміщення автоматичний запуск повинен виключитися з можливістю відновлення автоматичного запуску за допомогою особливих пристроїв. Спеціальні пристрої («Пульт перемикачів з режиму автоматичного керування на режим дистанційного керування і напівки») розміщуються біля входів у приміщення, що захищаються, і/або на пожежному посту. Структурна схема роботи пульта перемикачів з режиму автоматичного керування на режим дистанційного керування і напівки показана на рис. 1.36.



Рисунок 1.36. Структурна схема роботи пульта перемикачів з режиму автоматичного керування на режим дистанційного керування та напівки

Дистанційне керування (ДК) передбачає передачу керувачого впливу (сигналу) від оператора до об'єкта керування (мікроконтролер), що знаходиться на відстані, через неможливість передати сигнал безпосередньо, якщо об'єкт рухається, знаходиться на значній відстані або у агресивному середовищі тощо. У нашому випадку об'єкт (мікроконтролер) знаходиться на відстані, датчики мікроконтролера знаходяться у активному стані, захищають будівлю від небажаного запуску системи пожежогасіння у автоматичному режимі.

За допомогою програмного блоку «Підключення в USB-порту»:

- вибирається COM-порт за допомогою меню «VISA resource name», до якого підключається мікроконтролер Arduino UNO;
- вибирається швидкість обміну даними в меню «baud rate (9600)». За замовчуванням швидкість обміну даними дорівнює 9600;
- за допомогою індикатора «Стан USB-порту» можна визначити, чи доступний USB-порт або перевірити наявність помилок на ньому. Якщо є помилки на порту, індикатор горить червоним кольором і на ньому буде написано слово «Аварія». Якщо помилок немає або вона усунена, порт буде доступний і згориться зеленим кольором індикатором з написом «В нормі».



Рисунок 1.39. Програмний блок «Підключення до USB-порту»

Програмний блок «Рівні тривоги» показано на рис. 1.40. За допомогою програмного блоку «Рівні тривоги» можна відслідковувати рівень тепла в приміщенні, який у свою чергу аналізує дані, що надходять з датчика температури, і виводить їх на індикатори станів: зелений, жовтий та червоний індикатори.



Рисунок 1.40. Програмний блок «Рівні тривоги»

Програмний блок «Ручне керування системою пожежогасіння» показано на рис. 1.41. За допомогою програмного блоку «Ручне керування системою

пожежогашіння» можна в режимі дистанційного керування вмикати та вимикати автоматичне встановлення пожежогашіння. Автоматичний запуск у цьому режимі не працює. Контролер лише зчитує дані з датчиків, але все керування віддає операторові.



Рисунок 1.41. Програмний блок «Ручне керування системою пожежогашіння»

Програмний блок «Графік температури та газу в приміщенні» наведений на рис. 1.42. За допомогою програмного блоку «Графік температури та газу в приміщенні» можна відстежити зміну температури та газу в приміщенні на тривалому проміжку часу. Також для зручності спостереження присутні індикатори газу та температури у вигляді стовпчиків та у числовому вигляді.



Рисунок 1.42. Програмний блок «Графік температури та газу в приміщенні»

Програмний блок «Реєстрація даних про пожежу» показано на рис. 1.43. За допомогою програмного блоку «Реєстрація даних про пожежу» можна визначити точну дату та час займання приміщення.



Рисунок 1.43. Програмний блок «Реєстрація даних про пожежу»

Програмний блок «Режим керування» наведено рис. 1.44. За допомогою програмного блоку «Режим керування» можна визначити, у якому режимі працює мікроконтролер (тобто у якому режимі здійснюється керування апаратурою).



Рисунок 1.44. Програмний блок «Режим керування»

Блок-діаграма програмного забезпечення для дистанційного керування системою пожежогашіння показано на рис. 1.45. Програмне забезпечення представлено на блок-діаграмі такими програмними елементами:

- 1) Передача даних на контролер;
- 2) Зчитування даних з контролера;
- 3) Функція блокування/розблокування елементів керування;
- 4) рівні тривоги;
- 5) Системний час.

Програмне забезпечення передбачає п'ять основних функцій: VISA Configure Serial Port; VISA Write; VISA Read; VISA Close; Bytes at Serial Port.

