

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
до дипломної роботи  
фахового молодшого бакалавра**

на тему: **Розробка системи пожежної сигналізації навчальної лабораторії**

Виконав студент IV курсу, групи ТК-41  
спеціальності 172 Телекомунікації та  
радіотехніка  
ОПП «Телекомунікації та комп'ютерні  
технології»  
**Гузіль Тарас Юрійович**

Керівник	_____	Микола ЧИЖЕНЬКОВ
	(підпис)	
Нормоконтролер	_____	Володимир ПЛІШ
	(підпис)	
Рецензент	_____	Людмила КРЕМПА
	(підпис)	
Голова ЕК	_____	Андрій ВАХ
	(підпис)	
Члени ЕК	_____	Ігор ТИБЕЛЬ
	(підпис)	
	_____	Володимир ПЛІШ
	(підпис)	

Дипломна робота захищена в ЕК «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

з оцінкою «\_\_\_\_\_»

Львів 2025

## РЕФЕРАТ

Текстова частина дипломної роботи: 60 сторінок, 36 рисунків, 9 таблиць, 6 формул, 10 джерел, 0 додатків.

Об'єкт проектування – пожежна сигналізація комп'ютерної лабораторії.

Мета виконання дипломної роботи полягає в розробці проекту впровадження системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії на базі приймально-контрольного пожежного приладу Тірас-16П.

Об'єкт дослідження – пожежна сигналізація навчальних лабораторій.

Методи дослідження: аналітичний, описовий, розрахунковий.

Галузь використання – пожежна безпека.

Дипломна робота присвячена розробці системи пожежної сигналізації для навчальної лабораторії з метою підвищення рівня безпеки та оперативного реагування на загрозу пожежі. Проаналізовано обладнання технологічної компанії «TIRAS Technologies». Створено систему пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії. Основним елементом системи є централізований пульт керування "Тірас", до якого підключено сповіщувачі диму та температури. Для забезпечення своєчасного інформування персоналу і студентів про виникнення пожежі використано звукові та світлові оповіщувачі. У процесі розробки було враховано специфіку приміщення навчальної лабораторії, вимоги нормативної документації та забезпечено узгодженість усіх компонентів системи.

Результатом виконаної роботи є ефективна, надійна та технологічно обґрунтована система пожежної сигналізації, яка здатна своєчасно виявляти ознаки пожежі та попереджати користувачів про небезпеку, що значно підвищує рівень пожежної безпеки у навчальному середовищі.

ПОЖЕЖНА СИГНАЛІЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНА ЛАБОРАТОРІЯ, БЕЗПЕКА, ДАТЧИК  
ДИМУ І ТЕПЛА, СПОВІЩУВАЧ, ПОЖЕЖНИЙ ОПОВІЩУВАЧ, ТІРАС, МОДУЛЬ,  
ПЛАТА, ПРОЄКТ, КАБЕЛЬ, ПОЖЕЖЕНА БЕЗПЕКА

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АЗПЗ	Автоматичний засіб протипожежного захисту
АКБ	Акумуляторна батарея
БЖ	Блок живлення
БІ	Блок індикації
БМК	Блок мікроконтролера
ВПОС	Виносний пристрій оптичної сигналізації
ДСТУ	Державний стандарт України
МБІ	Модуль бар'єрного іскрозахисту
МКІ	Модуль кільцевого інтерфейсу
МРЛ	Модуль релейних ліній
МЦА	Модуль цифрового автодозвону
ОСЗ	Оповіщувач світлозвуковий 3
ОС	Оповіщувач світловий
ПЦПС	Пульт центральний пожежної сигналізації
ППК	Прилад приймально-контрольний
ППКП	Прилад приймально-контрольний пожежний
СПК	Сповіщувач пожежний комбінований
СПР	Сповіщувач пожежний ручний
СПС	Система пожежної сигналізації
ЦПС	Центральний пульт сигналізації
УЕЖ	Установка електроживлення
ШС	Шлейф сигналізації
AC	Alternating Current
DC	Direct Current
GSM	Group Switched Mobile
RS-485	Recommended Standard 485

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОПИС ОБ'ЄКТУ .....	7
1.1 Постановка задачі.....	7
1.2 Система пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії.....	10
2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ.....	12
2.1 Прилад приймально-контрольний пожежний «Тірас-16П».....	12
2.2 Датчик диму і тепла СПК-ТІРАС.....	29
2.3 Світлозвуковий оповіщувач ТІРАС ОСЗ-2 "Пожежа".....	33
2.4 Сповіщувач ручний СПР ТІРАС.....	34
2.5 Знак аварійного виходу.....	37
2.6 Світлозвуковий оповіщувач «Джміль-1».....	38
2.6 Вогнетривкий кабель ННХН FE180/E90.....	39
3 РОЗРАХУНОК ОБСЯГУ ОБЛАДНАННЯ.....	41
4 РОЗРОБКА СХЕМИ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ.....	45
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	51
6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	53
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60
ДОДАТОК 1 ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ.....	61

## ВСТУП

У сучасному технологічно розвиненому світі комп'ютерні лабораторії відіграють важливу роль у закладах освіти, науково-дослідних установах та різних галузях промисловості. Ці лабораторії оснащені технікою та цінними даними, які сприяють навчанню. Однак, наявність таких електричних приборів також пов'язана з підвищеним ризиком виникнення пожеж, які можуть призвести до серйозних наслідків, включаючи пошкодження обладнання, втрату даних та потенційну загрозу безпеці людей.

Метою цієї дипломної роботи є дослідження та розробка комплексної системи пожежної сигналізації, спеціально розробленої для комп'ютерної лабораторії. Основним завданням системи буде виявлення пожежі на якомога більш ранній стадії, своєчасне реагування та забезпечення безпеки людей.

У цій дипломній роботі використовуватиметься сучасне обладнання, зокрема обладнання технологічної компанії «TIRAS Technologies», що забезпечить високий рівень безпеки, а також будуть враховані відповідні галузеві стандарти, правила та найкращі практики, пов'язані з пожежною безпекою. Крім того, буде розглянута оцінка економічної ефективності, щоб переконатися, що запропонована система пожежної сигналізації є ефективною та здійсненою.

Система пожежної сигналізації в комп'ютерній лабораторії буде включати в себе приймально-контрольний пожежний прилад, датчики диму та температури, а також світлозвуковий оповіщувач.

Розробляючи надійну систему пожежної сигналізації, пристосовану спеціально для комп'ютерної лабораторії, ця дипломна робота має на меті сприяти посиленню заходів пожежної безпеки в цих критично важливих середовищах. Зрештою, впровадження ефективної системи пожежної сигналізації захистить здоров'я і життя людей.

# 1 ОПИС ОБ'ЄКТУ

## 1.1 Постановка задачі

Метою роботи є розробка проект системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії коледжу №201, №205л, №204л. Об'єкт знаходиться на 2 поверсі закладу освіти та складається чотирьох приміщень. Приміщення мають запасні виходи.

Два приміщення – комп'ютерні лабораторії 204л та 205л. Перша лабораторія має площу 36 квадратних метрів, в ній є 3 вікна, вхідні двері та двері які з'єднують лабораторії 204л та 205л. Лабораторія 204л налічує 11 робочих місць. Друга лабораторія має площу 24 квадратних метри, в ній є 2 вікна, вхідні двері, двері які поєднують лабораторії 204л та 205л, а також двері, які поєднують лабораторію 205л з підсобним приміщенням. Лабораторія 205л налічує 7 робочих місць.

Підсобне приміщення (вчительська) має площу 20 квадратних метрів, вона налічує 2 вікна, двері, які з'єднують її з лабораторією 205л, двері, які з'єднують її з лабораторією 201л та двері у комору. У цьому приміщенні є 3 робочі місця. Останнє приміщення - комора площею 4 квадратних метри.

Усі приміщення мають висоту 3 метри.

Площа комп'ютерної лабораторії 1  $S_1 = 36 \text{ м}^2$  ;

Площа комп'ютерної лабораторії 2  $S_2 = 24 \text{ м}^2$  ;

Площа підсобного приміщення  $S_3 = 20 \text{ м}^2$  ;

Площа кладової  $S_4 = 4 \text{ м}^2$  ;

У комп'ютерних лабораторіях основним обладнанням є різноманітні комп'ютери, монітори, клавіатури, миші та інші периферійні пристрої. Також вони можуть мати спеціальне обладнання, таке як сервера, мережеве обладнання, яке забезпечує зв'язок між різними комп'ютерами та дозволяє спільно використовувати ресурси мережі або інші необхідні пристрої. У комп'ютерних лабораторіях зазвичай розташовані столи для розміщення комп'ютерного

обладнання та для забезпечення простору для розташування необхідних робочих матеріалів. Також є крісла.

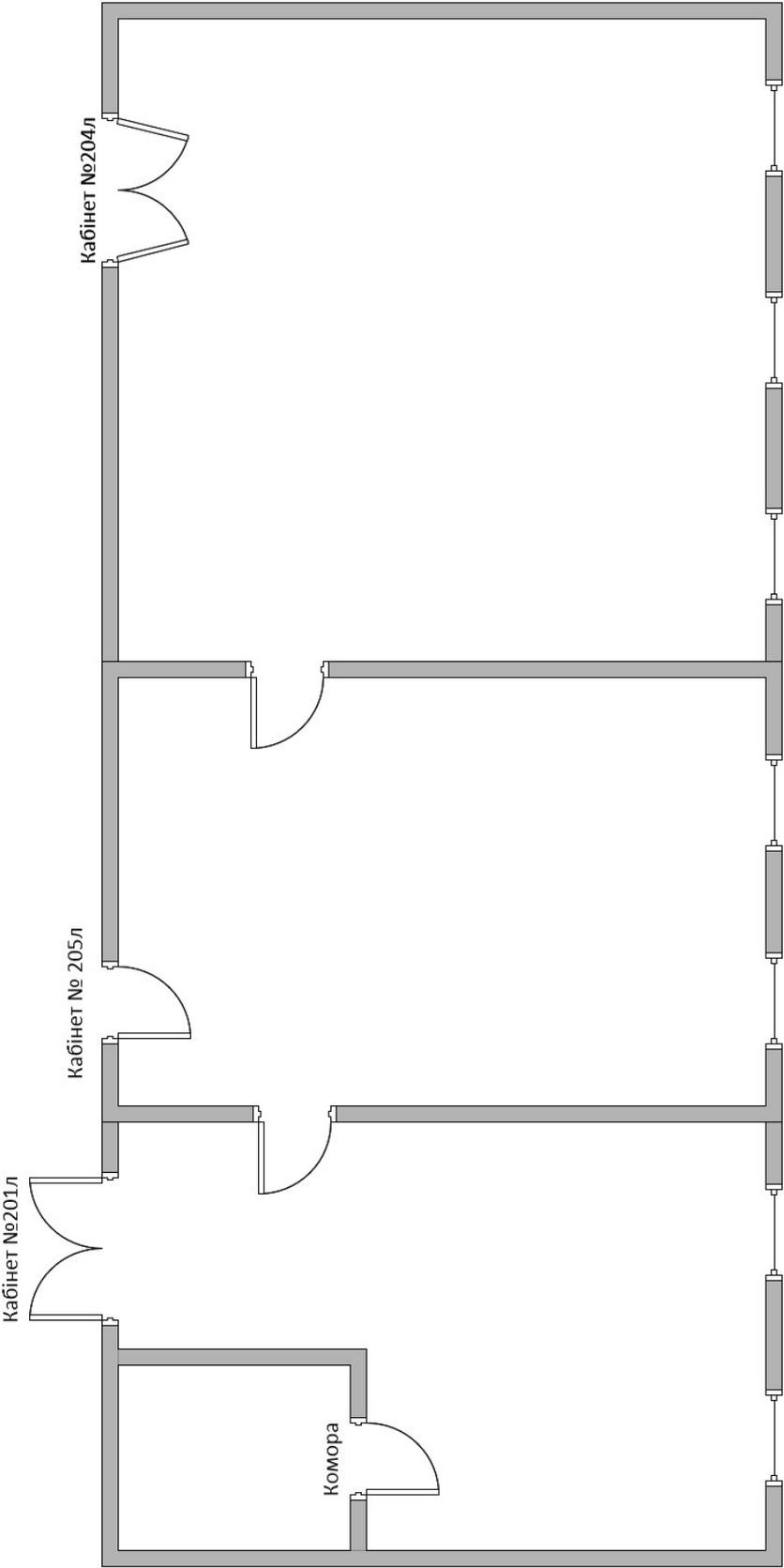


Рисунок 1.1 – План приміщень

Підсобне приміщення, яке є вчительською, слугує місцем для співпраці, планування та відпочинку. В середині цього приміщення знаходяться обладнані столи та робочі місця, що дозволяють вчителям ефективно працювати та обмінюватися ідеями. Тут також розташовані комп'ютери з необхідним програмним забезпеченням та периферійні пристрої, які допомагають вчителям здійснювати планування, підготовку матеріалів та проведення навчальних заходів. Додатково, у вчительській можна знайти шафи чи комоди для зручного зберігання особистих та робочих речей вчителів, друкарське обладнання для швидкого та якісного друку необхідних документів, а також засоби зручності, такі як чайник, обігрівач та інші, які забезпечують комфортні умови під час перерв та відпочинку.

У коморі розташовані шафи або полиці, на яких зберігаються різні документи, звіти, методичні матеріали, навчальні посібники, а також архіви попередніх років. Це дозволяє вчителям та адміністрації швидко знаходити необхідну інформацію та матеріали, зберігати документацію в організованій та безпечний спосіб. Крім того, в коморі можуть бути спеціальні шафи або сейфи для зберігання цінних документів, які потребують підвищеної безпеки, наприклад, дипломи, сертифікати або інші важливі документи. Це допомагає забезпечити конфіденційність та захист важливої інформації від несанкціонованого доступу.

Всі 3 приміщення входять до категорії “Д” знижено пожежонебезпечна категорія приміщення.

Кладове приміщення входить до категорії “Д” знижено пожежонебезпечна категорія приміщення.

Категорія приміщень Д (знижено пожежонебезпечна) відноситься до приміщень, у яких знаходяться негорючі або важкогорючі речовини та матеріали в холодному стані, і де не передбачено процесів, які можуть викликати загоряння, наприклад, механічні майстерні, склади металу або інші приміщення, де працюють із матеріалами, які не становлять значної пожежної небезпеки.

У приміщеннях категорії Д можуть знаходитись негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

## 1.2 Система пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії

Система пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії - це комплексна система безпеки призначена для виявлення сигналізації та управління пожежними загрозами у приміщенні. Вона складається з різноманітних компонентів таких як датчики диму та тепла пульт керування сповіщувачі тривоги та інші які спільно працюють для забезпечення найвищого рівня безпеки.

Компоненти системи пожежної сигналізації:

- Датчики диму та тепла: це основні елементи системи які реагують на зміни в середовищі що можуть свідчити про наявність пожежі. Датчики диму виявляють продукти горіння тоді як датчики тепла реагують на підвищення температури.
- Пульт керування: це центральний елемент системи, що дозволяє операторам керувати системою, включаючи активацію/деактивацію, перегляд статусу та відповідь на тривоги.
- Сповіщувачі тривоги: це звукові, візуальні або комбіновані пристрої, які активуються при спрацьовуванні сигналізації та повідомляють присутніх про небезпеку.
- Система аварійного виклику: у деяких системах ця функція дозволяє автоматично викликати пожежну службу в разі спрацьовування сигналу пожежної тривоги.
- Функції системи пожежної сигналізації;
- Виявлення пожежі: головна функція системи - це виявлення пожежної загрози на ранній стадії для уникнення поширення вогню та максимального захисту приміщення та його мешканців.
- Сигналізація: після виявлення пожежної загрози система негайно активує сигнал тривоги, що дозволяє присутнім вчасно покинути приміщення та викликати допомогу.
- Управління евакуацією: у деяких системах є можливість керування евакуацією, наприклад, шляхом відкривання аварійних виходів або надання інструкцій мешканцям.

– Моніторинг та діагностика: система також може здійснювати моніторинг стану компонентів та діагностику несправностей для забезпечення надійності та ефективності роботи.

Якщо в контрольованому приміщенні знаходяться коробки або технологічні майданчики шириною 0,75 м і більш, відокремлені від решти частини приміщення таким чином, що суцільна конструкція виступає на відстані більше 0,4 м від стелі і не менше 1,3 м від площини підлоги, під ними треба додатково встановлювати пожежні сенсори.

