

Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Розробка системи пожежної безпеки для кафедри МАЕЕС

Назва теми

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Шифр, назва

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Шифр, назва

Спеціалізація «Електропобутова техніка»

Шифр МРМА 22.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 2 курсу
група ЕТМ-21-1


Підпис

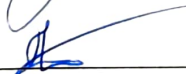
Кунцов О.Ю.
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

проф. Скиба М.Є.
Ініціали, прізвище

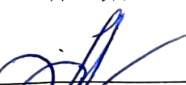
Нормоконтролер


Підпис, дата

Поліщук С.С.
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

проф. Поліщук О.С.
Ініціали, прізвище

27 12 2022 р.

Хмельницький 2022

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту і архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем
Освітній рівень магістр
Галузь знань 14 «Електрична інженерія»
Шифр і назва
Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
Шифр і назва
Спеціалізація _____
Освітня програма «Електропобутова техніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

д.т.н., проф. Полішук О.С.

_____. 2022р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Кунцов О.Ю.

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Розробка системи пожежної безпеки для кафедри МАЕЕС

керівник роботи д.т.н., проф. Скиба М.Є.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом ректора університету від 1 04 202__ р. № 23

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи Технічні характеристики систем пожежної сигналізації аналогів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи. 2. Вибір обладнання пожежної сигналізації для приміщень кафедри МАЕЕС. 3. Розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС. Висновки. Перелік джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень) Аркуш 1. Системи пожежної безпеки. Документ оглядовий (A1). Аркуш 2. Сповіщувачі пожежної сигналізації. Документ оглядовий (A1). Аркуш 3. ППКП Тірас-4П. Схема електрична принципова (A2)+ППКП Тірас-4П. Схема з'єднань (A2). Аркуш 4. Схема підключення сповіщувачів. Схема комбінована (A1). Аркуш 5. Система пожежної безпеки. Схема структурна (A1). Аркуш 6. Система пожежної безпеки. Схема структурна (A1). Аркуш 7. Схема розміщення та з'єднання елементів системи пожежної сигналізації та оповіщення кафедри МАЕЕС. Документ ілюстраційний (A1). Аркуш 8. Експериментальний стенд системи пожежної безпеки. Документ ілюстраційний (A1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

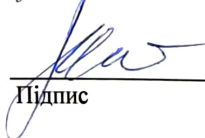
Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи	до 30.10.22р.	
2. Вибір обладнання пожежної сигналізації для приміщень кафедри МАЕЕС	до 20.10.22р.	
3. Розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС	до 5.12.22р.	
4. Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	до 12.12.22р.	

Студент


Підпис

О.Ю. Кунцов
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

М.Є. Скиба
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до магістерської роботи студента
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка».

1. Прізвище, ім'я та по батькові Кунцов Олександр Юрійович
2. Тема магістерської роботи Розробка системи пожежної безпеки для кафедри МАЕЕС
3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента _____
4. Об'єм магістерської роботи: креслень 8 арк., сторінок записки 90
5. Вступ. 1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи. 2. Вибір обладнання пожежної сигналізації для приміщень кафедри МАЕЕС. 3. Розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС. Висновки. Перелік джерел посилання.

Підпис студента 

"27" 12 2022 р.

РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 153 від "29" 12 2022 р.

Оцінка проекту ЕК визначено 5,0 / А
Рекомендації ЕК рекомендовано в аспірантуру

в навчальний процес МР

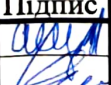
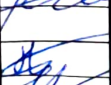


Особливі відмітки _____

Технічний секретар 

"29" 12 2022 р.

ЗМІСТ

		стор.
	Вступ	6
1	Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи	8
1.1	Загальні відомості про пожежну сигналізацію	8
1.2	Загальна інформація про шлейф	18
1.3	Типи пожежних сповіщувачів	20
1.4	Система сповіщення	25
1.5	Вимоги до електроживлення технічних засобів пожежних систем	28
1.6	Висновок до розділу	29
2	Вибір обладнання пожежної сигналізації для приміщень кафедри МАЕЕС	30
2.1	Пожежний приймально-контрольний прилад «Тірас 4П»	30
2.2	Сповіщувач СПД 3.4	46
2.3	Сповіщувач тепловий ТПТ	50
2.4	Сповіщувач димовий ІПК	55
2.5	Сповіщувач ручний ІПР	59
2.6	Висновки до розділу	65
3	Розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС	66
3.1	Інформація про приміщення кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем	66
3.2	Нормативні документи при створенні проектної документації на систему сигналізації	67
3.3	Загальні відомості про категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою	68

				МРМА 22.00.00.000ПЗ		
№	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		
Зробав	Кунцов				Розробка системи пожежної безпеки для кафедри МАЕЕС	Літера
Перевір.	Скиба					Аркуш
Контр.	Мандрик С.Р.				ХНУ ст. гр. ЕТм-21	
Затвер.	Поліщук				4	4

3.4	Основні проєктні рішення	71
3.5	Електроживлення системи пожежної безпеки	73
3.6	Розробка структурної схеми системи пожежної безпеки	73
3.7	Розробка функціональної схеми системи пожежної безпеки	74
3.8	Принцип роботи системи пожежної безпеки	75
3.9	Відомості про виконання монтажних робіт	78
3.10	План розміщення сповіщувачів в приміщеннях кафедри МАЕЕС	80
3.11	Розробка експериментального стенду системи пожежної безпеки	83
3.12	Висновки до розділу	87
3.6	Висновки	88
	Перелік джерел посилання	89

ВСТУП

У процесі проектування та будівництва закладається основа пожежної безпеки будівель та споруд, тому дотримання вимог пожежної безпеки є одним із пріоритетних завдань при проектуванні, будівництві та експлуатації будь-яких будівель та споруд. Від того, наскільки будуть реалізовані всі протипожежні заходи, залежить безпека людей та цілісність споруд.

Щодня в Україні громадяни залишаються без житла внаслідок його знищення або суттєвого пошкодження пожежею. Сучасний стан пожежної безпеки в багатьох освітніх установах не є на високому рівні.

Аналіз причин сучасного незадовільного протипожежного стану освітніх установ, а також аналіз пожеж і їх наслідків, що сталися, показав, що негативні наслідки викликані не тільки порушеннями правил пожежної безпеки при експлуатації освітніх установ (наприклад несправність електропроводки), а й відсутністю установок пожежної автоматики. Це, в свою чергу, призводить до перевищення допустимих величин пожежного ризику освітніх установ.

У суспільстві, дуже розвинені технології, з'являються нові пристрої, які інтенсивно впроваджуються у життя людей, активно використовуються та приносять користь і в той же час становлять пожежну небезпеку, є причиною виникнення пожежі.

Взагалі, пожежа як причина одночасної загибелі великої кількості людей, за кількістю життя поступається лише таким небезпечним природним явищам, як землетруси, виверження вулканів, цунамі, повені та тайфуни.

Дотримання вимог пожежної безпеки дозволяє багаторазово знизити ризик виникнення пожеж та кількість людських жертв.

Розробка системи оповіщення приміщення визначається тим, що попередити пожежу набагато легше, ніж ліквідувати ту що вже виникнула та яка може призвести до незворотних наслідків. Несприятливі наслідки пожежі

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

можуть бути значно зменшені за їх допомогою запобігання шляхом своєчасного оповіщення населення щодо виникнення пожежі.

Мета магістерської роботи - розробити систему автоматичної пожежної сигналізації та системи оповіщення для кафедри машин і апаратів. електромеханічних та енергетичних систем Хмельницького національного університету.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ З ТЕМАТИКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

1.1 Загальні відомості про пожежну сигналізацію

Пожежна сигналізація – комплекс установок пожежної сигналізації, встановлених на об'єкті та керованих із загальної пожежної частини.

Пожежна сигналізація - комплекс технічних засобів, встановлених на об'єкті, що охороняється, з метою виявлення, обробки, повідомлення в певній формі про пожежу на цьому об'єкті, видачі спеціальної інформації, або подачі команд на включення автоматичних установок пожежогашіння. і технічні пристрої (рис. 1.1) (лист [МРМА 22.00.00.000 ДО1] [2]).