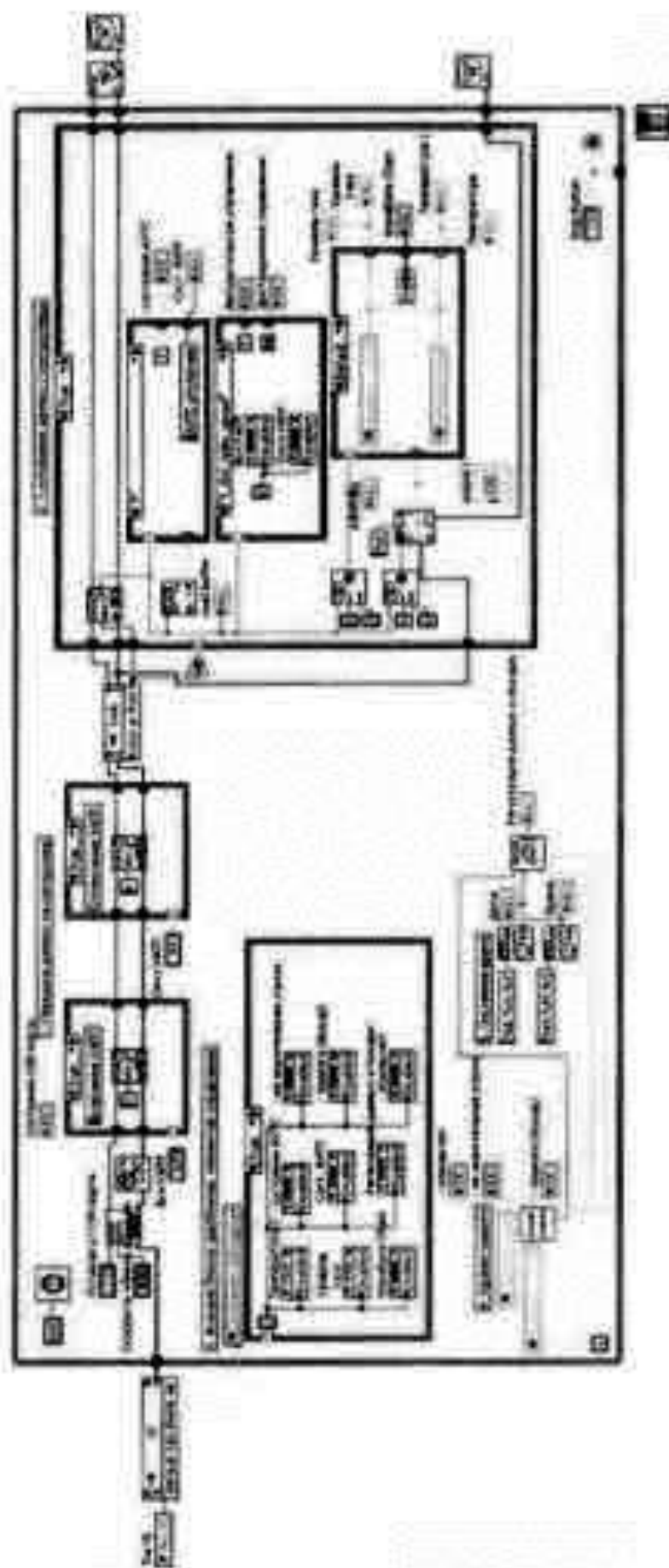


Рисунок 1.45. Блок-діаграма програмного забезпечення для дистанційного керування системою пожежоаспіння

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арк
Зл	Арк	№ розг.л	Підп	Дата		45

Далі ці функції описано окремо:

1) VISA Configure Serial Port встановлює режим і номер порту. Функція показана рис. 1.46.

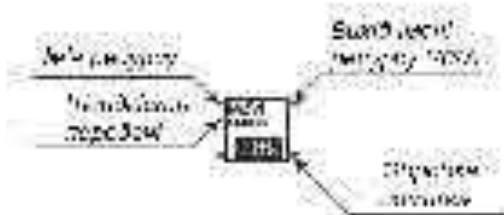


Рисунок 1.46. Функція VISA Configure Serial Port

На вхід функції VISA Configure Serial Port подаються такі дані, як:

- ім'я ресурсу (у даному випадку це назва COM-порту);
- швидкість передачі (у даному випадку швидкість передачі даних 9600);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

На виході VISA Configure Serial Port формуються такі дані, як:

- вихід імені ресурсу VISA;
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

2) VISA Write записує дані на підключений пристрій. Функція показана рис. 1.47.

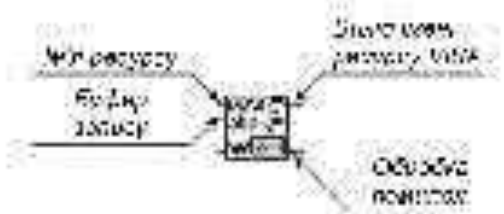


Рисунок 1.47. Функція VISA Write

На вхід функції VISA Write подаються такі дані, як:

- ім'я ресурсу (у даному випадку це назва COM-порту);
- буфер запису (за допомогою цього буферу надсилаються команди на мікроконтролер);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

На виході функції VISA Write формуються такі дані, як:

- вихід імені ресурсу VISA;

- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).
- 3) VISA Read зчитує дані із серійного порту підключеного пристрою.

Функція показана рис. 1.48.

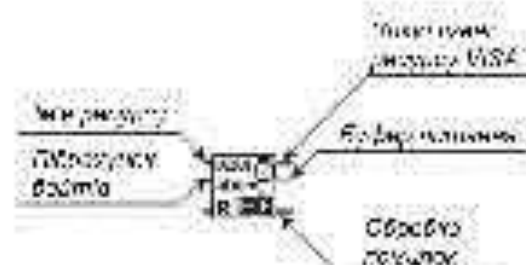


Рисунок 1.48. Функція VISA Read

На вхід функції VISA Read подаються такі дані, як:

- ім'я ресурсу (у даному випадку це назва COM-порту);
- підрахунок байтів (отримання байтів з мікроконтролера);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

На виході функції VISA Read формуються такі дані, як:

- вихід імені ресурсу VISA;
- буфер читання (оброблені байти команди у string-рядках);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

4) VISA Close закриває підключення. Функція показана рис. 1.49.