При складному розміщенні обладнання, наявності стелажів, штабелів матеріалів і т.п., у випадку, якщо вони утворюють відсіки, верхні краї яких виступають від стелі на 0,6 м і менше, в кожному з відсіків слід встановлювати димові або теплові сенсори Похилі стелі. У тих випадках, коли стеля кімнати загострена або має нахил, дим прагнучиме підійнятися до верхнього зводу стелі, тому верхній ряд сенсора слід розмістити на лінії зводу. Нахил стелі зменшує час, за який дим або тепло поширюється до зводу, і тут контрольований параметр раніше досягає порогу спрацьовування сенсорів. Тому цілком допустимо збільшувати відстань між сенсорами, які розміщені на лінії верхнього зводу стелі. Відповідно до рекомендацій виробника інтервали для димових сенсорів в цьому місці можуть бути збільшені на 1% для кожного градуса нахилу стелі аж до максимального збільшення на 25%. Звертаємо увагу на те, що таке збільшення інтервалів допустиме тільки у ряді сенсорів, розміщених на лінії верхнього зводу стелі. Коридори і фальшстеля. Стіни і невелика висота перекриттів збільшують концентрацію, а також швидкість поширення диму, в порівнянні з просторим приміщенням. Тому в коридорах шириною менше 3 м, а також під фальшпідлогою і над фальшстелею заввишки менше 1,7 м інтервали між встановлюваними точковими сенсорами можуть бути збільшені порівнянню з вказаними в таблиці 2.5 на 50%.

## 2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

### 2.1 Приймально-контрольний пожежний пристрій ППКП ТІРАС-16П

Прилад призначений для цілодобової централізованої пожежної охорони об'єктів та будівель, шляхом постійного контролювання шістнадцяти зон. Прилад відповідає всім вимогам ДСТУ EN 54-2 та ДСТУ EN 54-4. Прилад в комплекті з МБІ-2 з маркуванням вибухозахисту « II (2) G [Ex ib Gb] ІІС» має іскробезпечні кола рівня «іb», відповідає вимогам ДСТУ EN 60079-0, ДСТУ EN 60079-11 і призначений для установки поза вибухонебезпечних зон. Прилад призначений для безперервної цілодобової роботи в приміщеннях з регульованими кліматичними умовами при відсутності прямого впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища, при температурі від мінус 5 до 40 °С та відносній вологості, не більше 93 %.

Прилад забезпечує можливість використання пожежних сповіщувачів різних виробників та типів підключення; 3 режими верифікації спрацювання сповіщувачів; контролювання пожежних сповіщувачів та лінії їх підключення; керування оповіщувачами з контролюванням ліній їх підключення; передавання сигналів на ЦПС; отримання інформації від інших компонентів СПС (блоків живлення і т.п.); автоматичну зарядку та контроль стану АКБ, автоматичний перехід на живлення від АКБ при відсутності напруги в мережі 220 В та зворотній перехід при відновленні напруги в мережі; передавання сигналів на ПЦПС через дротові (МЦА) та бездротові канали зв'язку (МЦА-GSM). Модулі встановлюються додатково.

За максимальної конфігурації СПС може містити кількість зон – 16; кількість релейних виходів – 20\* (2хМРЛ-8/М-OUT8R – 8 реле, 2хМРЛ-2.1 – 2 реле) та реле «Пожежа» і «Несправність»; кількість виходів оповіщення – 5\*(прилад – 1 вихід, МРЛ-2.2 – 2 виходи); напрямків пожежогасіння (ПУІЗ) – 8; довжина системної шини – до 1300 м; виносну панель індикації та керування (ПКІ) – 1 шт; комунікатор – 1 шт.

Технічні характеристики ППКП ТІРАС-16П

- Габаритні розміри приладу, не більше 330 мм x 410 мм x 85 мм.
- Маса нетто (без АКБ) не більше 4.2 кг.
- Середній наробіток на відмову приладу, не менше 40000 годин.
- Середній строк служби, не менше 10 років.
- Ступінь захисту корпусу по ІЕС 60529 - ІР30.



Рисунок 2.1 – ППКП Тірас-16П

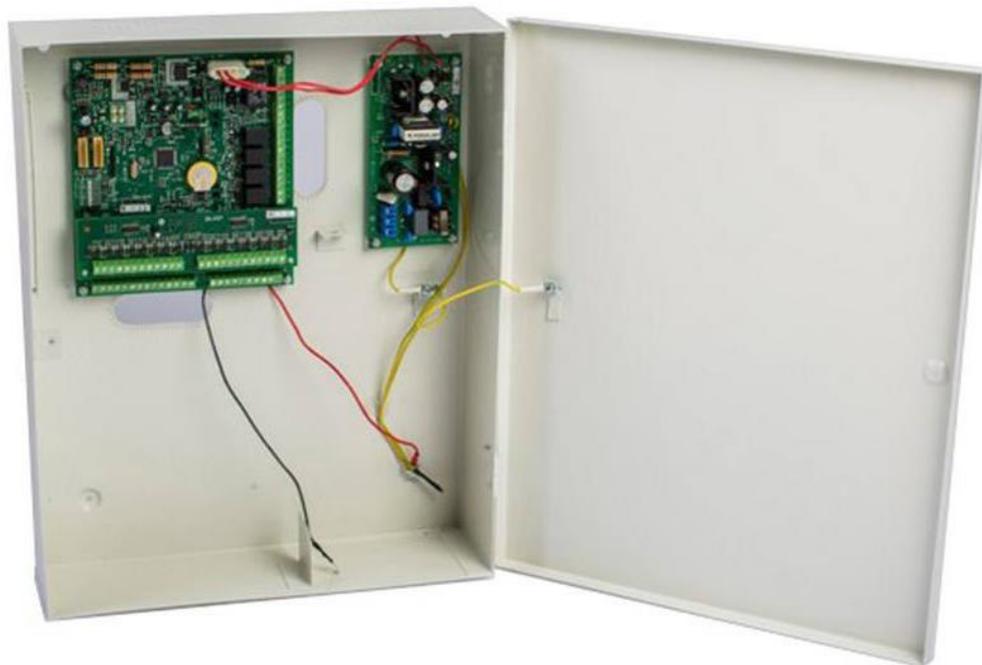


Рисунок 2.2 – ППКП Тірас-16П у відкритому вигляді

Електроживлення приладу здійснюється за допомогою вбудованого УЕЖ від мережі змінного струму напругою 187-242 В, частотою  $50 \pm 1$  Гц. Потужність, що споживається від електромережі за максимального короткочасного навантаження УЕЖ, не більше 50 ВА/0,23 А. Резервне електроживлення – герметична свинцево-кислотна АКБ, номінальною напругою 12В, ємністю 18 А·год. Струм, що споживається від АКБ (або УЕЖ) в режимі «Спокій», не більше 0.17 А, в режимі «Пожежа», не більше 0.26А. Характеристики вбудованого УЕЖ приладу наведені в таблиці 2.1. Прилад має автоматичний зарядний пристрій, що не обслуговується. Час заряджання АКБ до ємності 80% від номінальної, не більше 24 годин. До номінальної ємності, не більше 48 годин. Прилад забезпечує контролювання ємності АКБ шляхом вимірювання її внутрішнього опору. Кінцева напруга (відключення) розрядженої АКБ – 10,5 В. Струм споживання від АКБ після відключення, не більше 0,2 мА. Прилад має зарядний пристрій з температурною компенсацією напруги заряджання та захистом від неправильного підключення АКБ. Розрахунок резервного живлення СПС наведений в додатку К.

ППКП (Приймально-контрольний пожежний прилад) є однією з ключових складових систем пожежної безпеки в будівлях. Його призначення полягає в

контролі, моніторингу та керуванні пожежно-технічними системами в приміщенні.

Основні функції ППКП включають:

- контроль систем пожежної сигналізації: ППКП відповідає за моніторинг роботи системи пожежної сигналізації в будівлі. Він отримує сигнали від датчиків диму, тепла або інших пристроїв, які виявляють пожежу, і відображає цю інформацію на контрольній панелі. Якщо спрацювала пожежна сигналізація, ППКП вживає необхідних заходів для активації плану евакуації та сповіщення пожежних служб.
- контроль систем пожежогасіння: ППКП відстежує роботу систем пожежогасіння, таких як автоматичні пожежні кранів, системи оповіщення про пожежу, газові або пінні системи гасіння тощо. Він контролює стан цих систем, перевіряє їх готовність до роботи та може активувати їх у разі пожежі або інших надзвичайних ситуацій.
- моніторинг систем вентиляції та димовідведення: ППКП відстежує роботу систем вентиляції і димовідведення в приміщенні. Він контролює режими роботи систем, включаючи автоматичне відкриття вентиляційних клапанів та закриття випускних отворів під час пожежі, для ефективного видалення диму та продуктів згоряння з будівлі.
- запис та аналіз подій: ППКП може вести запис подій, пов'язаних з системами пожежної безпеки, таких як спрацювання датчиків, активація систем гасіння, відкриття дверей евакуаційних шляхів тощо. Це дозволяє встановити причину пожежі, аналізувати ефективність заходів пожежної безпеки та вдосконалювати систему на основі цих даних.

Таблиця 2.1 – Характеристики ППКП Тірас 16П

Тип централі	Пожежна
Спосіб застосування	Автономний, пультовий
Спосіб підключення	Дротовий
Канали зв'язку	2G
Кількість дротових зон	16
Інтерфейси	RS485
Клавіатура	Вбудована
Блок живлення	Вбудований
Живлення	АС 187-242 В 50 Гц, АКБ

Струм навантаження виходу +12В	До 1200 мА
Резервне електроживлення	12 В, 18 А/г
Споживання від батареї	Чергове 250 мА, пожежне 400 мА
Захист батареї від глибокого розряду	Є, при U=10.5 В, відключення навантаження
Комплект	Ні
Ступінь захисту корпусу	IP30
Термін служби	Не менше 10 років

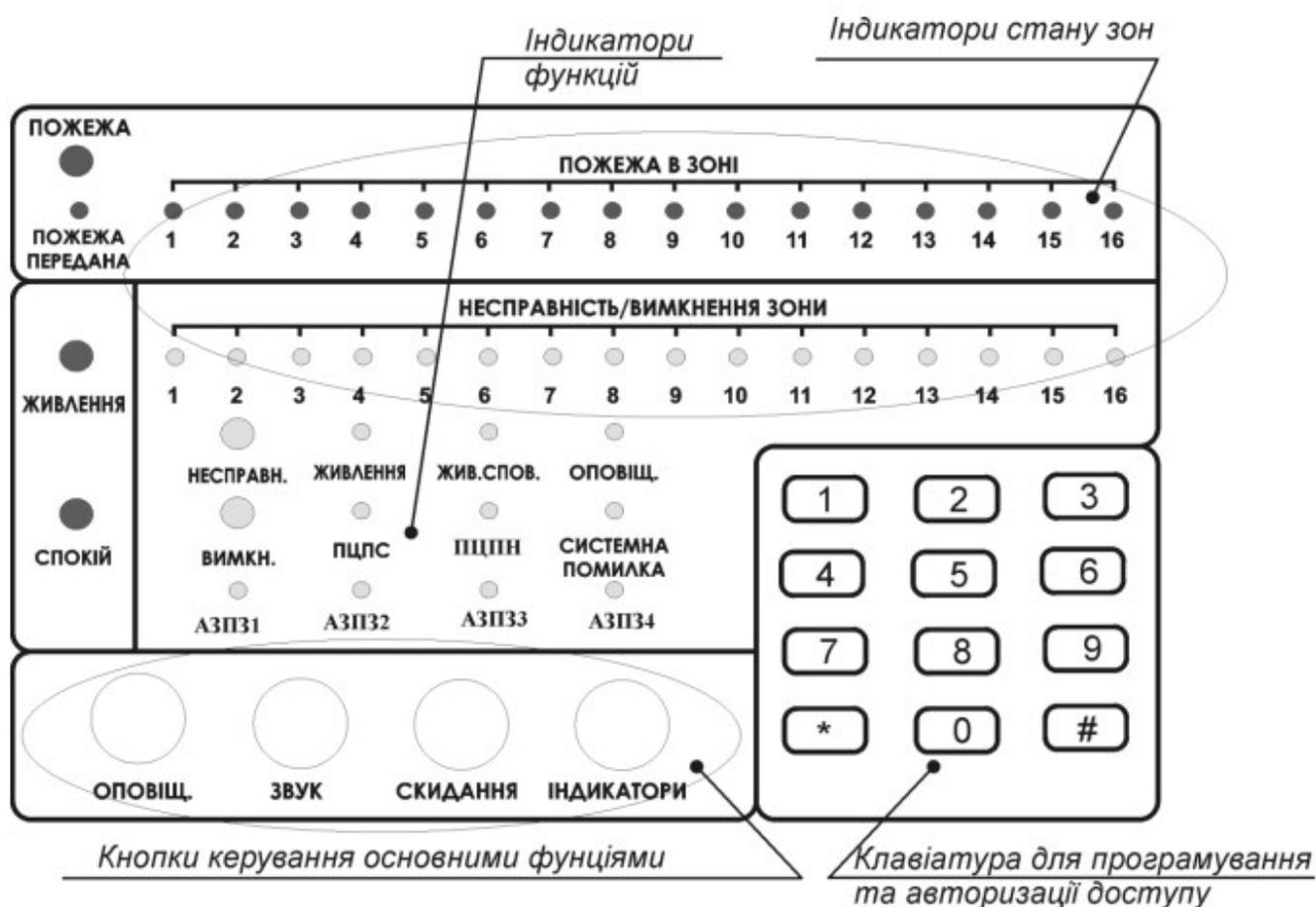


Рисунок 2.3 – Передня панель ППКП

ППКП одночасно може знаходитися в декількох режимах роботи, що показується на основних індикаторах режимів роботи. Основні індикатори режимів роботи мають більший розмір, та завжди доповнюються індикацією конкретного кола (функції), що викликала даний режим

Прилад має чотири рівні доступу: користувач (1 рівень), адміністратор (2 рівень), установник (3 рівень), сервіс (4 рівень). 1 Рівень доступу (користувач) дозволяє отримувати інформацію, без проведення будь-яких операцій: перегляд

індикації режимів роботи приладу; вимкнення ЗІ (кнопка «ЗВУК»); тестування індикаторів (кнопка «ІНДИКАТОРИ»). 2 Рівень доступу (адміністратор). Доступ до 2 рівня обмежено кодом доступу (заводський код – [1]), після введення коду необхідно натиснути кнопку підтвердження - [#]. Альтернативний доступ – прикладання ключа Touch Memory до відповідного зчитувача (якщо встановлено). 3 2 рівня доступу можливо здійснювати: скидання пожежної тривоги; вимкнення/увімкнення оповіщення; вимкнення/увімкнення зон; вимкнення/увімкнення реле «пожежа», реле «несправність», комунікатора, АЗПЗ та ПУіЗ; зміна коду доступу до 2 рівня; приписування ключів доступу Touch Memory. 3 Рівень доступу (установник) дозволяє встановлювати або замінювати додаткові модулі (обмежений використання інструменту – викрутки) та програмувати прилад. Доступ до 3 рівня обмежений введенням коду доступу. Програмування приладу описано в настанові щодо встановлення. 4 Рівень доступу (сервіс). Ремонт приладу та заміна програмно-апаратних засобів. Доступ до 4 рівня доступний за допомогою спеціального інструменту та здійснюється підприємством-виробником.