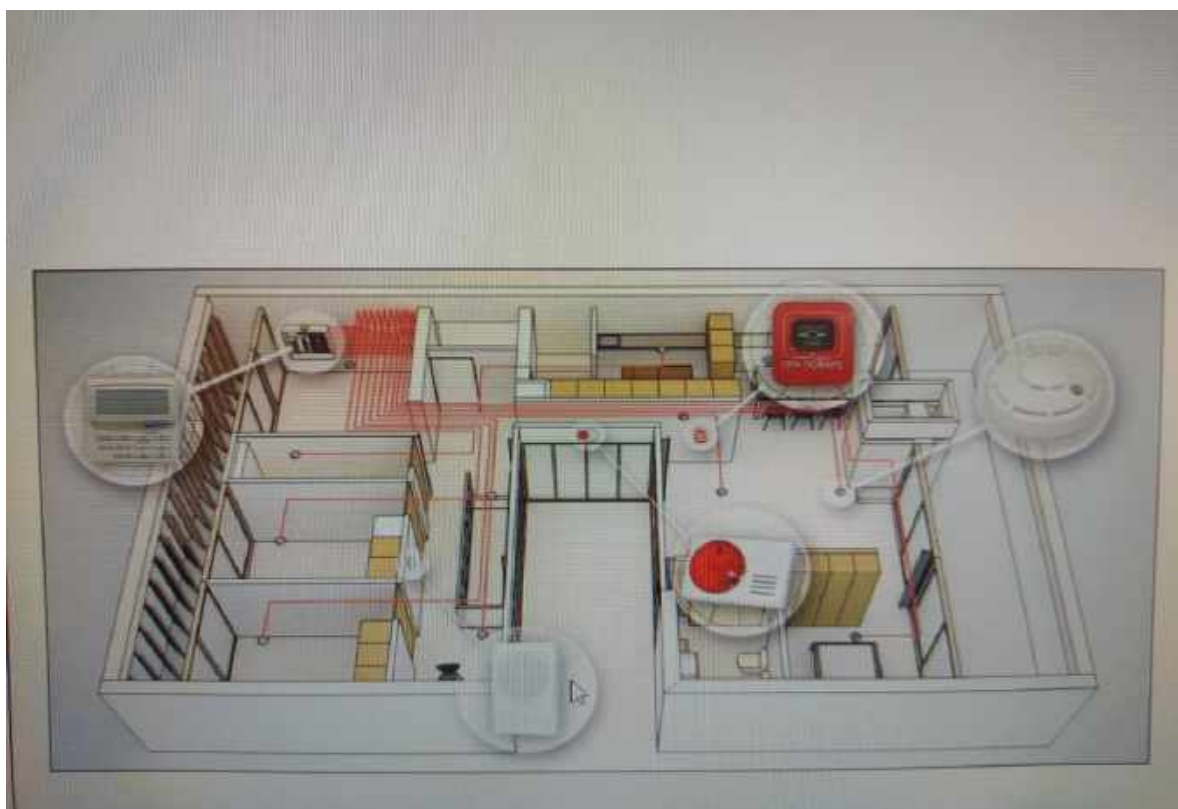


Рисунок 1.1 - Загальний вид встановлення пожежної сигналізації

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
8

Система пожежної сигналізації включає наступні пристрої та вузли:

- пожежна сигналізація (автоматична та ручна);
- прилади прийому та контролю пожежі;
- прилади управління вогнем;
- шлейфи пожежної сигналізації;
- апаратура та системи передачі даних пожежної сигналізації;
- лінії і канали зв'язку;
- апаратно-програмні комплекси;
- обладнання центру моніторингу;
- автоматизовані робочі місця (АРМ) пожежників;
- пристрої та системи з гарантованим живленням;
- інші пристрої та обладнання для будівельних периферійних пристроїв та систем пожежної сигналізації.

На рис 1.2 та на листі [МРМА 22.00.00.000 ДО] представлена структурна схема системи пожежної сигналізації підприємства.

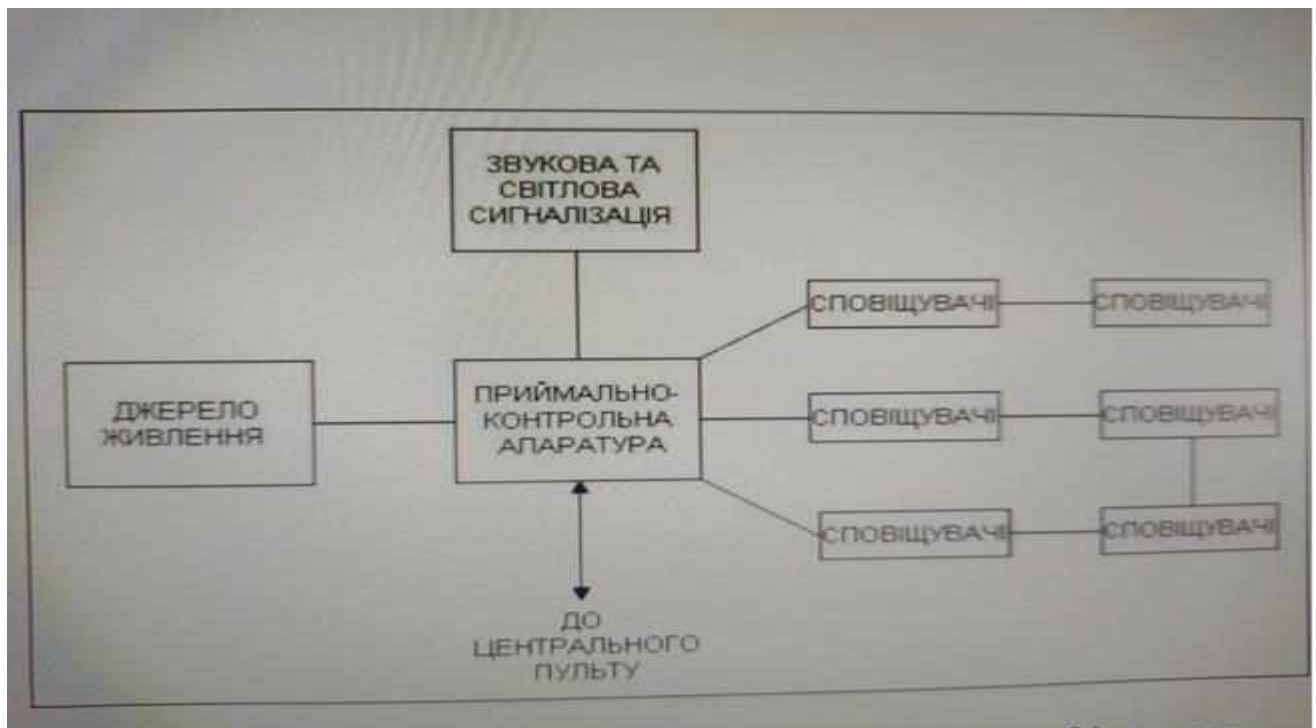


Рисунок 1.2 – Структурна схема пожежної сигналізації об'єкта [2]