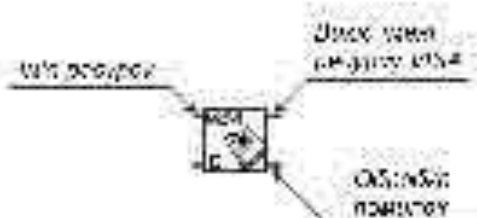


Рисунок 1.49. Функція VISA Close

На вхід функції VISA Close подаються такі дані, як:

- ім'я ресурсу (у даному випадку це назва COM-порту);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

На виході функції VISA Close формуються такі дані, як:

- вихід імені ресурсу VISA;
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

5) Bytes at Serial Port обробляє доступні дані. Функція показана рис.1.50.

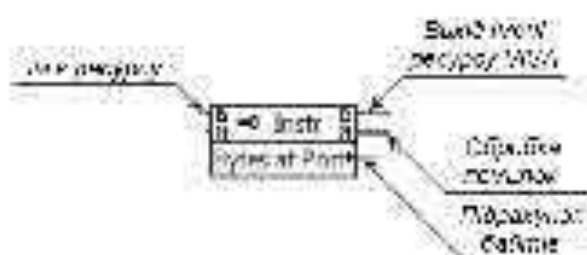


Рисунок 1.50. Функція Bytes at Serial Port

На вхід функції Bytes at Serial Port подаються такі дані, як:

- ім'я ресурсу (у даному випадку це назва COM-порту);
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку).

На виході функції Bytes at Serial Port формується такі дані, як:

- вихід імені ресурсу VISA;
- обробка помилок (за нею визначається, чи є помилки на виході блоку);
- підрахунок байтів (отримання байтів з мікроконтролера).

Лістинг програми (скетч) на мові C++, розробленої у відповідності до наведених вище діаграм розробленого блоку керування системою пожежогасіння, представлено у додатку А.

Таблиця 2.1 - Розподіл робіт по етапах і видах виконавців (б)

Етап проведення НДР	Вигляд робіт	Посада виконавця
Теоретичні і експериментальні дослідження	1. Аналіз існуючих систем пожежогашіння 2. Огляд існуючих аналогів блоків керування системами пожежогашіння 3. Розробка блоку керування системою пожежогашіння на базі платформи Arduino 4. Розробка програмного забезпечення для дистанційного керування системою пожежогашіння	Дипломник керівник консультанти
Узагальнення і оцінка результатів досліджень	1. Узагальнення результатів 2. Оцінка повноти виконання поставлених завдань. 3. Складання і оформлення звіту. Розгляд результатів проведеного НДР і прийняття результатів в цілому.	Дипломник керівник консультанти

Оцінка тривалості виконання робіт розраховується на основі вірогідних оцінок робіт, що задаються виконавцями.

Таблиця 2.2 Очікувана трудомісткість робіт

Вигляд роботи	Очікуваний час виконання (дні)
1. Складання і затвердження ТЗ для НДР «Кластеризація та класифікація алгоритмі на вихідній нейронній мережі з використанням перетворень Фур'є при обробці SVD-матриць на прикладі обробки і стиснення зображень з використанням засобів Matlab».	1
2. Збір і вивчення науково – технічної літератури, тематичної презентації і інше матеріалів.	2
3. Формулювання можливих напрямків виконання завдань, поставлених в тематичному завданні НДР і їх порівняльна оцінка.	2
4. Розробка плану проведення досліджень для подальшої розробки.	2
5. Аналіз існуючих систем пожежогашіння	6
6. Огляд існуючих аналогів блоків керування системами пожежогашіння	4
7. Розробка блоку керування системою пожежогашіння на базі платформи Arduino	3
8. Розробка програмного забезпечення для дистанційного керування системою пожежогашіння	3
Всього:	23

З.л.	Арх.	№ зам. у.л.	Підп.	Дата

КС 55.03.002.00 ДП ПЗ

Арх.

50

Розрахунок собівартості і ціни виконання НДР. Виходячи з особливостей створення науково – технічної продукції і її залежності від інтелектуальної праці, розрахунок собівартості і ціни виконання НДР включає наступні статті витрат: витрати на матеріали, основна і додаткова заробітна плата, відрахування до єдиного соціального фонду страхування, витрати на роботи, що виконуються сторонніми організаціями, і деякі інші.

1) Витрати на матеріали складають 17,5 грн.

2) До витрат «Основна заробітна плата» відносяться оплата праці виконавців, безпосередньо призначених до її виконання. Розмір основної зарплати встановлюється виходячи з чисельності різних категорій виконавців, трудомісткості, що вирачається ними на виконання різних видів робіт, а також їх середньої заробітної плати (ставки) за один робочий день. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2021» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2022 року - 6500 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 39,26 грн.