Таблиця 2.2 – Кнопки керування

Кнопка	Функція	Рівень доступу
ОПОВ.	Вимкнення / увімкнення оповіщення	2
ЗВУК	Вимкнення звукового індикатора	1
СКИДАННЯ	Скидання режиму «Пожежа»	2
ІНДИКАТОРИ	Тестування індикаторів	1
Клавіатура	Клавіатура для введеться кодів доступу та керування приладом	1 та 2

Прилад може знаходитися в різних режимах роботи: «Спокій», «Пожежа», «Несправність» та «Вимкнення», які відображаються на світлодіодних індикаторах. Основні індикатори («ВИМКН.» та («НЕСПРАВН.») мають більший розмір, та доповнюються індикаторами, які вказують на вимкнене чи несправне коло. В режимі «Спокій» світиться лише зелений індикатор «ЖИВЛЕННЯ.». Прилад містить звуковий індикатор, який активується при зміні режимів роботи, окрім вимкнення. Опис індикаторів наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Опис індикаторів

Індикатор	Опис	Колір	Спосіб індикації
<b>ПОЖЕЖА</b> 	Пожежа	Червоний	<b>Блимає</b> – виявлено пожежу в одній із зон
<b>ПОЖЕЖА ПЕРЕДАНА</b> 	Підтвердження передачі сповіщення «Пожежа» на ПЦПС	Червоний	<b>Блимає</b> - передача сповіщення про пожежу на ПЦПС <b>Світиться</b> – отримано підтвердження передачі сповіщення про пожежу на ПЦПС
<b>ЖИВЛЕННЯ</b> 	Живлення	Зелений	<b>Світиться</b> – ППКП працює від мережі 220В або АКБ
<b>ЛІНІЯ</b> 	Лінія	Зелений	<b>Блимає</b> – передача сповіщень на ПЦПС за допомогою комунікатора, або передача даних по інтерфейсу RS-485.
		Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність лінії передачі
 <b>1 ... 16</b>	Пожежа в зоні	Червоний	<b>Блимає з періодом 1с</b> – пожежа в зоні <b>Блимає з періодом 2с</b> – верифікація в зоні
 <b>1 ... 16</b>	Стан зони	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність зони <b>Світиться</b> – вимкнення зони
 <b>НЕСПРАВН.</b>	Загальна несправність	Жовтий	<b>Блимає</b> - (разом з індикатором несправного кола) – виявлено хоча б одну несправність
 <b>ВИМКН.</b>	Вимкнення	Жовтий	<b>Світиться</b> - (разом з індикатором відповідного кола) – хоча б один компонент чи зона вимкнено <b>Блимає</b> – прилад в режимі адміністратора або програмування (введено код 2 чи 3 рівня доступу)
 <b>ЖИВЛЕННЯ</b>	Стан живлення	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність живлення (див. розширену індикацію несправностей живлення розділ 5.4)
 <b>ЖИВ.СПОВ.</b>	Живлення сповіщувачів	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність живлення сповіщувачів
 <b>ОПОВІЩ.</b>	Оповіщення	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність оповіщення <b>Світиться</b> – оповіщення вимкнено
 <b>СИСТЕМНА ПОМИЛКА</b>	Системна помилка	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність програмного забезпечення ППКП або порушення налаштувань
 <b>ПЦПС</b>	Пульт централізованого пожежного спостереження	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність виходу ПЦПС (сповіщення не передані на ПЦПС) <b>Світиться</b> – комунікатор та реле «пожежа» і «несправність» вимкнено
 <b>Rs485</b>	Системна шина RS-485	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність зв'язку з приладами

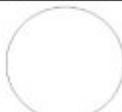
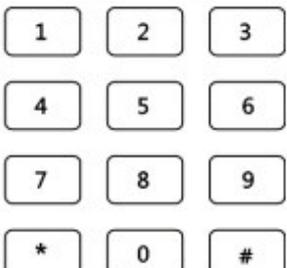
 <b>ПУіЗ 1-4</b>	Пристрій електричний автоматичного контролю і затримки номер 1-4	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність одного з ПУіЗ з адресами 1-4 <b>Світиться</b> – передачу сигналів на ПУіЗ 1-4 вимкнено
 <b>ПУіЗ 5-8</b>	Пристрій електричний автоматичного контролю і затримки номер 5-8	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність одного з ПУіЗ з адресами 5-8 <b>Світиться</b> – передачу сигналів на ПУіЗ 5-8 вимкнено
 <b>МРЛ1</b>	Модуль релейних ліній №1	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність МРЛ №1 <b>Світиться</b> – передачу сигналів на МРЛ №1 вимкнено
 <b>МРЛ2</b>	Модуль релейних ліній №2	Жовтий	<b>Блимає</b> – несправність МРЛ №2 <b>Світиться</b> – передачу сигналів на МРЛ №2 вимкнено
	Індикатор зчитувача (якщо встановлено)	Залежить від зчитувача	<b>Світиться протягом 5с</b> – ключ не приписаний <b>Блимає 3 рази</b> – ключ доступу прийнято
ЗІ	Звуковий індикатор		<b>Звучить з періодом 25 с</b> – виявлено несправність <b>Звучить з періодом 3 с</b> – пожежа в зоні <b>Короткий звук</b> – підтвердження натиснення кнопки <b>3 коротких звуки підряд</b> – підтвердження введення коду доступу до 2 чи 3 рівня або вихід з рівня доступу <b>Довгий звук</b> – код доступу не прийнято



Рисунок 2.4 – Розширена індикація несправностей живлення

При наявності несправності живлення блимають індикатори НЕСПР. та ЖИВЛ. Для відображення розширеної індикації несправностей живлення натиснути кнопку «ІНДИКАТОРИ». Несправності відображаються блиманням зон відповідно до рисунка 2.4.

Таблиця 2.4 – Кнопки керування

Кнопка	Функція	Рівень доступу
 ОПОВІЩ.	Вимкнення / увімкнення оповіщення	2
 ЗВУК	Вимкнення звукового індикатора	1
 СКИДАННЯ	Скидання режиму «Пожежа»	2
 ІНДИКАТОРИ	Тестування індикаторів (Доступ до розширеної індикації несправностей живлення, див 5.4)	1
	Клавіатура для введення кодів доступу та керування приладом	1 та 2

ППКП Тірас 16П складається з наступних блоків:

- корпус;
- блок мікроконтролера;
- блок індикації та керування;
- блок живлення;
- акумуляторна батарея.

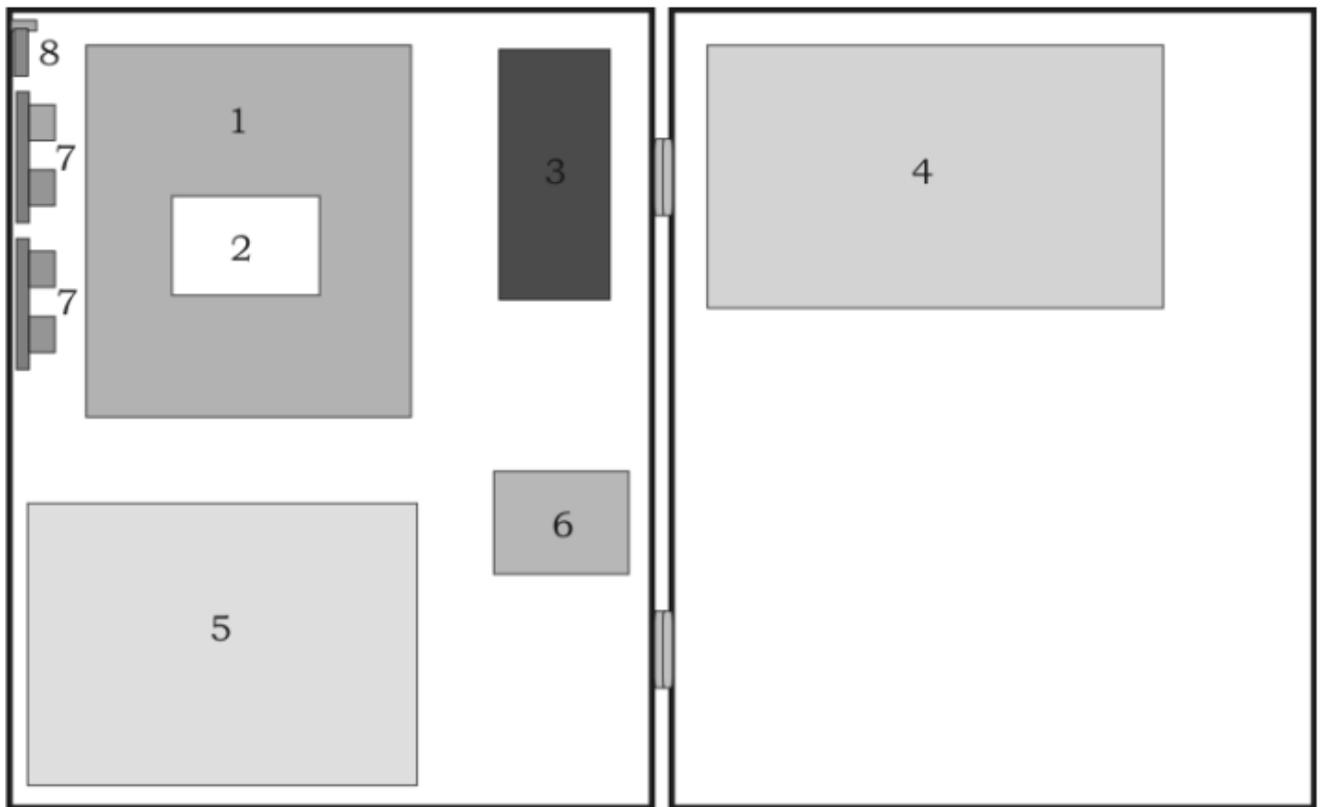


Рисунок 2.5 – Розміщення блоків та модулів в корпусі приладу

- 1 Блок мікроконтролера
- 2 Місце встановлення МЦА
- 3 Блок живлення
- 4 Блок індикації
- 5 Акумуляторна батарея (АКБ)
- 6 місце встановлення МКІ або M-NET.2
- 7 Місце встановлення МРЛ-2, МРЛ-2.1 або МРЛ-2.2
- 8 Кнопка тамперу

#### Опис блоків:

1. Блок мікроконтролера (БМК) є компонентом електронної системи, який включає в себе мікроконтролер і периферійні пристрої, призначені для керування певними функціями. Основна роль БМК полягає в керуванні і керуванні різними аспектами системи пожежної безпеки. БМК відіграє важливу роль у забезпеченні автоматизованого та ефективного функціонування систем пожежної безпеки.

2. Блок індикації та керування (БІ) є важливою складовою систем пожежної безпеки. Він використовується для контролю, моніторингу та керування різними пожежно-технічними системами в будівлі. Основні функції БІ включають:

– Індикація стану систем: БІ відображає інформацію про стан різних систем пожежної безпеки на своєму дисплеї. Це можуть бути системи пожежної сигналізації, пожежогасіння, вентиляції, димовідведення та інші. Блок надає оператору зручну візуальну зворотну інформацію про стан кожної системи, таку як спрацювання датчиків, стан батарейок, аварійні сигнали тощо.

– Керування системами: БІ забезпечує можливість керування різними системами пожежної безпеки з центрального місця. Це можуть бути кнопки або переключателі, які дозволяють активувати або деактивувати окремі компоненти систем, наприклад, включення або вимкнення пожежних сповіщувачів, систем гасіння чи вентиляції.

– Моніторинг і реєстрація подій: БІ може моніторити та реєструвати події, пов'язані зі станом систем пожежної безпеки. Він відстежує спрацювання датчиків, активацію систем, статус батарейок та інші події. Ця інформація може бути використана для аналізу, аудиту та покращення ефективності систем пожежної безпеки.

– Сигналізація та сповіщення: БІ може використовувати звукові, візуальні або комунікаційні сигнали для сповіщення про пожежу або інші надзвичайні ситуації. Це може включати звукові сирени, світлові сигнали, екранні повідомлення, а також передачу сигналу до центральної пультової панелі чи інших пожежних систем.

Блок індикації та керування відіграє важливу роль у забезпеченні ефективної роботи систем пожежної безпеки, дозволяючи операторам моніторити та керувати системами зручним та централізованим способом.

3. Блок живлення (БЖ) є пристроєм, призначеним для постачання електричної енергії різним електронним пристроям і системам.

Крім основної плати пульта для збільшення функціоналу та забезпечення різних додаткових можливостей розроблені різні модулі розширення. Розглянемо основні модулі розширення.

1. МБІ-2. Модуль бар'єрного іскрозахисту МБІ-2 являє собою окремий модуль, який у складі з ППКП «Тірас-П» призначений для забезпечення пожежної охорони в вибухобезпечних приміщеннях і має маркування вибухозахищеності ExibllC. МБІ-2 встановлюється ззовні вибухонебезпечного приміщення в окремому корпусі.



Рисунок 2.6 – Модуль МБІ-2

2. МЦА. Модуль цифрового автодозвону (МЦА) здійснює передавання сповіщень на центральний пункт сигналізації по телефонних лініях автодозвоном по протоколах 20BPS, Ademco Express, Contact-ID.

Напруга живлення модуля 24 – 72 В.

Струм живлення 40 мА.

Струм у лінії не більше 40 мА.

Напруга у лінії в процесі дозвону 6 В.

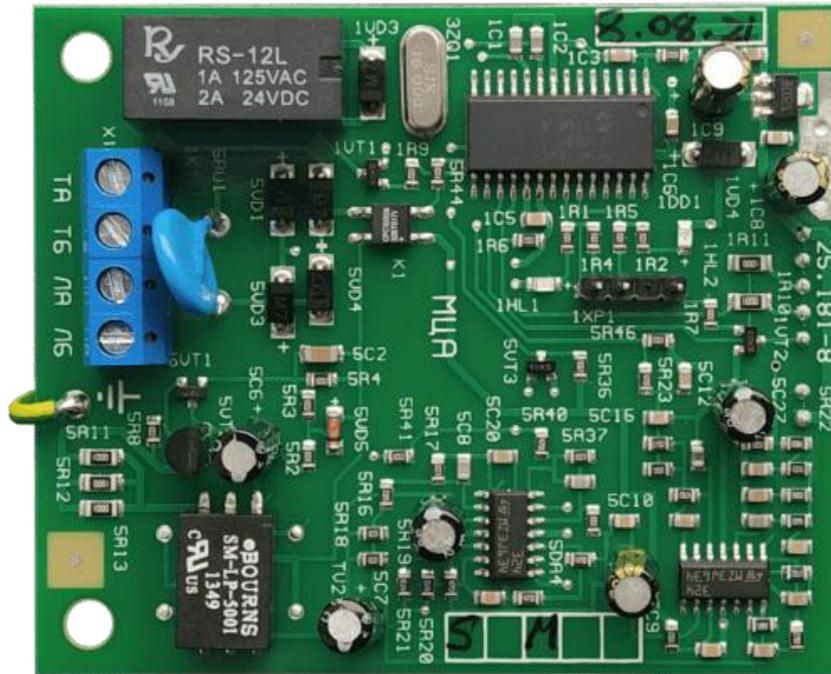


Рисунок 2.7 – Модуль МЦА

3. МЦА-GSM. Модуль цифрового автодозвону МЦА-GSM застосовують для передачі інформації на центральний пункт охоронної компанії по GSM каналу. Використовується для моніторингу та керування системами безпеки, зокрема системами пожежної та охоронної сигналізації, з використанням GSM-зв'язку.

Він забезпечує можливість передачі даних та сигналів тривоги через мережу мобільного зв'язку, що дозволяє здійснювати дистанційний контроль та управління системами безпеки. Передавання цифрового автодозвону модуль виконує каналом передачі даних GSM (CSD/GPRS).

Модуль виконаний у вигляді окремого блоку, що підключається до ППКП та встановлюється на плату БМК.

Електроживлення модуля здійснюється від джерела постійного струму напругою від 10,8 В до 13,8 В або вихід «12V» на ППКП. Середній струм (для розрахунку ємності резервного джерела живлення), який споживає модуль - 35 мА. Максимальний струм, який споживає модуль - 100 мА.

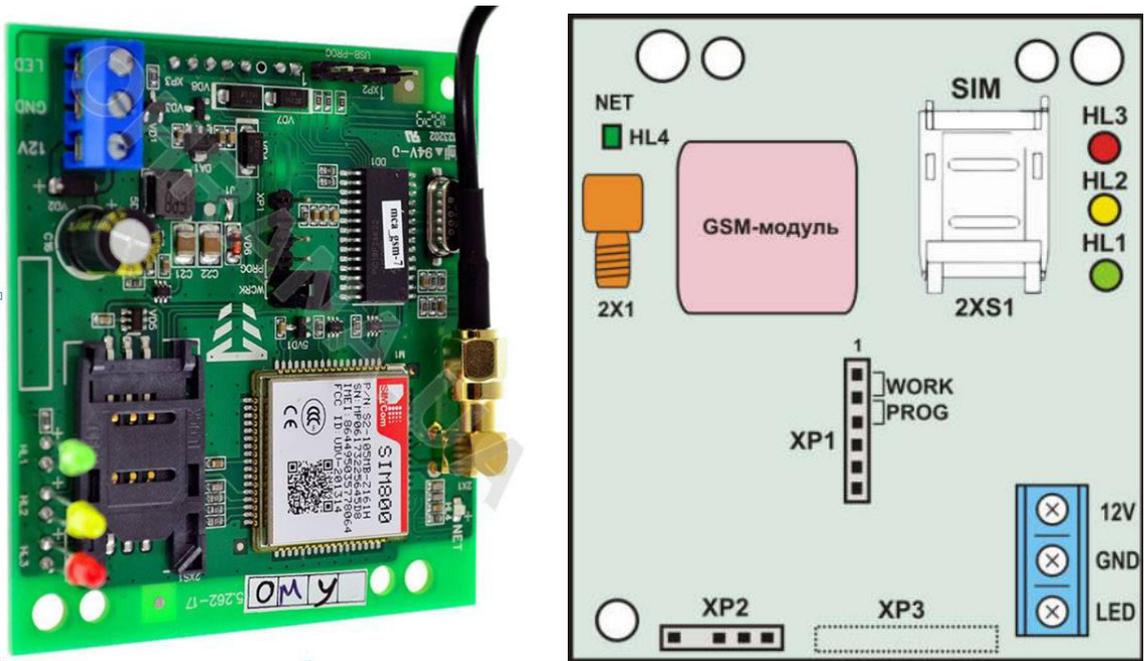


Рисунок 2.8 – Модуль МЦА-GSM

4. МКІ. Модуль кільцевого інтерфейсу (МКІ) використовується в системах пожежної сигналізації для підвищення надійності зв'язку між компонентами. Захищає лінію RS-485 (інтерфейс зв'язку між ППКП та пристроями системи) від короткого замикання. Розміщується в корпусі ППКП, під'єднується через спеціальний роз'єм.