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

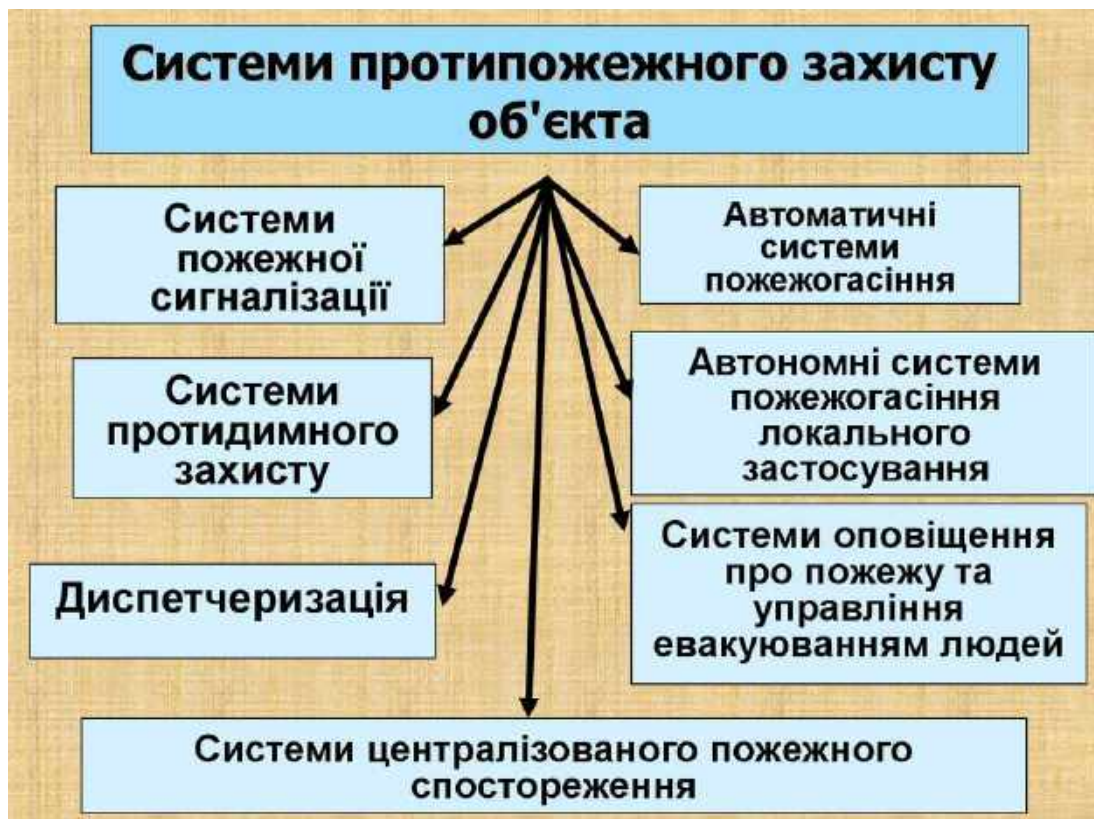
Арк.

9

Рисунок 1.2 - Структурна схема системи пожежної безпеки

Системи пожежної сигналізації класифікуються такими основними принципами (рисунок 1.3) [1]:

- функціональне призначення;
- величина інформаційної ємності;
- кількість керованих шлейфів сигналізації;
- інформативність;
- кількість видів повідомлень;
- тип використаних шляхів зв'язку (фізичні лінії, радіоканал);
- види обробки та передачі інформації (через шлейфи пожежної сигналізації);
- за типом електропостачання та організацією їх резервування;
- за атмосферо-стійкістю;
- за конструктивними та експлуатаційними характеристиками.



Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
10

Рисунок 1.3 - Класифікація установок і систем пожежної сигналізації за функціональним призначенням та інформативністю

За функціональним призначенням системи та установки пожежної сигналізації поділяються на:

- автономні пожежні та пожежні сповіщувачі;
- системи пожежної сигналізації об'єктів;
- системи пожежної сигналізації у складі комплексних систем захисту майна (інтегровані системи технічного захисту).

Системи централізованого спостереження.

На рис 1.4 наведена структурна схема системи пожежної сигналізації підприємства. Пожежні сповіщувачі (ПП) розташовуються в приміщеннях, приймально-контрольні прилади (ПКП) - на пульту керування. Повідомлення про пожежу або аварію приймає оператор, який передає їх за вказівками в ЦПМ, а при необхідності в експлуатаційну організацію об'єкта.



Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
11

сигнали безпеки та сигнали пожежі не розділені, що призводить до більшої втрати часу.

З точки зору ефективності така система може бути застосована до невеликих об'єктів, які знаходяться на одній території та постійно контролюються підготовленими професіоналами (пішоходами, охоронцями, тощо).

По-друге, знижується невизначеність проходження сигналу тривоги. Він збирає інформацію про стан об'єктів каналами зв'язку (телефон чи радіо) на централізовані пульти спостереження (ПЦН), встановлені на пунктах охорони, на відміну централізованих автономних систем (ЦАС). КС у принципі перебуває у центрі "охорони" МВС та зв'язку. Вахтовий пост чергує 24 години на добу, і оператор при отриманні сигналу дає повідомлення про пожежу до центру управління пожежами. Таким чином, КС має замкнутий цикл передачі від сповіщувача до пожежної частини. Залежно від типу каналу зв'язку системи пожежної сигналізації, що застосовуються, класифікуються як:

- спеціальні струмопровідні лінії зв'язку радіальної конструкції;
- спеціальні струмопровідні лінії зв'язку з кільцевою (ланцюговою) структурою;
- спеціальна лінія зв'язку з деревоподібною структурою;
- користуватись лініями міської телефонної мережі;
- волокно-оптичні лінії зв'язку;
- використання бездротового зв'язку.

Системи пожежної сигналізації повинні забезпечувати приймально-контрольне обладнання світловими та звуковими сигналами щодо виникнення пожежі. Черговий персонал чи спеціальні приміщення дистанційної сигналізації. Системи пожежної сигналізації поділяються на безадресні, адресні та адресно-аналогові залежно від способу їх обігу та інформації про пожежу.

Адресна - аналогова система пожежної сигналізації. В даний час широко використовується адресна аналогова система пожежної сигналізації. Детектор

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

надсилає інформацію про кількісні характеристики вимірюваного параметра (задимленість або температура) на приймально-контрольний пристрій. Пульт відстежує величину набутих значень, динаміку їх зміни та визначає виникнення загоряння. Така схема роботи дозволяє виявити вогнище займання на ранній стадії розвитку. Це дуже важливо у сучасних умовах.

Переваги цієї системи:

- збір та обробка інформації в режимі реального часу. Завжди контролює стан об'єкта, ефективність димових сповіщувачів (навіть у разі забруднення в процесі експлуатації);
- точність локалізації не спрацювання (особливо при обриві шлейфу), економія на монтажі та витратних матеріалах (до 200 входить до складу різних технічних засобів).

Застосування адресних сповіщувачів та модулів управління. Інтеграція блоків керування аналоговими серверами з кількома адресами.

З'єднавши пристрої (ААПКП) в єдиний комплекс, можна захистити територію, що поступово збільшується і практично не обмежену.

До недоліків цієї системи можна віднести: високу вартість у невеликих приміщеннях.

Порогова пожежна сигналізація. У таких системах кожен пожежний сповіщувач має свій поріг спрацювання. Наприклад, якщо сповіщувач тепловий, то при досягненні певної температури навколишнього середовища такий датчик подає відповідний сигнал на ПКП (доки температура не досягне цього порога, сигналу не буде). Наступною характеристикою таких систем є радіальна топологія сигнальних контурів. Кабель вогняного шлейфу - промені йдуть від панелі керування на весь об'єкт. Кожен такий промінь зазвичай містить до 30 датчиків. Під час спрацювання одного з них ПКП показує лише номер шлейфу, на якому спрацювала пожежна сигналізація. До переваг цієї системи можна віднести низьку вартість устаткування.

Недоліками цієї системи є:

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- відсутність контролю за роботою датчиків, високі витрати на встановлення та витратні матеріали;
- кількість інформації у сигналі датчика невелика.

Адресна сигналізація опитування.

Сповіщувачі з адресним опитуванням відрізняються від порогових оповіщувачів алгоритмом зв'язку ПКП із пожежним сповіщувачем. Якщо ПКП порогової системи постійно «чекає» сигналу від пожежного сповіщувача зміну свого стану, то системі адресного опитування ПКП періодично опитує його стан. Крім ідентифікації датчиків (кожен датчик має свою адресу), аналогічні алгоритми можуть використовуватися контролю працездатності датчиків. Тип сигналу від датчика: «Норма», «Відмова», «Відсутність», «Пожежа». Вогняні шлейфи мають кільцеву архітектуру.

Переваги цієї системи.

Вигідне співвідношення ціна-якість, висока доступність вхідних повідомлень, контроль працездатності пожежної сигналізації, кільцева архітектура забезпечує нормальну роботу навіть за розриву петлі, що дозволяє точно локалізувати несправності.