Середня зарплата за один робочий день для кожного виконавця визначена по формулі:

$$Зден = п.т.с. * 8;$$

де п.т.с – погодинна тарифна ставка, грн.;

8 – тривалість робочого дня год.

$$Зден дипломника = 39,26 * 8 = 314,08 \text{ грн.}$$

$$Зден керівника = 64,00 * 8 = 512 \text{ грн.}$$

$$Зден консультанта = 63,00 * 8 = 504 \text{ грн.}$$

Витрати на основну заробітну плату, НДР, що включаються в собівартість, приведені в таблиці 3.3.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
З.л	Ара	№ розр.л	Підп	Дата		51

Таблиця 2.3 - Витрати на основну заробітну плату

Виконавець	Погодинна тарифна ставка, грн	Денна ставка, грн	Трудоємність робочих днів	Сума основної зарплати, грн
Дипломник	39,26	314,08	22	6909,76
Керівник	64,00	512	1	512
Консультант по економічній частині	63,00	504	0,25	126
Консультант по охороні праці	63,00	504	0,25	126
Нормоконтроль	63,00	504	0,25	126
Всього (Зо)				7799,76

3) Витрати на додаткову заробітну плату визначаються у відсотках від основної. У наукових закладах додаткова заробітна плата складає 10-12% від основної заробітної плати.

$$Зд = 12\% З_0;$$

$$Зд = 7799,76 * 0,12 = 935,97 \text{ грн}$$

4) До складу собівартості НДР включаються податки, збори і інші обов'язкові платежі, встановлені системою оподаткування що діє. Відраховання до єдиного соціального внеску складає:

$$Зесв = 0,22 * (З_0 + Зд);$$

$$Зесв = 0,22 * (7799,76 + 935,97) = 1921,86 \text{ грн.}$$

5) До накладних витрат відносять витрати на управління і господарське обслуговування, що відносяться до всіх виконуваних НДР. У наукових закладах накладні витрати складають 40-120% від основної і додаткової заробітної плати.

$$Р_{накл} = (З_0 + Зд) * 0,5;$$

$$Р_{накл} = (7799,76 + 935,97) * 0,5 = 4367,86 \text{ грн.}$$

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
З.л.	Ара	№ роз'я.л	Підп.	Дата		52

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому НДР за формою, приведену в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Калькуляція планової собівартості

Статті витрат	Сума, грн.
1. Матеріали	175,00
2. Основна заробітна плата	7799,76
3. Додаткова заробітна плата	935,97
4. Відрахування до єдиного соціального внеску	1921,86
5. Накладні витрати	4367,86
Планова собівартість (Спл)	15200,45

Плановий прибуток визначений по формулі:

$$Ппл = 0,1 * Спл = 0,1 * 15200,45 = 1520,04 \text{ грн}$$

Де 0,1 – норматив, який враховує граничний рівень рентабельності, встановлений чинним законодавством для науково-технічної продукції.

Договірна ціна визначається по формулі:

$$Цфр = Спл + Ппл = 15200,45 + 1520,04 = 16720,49 \text{ грн.}$$

Ціну реалізації встановлюємо з урахуванням ПДВ

$$ПДВ = 0,2 * Цфр = 0,2 * 16720,49 = 3344,09 \text{ грн.}$$

Звідси ціна реалізації становить:

$$Цр = Цфр + ПДВ \quad Цр = 16720,49 + 3344,09 = 20064,58 \text{ грн.}$$

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці, відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Умови праці впливають на здоров'я, працездатність і всебічний розвиток особи трудящого. Узгальнюючи приведені вище положення, можна зробити висновок, що чим вища культура виробництва, тим краще умови праці, а отже, забезпечується здоров'я і безпека працівників.

Своєрідність і складність роботи користувача ПК вимагають від кожного працівника повсякденного дотримання правил і норм безпеки в цілях профілактики травматизму і профазворування.

3.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників, що впливають на працівників

В даному розділі дипломного проекту розглядається впливання охорони праці програміста. Оператори і програмісти зіштовхуються із впливом таких фізично небезпечних і шкідливих виробничих факторів, як підвищений рівень шуму, підвищена температура зовнішнього середовища, відсутність або недостатня освітленість робочої зони, електричний струм, статична електрика тощо.

На робочому місці програміста повинні бути створені умови для безпечної та високопродуктивної праці.

3.2 Розробка заходів з охорони праці

3.2.1 Виробничі приміщення

Розміщення робочих місць з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ у підвальних приміщеннях, на цокольних поверхах заборонено. Площа на одне робоче місце становить не менше $6,0 \text{ м}^2$, а об'єм – не менше ніж $20,0 \text{ м}^3$. У приміщеннях слід щоденно робити вологе прибирання. Вони повинні бути оснащені аптечками першої медичної допомоги. При приміщеннях мають бути обладнані побутові приміщення для відпочинку.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арк
						54
З.л.	Арк.	№ зам.у.	Підп.	Дата		

3.2.2 Виробниче середовище

Приміщення для роботи з ВДТ повинні мати природне та штучне освітлення, відповідно до ДЕН В.2.5-28-2006. У приміщеннях, призначених для роботи з відео терміналами, доцільно, щоб вікна були орієнтовані на північ або північний захід. На вікнах повинні бути штора або жалюзі, що регулюють рівень освітленості і захищають від прямого влучення сонячних променів на робоче місце. При кольоровому оформленні виробничих і допоміжних приміщень необхідно враховувати орієнтацію їхніх вікон стосовно частин світу і використовувати гармонійне сполучення кольорів. Для стін і робочих поверхонь використовують мало насичені (основні) кольори, для невеликих помешкань або ділянок, що рідко потрапляють у поле зору працівників, а також для створення контрастності – кольори середньої насиченості (допоміжні), для маленьких площі поверхонь – насичені (акценти) – як функціональне фарбування. Стелі у всіх приміщеннях повинні бути білими. Поверхні устаткування в приміщеннях повинні бути матовими або напівматовими, для виключення випадку відблисків світла в очі працівного, а стіни бути пофарбовані фарбами пастельних тонів.