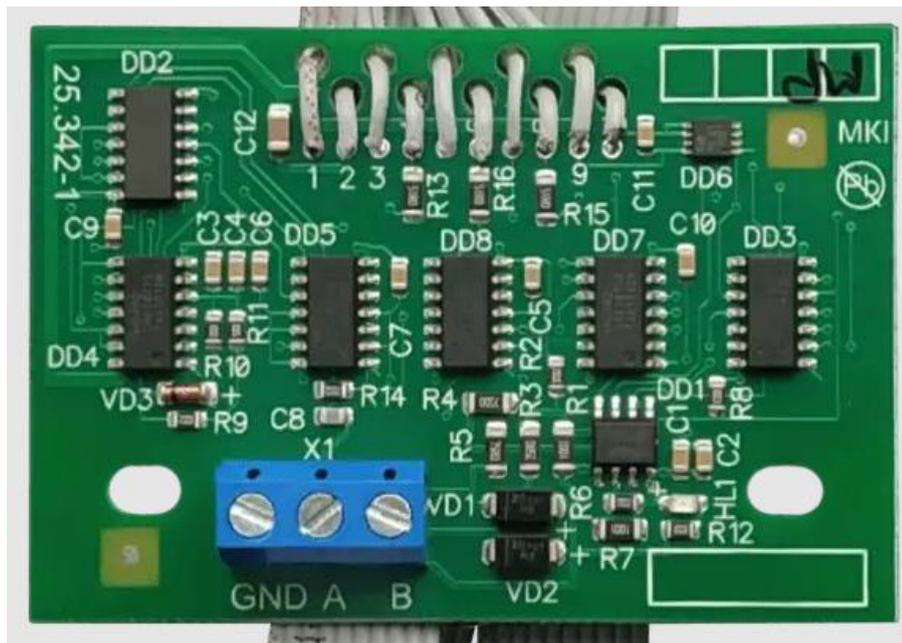


Рисунок 2.9 – Модуль МКІ

5. МРЛ 2. Це модуль релейних ліній з контролюванням протікання струму.

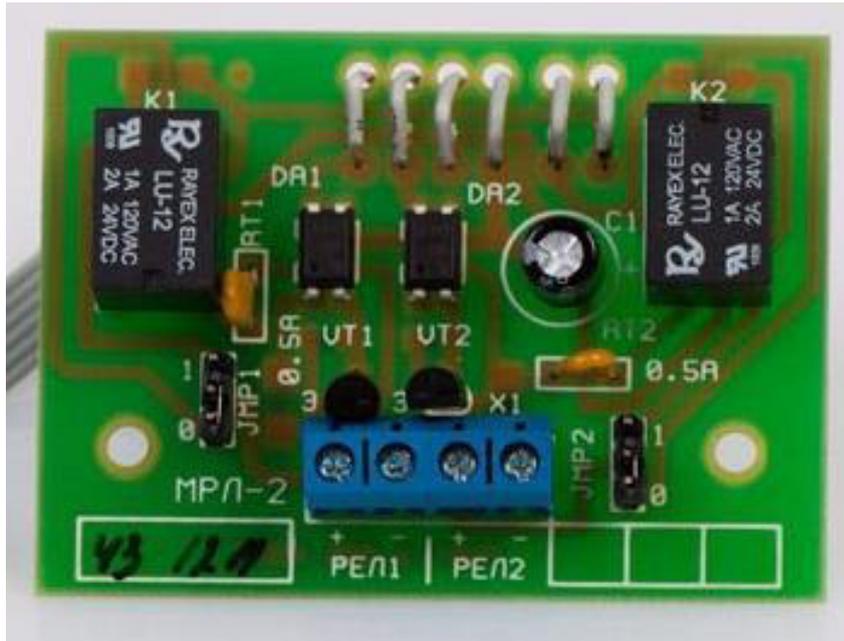


Рисунок 2.10 – Модуль МРЛ-2

6. МРЛ-2.1. Модуль МРЛ-2.1 призначений для розширення системи пожежної чи охоронної сигналізації на два релейних виходи (управління автоматикою). МРЛ-2.1 – спеціалізований пристрій, який використовується у системах пожежної сигналізації для керування різними виконавчими механізмами та пристроями.

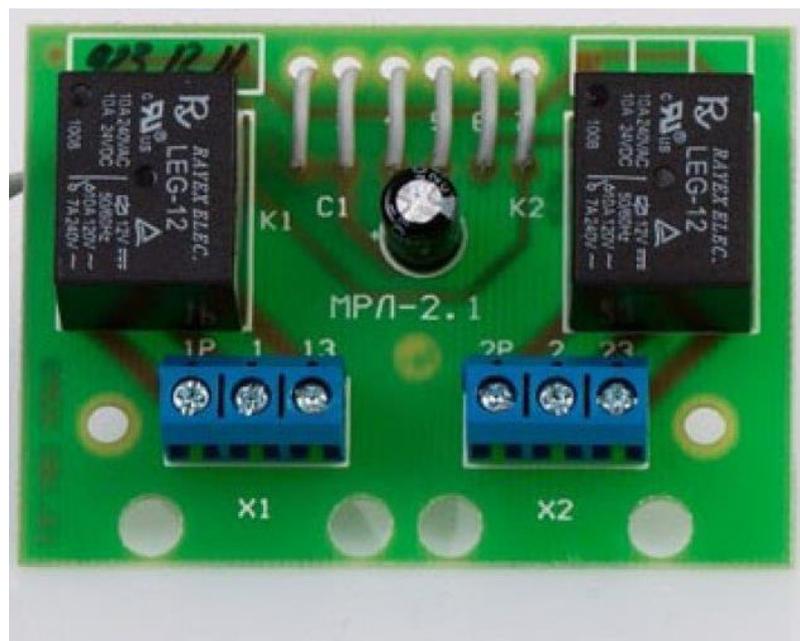


Рисунок 2.11 – Модуль МРЛ-2.1

Він дозволяє дистанційно включати або вимикати ці пристрої у разі виявлення пожежі або інших надзвичайних ситуацій.

Модуль релейних ліній МРЛ-2.1 призначений для збільшення кількості зовнішніх релейних виходів або збільшення струму комутації вбудованих реле в системах пожежної сигналізації, пожежогасіння та оповіщення. Керування модулем здійснюється за допомогою виходів типу «відкритий колектор» (транзисторний ключ) або вбудованими реле приладів. Модуль працює з приладами серії «Tiras PRIME» «Tiras-П», ПУІЗ «Tiras-1», ППКП «Tiras-А», ППКП «Tiras PRIME А» БЖ-2415/1230 та іншими приладами, що містять релейні виходи або виходи типу «відкритий колектор». Модуль призначений для безперервної цілодобової роботи в приміщеннях з регульованими кліматичними умовами при відсутності прямого впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища. Діапазон робочих температур – від мінус 5 до 40 °С. Відносна вологість повітря – не більше 93 %.

8. МРЛ-2.2. Модуль релейних ліній МРЛ-2.2 призначений для реалізації двох додаткових виходів «оповіщення»

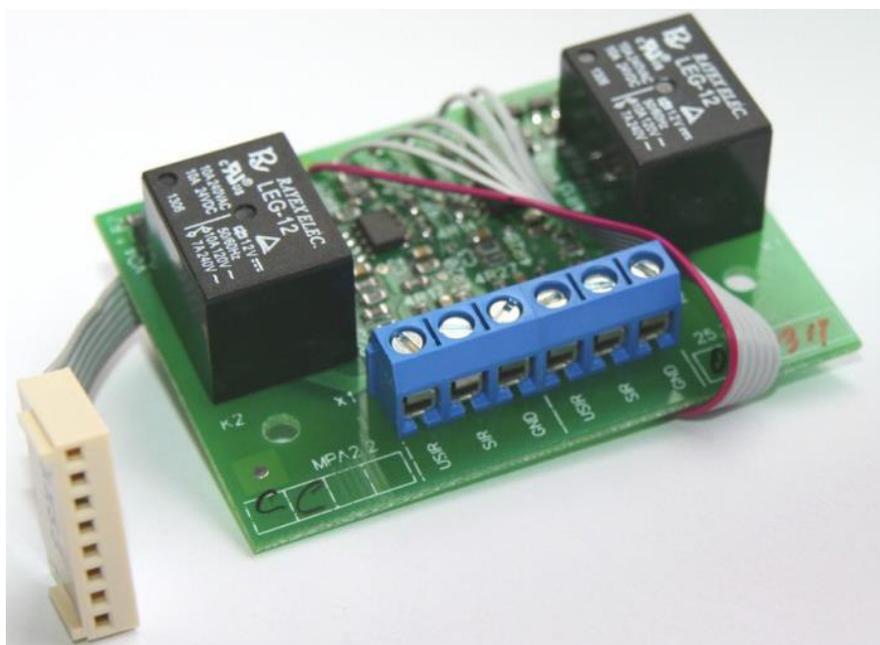


Рисунок 2.12 – Модуль МРЛ-2.2

Опис МРЛ-2.2 - спеціалізований пристрій, який використовується у системах пожежної сигналізації для управління різними виконавчими

механізмами, такими як сирени, сповіщувачі, вентилятори, системи димовидалення та інші пристрої, які потребують релейного управління. Він забезпечує можливість дистанційного керування цими пристроями у випадку виявлення пожежі або іншої надзвичайної ситуації.

Пристрій вводу-виводу МРЛ-2.2 (далі - модуль) призначений для збільшення кількості виходів управління системами оповіщення при роботі з приладами приймально-контрольними пожежними серії Тірас-П (далі ППКП). МРЛ-2.2 забезпечує: - реалізацію двох додаткових виходів оповіщення; - зонування системи оповіщення (рис. 1). Модуль працює з наступними приладами: Тірас-4П, Тірас-8П, Тірас-4П.1, Тірас-8П.1, Тірас16П. Робота модуля аналогічна роботі виходу оповіщення на ППКП серії Тірас-П. Контроль стану модуля здійснюється засобами ППКП.

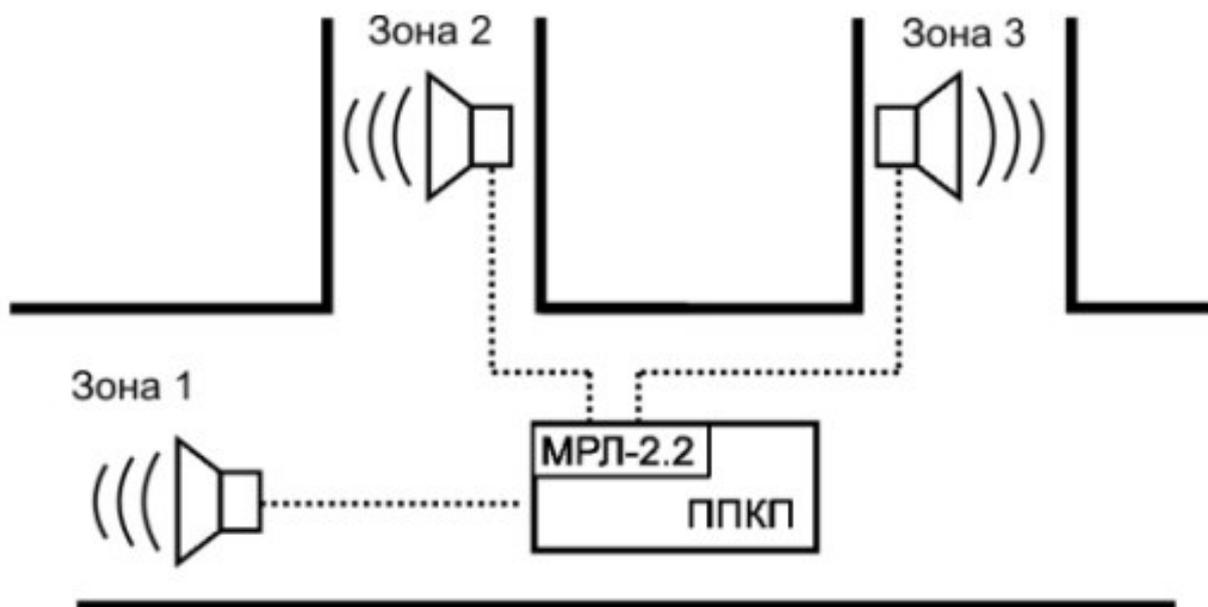


Рисунок 2.13 – Зонування оповіщення за допомогою МРЛ 2.2

9. МРЛ-8/М-OUT8R. Цей модуль використовується для розширення кількості релейних виходів в системі пожежної сигналізації та можливості їх розташування на відстані до 1000 метрів від ППКП. Використання М-OUT8R box дозволяє зменшити кількість необхідних дротів та оптимізувати топологію системи пожежної сигналізації.

M-OUT8R box використовується для збільшення релейних виходів в системі з можливістю їх винесення від ППК на відстань до 1000 м. Це буде корисним для підключення автоматики в віддалених частинах об'єкту - інший поверх, інша будівля тощо. Таким чином можна зменшити кількість дротів та оптимізувати топологію системи.



Рисунок 2.14 – Модуль МРЛ-8/М-OUT8R

## 2.2 Датчик диму і тепла СПК-ТІРАС

Датчик диму і тепла СПК-ТІРАС призначений для раннього виявлення займань у закритих приміщеннях будівель і споруд. Сповіщувач реагує на перевищення певного порогу концентрації диму в середовищі, що охороняється. Сповіщувач відповідає вимогам ДСТУ EN 54-7. 1.2.2 Сповіщувач призначений для безперервної цілодобової роботи в складі ППКП і ППКОП в двопровідних шлейфах сигналізації.



Рисунок 2.15 – Датчик СПК-ТІРАС

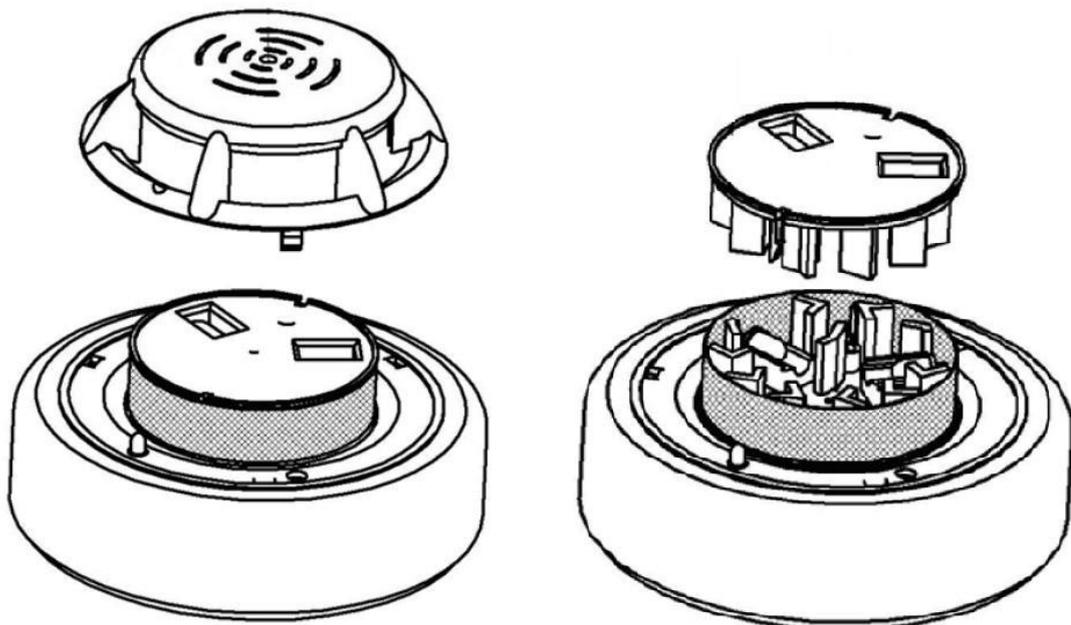


Рисунок 2.16 – СПК-ТІРАС в розборі

Він є важливими складовими систем пожежної безпеки. Основні функції датчика диму і тепла такі:

– виявлення диму: датчики диму призначені для виявлення наявності диму в приміщенні. Коли рівень диму перевищує задане значення, датчик спрацьовує і вмикає пожежну сигналізацію. Важливо виявити дим на ранній стадії, щоб запобігти поширенню пожежі і негайно реагувати.

– виявлення підвищеної температури: датчики тепла призначені для виявлення збільшення температури в приміщенні, що може свідчити про пожежу. Якщо температура перевищує задану межу, датчик спрацьовує і активує систему пожежної сигналізації. Це особливо корисно в ситуаціях, коли пожежа може спалахнути без видимого диму, наприклад, при електричних пожежах або виникненні пожежі за стінами.

– попередження і сповіщення: датчики диму і тепла зазвичай підключені до системи пожежної сигналізації, яка може активувати звукові сигнали, світлові сигнали і сповіщення на центральну пультову панель або мобільні пристрої, щоб швидко повідомити про пожежу. Це дозволяє прийняти невідкладні заходи для евакуації людей, виклику пожежних служб і припинення поширення пожежі.

– забезпечення безпеки: датчики диму і тепла є важливими пристроями для забезпечення безпеки в будівлях, таких як житлові будинки, офіси, громадські заклади, фабрики тощо. Їх раннє виявлення пожежі дозволяє швидко реагувати і зменшує ризик втрати життя і майна.

Датчик диму і тепла СПК-ТІРАС (Система пожежної контролю "ТІРАС") є пристроєм, який використовує комбінований принцип роботи для виявлення пожежі.