До вад цієї системи можна віднести затримки у виявленні пожежі. Зміна системи адрес. Розібравшись із основними класами систем пожежогасіння, розглянемо найпоширеніші модифікації адресних систем, що використовуються на сьогодні.

Найпростіший і найлегший спосіб, яким користуються деякі виробники додати до стандартного порогового детектора так звану адресну мітку. Насправді плюс лише один. Паралельно із сигналом «пожежа» передається кількість активних сповіщувачів. Однак це стосується лише тривожних повідомлень. В іншому випадку вона мовчить, так і принципової різниці між пороговою та адресною системами немає. Добре, що споживач це розуміє і не впевнений, що встановлена ним адресна система відповідає всім вимогам надійності та виконує свої функції, мабуть, краще.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

На ринку пожежної безпеки є рішення, де виробники використовують перетворювач адресу у своєму обладнанні. Назви таких пристроїв не регламентовані та залежать від фантазії маркетологів. За замовчуванням є кілька високоякісних каналів, які з'єднують кілька пристроїв разом для створення інтегрованої системи. Одним із компонентів системи є безадресний пожежний сповіщувач штатного виконання, який необхідно підключити до загальної технічної мережі, приблизно так як показано на рис.1.6.



Рисунок 1.6 - Модифікація протипожежної системи (А)

Цілком можливо, що апаратне опитування, моніторинг працездатності та багато інших функцій, характерних для адресної системи, знаходяться безпосередньо на адресній шині. Більш того, такі адресні шини зазвичай включають не тільки пожежні сповіщувачі, але і багато інших компонентів системи. Але давайте проаналізуємо: адресний блок лише керує деякими подіями на своїх входах (тригерами). Через адресну шину система можна опитувати та контролювати будь-яку кількість блоків адрес. Контроль працездатності, надійності та працездатності здійснюється лише у рядку «Приймальний блок управління - адресний блок», але не більше.

Адресний блок – це межа перед пожежним сповіщувачем. В адресній системі пожежний сповіщувач зв'язується безпосередньо з приймальним та керуючим пристроєм та повідомляє про свій стан через задані проміжки часу. Крім того, приймальний пристрій зв'язується вже не через посередника, а безпосередньо з адресованим пожежним сповіщувачем. Адресні блоки в таких системах вбудовані в сповіщувач та приймають не тільки флеш-сигнал, а й усю додаткову інформацію.

У кожного виробника свій протокол зв'язку, але в будь-якому випадку інформація про причину спалаху надсилається протягом 10 секунд, а несправність визначається протягом хвилин.

Крім того, хороша адресна система отримує інформацію про детектори пилу, низьку температуру в місці установки, знижену чутливість і короткі замикання в шлейфі. Також відображається інформація про показники основного та резервного живлення, якщо у каналі зв'язку використовуються бездротові сповіщувачі. Структура адресної системи залежить від функції, способу передачі тощо. Існує низка систем різних виробників, приймачі яких є об'єктними пристроями та призначені для відображення інформації. Цей приймальний пристрій відстежує стан сповіщувачів, розшифровує їх і видає докладну інформацію про виявлені несправності як у шлейфі, так і в конкретних сповіщувачах. По суті такі приймачі мають реле, що слідкують за конкретними факторами займання або аварії. Їх можна використовувати для управління пультами, оснащеними розшифровкою повідомлень, або номерів. При наявності пульта, детектор надсилання повідомлення, як показано на рис.1.7.

Такий підхід дозволяє використовувати дешеву панель керування шлейфом з усіма перевагами адресної системи. Однак, якщо не потрібно створювати конструктор, варто звернути увагу на готові рішення, які базуються на повідомленнях про опитування адреса. Існує адресна система, в якій сповіщувач працює безпосередньо з приймально-контрольним пристроєм,

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

При способі подачі постійного струму та контролю сигнального контуру вхідний опір сигнального контуру контролюють безперервно. Використання постійного струму для керування сигнальними шлейфами популярне через свою простоту, але потребує сприятливих умов для роботи сигнального шлейфу та його ретельного технічного обслуговування. Спосіб керування шлейфом сигналізації шляхом живлення, його імпульсною напругою збільшує здатність навантаження шлейфу для живлення сповіщувача. Як віддалений елемент сигнального контуру використовуються послідовно з'єднані резистор і напівпровідниковий діод.

Приймальний контроль, пульт управління пожежною сигналізацією.

Приймально-контрольні пристрої та пульти керування (далі пристрої) відносяться до технічних засобів контролю та реєстрації інформації. Вони відповідають за безперервний збір інформації від сповіщувачів, включених у шлейф сигналізації, аналіз аварійної обстановки на об'єкті, формування та передачу на пульт централізованого спостереження повідомлень про стан об'єкта, контроль локального освітлення та елементи керування, звукові датчики та індикатори.

Крім того, прилад забезпечує доставку та зняття об'єктів з охорони згідно з прийнятою тактикою, можливо потужності детектора. Пристрої є ключовими елементами, що утворюють інформаційно-аналітичну систему охорони або сигналізації об'єкта. Такі системи можуть бути автономними чи централізованими.

При автономному захисті пристрій встановлюється на захисній споруді (пункті) на об'єкті, що охороняється, або в безпосередній близькості від нього.

При централізованій охороні комплекс технічних засобів, утворений одним або кількома пристроями, утворює об'єктову підсистему охоронно-пожежної сигналізації. Він надсилає інформацію про свій статус за допомогою системи надсилання сповіщень. Центральна панель моніторингу розташована в центрі для отримання сповіщень про тривогу (пункт центральної охорони).

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Інформація, згенерована пристроєм як в автономній, так і в централізованій охороні, передається співробітникам спеціальних служб охорони об'єктів. Для підвищення достовірності інформації, що надходить в організаціях, що здійснюють контроль за станом об'єктів за допомогою технічних засобів, використовуються багаторядні комплекси охоронної сигналізації. Кожний рубіж сигналізації - це комплекс технічних засобів охоронної сигналізації, послідовно з'єднаних електричним ланцюгом (шлейфом сигналізації), здатним видавати повідомлення про вторгнення (спробу проникнення) в охоронювану зону, не входить до даних. У той же час кожна межа сигналізації містить детектори, засновані на різних принципах роботи [1].

1.3 Типи пожежних сповіщувачів

Ключовим елементом системи пожежної сигналізації є пожежний сповіщувач, який визначає місце займання за допомогою символів. Від якості його роботи значною мірою залежить кінцева ефективність усієї системи. Пожежні сповіщувачі класифікуються за параметрами спрацьовування та фізичним принципом виявлення спалаху.

Виявлення спалаху використовує чотири параметри активації:

- концентрація частинок диму повітря;
- випромінення відкритого вогню;
- температура навколишнього середовища;
- випромінювання прямим наведенням.

Детектори температури реагують на підвищення температури вище встановленого рівня (зазвичай 60-70 °С). Розміщення датчика температури навколишнього середовища представлено на рис 1.8 (лист [МРМА 22.00.00.000 Д02]).

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.8 - Датчик температури навколишнього середовища

Їхній мінус – неможливість фіксування самого запалення. Поява відкритого вогню, але на цьому етапі людина не може самостійно загасити вогонь. Теплові сповіщувачі доцільно застосовувати в приміщеннях з високою концентрацією парів, суспензій і т.п., де використання димових сповіщувачів неможливе. Відповідно до СНіП, що регламентує пристрій і проектування систем охоронно-пожежної сигналізації, на одній території, що охороняється, встановлюється два сповіщувачі [1].

Вони встановлюються:

- у контрольованих кількостях, якщо структура матеріалу, що використовується така, що при горінні він дає більше тепла, ніж диму;
- коли поширенню диму перешкоджає скупчення людей чи зовнішні умови;
- за наявності у повітрі високої концентрації аерозольних частинок, не пов'язаних із процесом горіння.