Для штучного освітлення у приміщенні використовуються люмінесцентні лампи типу ЛБ, які в порівнянні з лампами розжарювання мають ряд істотних переваг: за спектральним складом світла вони близькі до природного світла, мають підвищену світлову віддачу (у 2-5 разів вищу, ніж у ламп розжарювання); мають триваліший термін служби – до 10 тис годин. Допускається застосування ламп розжарювання у світильниках місцевого освітлення.

Гігієнічні нормативні параметри повітря робочої зони

У виробничих приміщеннях на робочих місцях мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря – ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86.

	Взимку	влітку
Температура, С ⁰	22-24	23-25
Відносна вологість, %	40-60	40-60
Швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1-0,2

Для підтримки в приміщеннях нормального, що відповідає гігієнічним вимогам складу повітря, видалення з нього шкідливих газів, пилу використовувать вентиляцію. Переважно це припливно-витяжна. При природній вентиляції (за допомогою вікон) повітря надходить у приміщення і видаляється з нього внаслідок різниці температур і тиску.

3.2.3 Розміщення робочих місць у приміщенні

Робочі місця повинні бути розташовані так, щоб у поле зору працюючого не попадали поверхні, що мають властивість віддзеркалювання, внаслідок освітлювальні прилади. Відеотермінали повинні встановлюватися під кутом 90-100 градусів від вікон, так, щоб світло падало з боку. Робочі місця з ВДТ доцільно розміщати в глибині приміщення. Розташування відео терміналу, при якому працюючий звернений обличчям або спиною до вікон, неприпустимо при будь-якому способі реалізації загального висвітлення, як прямим, так і відбитим світлом.

Робочий стіл повинен регулюватися по висоті в границях 680-800 мм, а ширина – забезпечувати можливість виконання операцій в зоні досяжності моторного поля. Рекомендовані розміри столу: висота 725 мм, ширина 600-1400 мм, глибина 800-1000 мм. Робочий стілець повинен бути оснащений підйомно-поворотним пристроєм для регулювання висоти сидіння і спинки, а також кута її нахилу. Регулювання кожного параметра повинне виконуватися легко, бути незалежним і надійно фіксуватися.

Розташування екрана ВДТ має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом $+30^{\circ}$ до нормальної лінії погляду працюючого.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю, звернутого до працюючого.

3.3 Пожежна безпека

Враховуючи, що одним з найважливіших складових загальної безпеки будь-якого сучасного об'єкта є його надійний захист від пожеж, то і система управління пожежною безпекою має посісти відповідне місце у сфері загального управління.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арх
Зл	Арх	№ розр.л	Підп	Дата		56

Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеличких осередків пожеж, а також для гасіння пожеж на початковій стадії їхнього розвитку силами персоналу об'єктів до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони.

До первинних засобів пожежогасіння належать вогнегасники, пожежний інвентар та пожежні інструменти.

Досить часто як первинні засоби пожежогасіння використовують вогнегасники, які характеризуються високою вогнегасною спроможністю та значною швидкодією. За способом транспортування вогнегасної речовини вогнегасники випускаються двох видів: переносні та пересувні.

Вибір виду вогнегасника обумовлюється розмірами можливих осередків пожеж. Рекомендується встановлювати пересувні та переносні

- а) хімічно пінний вогнегасник ВХП-10,
- б) вогнегасник по вугрю — пінний ВПШ-10,
- в) вуглекислотний вогнегасник ВВ-2,
- г) вогнегасник вуглекислотний бром етиловий ВВЕ-3А,
- д) порошковий вогнегасник ВП-1 «Момент».



Визначення виду та кількості первинних засобів пожежогасіння залежить від фізико-хімічних та пожежонебезпечних властивостей горючих речовин, їх взаємодії з вогнегасними речовинами, а також розмірів площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок;

Як правило, пожежний інвентар та інструменти, а також вогнегасники розміщуються на спеціальних пожежних щитах. Такі щити встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит на площу 5000 м². На видних місцях об'єкта встановлюють відповідні знаки, що вказують на місце знаходження пожежного щита чи вогнегасника.

До комплексу засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., щиток з піском - 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2 м x 2 м - 1 шт., гачки - 3 шт.,

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 054.7.1	Підп	Дата		57

лопати - 2 шт., лопи - 2 шт., совки - 2 шт.

Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння повинні бути пофарбовані відно відні кольори за чинним державним стандартом.

На пожежних щитах (стендах) потрібно вказувати їх порядкові номери та номер телефону для виклику пожежної охорони, порядковий номер пожежного щита зазначають після літерного індексу "ПЩ";

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 куб м та бути комплектувані совковою лопатою.

Конструкція ящика повинна забезпечувати зручність вилучення піску та унеможливити його потраплення опадів.



Вибір типу вогнегасника (пересувний чи переносний) зумовлений розмірами можливих осередків пожеж; у разі збільшення їхніх розмірів рекомендується використовувати пересувні вогнегасники.

Пожежні щити, інструмент, вогнегасники в місцях установлення не повинні створювати перешкод під час евакуації.

Переносні вогнегасники повинні розміщуватися шляхом:
а) навешування на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для її повного відкриття;

б) установлення в пожежні шафи поруч з ПК, у спеціальні тумби або в ПЩ.