Принцип роботи датчика СПК-ТІРАС є наступним:

– датчик диму: оптичний принцип. Датчик має в собі джерело світла і фотодатчик, розташований під кутом до джерела. Світловий промінь, який генерується джерелом, розсіюється в приміщенні. Якщо виникає дим, він поглинає або розсіює світло, і це змінює кількість світла, яке потрапляє на фотодатчик. Датчик аналізує зміни в світловому потоці і, якщо вони перевищують задані порогові значення, спрацьовує і генерує сигнал про пожежу.

– датчик тепла: термічний принцип. Датчик має в собі термічний елемент, такий як термістор або термопара, який реагує на зміни температури. Коли температура в приміщенні підвищується і перевищує заданий поріг, термічний елемент змінює свої електричні властивості. Датчик моніторить зміни опору або напруги в

термічному елементі і, якщо вони виходять за межі заданих значень, спрацьовує і генерує сигнал про пожежу.

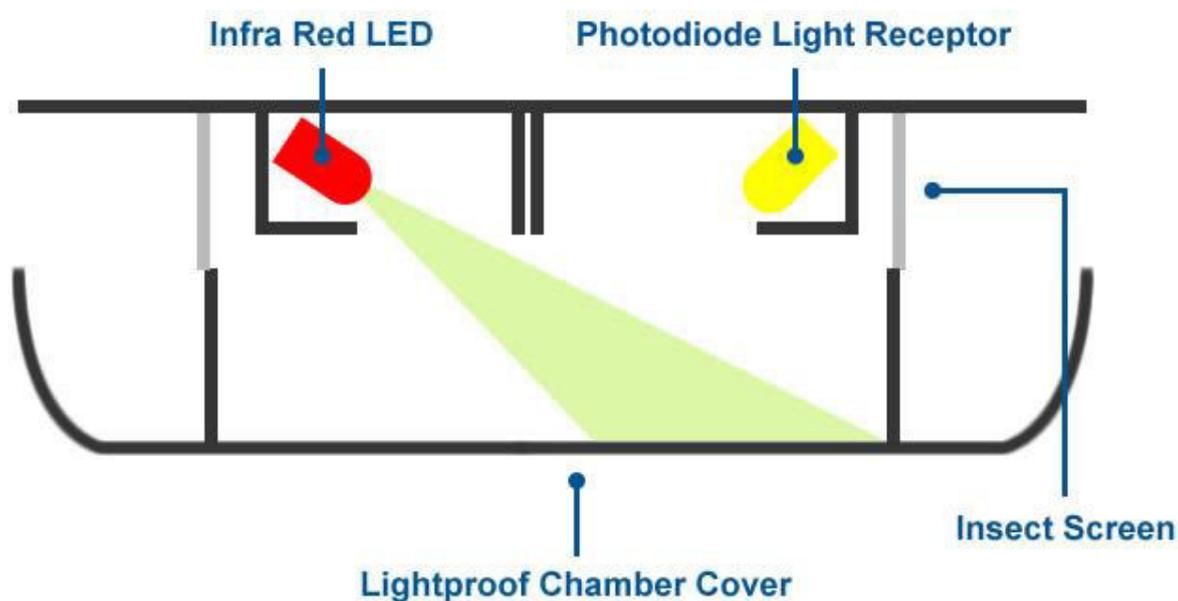


Рисунок 2.17 – Будова датчика диму

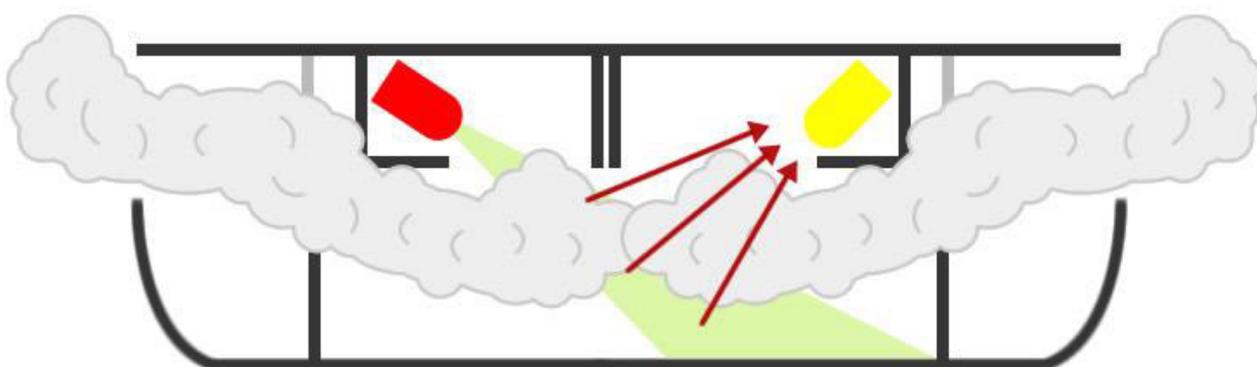


Рисунок 2.18 – Датчик диму з димом всередині

Таблиця 2.5 – Характеристики СПК-ТІРАС

Модель	СПК-"Тірас"
Виробник	Тірас
Тип датчика	Димо-тепловий
Підключення до ППК	2-дротовий ШС
Температура спрацювання	A2 (54°C-70°C), B (69°C-85°C)
Площа, що захищається	100 м <sup>2</sup>
Тип сенсора	Фотоелектричний, Температурний
Призначення	Для виявлення загорянь у їхній ранній стадії в закритих приміщеннях будинків і споруд

Особливості моделі	Можливість підключення ВПОС (виносного пристрою оптичної сигналізації); Внутрішній опір: 510 Ом; Чутливість: 0.05 дБ/м - 0.2 дБ/м;
Живлення	DC 8-28V
Споживання струму в черговому режимі	0.2 мА
Споживання струму в режимі тривоги	22 мА
Індикація в режимі чергування	Так
Діапазон робочих температур	-10°C ~ +55°C
Робоча вологість	До 93%
Рівень захисту корпусу	IP30
Середній термін служби	10 років
Колір корпусу	Білий
Габаритні розміри	99x46 мм
Вага	150 г
Гарантія від виробника	60 місяців

### 2.3 Світлозвуковий оповіщувач TIRAS OC3-2 "Пожежа"



Рисунок 2.19 – Світлозвуковий оповіщувач OC3-2

TIRAS OC3-2 "Пожежа" (12V) - це світлозвуковий оповіщувач, який використовується в системах управління евакуацією, а також в системах пожежної і тривожної сигналізації.

Показчик має дві пари клем живлення, з'єднаних паралельно для забезпечення можливості під'єднання в одне коло декількох оповіщувачів. При

спрацюванні сигналізації, оповіщувач створює рівень звуку не менше 80 дБ на відстані 1 м. Підсвічування надпису здійснюється світлодіодами.

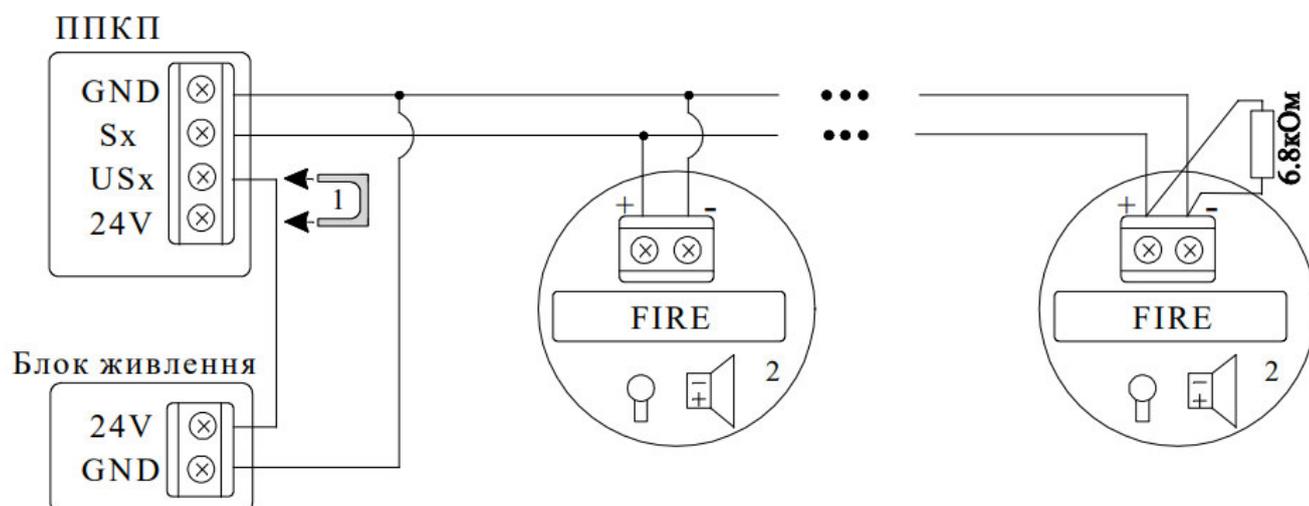


Рисунок 1.20 – Схема підключення оповіщення

Таблиця 2.6 – Характеристики ОСЗ-2

Установка	Внутрішня
Спосіб підключення	Дротовий
Спосіб сповіщення	Світлозвуковий
Максимальна гучність сирени	80 дБ
Призначення	Для використання в системах пожежної та тривожної сигналізації, а також у системах керування евакуацією
Середній строк експлуатації	10 років
Живлення	DC 9-15V
Струм споживання	0,1 А
Діапазон робочих температур	-10°C ~ +55°C
Рівень захисту корпусу	IP21
Матеріал корпусу	Пластик
Колір корпусу	Білий
Габаритні розміри	280x100x32 мм
Вага	250 г
Гарантія від виробника	24 місяці

## 2.4 Сповіщувач ручний СПР ТІРАС

СПР ТІРАС є пристроєм, який використовується для надання сигналу про виникнення пожежі. Він є важливою складовою системою пожежної безпеки і забезпечує можливість швидкого сповіщення про небезпеку, що дозволяє реагувати на пожежу вчасно. Основна функція сповіщувача пожежного ручного полягає у генерації сигналу тривоги. При його активації, шляхом натискання кнопки, сповіщувач негайно відправляє сигнал тривоги до ППКП. Це дозволяє негайно попередити людей про небезпеку та активізувати процедури евакуації.

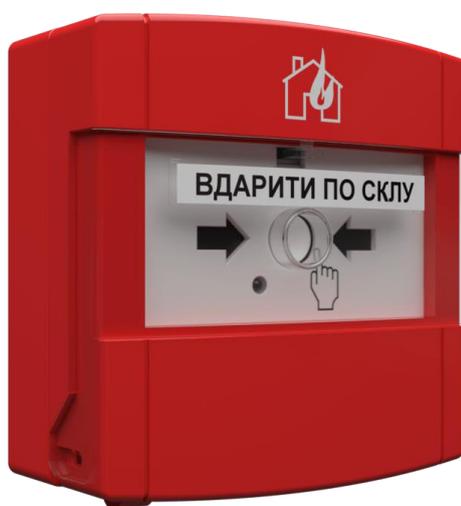


Рисунок 2.21 – СПР ТІРАС

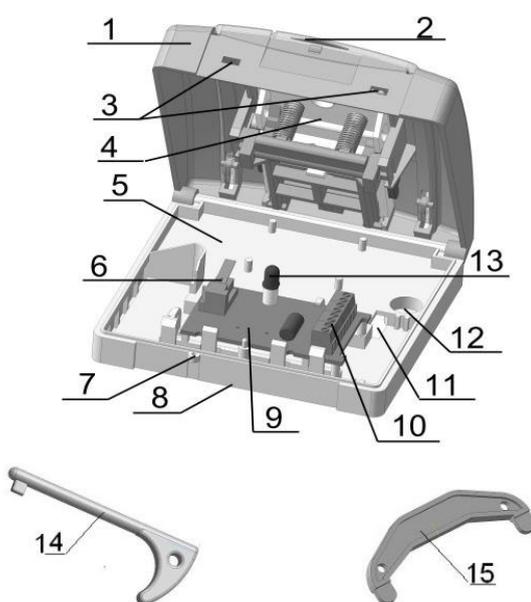


Рисунок 2.22 – Будова ручного сповіщувача

Загальний вигляд та конструкція сповіщувача:

1. корпус;
2. кришка;
3. отвори для ключа (отвір для ключа повернення знаходиться з протилежної сторони корпусу);
4. робочий елемент (кнопка);
5. піддон;
6. мікроперемикач;
7. отвір для пломби;
8. місце виламування тонкої стінки для підведення провідників зверху (для підведення провідників знизу, виламати тонку стінку з протилежної сторони піддону);
9. плата друкована;
10. гвинтові клемники для під'єднання провідників та додаткових елементів;
11. отвір для підведення провідників до клемника;
12. монтажний отвір;
13. індикатор режиму "ПОЖЕЖА";
14. ключ повернення;
15. ключ.

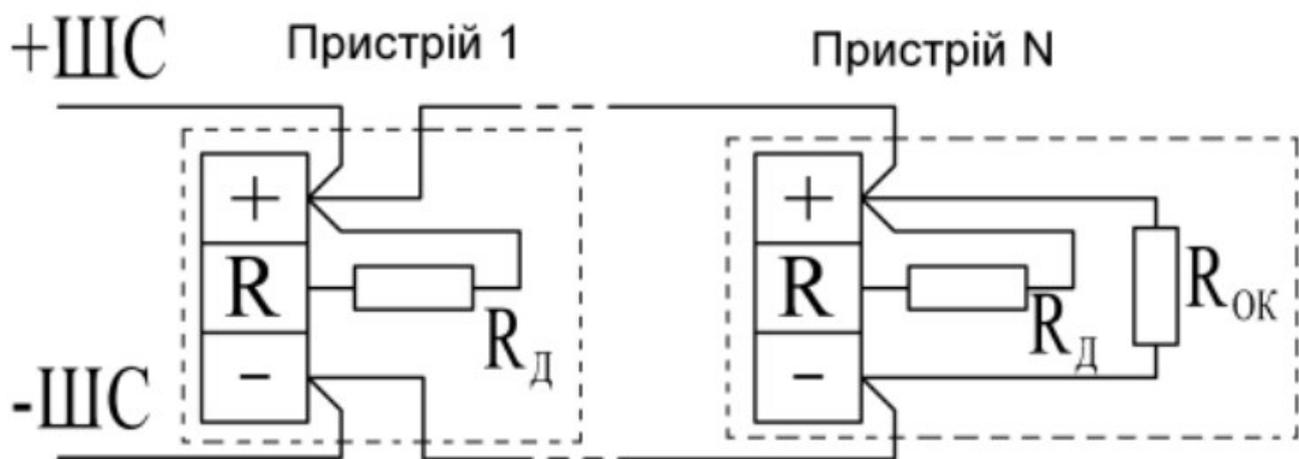


Рисунок 2.23 – Схема підключення сповіщувачів з контактами, що замикаються

$R_d$  - резистор (від 470 Ом до 3 кОм), що обмежує струм при спрацьовуванні сповіщувачів, визначається типом ППКП, монтується в кожному сповіщувачі.

$R_{ш}$  - шунтуючий резистор (від 1 кОм до 3 кОм), визначається типом ППКП, монтується в кожному сповіщувачі.

$R_{ок}$  - кінцевий резистор (від 1 кОм до 3 кОм), визначається типом ППКП, монтується в останньому сповіщувачі шлейфа сигналізації (сповіщувач N).

Таблиця 2.7 – Характеристики СПР ТІРАС

Тип датчика	Ручний
Підключення до ППК	2-провідний ШС
Призначення для роботи	У складі системи пожежної сигналізації та подання ручного сигналу "пожежа" на ППКП
Живлення DC	8-28V
Споживання струму в черговому режимі	0.1 мА
Споживання струму в режимі тривоги	22 мА
Індикація в черговому режимі	Так
Діапазон робочих температур	- 10°C ~ +55°C
Рівень захисту корпусу	IP20
Середній термін служби	10 років
Габаритні розміри	93x90x43 мм
Вага	150 г
Гарантія від виробника	24 місяці

## 2.5 Знак аварійного виходу

Показчики світлові ОС (12/24V) та ОСЕх (12/24V) забезпечують підсвічування наявного на них напису для забезпечення можливості використання в темряві. Призначені для ідентифікації шляхів виходу з приміщення в системах керування евакуацією. Виготовляються в загальнопромисловому та вибухозахищеному виконаннях.



Рисунок 2.24 – Світловий показчик «Вихід»

Напруга живлення	9 – 28 В.
Струм споживання	35 мА.
Габаритні розміри	280x100x32 мм.

## 2.6 Світлозвуковий оповіщувач «Джміль-1»

Протипожежний звуковий сповіщувач або оповіщувач – це електромеханічний пристрій, який при виникненні надзвичайної ситуації подає добре чутний сигнал тривоги. Вони встановлюються як всередині споруд і будівель, так і на відкритому повітрі, дозволяючи людям швидко зреагувати при виникненні загрози.