Димовий датчик реагує на появу певної концентрації частинок диму повітря, тому може визначити момент виникнення спалаху. Дим є сукупністю аерозольних частинок різної природи, що виділяються при згорянні різних речовин. Представлено на (рис 1.9)



Рисунок 1.9 - Димовий датчик

На даний час це найпоширеніший тип пожежного сповіщувача, що встановлюється за умовчанням (якщо умови навколишнього середовища не унеможливають його експлуатацію). Відповідно до СНіП, що регламентує пристрій і проектування систем охоронно-пожежної сигналізації, на одній території, що охороняється, встановлюється два сповіщувачі.

Іонізуючі сповіщувачі диму використовують потік радіоактивних частинок для визначення наростання густини диму в контрольованій зоні.

Оптичні детектори диму використовують оптичний ефект розсіювання інфрачервоного випромінювання в частинках диму. Іонізуючий сповіщувач представлено на рис 1.10 (лист [МРМА 22.00.00.000 ДО2]).



Рисунок 1.10 - Іонізуючий сповіщувач

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
23

Цей тип сповіщувача є найпоширенішим і використовується, коли конструкція з матеріалів, що використовуються в контрольованій зоні, при горінні виділяє більше диму, ніж тепла.

Комбінований сповіщувач. У зоні, що охороняється, можуть одночасно знаходитися речовини з різними властивостями горіння. Це передбачає використання різних фізичних принципів виявлення займання. Також, оскільки невідомо, що блиматиме першим, використовуються складові сповіщувачі, що містять два типи сповіщувачів в одному корпусі. Представлено на (рис.1.11) (лист [МРМА 22.00.00.000 ДО2]).



Рисунок 1.11 - Комбіновані сповіщувачі

Детектор полум'я. Можливо, потрібно зареєструвати наявність полум'я за його першої появи (до того, як загориться навколишній матеріал). У цьому випадку використовується датчик полум'я. Смолоскип з відкритим полум'ям містить характерне випромінювання як в ультрафіолетовій, так і в інфрачервоній частинах спектру. Тому для цих сповіщувачів полум'я використовуються два типи:

- ультрафіолетові;
- інфрачервоні.

Використовуються ручні сповіщувачі, щоб перевести систему в режим виявлення спалаху людини (рис.1.12). Вони виконані у вигляді важелів або

кнопок, покритих прозорим матеріалом, який легко ламається у разі пожежі, не завдаючи шкоди здоров'ю людини. Їх зазвичай встановлюють на виходах з поверху сходових кліток та інших місцях, де проходить велика кількість людей.

Кількість пожежних сповіщувачів у зоні охорони визначається необхідністю виявлення пожеж на всій контрольованій площі приміщень об'єкта, а також сповіщувачів полум'я та обладнання.



Рисунок 1.12 - Ручний сповіщувач

Існує комплекс вимог до розташування та встановлення різних типів та типів сповіщувачів на об'єкті. Ефективність захисту системи від хибних пусків і цим своєчасне виявлення пожеж насамперед залежить від правильності виконання робіт.

1.4 Система сповіщення

Відповідно до Стандарту пожежної безпеки Національної протипожежної служби 104-03, система оповіщення та управління евакуацією (СОУЕ) є «комплексом організаційних заходів та прийомів, призначених для забезпечення своєчасного оповіщення людей про виникнення пожежі та шляхи евакуації». Під організаційними заходами розуміється відпрацювання дій у надзвичайних

в одній або декількох зонах і починає трансляцію фонограми. Містить сигналізатор та показник. Аварійний вихід розблоковано, якщо СОУЕ буде встановлено у великій будівлі, можливо, варто запрограмувати складніший алгоритм оповіщення. Наприклад, зона, де виявлено пожежу, активує екстрену тривогу, а сусідня зона активує попередню тривогу.

Інший варіант часто виправданий. Екстрені повідомлення спочатку передаються персоналу, а потім із невеликою затримкою – відвідувачам. Інструкції з евакуації будуть додані до повідомлення персоналу.

Основна мета трансляції голосових повідомлень у надзвичайній ситуації заспокоїти людей та організувати прохід до аварійних виходів. Не можна допускати паніки, оскільки це завадить евакуації. При керуванні з мікрофона немає гарантії, що диспетчер впевнено та спокійно передає повідомлення. Тому в більшості випадків краще записане голосове повідомлення, сказане нейтральним, спокійним жіночим голосом. Інструкції мають бути чіткими та короткими. Сигнали активуються наприкінці та на початку повідомлення для привернення уваги. Тим не менш, у СУП має бути реалізована можливість трансляції дикторських повідомлень для оперативного управління евакуацією.

Деякі системи пропонують можливість оперативної модифікації алгоритмів керування евакуацією. У найпростішому випадку модифікація алгоритму означає заміну фонограми, що транслюється, управлінням з мікрофона. У складнішій системі диспетчер може вручну відключити одну групу (наприклад, при виявленні перешкоди в цьому напрямку) і включити іншу групу.

1.5 Вимоги до електроживлення технічних засобів пожежних систем.

Охоронні системи електропостачання належать до 1-ї категорії надійності приймачів. Електро-приймачі першої категорії надійності, у тому числі спеціальні групи, поділяються на:

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- приймачі електроенергії, які допускають перебої в електропостачанні під час роботи пристроїв, що потребують гарантованого електропостачання, та автоматично включають резервне живлення під час перемикання на резервне живлення;

- електро-приймачі, які потребують безперебійного живлення, не зазнають перебоїв у подачі електроенергії та висувають підвищені вимоги до якості електроенергії в усіх режимах роботи.

Охоронні системи відносяться до другої групи електро-приймачів. Для живлення має бути передбачена система безперебійного живлення. Така система електропостачання забезпечує живлення споживачів у штатному режимі від одного або двох незалежних джерел зовнішнього електропостачання (від двох через пристрій АВР) через джерело безперебійного живлення, а в аварійному режимі введення живить споживача за відсутності напруги в акумуляторах, що входять до комплектації, або спеціальні джерела безперебійного живлення (наприклад, від автономних автоматичних дизельних електростанцій). Час роботи джерела безперебійного живлення в автономному режимі має бути на час, визначений регламентом, або на час, достатній для забезпечення закриття функцій системи безпеки із забезпеченням усіх подій та цілісності бази даних, повинен забезпечувати споживачів надійним електроживленням (визначається інженерами) та визначається характеристиками обладнання та завданнями проектування. Кількість та потужність джерел безперебійного живлення вибирається в залежності від потужності обладнання системи безпеки та часу, необхідного для роботи в автономному режимі.

У той же час при проектуванні та виборі обладнання для систем безпеки об'єктів завжди потрібно пам'ятати, що за українськими нормами допускаються відхилення напруги від -15 до +10% (тобто напруга живлення в межах 187 В) до 242 В) та частотою $\pm 1\%$ від номінальної. Насправді погані умови мережі роблять ці відхилення ще більшими [3].

1.6 Висновок до розділу

В даному розділі проведено огляд існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи. Приводяться загальні відомості про пожежну сигналізацію. Наводиться інформація про шлейфи. Розглядаються типи пожежних сповіщувачів та систем сповіщення. Приводяться вимоги до електроживлення технічних засобів пожежних систем.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПРИМІЩЕНЬ КАФЕДРИ МАЕЕС

2.1 Пожежний приймально-контрольний прилад «Тірас 4П»

Призначення пристрою

Пристрій призначений для інтенсивного протипожежного захисту об'єктів та будівель 24 години на добу шляхом постійного спостереження за чотирма зонами. Цей пристрій відповідає всім вимогам ДСТУ EN 54-2 та ДСТУ EN 54-4.

Прилад призначений для безперервної цілодобової роботи в приміщенні з кондиціонованими кліматичними умовами при температурі від -5 до 40 °С, відносної вологості не вище зазначеної та відсутності прямої дії зовнішніх кліматичних факторів зовнішнього середовища. Це. Понад 93%.