Швидке виявлення та сигналізація про виникнення пожежі, своєчасний виклик пожежних підрозділів та оповіщення про пожежу людей, що перебувають у зоні можливої небезпеки, дозволяє швидко локалізувати осередки пожежі, провести евакуацію та необхідні заходи щодо пожежі.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ 0547.0	Пара	Дата		58

ВИСНОВКИ

У результаті проведеної роботи в даному проекті був розроблений блок керування системою пожежогасіння у пожежокибухоне безпечному середовищі на базі обчислювальної платформи Arduino. Результати роботи рекомендується використовувати у сфері пожежої безпеки.

Створений прототип системи пожежогасіння та сигналізації можна застосовувати для налагодження та тестування реальних пожежних систем.

При виконанні роботи були проаналізовані пожежні сигналізації різних виробників, зокрема пожежні сигналізації, що використовуються у приміщеннях з підвищеною пожежокибухонебезпечністю, проаналізовано їх переваги та недоліки.

Залежно від типу пожежного сповіщувача визначено методи знаходження максимально-допустимих відстаней між ними та передбачуваними осередками пожежі для мінімізації кількості «ліпс» зон.

Розроблений програмний код (скетч) на мові C++ у середовищі розробки Arduino IDE дозволяє налаштувати та відкалібрувати пожежні сповіщувачі, реле та інші компоненти пожежної системи. Код програми побудований таким чином, щоб забезпечити велику швидкодію всієї системи шляхом підбору оптимальних функцій.

Створено візуально та інтуїтивно зрозумілий для оператора інтерфейс програмного забезпечення у середовищі розробки LabVIEW, яке дозволяє вести моніторинг стану об'єкта на відстані.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Арх
З.л.	Арх.	№ зам.у.	Підп.	Дата		59

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабуров, В. П. Автоматические установки пожаротушения. Вчера. Сегодня. Завтра : учеб.-справ. пособие / В. П. Бабуров, В. В. Бабурин, В. И. Фомин. – М.: Пожнаука, 2009. – 291 с.
2. Кирвохина, Т. Г. Установки пожаротушения: учеб. пособие / Т. Г. Кирвохина, Н. В. Смирнов. – М.: ТАКИР, 2006. – 302 с.
3. Собурь, С. В. Установки пожаротушения автоматические: справочник / С. В. Собурь. – 4-е изд., с изм. – М.: Пож. кн., 2004. – 402 с.
4. Храпский, С. Ф. Производственная и пожарная автоматика: учеб. пособие / С. Ф. Храпский, В. И. Стариков, Д. В. Рысев. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 152 с.
5. Медведев Ф. К., Варфоломеев С. П. и др. Электронно-оптические извещатели пламени. ИК-приемники нового поколения // Электроника НТБ. 2000. №6.
6. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. / Д. Блум. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
7. Блум Д. Руководство пользователя к набору «Умный дом» для инструментов с контроллером Arduino / Д. Блум. – СПб.: Изд-во БХВ-Петербург – 52 с.
8. Магда Ю.С. LabVIEW: Практический курс для инженеров и разработчиков С. Магда. - М.: Изд-во ДМК Пресс, 2014. - 208 с.
9. ДЕН В.2.5-13-98. Пожежна автоматика будинків і споруд. – Київ: Держбуд України, 2006. – 98 с.
10. НАПБ А.01.001-2004. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: МНС України, 2005. – 196 с.
11. Христич В.В., Дерез'яко О.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А. Системи пожежної та охоронної сигналізації. – Харків: АПБУ МВС України, 2001. – 104 с.

					КС 55.03.002.00 ДП ПЗ	Ара
Зл	Ара	№ стор.	Підп	Дата		60

ДОДАТОК А. Код програми (скетч) блоку керування системою пожежогасіння

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // встановити адресу LCD екрану 0x27, 16 символів 2 рядки

int analogInPin = A0; // пін на якому підключено оптронізатор у М0-2
int analogInPin2 = A3; // пін на якому підключено оптронізатор у М0-135
int ledPin = 13;
SensorValue = 0; // об'єкт змінної для збереження значень в таблиці М0-2 з початковим значенням 0
SensorValue2 = 0; // об'єкт змінної для збереження значень в таблиці М0-135 з початковим значенням 0
GroundPin = 2;
DelaySound = 500;
FirePin = 4;
TemperaturePin = A1;
Relay = 7; // пін для реле
Key = 0;
string Command_dbr_dupr; // Команда дистанційного керування або автоматичне керування
string Command_TempOr; // Змінна для викликання датчика температури
string Command_TempOf; // Змінна для викликання датчика температури

const int BUTTON = 10; // Контакт 3 для підключення кнопки

const int LED_dbr_dupr = 0; // Контакт 1 для підключення світлодіоду автоматичного керування
led_State1 = HIGH; // Стан світлодіоду автоматичного керування
unsigned long previousMillis1 = 0; // Останній момент часу, коли стан світлодіоду №1 змінюється

const int LED_dbr_ofr = 0; // Контакт 2 для підключення світлодіоду дистанційного керування
led_State2 = LOW; // Стан світлодіоду дистанційного керування
unsigned long previousMillis2 = 0; // Останній момент часу, коли стан світлодіоду №2 змінюється
flag = 1; // Флаг не реміант світлодіоду
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(SoundPin, OUTPUT);
  pinMode(FirePin, INPUT);
  pinMode(Relay, OUTPUT);
  pinMode(LED_dbr_dupr, OUTPUT); // Конфігурація контакту світлодіоду, який відпрацює за
  // автоматичне керування у яскравій світлодіоду
  pinMode(LED_dbr_ofr, OUTPUT); // Конфігурація контакту світлодіоду, який відпрацює за
  // дистанційне керування у яскравій світлодіоду
  digitalWrite(LED_dbr_dupr, HIGH); // Стан світлодіоду автоматичного керування
  digitalWrite(LED_dbr_ofr, LOW); // Стан світлодіоду дистанційного керування
  pinMode(BUTTON, INPUT); // Конфігурація контакту кнопки у яскравій світлодіоду
  digitalWrite(Relay, LOW); // Початковий стан реле - вимкнено
}