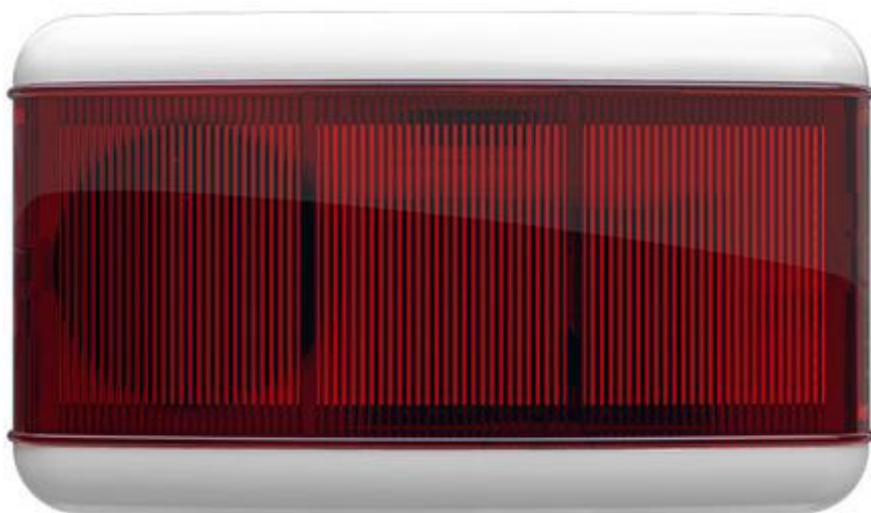


Рисунок 2.25 – Світлозвуковий оповіщувач моделі «Джміль-1»

Зовнішнє живлення	12/24 В.
Струм споживання	100/70 мА.
Рівень звуку	80 дБ.
Частота звуку	2,5 кГц - 4,5 кГц
Габаритні розміри	154x90x41 мм
Маса	220 г
Ступінь захисту корпусу	IP 43С
Діапазон робочих температур	від -25°C до +70°C

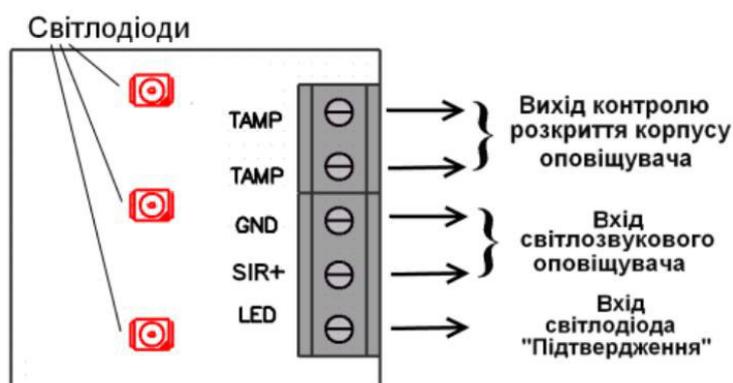


Рисунок 2.26 – Схема підключень сповіщувача

Оповіщувачі мають пристрій виявлення розкриття корпусу та пристрій виявлення відривання корпусу від місця встановлення (клеми TAMP).

## 2.8 Вогнетривкий кабель NHXN FE180/E90

Сигнальний вогнестійкий кабель - це кабель, який має підвищену вогнестійкість і призначений для передачі сигналів у вогнестійких умовах. Вогнестійкі кабелі використовуються в будівлях, де важливо забезпечити безпеку в разі пожежі.

Сигнальні вогнестійкі кабелі мають особливу конструкцію, яка забезпечує їх стійкість до високих температур і запобігає поширенню вогню. Зазвичай вони мають вогнетривкий зовнішній шар, який не піддається швидкому горінню, а також спеціальні матеріали внутрішньої ізоляції, які зменшують ризик виникнення пожежі під час передачі сигналів.



Рисунок 2.27 – Вогнетривкий кабель NHXN FE180/E90

Кабель NHXN FE180/E90 застосовують там, де важливо звести до мінімуму матеріальні та людські втрати у разі появи вогню. Це можуть бути промислові установки, універмаги, комунальне обладнання, аеропорту, готелі, залізниці, лікарні та поліклініки, приміщення, в яких здійснюють електронну обробку інформації, школи, театри, кінотеатри, висотні будівлі, інші місця скупчення людей. Використовується в установках аварійного електропостачання, а також системах сигналізації. Прокладання кабелю вогнетривкого NHXN FE180/E90 роблять у стаціонарному вигляді у приміщеннях з різним ступенем вологості. Під час прокладання необхідно уникати загроз механічного пошкодження.

Опис та характеристики:

Кабель NHXN FE180/E90 без галогенів, має властивість збереження ізоляції протягом 180 хвилин;

Працездатність кабелю підтримується протягом 90 хвилин

Номінальна напруга складає 0.6 кВольт, 1кВ

Жили кабелю при звичайній роботі можуть максимально нагріватися до +90°C

Випробувальна напруга для кабелю даної марки - 4000 В

Діапазон температур для роботи кабелю NHXN FE180/E90: –30°C до + 70°C;

Коротке замикання: нагрівання жил до 250 градусів.

Маса -1650 кг,

Діаметр –24 мм

### 3 РОЗРАХУНОК ОБСЯГУ ОБЛАДНАННЯ

При проєктуванні системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії є декілька ключових аспектів, які потрібно врахувати при розрахунку обсягу обладнання:

- розмір і конфігурація приміщення: потрібно знати розміри комп'ютерної лабораторії. Це допоможе визначити необхідну кількість детекторів пожежі та сигналізаторів.
- пожежні сповіщувачі: потрібно встановити пожежні сповіщувачі, які забезпечать негайне сповіщення про пожежу. Також потрібно враховувати правила та регуляторні вимоги стосовно розміщення сповіщувачів та їх зон покриття.
- керування системою: потрібно встановити центральну панель керування, яка надасть можливість моніторити стан системи, отримувати сповіщення про пожежу та виконувати необхідні дії.
- регуляторні вимоги: необхідно також перевірити вимоги пожежної безпеки та будівельних кодексів, що стосуються комп'ютерних лабораторій. Потрібно враховувати національні, стандарти та рекомендації.

Враховуючи ці фактори, можна правильно розрахувати обсяг обладнання для системи пожежної сигналізації у комп'ютерній лабораторії, забезпечивши надійний та ефективний захист від пожеж.

У проєкті використовуватимуться нижче зазначені пристрої:

Датчик диму та температури:

Наявність датчика диму та температури в кожній кімнаті залежить від конкретних вимог та нормативів безпеки, які застосовуються в вашій місцевості. Основна мета таких датчиків полягає у виявленні пожежі або змін температури, що можуть свідчити про пожежу.

У багатьох юрисдикціях датчики диму встановлюються в кожній кімнаті приміщень для житла, громадських будівель, готелів та інших типів будівель. Такий підхід має на меті забезпечити раннє виявлення пожежі та дати людям

достатньо часу на евакуацію.

Згідно проєкту є 3 приміщення і комора.

Визначаю кількість датчиків за площею приміщення:

$$N_{дс} = S_{прим} / 40, \quad (3.1)$$

де  $S_{прим}$  – площа приміщення, м<sup>2</sup>;

40 – норма площі охоплення датчика, м<sup>2</sup>.

Площа першого приміщення становить 36 м<sup>2</sup>, отже:

$$N_{датчиків\ диму\ лабораторії\ 1} = 36 / 10 = 1 \text{ датчик}$$

Площа другого приміщення 24 м<sup>2</sup>, отже:

$$N_{датчиків\ диму\ лабораторії\ 2} = 24 / 10 = 1 \text{ датчик}$$

Площа третього приміщення 24 м<sup>2</sup>, отже:

$$N_{датчиків\ диму\ кабінету} = 24 / 10 = 1 \text{ датчик}$$

Площа комори 4 м<sup>2</sup>, отже:

$$N_{датчиків\ диму\ комори} = 4 / 10 = 1 \text{ датчик}$$

Загалом потрібно 4 датчики.

Уточнюю кількість датчиків за довжиною приміщень. Датчик охоплює територію 5 метрів навкруг себе, тобто діаметр його роботи 10 м. Для визначення обсягу датчиків диму та температури використовується формула:

$$N_{дш} = L / 2R, \quad (3.2)$$

де  $L$  – ширина приміщення;

$R$  – радіус охоплення датчика,  $R=5\text{м}$ .

Довжина першого приміщення становить 6м, отже:

№ датчиків диму лабораторії 1 =  $6/10 = 1$  датчик

Довжина другого приміщення становить 6 м, отже:

№ датчиків диму лабораторії 2 =  $6/10 = 1$  датчик

Довжина третього приміщення становить 6 м, отже:

№ датчиків диму кабінету =  $6/10 = 1$  датчик

Довжина комори 4 м, довжина 2.3 м, отже:

№ датчиків диму комори =  $2.3/10 = 1$  датчик

Загалом потрібно 4 датчики.

ППКП: Для проєкту системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії потрібен один ППКП.

Світлозвуковий оповіщувач: Для досить невеликої площі, буде достатньо одного світлозвукового оповіщувача, навіть враховуючи те, що між трьома приміщеннями і коморою є перегороди у вигляді стін.

Неадресний протипожежний ручний сповіщувач: У всі три приміщення потрібно поставити по одному неадресному протипожежному ручному сповіщувачу. Загалом 3 одиниці.

Кабель: Для з'єднання усіх елементів потрібно порахувати кількість кабелю. Для цього потрібно врахувати те, що довжина першого приміщення 6 м, ширина 6 м, довжина другого приміщення 6 м, ширина 4 м, довжина третього приміщення 6 м, довжина 4 м, довжина комори 2,3 м, ширина 1,7 м. Висота на якій знаходиться ППКП та неадресні протипожежні ручні сповіщувачі - 1,5 м, висота на якій знаходиться світлозвуковий оповіщувач – 2.5 м. Також висота усіх приміщень та кладової є однаковою і складає 3 м.

Визначаємо потрібну довжину кабелю по схемі (рисунок 4.1), враховуючи необхідну кількість провідників для підключення всіх складових. Також враховуємо запас кабелю для монтажу та розділки, який становить 10 %:

$$L = 1,1 \times \Sigma(l \times [n/m]) \text{ м}, \quad (3.3)$$

де  $l$  – довжина відповідної ділянки;

$[...]$  – заокруглення до найближчого більшого числа;

$n$  – кількість провідників на відповідній ділянці;

$m$  – кількість провідників у кабелі,  $n=8$  провідників.

$$\begin{aligned} L &= 1,1 \times (4,5 \times [2/4] + 5 \times [4/4] + 1 \times [4/4] + 3,5 \times [2/4] + 4 \times [2/4] + 3,5 \times [2/4] + 1,5 \times [4/4] + 2 \times [6/4]) \\ &= 29,7 \text{ м} \end{aligned}$$

Визначаю необхідну довжину короба:

$$L_{\text{короба}} = 4,5 + 5 + 1 + 3,5 + 4 + 1,5 + 3,5 + 2 = 25 \text{ м}$$

Визначаю потрібну кількість засобів кріплення виходячи з норми 1 на 0,6 м:

$$N = L_{\text{короба}} / 0,6 \text{ шт.} \quad (3.5)$$

$$N = 25 / 0,6 = 42 \text{ шт.}$$

Розрахунок опорів

Кінцевий резистор  $R_k = 3 \text{ кОм}$  встановлюється в останньому сповіщувачі кола виявлення.

Підключення сповіщувачів необхідно здійснювати через обмежуючий резистор  $R_d$  пір якого залежить від типу сповіщувача. Опір  $R_d$  вираховується за формулою:

$$R_d = 1 \text{ кОм} - R_{сп}, \quad (3.6)$$

де,  $R_{сп}$  – внутрішній опір сповіщувача після спрацювання (для СПК-Тірас – 510 Ом).

$$R_d = 1000 - 510 = 490 \text{ Ом}$$

Вибір опору резистора  $R_d$  здійснюється зі стандартного ряду номіналів, наприклад: E12 (Ом): 470, 560, 680, 820, 1кОм. Обираємо  $R_d = 470 \text{ Ом}$ .

## 4 РОЗРОБКА СХЕМИ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Для підключення до пульта зовнішніх пристроїв (сповіщувачів, оповіщувачів і т. д.) скористаємося схемою електричних підключень з технічної документації пульта.

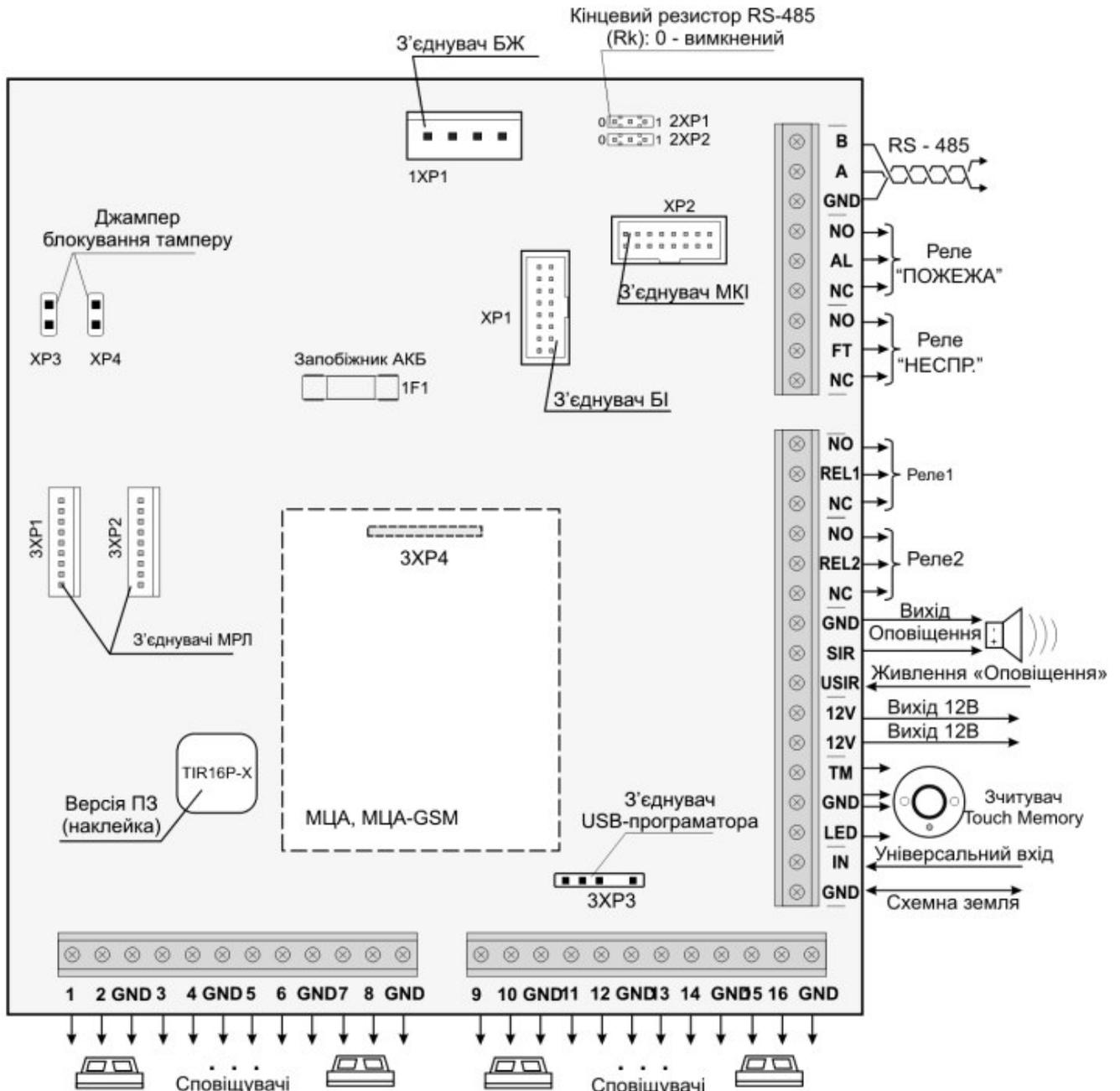


Рисунок 3.1 – Схема електричних з'єднань

Підключення двопровідних сповіщувачів

Схеми підключення датчика СПК-ТІРАС зображена на рисунку 3.2 та рисунку 3.3.