Прилад забезпечує:

- використання пожежних сповіщувачів різних виробників та типів підключення;
- 3 режими перевірки спрацьовування сповіщувача;
- управління пожежними сповіщувачами та їх сполучними лініями;
- управління сповіщувачами шляхом контролю з'єднувальних ліній;
- Подача сигналів на АСПТ та ПУіЗ;
- Отримувати інформацію з інших компонентів ДБЖ (наприклад, джерел живлення);
- Автоматична зарядка та контроль стану акумуляторів, автоматичне переведення з акумулятора на мережу за відсутності напруги в мережі 220 В та зворотний переведення при відновленні напруги в мережі;
- Передача сигналів у ТФОП по провідних (МКА) та бездротових каналах зв'язку (МСА-GSM). Встановлюються додаткові модулі;

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2.1.2 Технічні характеристики

2.1.2.1 Загальні відомості

Габаритні розміри - не більше 281 мм x 226 мм x 85 мм.

Маса нетто (без АКБ) - не більше 1,9 кг.

Середній наробіток на відмову - не менше 40000 годин.

Середній строк служби - не менше 10 років.

Ступінь захисту корпусу по ІЕС 60529 - IP30.

2.1.2.2 Технічні характеристики устаткування електроживлення (УЕЖ)

Живлення пристрою здійснюється за допомогою вбудованого УЕЗ від мережі змінного струму напругою 220 В частотою 50 Гц.

Потужність/струм з електромережі при максимальному короткочасному навантаженні УЕЗ менше 30 ВА/0,12 А.

Резервне живлення – герметична свинцево-кислотна батарея з номінальною напругою 12В та ємністю 7Ач.

Акумулятор (або УЕЗ) споживає менше 0,12 А в «Тихому» режимі. 0,15 А або менше в режимі пожежі. У таблиці наведено характеристики вбудованого УФ-блоку. 2.1.

Пристрій оснащений автоматичним зарядним пристроєм, що не обслуговується. Час заряджання акумулятора до 80% номінальної ємності становить менше 24 годин. До номінальної потужності протягом 48 годин.

Цей пристрій контролює ємність батареї шляхом вимірювання внутрішнього опору. Кінцева напруга розрядженого акумулятора (від'єданого) становить 10,5 В.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Струм споживання батареї після вимкнення менше 0,2 мА. Пристрій має зарядний пристрій із температурною компенсацією зарядної напруги та захистом від неправильного підключення акумулятора.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики УЕЖ приладу

Найменування параметра	Величина
Вихідна напруга УЕЖ	9,5 - 14,5 В
Пульсації вихідної напруги УЕЖ, не більше	500 мВ
Мінімальне споживання струму від УЕЖ в режимі «Спокій», I_{min1}	0,12 А
Максимальне споживання струму від УЕЖ з максимальними вихідними навантаженнями в режимі «Спокій», I_{max_a1}	0,62 А
Максимальне споживання струму від УЕЖ з максимальними навантаженнями в режимі «Пожежа», I_{max_b1}	0,65 А
Максимальний струм навантаження виходів приладу,	0,5 А
Максимально допустимий внутрішній опір батареї та кіл її приєднання	0,5 Ом

2.1.2.3 Розрахунок резервного живлення СПС

Розрахунки приводяться для нормальних умов експлуатації ППКП Тірас-4П. Дані для розрахунків наведені в табл.2.2.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 2.2 – Вхідні дані для розрахунку

Компонент СПС	$I_{сп}^1$, А	$I_{пож}^2$, А	Кількість компонентів
ППКП Тірас-4П	0,12	0,15	1
Сповіщувачі СПР	-	I_z^3	7
Сповіщувачі СПД2	0,0001	I_z^3	100
Оповіщувач ОСЗ «Джміль-1»	-	0,2	3
МРЛ-2.1 (обидва виходи)	-	0,06	1
МЦА (або МЦА-GSM)		0,04	1

Примітки:

¹ $I_{сп}$ – струм споживання пристрою в режимі «Спокій»;

² $I_{пож}$ – струм споживання пристрою в режимі «Пожежа»;

³ I_z Для розрахунку споживання двопровідних сповіщувачів в режимі «пожежа» слід обмежуватись значенням $I_z = 35 \text{ мА}$ для кожної зони (менший від струму короткого замикання зони, за рахунок наявності мінімальної робочої напруги сповіщувачів).

Струм споживання СПС в режимі «Спокій»:

$$I_{сп}(СПС) = I_{сп}(ППКП) \cdot 1 + I_{сп}(СПД2) \cdot 100 + I_{сп}(МЦА) \cdot 1 \quad (2.1)$$

Струм СПС в режимі «пожежа»:

$$I_{\text{пож}}(\text{СПС}) = I_{\text{пож}}(\text{ППКП}) \cdot 1 + I_3 \cdot 4 + I_{\text{пож}}(\text{ОСЗІ}) \cdot 1 + I(\text{МРЛ}) \cdot 1 + I(\text{МЦА}) \cdot 1 \quad (2.2)$$

За вимогами ДСТУ-Н СЕН/TS 54-14:2009, ППКП має працювати від резервного джерела живлення в режимі «Спокій» не менше 30 годин (у разі підключення на ПЦПС) та не менше 30 хв в режимі пожежі.

Ємність АКБ ($C_{\text{акб}}$), необхідна для забезпечення роботи СПС за вище наведених умов:

$$C_{\text{акб}} = I_{\text{сп}}(\text{СПС}) \cdot 30 + I_{\text{пож}}(\text{СПС}) \cdot 0,5 \text{ (А} \cdot \text{год)} \quad (2.3)$$

Маємо:

$$I_{\text{сп}}(\text{СПС}) = (0,12 + 0,0001 \cdot 100 + 0,04) = 0,17 \text{ А};$$

$$I_{\text{пож}}(\text{СПС}) = (0,15 + 4 \cdot 0,035 + 0,2 \cdot 3 + 0,06 + 0,04) = 0,99 \text{ А};$$

$$C_{\text{акб}} + 25\%^2 = 0,17 \cdot 30 + 0,99 \cdot 0,5 = 5,6 * 1,25 = 7,0^3 \text{ А} \cdot \text{год.}$$

2.1.2.4 Технічні характеристики приладу.

Технічні характеристики приладу наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики приладу Тірас-4П

Входи та виходи	
Кількість зон	4
Кількість сповіщувачів в зоні, не більше	32
Величина напруги кола виявлення в режимі «Спокій»	11,0 - 12,5 В

Величина струму кола виявлення в режимі «Спокій»		5,6 - 10,8 мА
Опір витoku між проводами кола виявлення (кожним проводом і землею), не менше		50 кОм
Опір проводів виявлення, не більше		250 Ом
Опір кінцевого резистора		3,0 кОм ± 1%
Опір додаткового резистора		1,0 кОм ± 5%
Опір шунтуючого резистора		2,2 кОм ± 5%
Опір кінцевого резистора системної шини		120 Ом
Параметри логічного універсального входу «IN»	рівень «0»	0-1 В
	рівень «1»	3-15 В
Струм для живлення сповіщувачів через вихід «DET», не більше		0,4 А
Постійний струм / напруга комутації реле «SIR»		5 А / 15 В
Параметри контактів виходу «FT», «AL» - змінний струм/напруга комутації, не більше - постійний струм/напруга комутації, не більше		1 А / 120 В 2 А / 24 В
Струм комутації виходів Q1 та Q2, не більше		50 мА
Запобіжники		
Мережа змінного струму		0,5 А, плавкий (5x20 мм)