// Функція makeDelay 5 секунд + звуковий сигнал
Timer(int SoundPin, int DelaySound, int sensorValue, float Temperature)
{
  pinMode(SoundPin, 1000, 500);
  delay(DelaySound);
  pinMode(SoundPin, 1500, 500);
  delay(DelaySound);
  Tone(2);
  delay(1000);
  Serial.println("Tem ");
  Serial.println(Temperature);
  Serial.println("Gas");
  Serial.println(sensorValue);
  lcd.setCursor(0, 0); // Ініціалізація екрану
  lcd.backlight(); // Вимкнення підсвічування дисплея
  lcd.setCursor(3, 0);
  lcd.println("Monitoring");
}
```

```

led.setCursor(0, 3);
led.print("G =");
led.print(sensorValue);
led.print(" ");
led.print("T=");
led.print("Temperature");
led.print(" °C");
for (int i=0; i<=4; i++)
  Tone(SoundPin, 1000, 500);
delay(DelaySound);
  Tone(SoundPin, 1500, 500);
delay(DelaySound);
  DelayTone(2);
  delay(1000);
  Serial.print("Tem ");
  Serial.println(Temperature);
  Serial.print("Graz ");
  Serial.println(sensorValue);
  led.write(1); // Включение красного светодиода
  led.write(1);
  led.setCursor(3, 0);
  led.print("Monitor");
  led.setCursor(0, 3);
  led.print("G =");
  led.print(sensorValue);
  led.print(" ");
  led.print("T=");
  led.print(Temperature);
  led.print(" °C");
}

Mainloop
{
float val = analogRead(TemperaturePin); // Считывание значения с датчика температуры
float Voltage = val*5.0/1024; // Переобразование в опорной напряжении в вольтах
float Voltage*70; // Преобразование Voltage в температуру
sensorValue = analogRead(ledPin);
sensorValue2 = analogRead(analogPin2); // Считывание данных с датчика LM35

// Переключение между режимами с режимом автоматического переключения на режим
// дистанционного переключения нажатии
unsigned long currentMillis = millis(); // Текущее время в миллисекундах

// Нажатие кнопки на пульте переключения нажатия, выполняется в режиме автоматического
if (digitalRead(BUTTON) == HIGH)
// Кнопка заново вкл 1-го светодиода
if (led_State1 == HIGH) S.B(digitalRead(BUTTON) == HIGH) S.B(currentMillis - previousMillis >= 100) S.B(flag == 1)
{
led_State1 = LOW; // Выключение светодиода автоматического переключения
led_State2 = HIGH; // Включение светодиода дистанционного переключения

previousMillis = currentMillis; // Запись текущего момента времени
digitalWrite(LED_1_pin, led_State1); // Реализация носителя светодиода автоматического переключения
digitalWrite(LED_2_pin, led_State2); // Реализация носителя светодиода дистанционного переключения
Key=0; // Обнуление ключа при переходе на дистанционный режим переключения
}
// Кнопка заново вкл 2-го светодиода
if (led_State2 == HIGH) S.B(digitalRead(BUTTON) == HIGH) S.B(currentMillis - previousMillis2 >= 100) S.B(flag == 2)
{
led_State1 = HIGH; // Включение светодиода автоматического переключения
led_State2 = LOW; // Выключение светодиода дистанционного переключения
previousMillis2 = currentMillis; // Запись текущего момента времени
digitalWrite(LED_1_pin, led_State1); // Реализация носителя светодиода автоматического переключения
digitalWrite(LED_2_pin, led_State2); // Реализация носителя светодиода дистанционного переключения
Key=0; // Обнуление ключа при переходе на автоматический режим переключения
}
}
// При обнулении кнопки на пульте выполняется переключение датчика дистанции
if (digitalRead(BUTTON) == LOW)

```

```

}
# Klicijet i otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
if (digitalRead(BUTTON) == LOW) {led_State 1==LOW} SS(flag==1) flag=2;
# Klicijet i otvoreni dvr 2-ko oslano do dvy
if (digitalRead(BUTTON) == LOW) {led_State 2==LOW} SS(flag==2) flag=1;
}
ledInit(); # Inicijalizacija
ledBacklight(); # Buzvanje na dno osvetljenja
led.setCursor(3,0);
led.print("Monitoring");
led.setCursor(0, 1);
led.print("0");
led.print(sensorValue);
led.print(" ");
led.print("T");
led.print(Temperature);
led.print(" °C");
}