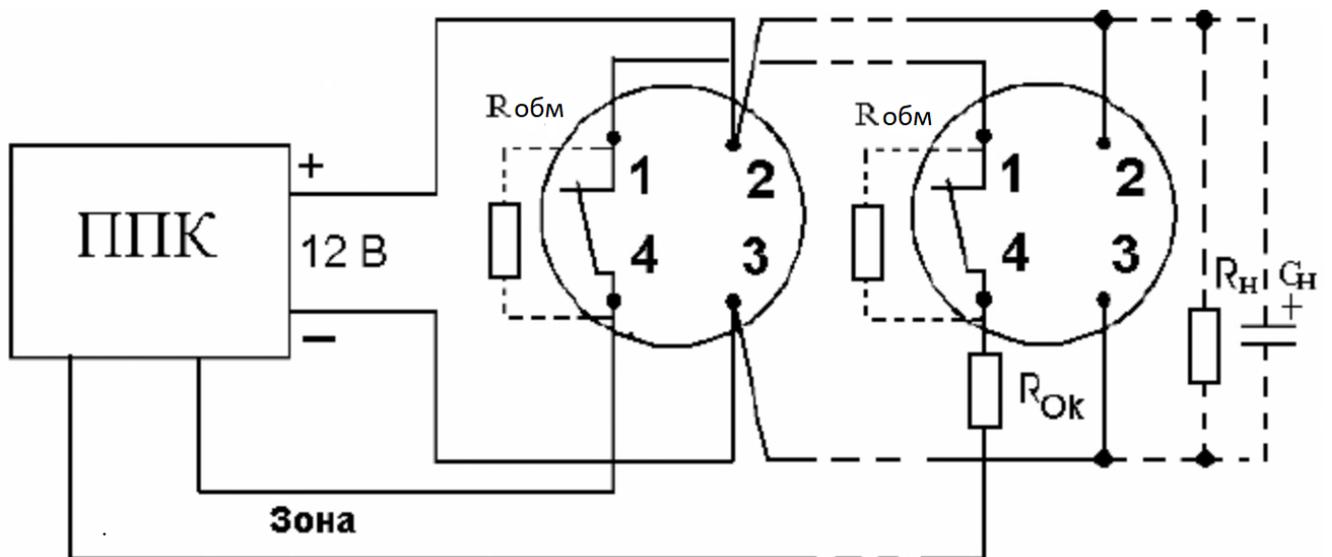


Рисунок 3.2 – Схема підключення датчика СПК-ТІРАС з нормально замкнутими контактами

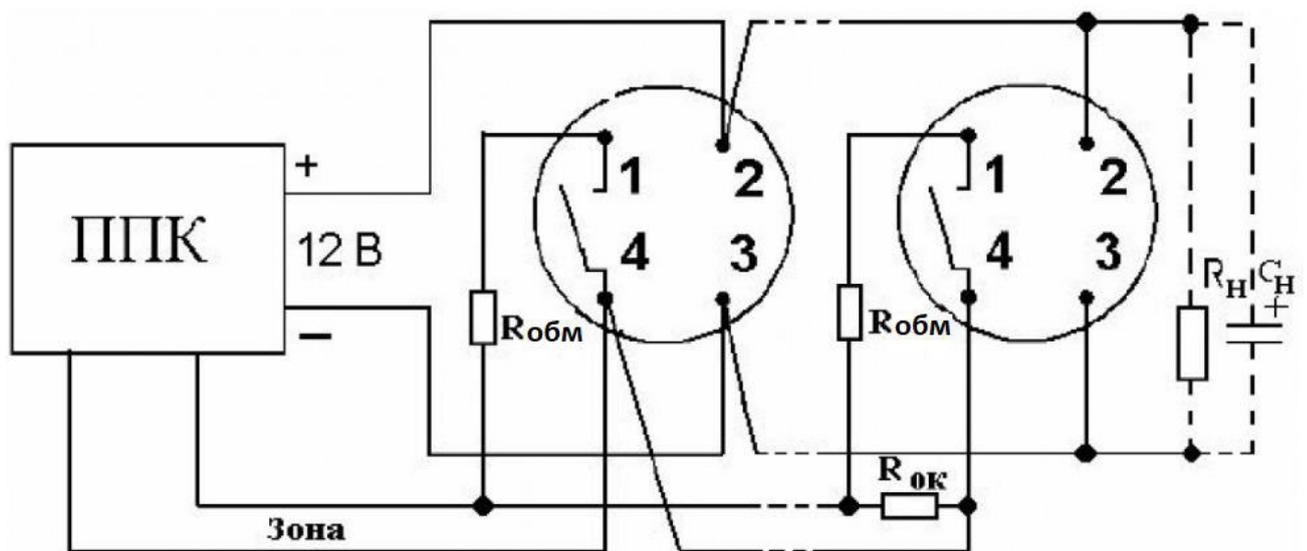


Рисунок 3.3 – Схема підключення датчика СПК-ТІРАС з нормально розімкнутими контактами

$R_{обм}$  та  $R_{ок}$  встановлюються згідно вимог експлуатаційної документації ППК. Для збільшення завадостійкості в кінці шлейфу живлення рекомендується встановити резистор  $R_H = 3 \text{ кОм}$ , і конденсатор  $C_H = 22 \text{ мкФ}$ .

Підключення оповіщувачів.

Підключення оповіщувачів наведено на рис 3.4. При живленні оповіщувачів від приладу необхідно встановити перемичку між входом USIR та виходом 12V. У

випадку, коли струм споживання оповіс­тувачів перевищує навантажувальну здатність приладу, необхідно використовувати окреме джерело живлення для живлення оповіс­тувачів. При використанні оповіс­тувачів з низьким входним опором (наприклад, лампа розжарювання) послідовно з оповіс­тувачем необхідно включати діод (VD1) прями­й робочий струм якого повинен бути більшим за максимальний струм споживання оповіс­тувача. В кінці лінії встановлюється кінцевий резистор Rk.

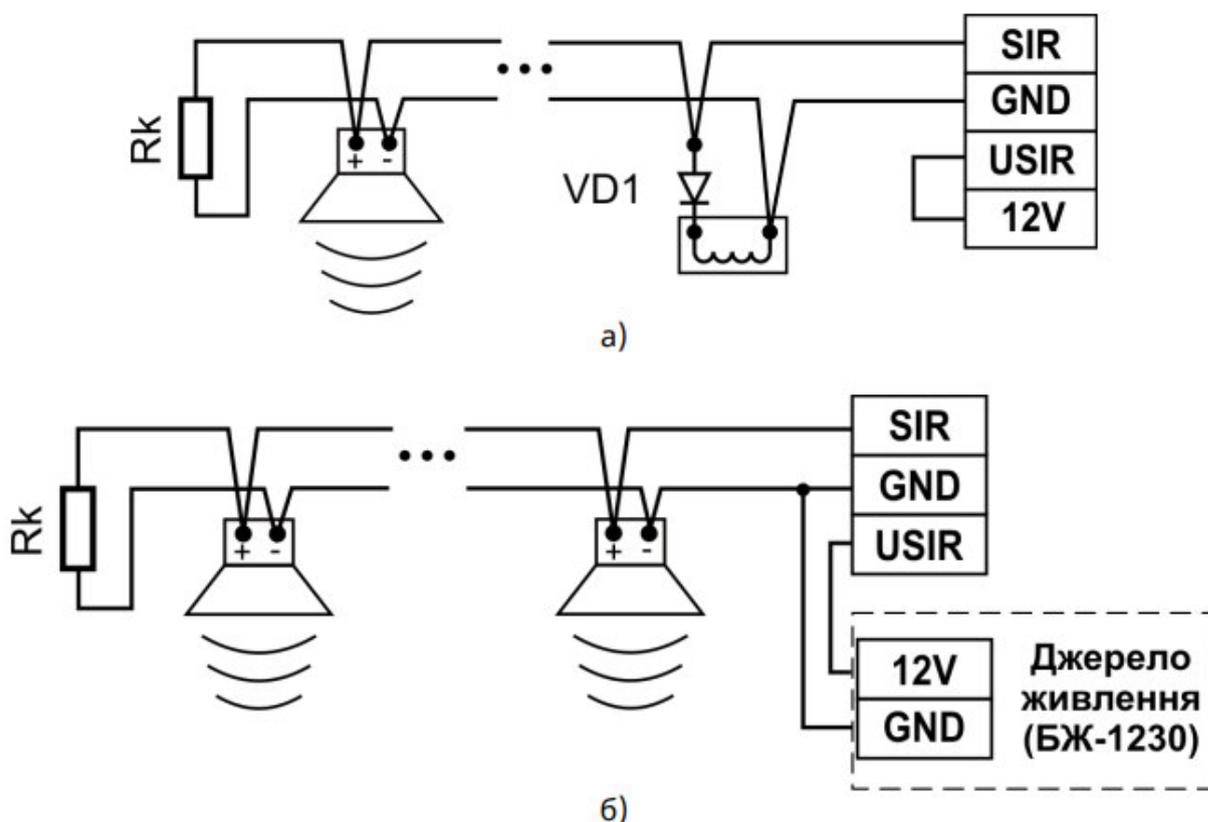


Рисунок 3.4 – Підключення оповіс­тувачів: а) живлення від приладу, б) живлення від зовнішнього джерела живлення

Схема системи сигналізації відповідно до мого проєкту системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії:

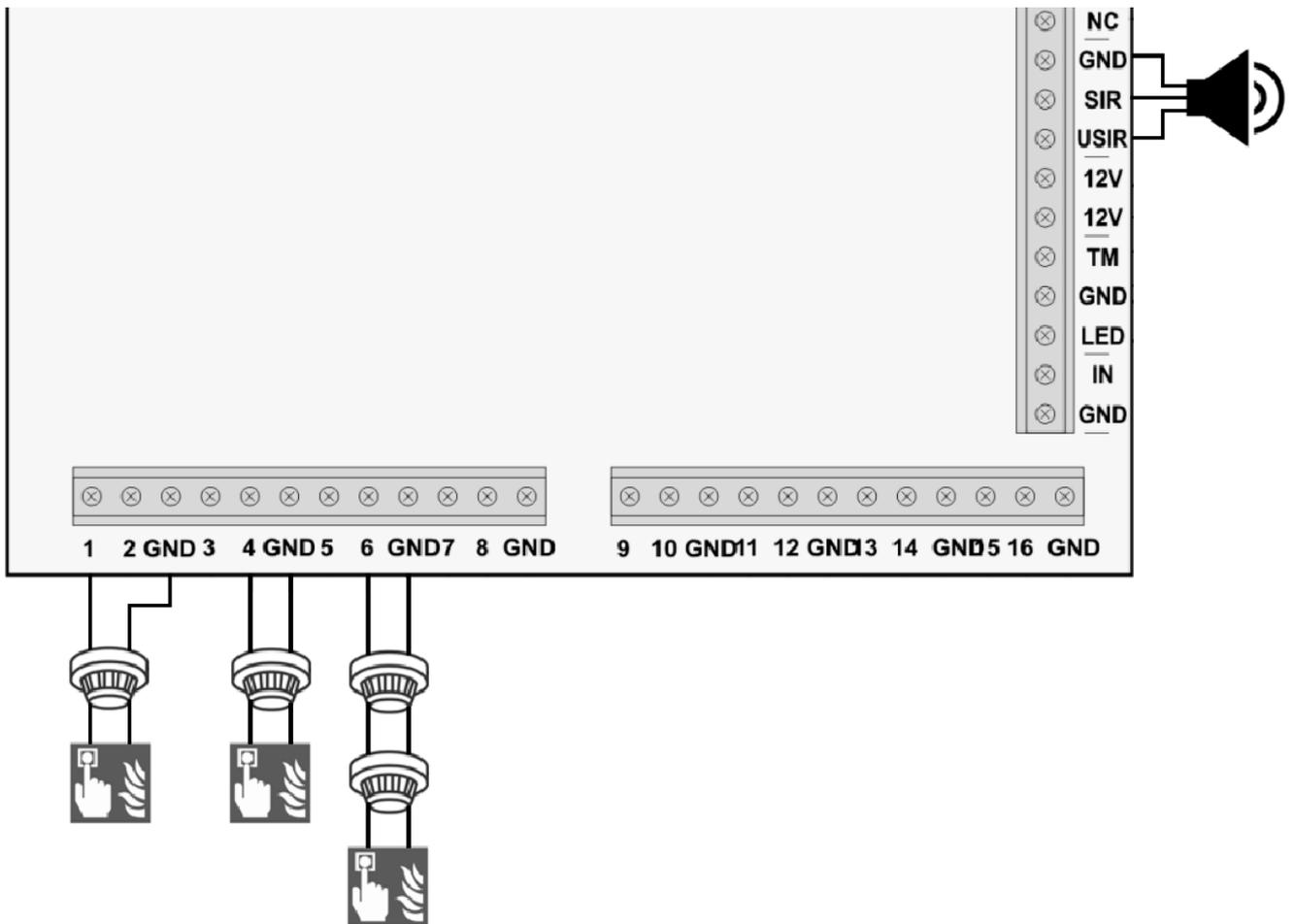


Рисунок 3.5 – Схема підключень елементів пожежної сигналізації до ППКП

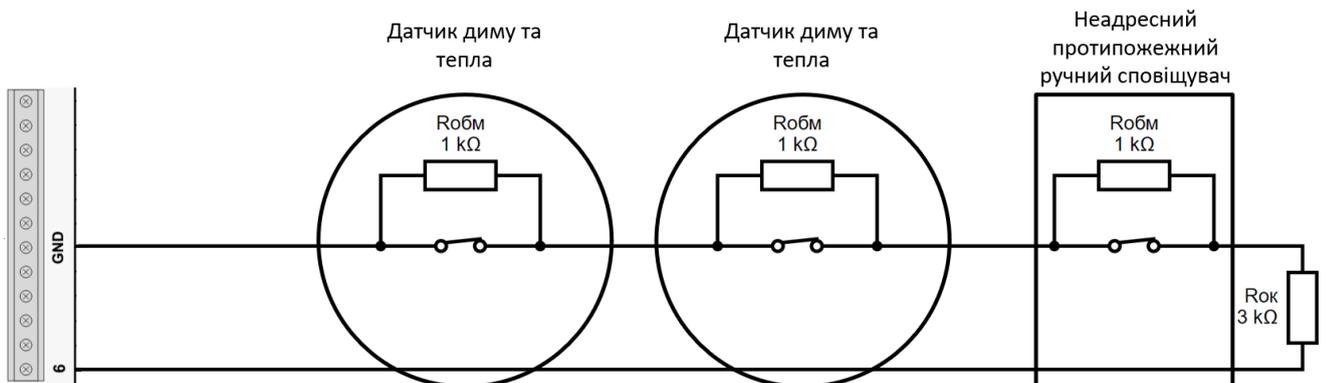


Рисунок 3.6 – Схема підключень елементів пожежної сигналізації до ППКП

На основі плану приміщень та вихідних даних до проєкту розробляю топологічну схему системи пожежної сигналізації. На схемі вказую розташування всіх компонентів, кількість кабелів та шляхи їх прокладення. Кабелі розташовуються в кабельних каналах (коробах).



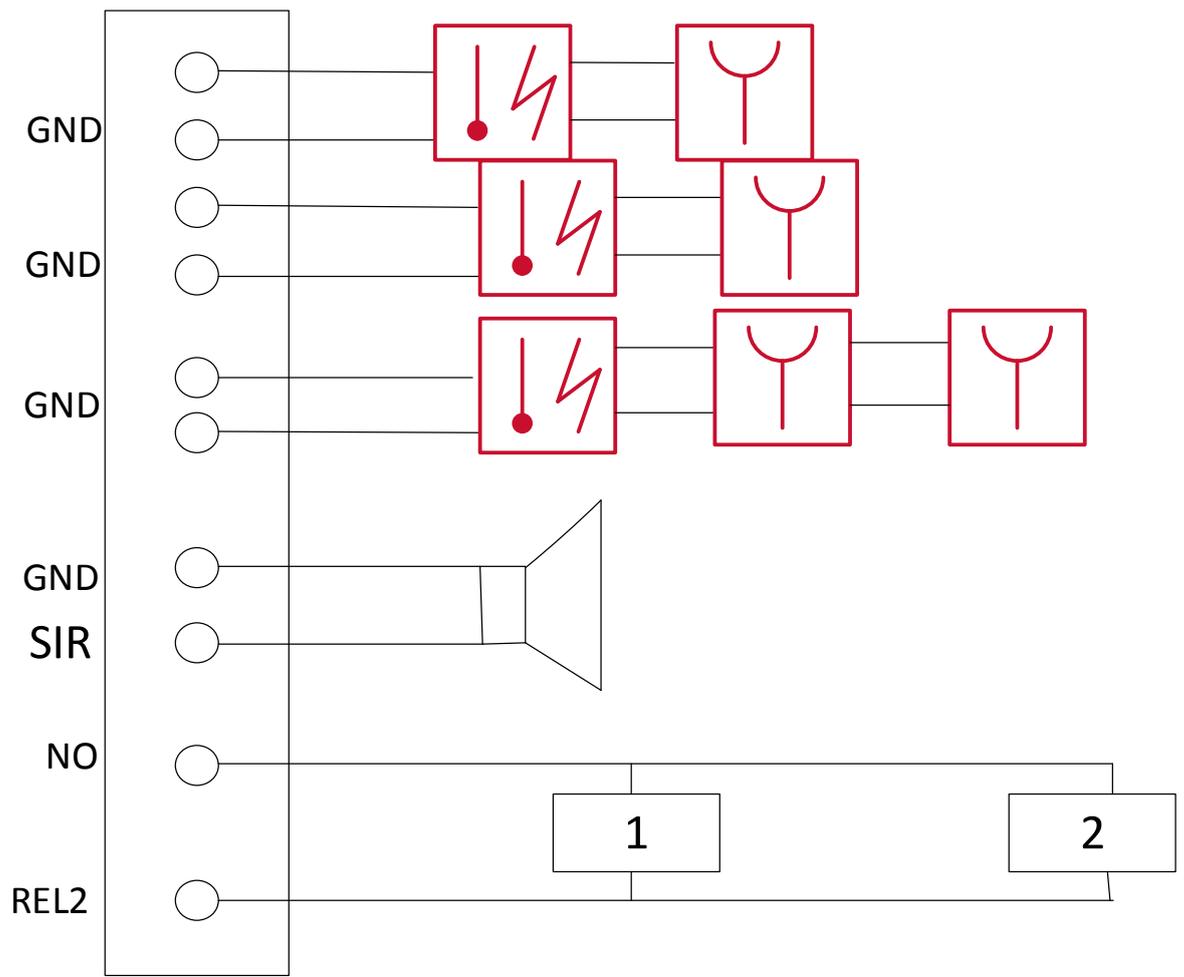


Рисунок 3.8 – Підключення системи

## 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Визначаємо вартість капіталів, необхідних для успішної реалізації проєкту системи пожежної безпеки в комп'ютерній лабораторії.