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

36

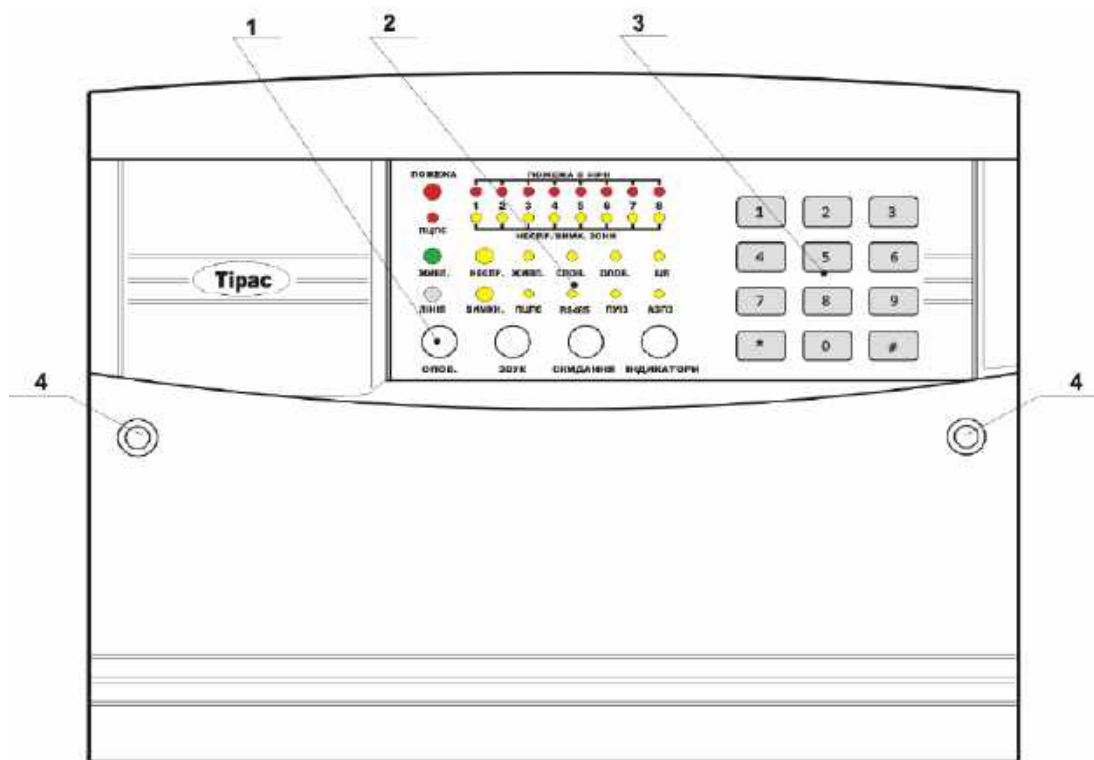
Живлення сповіщувачів «ДЕТ»	0,5 А, самовідновлюваний
Додаткові навантаження, виходи «12V»	1,1 А, самовідновлюваний
АКБ	1,85 А, самовідновлюваний

2.1.3 Конструкція та принцип роботи

Прилад складається з наступних блоків:

- корпус;
- блока мікроконтролера (БМК) із блоком індикації та управління (БІ);
- мережевого трансформатора;
- клемної колодки підключення мережі 220В із запобіжником;
- АКБ.

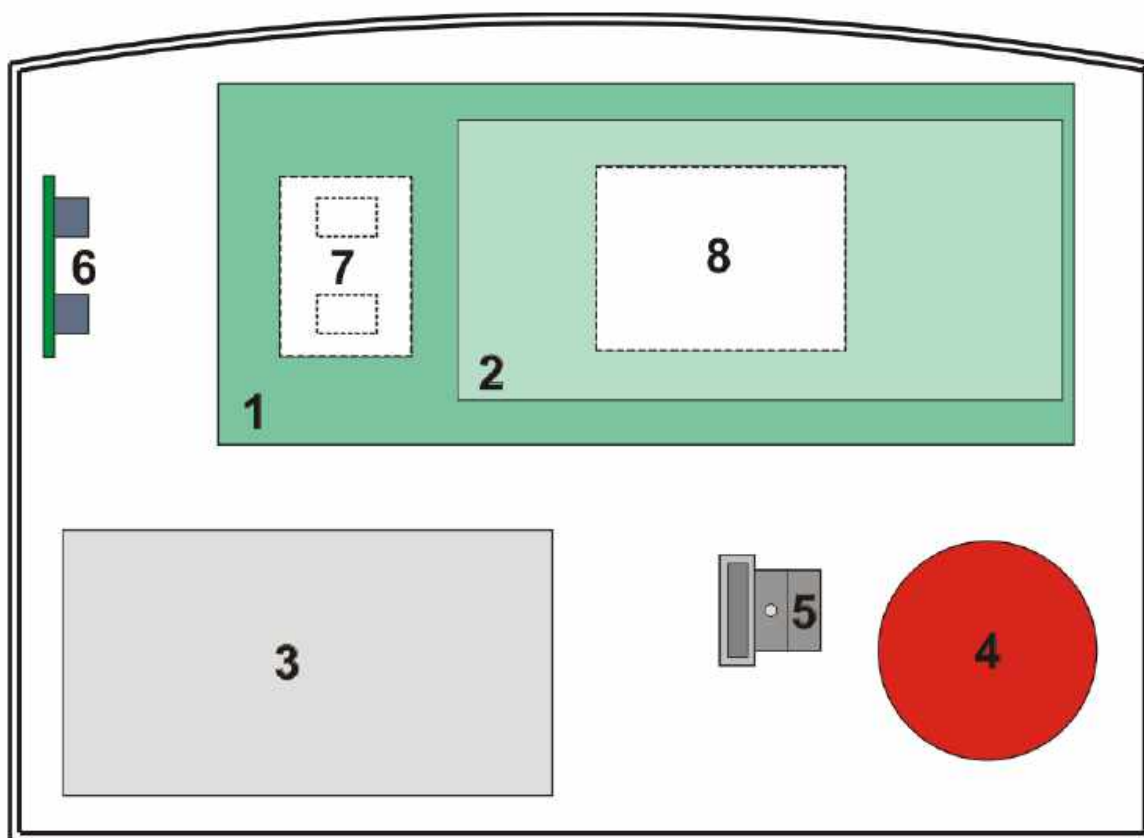
Зовнішній вигляд ППКП Тірас-4П показано на рис. 2.1.



1 - кнопки керування; 2 - індикатори; 3 - клавіатура; 4 - заглушка гнізда кріплення кришки

Рисунок 2.1 - Зовнішній вигляд приладу:

Розміщення блоків та модулів всередині приладу наведено на рис. 2.2.



1 – блок мікроконтролера; 2 – блок індикації; 3 – АКБ; 4 – мережевий трансформатор; 5 – з'єднувач із запобіжником для підключення мережі 220 В; 6 – місце встановлення МРЛ-2, МРЛ-2.2, МРЛ-2.1 або МКІ; 7 – місце встановлення М-NET.2 або МКІ (встановлюється в корпусі, під платою БМК); 8 – місце встановлення комунікатора (встановлюється знизу плати БМК)

Рисунок 2.2 - Розміщення блоків та модулів в корпусі приладу:

Електрична принципова схема ППКП Тірас-4П представлена на рис. 2.3 та листі [МРМА22.00.00.000Е3].