flag=1;
Serial.available() > 0 string=Serial.read(); # Suvremeni dvr 1-ko oslano do dvy
# Vrednost reprodukcije i otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
if(led_State 1==HIGH) {led_State 2==LOW}
Automat_rejim_upra i (command_dvr_1upr, Temperature, sensorValue, sensorValue2, flag);
# Vrednost reprodukcije i otvoreni dvr 2-ko oslano do dvy
if(led_State 1==LOW) {led_State 2==HIGH}
Distanca_rejim_upra i (command_dvr_2upr, Temperature, sensorValue, sensorValue2, flag);
# Pritiskom otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
void Automat_rejim_upra i (String command_dvr_1upr, float Temperature, int sensorValue,
int sensorValue2, char string)
{
unsigned long previousMillis_T_automat=0; # Osvetljenje na dno
unsigned long currentMillis=millis();
unsigned long previousMillis_Tem=0; # Osvetljenje na dno
unsigned long currentMillis_Tem=millis();
unsigned long previousMillis_Graz=0; # Osvetljenje na dno
unsigned long currentMillis_Graz=millis();
command_dvr_1upr="T_automat_rejim_upra i"; # Komanda za otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
if(Key==0)
{
if(Key==0 SS(currentMillis-previousMillis_T_automat >= 1000))
Serial.print(command_dvr_1upr); # Komanda za otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
delay(1000);
Key=1;
previousMillis_T_automat=currentMillis;
digitalWrite(Relay, HIGH); # Komanda za otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
sensorValue=analogRead(sensorPin); # Suvremeni dvr 1-ko oslano do dvy
sensorValue2=analogRead(sensorPin2); # Suvremeni dvr 2-ko oslano do dvy
# Krov 1: Suvremeni dvr 1-ko oslano do dvy
if((sensorValue >= 200 SS==1) || (digitalRead(Relay) == true SS==2) || (sensorValue2 >= 200 SS==3))
{
digitalWrite(Relay, LOW);
A=2;
}
# Krov 2: Osvetljenje na dno osvetljenja do otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
if((sensorValue >= 200 SS==2) || (sensorValue2 >= 200 SS==3) || (digitalRead(Relay) == true SS==2))
{
TimerSoundPin; DelaySound; sensorValue, Temperature;
delay(1000);
digitalWrite(Relay, HIGH);
A=1; # Osvetljenje na dno osvetljenja do otvoreni dvr 1-ko oslano do dvy
# Krov 3: Buzvanje na dno osvetljenja
}
if((sensorValue < 200 SS==1) || (sensorValue2 < 200 SS==2) || (digitalRead(Relay) == false))
{
digitalWrite(Relay, LOW);
noTone(2);
}
if(digitalRead(BUTTON) == LOW)

```

```

{
if(digitalReadBUTTON) = LOW SS(currentMillis?-previousMillis?-1000)
{
Serial.print("Tem ");
Serial.println(Temperature);
previousMillis?-Tem=currentMillis?;
}
if(digitalReadBUTTON) = LOW SS(currentMillis?-previousMillis?-Gas>=1000)
{
Serial.print("Gas ");
Serial.println(sensorValue);
previousMillis?-Gas=currentMillis?;
}
#
void Datarc_rejmi_upravlj(String command_dopr_aupr, float Temperature, int sensorValue,
int sensorValue2, char string)
{
unsigned long previousMillis?-Tem=0; # Odmahni? moventni vacy
unsigned long currentMillis?-mills?;
unsigned long previousMillis?-Gas=0; # Odmahni? moventni vacy
unsigned long currentMillis?-mills?;
unsigned long previousMillis?-T_dlt=0; # Odmahni? moventni vacy
unsigned long previousMillis?-mills?;
command_dopr_aupr="T_dlt_rejmi_uprav?"; # Kover?a na poziciji yzmeny pekhovy? dudarani? (Qto to kover?zheny
if(Key==0 SS(currentMillis?-previousMillis?-T_dlt>=1000)
{
Serial.print(command_dopr_aupr); # Bldpazheny moventu na kover?zheny
delay(1000);
Key=1;
previousMillis?-T_dlt=currentMillis?;
digitalWrite(Relay, HIGH); # To vemy? dudarani? chto pade - susheno
}
SensorValue=analogRead(analogPin);
SensorValue2=analogRead(analogPin2);
if(string=="T") UpstOn?;
if(string=="G") UpstOn?;
if(digitalReadBUTTON) = LOW
{
if(digitalReadBUTTON) = LOW SS(string=="T"||string=="G") SS(currentMillis?-previousMillis?-Tem>=1000)
{
Serial.print("Tem ");
Serial.println(Temperature);
previousMillis?-Tem=currentMillis?;
}
if(digitalReadBUTTON) = LOW SS(string=="T"||string=="G") SS(currentMillis?-previousMillis?-Gas>=1000)
{
Serial.print("Gas ");
Serial.println(sensorValue);
previousMillis?-Gas=currentMillis?;
}
}
if((sensorValue >=200) || (sensorValue2 >=200) || (digitalReadFirePin) == true)
TimerSoundPin, DelaySound, sensorValue, Temperature;
# Pyne?n susheniy VATT
void UpstOn?
{
Serial.print("T");
delay(500);
digitalWrite(Relay, LOW); # Pade yzmeny re
string="";
# Pyne?n susheniy VATT
void UpstOff?
{
Serial.print("F");
delay(500);
digitalWrite(Relay, HIGH); # Pade susheniy
string="";
}
}

```