Таблиця 5.1 – Кошторис

№ п/п	Найменування	Ціна за одиницю	Кількість	Загальна ціна, грн.
1	ППКП Тірас-16П	15360 грн	1 шт.	15360 грн
2	Датчик диму та тепла СПК-ТІРАС	532 грн	4 шт.	2128
3	Неадресний протипожежний ручний сповіщувач СПР ТІРАС	624 грн	3 шт.	1872
4	Світлозвуковий сповіщувач «Джміль-1»	1022 грн	1 шт.	1022
5	Сигнальний вогнестійкий кабель J-Y(St)Y 2x2x0,8	16,60 грн/м	30 м	498
6	Канал кабельний	34 грн/2 м	25 м	442
7	Засоби кріплення	31,50 грн./уп.	1 уп.	31,50
Разом		21353,50		

Проводимо обчислення щодо очікуваних витрат на амортизацію та ремонт системи пожежної безпеки протягом року. Амортизація є процесом врахування витрат на зношування та старіння матеріальних активів протягом їхнього використання. Коли актив експлуатується, він зазнає фізичного зношування, що призводить до зменшення його вартості. Амортизація дозволяє розподілити ці витрати протягом тривалості життєвого циклу активу. Поточний ремонт, з іншого боку, охоплює рутинні ремонтні роботи, необхідні для забезпечення функціональності активів. Це може включати проведення дрібних ремонтів, заміну пошкоджених частин або підтримку оптимального функціонування обладнання та інших активів. Поточний ремонт здійснюється з метою запобігання серйознішим поломкам та збереження продуктивності активу. У моїй системі пожежної сигналізації амортизація складає 10% від вартості системи сигналізації, а поточний ремонт, в свою чергу, складає 15% в рік від вартості системи сигналізації.

Таблиця 5.2 – Вартість амортизації і поточного ремонту

№ п/п	Назва	Вартість, грн	Амортизація		Поточний ремонт	
			%	Сума, грн.	%	Сума, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	Вартість системи сигналізації	21353,50	10	2136	15	3203

Визначаємо витрати на електроенергію за рік роботи системи пожежної сигналізації:

Таблиця 5.3 – Вартість електроенергії

№ п/п	Назва	Кількість приладів	Одиниця вимірювання	Кількість витраченої електроенергії	Ціна, грн.	Вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	ППКП Тірас-16П	1	кВт·год	438	4,80871	2106,21
2	СПК-ТІРАС	3	кВт·год	1,158	4,80871	5,57
3	СПР-ТІРАС	3	кВт·год	0,579	4,80871	2,78
Разом						2114,56

Даний проєкт системи пожежної сигналізації не спрямований на здобуття прибутку. Інвестиції реалізуються в збереженні життя та здоров'я людей, а також збереженні матеріальних цінностей закладу освіти.

## 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### Організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Керівники закладів та установ з метою забезпечення протипожежного режиму зобов'язані:

- визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних осіб за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, інженерного обладнання, а також за утримання та експлуатацію засобів протипожежного захисту, що мають бути передбачені у функціональних обов'язках, посадових інструкціях тощо;
- забезпечити розробку і затвердити орієнтовний план евакуації учнів та вихованців у разі виникнення пожежі (додаток 1) та порядок оповіщення учасників навчально-виховного процесу, що встановлюють обов'язки і дії працівників на випадок виникнення пожежі. План евакуації та порядок евакуації повинні переглядатися один раз на три роки;
- розробити та затвердити інструкцію, що визначає дії працівників закладу та установи щодо забезпечення безпечної та швидкої евакуації учасників навчально-виховного процесу, за якою не рідше одного разу на півроку (в установах сезонного типу - на початку кожної зміни) проводяться практичні тренування всіх працівників;
- при розслідуванні нещасних випадків, що трапилися внаслідок пожежі в закладах та установах, керуватися Порядком проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232, та Положенням про порядок розслідування нещасних випадків, що сталися під час навчально-виховного процесу в навчальних закладах, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 31 серпня 2001 року № 616, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 28 грудня 2001 року за № 1093/6284 (зі змінами);

- забезпечити своєчасне виконання заходів пожежної безпеки, запропонованих органами державного нагляду у сфері пожежної безпеки і органами державної виконавчої влади у межах їхньої компетенції.

У кожному закладі та установі наказом чи інструкцією встановлюється протипожежний режим, що містить порядок:

- утримання шляхів евакуації;
- застосування відкритого вогню;
- використання побутових електронагрівальних приладів;
- проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- проїзду та стоянки транспортних засобів;
- відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем у разі пожежі;
- огляду, зачинення приміщень, будівель після закінчення занять і роботи закладів;
- проходження посадовими особами навчання та перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;
- організації експлуатації і обслуговування наявних засобів протипожежного захисту;
- проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного, а також навчального обладнання;
- скликання у разі виникнення пожежі членів пожежно-рятувального підрозділу добровільної пожежної охорони, посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку, виклику вночі, у вихідні та святкові дні;
- дій у разі виникнення пожежі: порядок і спосіб оповіщення учасників навчально-виховного процесу, послідовність їх евакуації, виклику пожежно-рятувальних підрозділів, зупинки технологічного та навчального

устаткування, вимкнення електроустановок, ліфтів, застосування засобів пожежогасіння тощо.

Відповідно до цих Правил у кожному структурному підрозділі закладу має бути розроблена інструкція щодо заходів пожежної безпеки. Інструкція розроблюється керівником структурного підрозділу, узгоджується з відповідальним за пожежну безпеку закладу та установи, затверджується керівником і розміщується у кожному приміщенні. Інструкція має вивчатися під час проведення протипожежних інструктажів, проходження навчання з пожежно-технічного мінімуму, під час проведення виробничого навчання.

Вимоги пожежної безпеки до утримання території, будівель, приміщень та споруд, евакуаційних шляхів і виходів

Території закладів та установ слід постійно утримувати в чистоті. Відходи палих матеріалів, опале листя і суху траву необхідно регулярно прибирати і вивозити з території у спеціально відведені місця.

Дороги, проїзди та проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, підступи до пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищатися від снігу.

Протипожежні відстані між будівлями, спорудами, відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, устаткування забороняється захарашувати, використовувати для складування матеріалів, устаткування, стоянки автотранспорту, встановлення тимчасових будівель і споруд.

Розводити багаття, спалювати сміття, користуватися відкритим вогнем на відстані не менше 30 м від будівель та споруд, викидати незагашене вугілля забороняється. В окремих випадках для приготування їжі на відкритому вогні дозволяється зменшувати відстань до 5 м за наявності спеціально обладнаного вогнища та огороження місця застосування відкритого вогню негорючими конструкціями на максимальну висоту можливого полум'я.

У всіх випадках забороняється залишати без догляду джерела відкритого вогню.

Забороняється тютюнопаління у приміщеннях закладів та установ.

Усі будівлі, приміщення та споруди закладів та установ повинні постійно утримуватися в чистоті.

Для всіх будівель та приміщень виробничого, складського призначення і лабораторій закладів та установ повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки, написи про такі відомості повинні розміщуватися на вхідних дверях ззовні та усередині приміщення.

У кожному приміщенні закладу та установи повинна бути розміщена табличка, на якій указано прізвище відповідального за пожежну безпеку, номер телефону найближчого пожежно-рятувального підрозділу, а також інструкція з пожежної безпеки.

Вимоги пожежної безпеки для будинків, приміщень, споруд, евакуаційних шляхів і виходів визначено у пункті 2 розділу III Правил пожежної безпеки.

Під час перебування учасників навчально-виховного процесу в будівлях дозволяється двері евакуаційних виходів замикати лише зсередини за допомогою запорів (засувів, крючків тощо), які легко (без ключів) відмикаються.

У приміщеннях, де перебувають діти, покриття повинно кріпитися до підлоги (крім дошкільних навчальних закладів) та мати помірну димоутворювальну здатність.

Будівлі закладів та установ повинні бути обладнані засобами оповіщення людей про пожежу. Для оповіщення можуть бути використані:

- внутрішня телефонна та радіотрансляційна мережі;
- спеціально змонтовані мережі мовлення;
- дзвінки та інші звукові сигнали.

Розміщення акумуляторних у будівлях, де перебувають діти, а також у підвальних і цокольних приміщеннях не дозволяється.

#### Порядок дій у разі виникнення пожежі

У разі виникнення пожежі дії працівників закладів та установ мають бути спрямовані на створення безпеки людей, в першу чергу дітей, їх евакуацію та рятування.

Працівник закладу та установи, який виявив пожежу або її ознаки (задимлення, запах горіння або тління різних матеріалів, різке підвищення температури в приміщенні тощо), зобов'язаний:

негайно повідомити про це за телефоном до найближчого пожежно-рятувального підрозділу (при цьому слід чітко назвати місцезнаходження об'єкта, місце виникнення пожежі, а також свою посаду та прізвище);

- задіяти систему оповіщення людей про пожежу; розпочати самому і залучити інших осіб до евакуації людей з будівлі до безпечного місця згідно з планом евакуації;
- сповістити про пожежу керівника закладу та установи або особу, що його заміщує;
- організувати зустріч пожежно-рятувальних підрозділів, вжити заходів щодо гасіння пожежі наявними в закладі та установі засобами пожежогасіння.

Керівник закладу та установи або особа, яка його заміщує, що прибув на місце пожежі, зобов'язаний:

- перевірити, чи повідомлено пожежно-рятувальний підрозділ про виникнення пожежі;
- здійснювати керівництво евакуацією людей та гасінням пожежі до прибуття пожежно-рятувальних підрозділів. У разі загрози для життя людей негайно організувати їх рятування, використовуючи для цього всі наявні сили і засоби;
- організувати перевірку наявності всіх учасників навчально-виховного процесу, евакуйованих з будівлі, за списками і журналами обліку навчальних занять;
- виділити для зустрічі пожежно-рятувальних підрозділів особу, яка добре знає розміщення під'їздних шляхів та вододжерел;
- перевірити включення в роботу СПЗ;
- вилучити з небезпечної зони всіх працівників та інших осіб, не зайнятих евакуацією людей та ліквідацією пожежі;
- у разі потреби викликати до місця пожежі медичну та інші служби;
- припинити всі роботи, не пов'язані з заходами щодо ліквідації пожежі;

- організувати відключення мереж електро- і газопостачання, систем вентиляції та кондиціонування повітря і здійснення інших заходів, що сприяють запобіганню поширенню пожежі;
- організувати евакуацію матеріальних цінностей із небезпечної зони, визначити місця їх складування і забезпечити в разі потреби їх охорону;
- інформувати керівника пожежно-рятувального підрозділу про наявність людей у будівлі.

Під час проведення евакуації та гасіння пожежі необхідно:

- з урахуванням обстановки, що склалася, визначити найбезпечніші евакуаційні шляхи і виходи до безпечної зони у найкоротший строк;
- ліквідувати умови, які сприяють виникненню паніки. З цією метою працівникам закладів та установ не можна залишати дітей без нагляду з моменту виявлення пожежі та до її ліквідації;
- евакуацію людей слід починати з приміщення, у якому виникла пожежа, і суміжних з ним приміщень, яким загрожує небезпека поширення вогню і продуктів горіння. Дітей молодшого віку і хворих слід евакуювати в першу чергу;
- у зимовий час на розсуд осіб, які здійснюють евакуацію, діти старших вікових груп можуть заздалегідь одягтися або взяти теплий одяг із собою, а дітей молодшого віку слід виводити або виносити, загорнувши в ковдри або інші теплі речі;
- ретельно перевірити всі приміщення, щоб унеможливити перебування у небезпечній зоні дітей;
- виставляти пости безпеки на входах у будівлі, щоб унеможливити повернення дітей і працівників до будівлі, де виникла пожежа;
- у разі гасіння слід намагатися у першу чергу забезпечити сприятливі умови для безпечної евакуації людей;
- з метою запобігання поширенню вогню, диму утримуватися від відчинення вікон і дверей, а також від розбивання скла.

## ВИСНОВКИ

Проектування системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії є надзвичайно важливим для забезпечення безпеки як людей, так і цінного обладнання, що знаходиться на об'єкті. Цей дипломний проєкт був спрямований на вирішення конкретних проблем, пов'язаних із захистом комп'ютерної лабораторії від пожежної небезпеки, запропонувавши комплексну та ефективну систему пожежної сигналізації.

Завдяки глибокому аналізу пожежних ризиків і вимог до комп'ютерної лабораторії, в процесі проектування було враховано кілька ключових факторів. Серед них - виявлення як видимих, так і невидимих індикаторів пожежі, побудова системи сигналізації та впровадження відповідних заходів реагування на надзвичайні ситуації.

Завдяки використанню комбінації передових технологій виявлення, таких як детектори диму та температури, запропонована система пожежної сигналізації пропонує надійні та точні можливості моніторингу. Ці пристрої стратегічно розміщені таким чином, щоб охопити всі зони лабораторії, забезпечуючи раннє виявлення та швидке реагування у випадку пожежі.

Проектування системи пожежної сигналізації для комп'ютерної лабораторії вимагає міждисциплінарного підходу, що поєднує знання з пожежної безпеки, електроніки та інфраструктури будівлі. У дипломній роботі успішно вирішено ці завдання, запропонувавши комплексну та ефективну систему пожежної сигналізації, пристосовану до унікальних потреб комп'ютерної лабораторії.

Зрештою, успішне впровадження добре спроектованої системи пожежної сигналізації в комп'ютерній лабораторії може значно знизити ризик пожеж, захистити цінні активи та гарантувати безпеку людей.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Системи пожежної сигналізації: навчальний посібник / І. Я. Кріса, О. І. Воробйов ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Львів. державний. університет безпеки життєдіяльності — Л. : Видавництво львівської політехніки, 2013. — 232 с.
- 2 Профілактика пожеж в електроустановках: Навчальний посібник для слухачів, курсантів та студентів пожежно-технічних навчальних закладів і працівників пожеж. охорони України / А. А. Шадрін, М. С. Коваль; Львів. ін-т пожеж. безпеки. — Л. : Каменяр, 2001. — 532 с.
- 3 Прилад приймально-контрольний пожежний «Тірас-16П», Паспорт — Вінниця: Tiras Technologies. — 59 с.
- 4 Сповіщувач пожежний комбінований «СПК-Тірас», Паспорт — Вінниця: Tiras Technologies. — 8 с.
- 5 Сповіщувач ручний «СПР-Тірас», Паспорт — Вінниця: Tiras Technologies. — 2 с.
- 6 Луковська А.О., ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту, 2001. — 127 с.
- 7 Євген Бойко., Пожежні сповіщувачі, Індивідуальне навчально-дослідне завдання, 2014
- 8 Системи пожежної сигналізації та оповіщення — ДСТУ ISO 7240- 1:2007. [Чинний від 2007—04—11] — К. : Держспоживстандарт України 2007.
- 9 Системи пожежної сигналізації. Частина 2. Прилади приймально-контрольні пожежні (EN 54-2:1997, IDT) ДСТУ EN 54-2:2003. - К. : ДП Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації «УкрНДНЦ», 2003. — 40 с.
- 10 Системи пожежної сигналізації. Частина 3. Оповіщувачі пожежні звукові (EN 54-3:2001, IDT) ДСТУ EN 54-3:2003. - К. : ДП Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації «УкрНДНЦ», 2003. — 34 с.

## ДОДАТОК 1

### ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ

- 1 Тема дипломної роботи (стор. 1)
- 2 План приміщень (стор. 8 рис. 1.1)
- 3 Пульт “Тірас-16П” (стор. 13 рис. 2.1, стор. 16 рис 2.3)
- 4 Комплектація пульта “Тірас-16П” (стор. 21 рис. 2.5, стор. 24 рис 2.7, стор. 25 рис 2.8, рис. 2.9, стор. 26 рис. 2.11, стор 27 рис. 2.12)
- 5 Схема підключення датчика СПК-ТІРАС з нормально замкнутими контактами (стор. 46 рис 3.2)
- 6 Схема підключення датчика СПК-ТІРАС з нормально розімнунтими контактами (стор. 46 рис 3.3)
- 7 Ручний пожежний сповіщувач SPR-1 (стор. 35 рис 2.21) та звуко-світловий оповіщувач «Джміль-1» (стор. 38 рис. 2.25)
- 8 Вогнетривкий кабель ННХН FE180/E90 (стор. 40 рис. 2.27)
- 9 Схеми підключення сигналізації (стор. 48 рис. 3.5, рис.3.6)
- 10 Кошторис (стор. 51, табл.. 5.1)