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
38

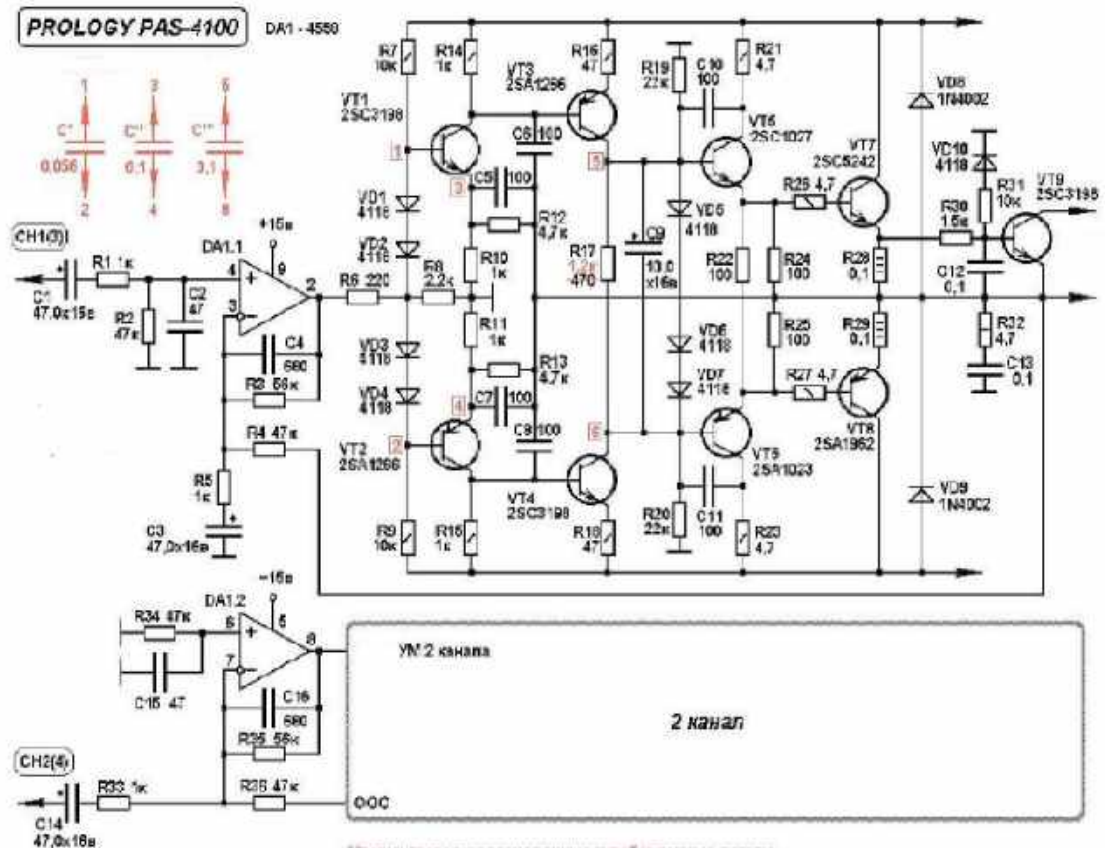


Рисунок 2.3 - Електрична принципова схема ППКП Тірас-4П

Схема електричних з'єднань наведена на рис.2.4 та 2.5.

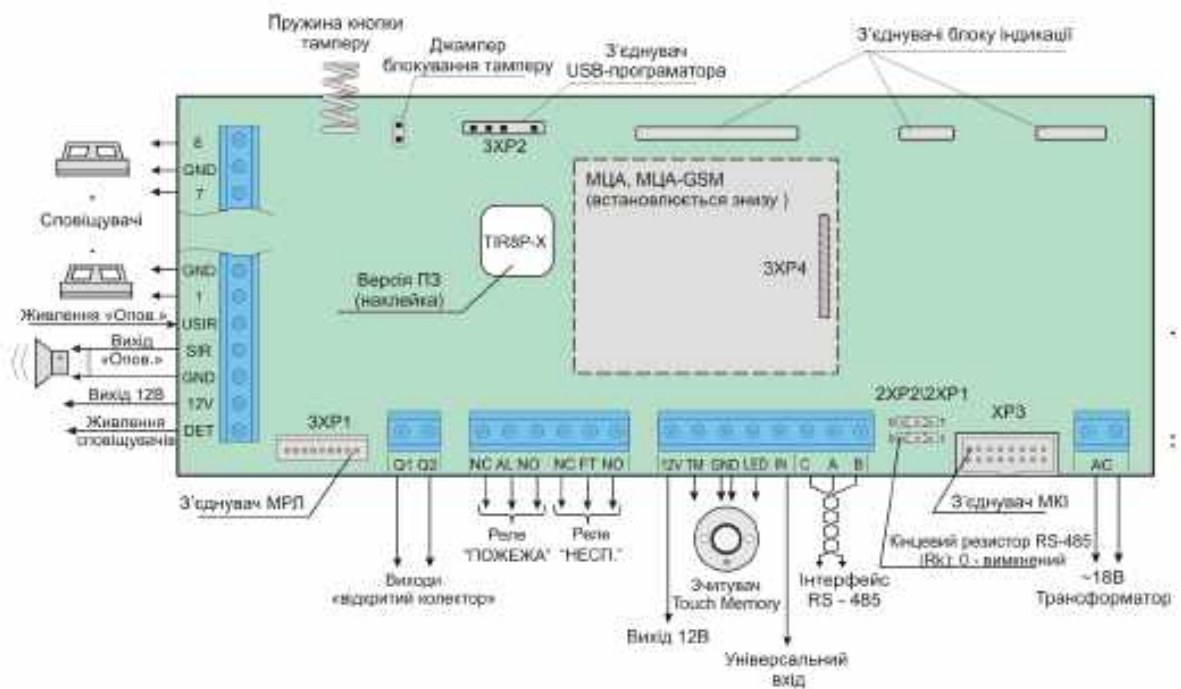


Рисунок 2.4 – З'єднання ППКП

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

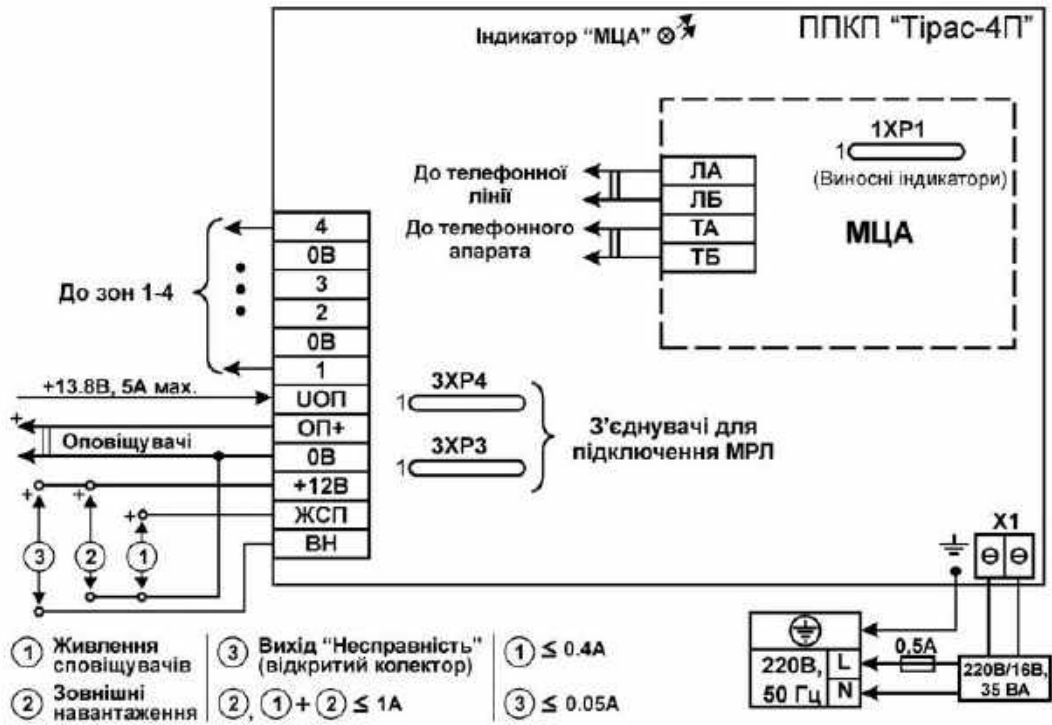


Рисунок 2.5 – Схема електричних з'єднань

2.1.4 Монтажна схема приладу

Монтажна схема приладу приведена на рис.2.6.



Рисунок 2.6 - Монтажна схема приладу

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
40

2.1.5 Режими роботи та індикація

Пристрій може знаходитись у різних режимах роботи «Спокій», «Пожежа», «Несправність» та «Вимкнення», які відображаються на світлодіодному індикаторі. Основний індикатор "ВИМК". І «НЕСПР». Має збільшений розмір і додатковий індикатор для індикації відключених або ланцюгів, що вийшли з ладу. У «сплячому» режимі світиться лише зелений індикатор «ЖИВ». Пристрій містить звуковий індикатор, який активується при зміні режиму роботи на додаток до вимкнення.

Можливість підключення зони.

При підключенні сповіщувача необхідно дотримуватися наступних інструкцій

- Визначити схему підключення сповіщувача.
- Перевірити кількість детекторів у колі виявлення (межа – 32 датчики на коло виявлення).
- Здійснить підключення відповідно до рекомендацій, наведених у технічній документації.
- Ланцюг виявлення, що не використовується, повинен бути забезпечений узгоджуючим резистором R_k .

Підключення двопровідного сповіщувача (сповіщувач із нормально розімкненими контактами - НЗ) показано на рис. 1. 2.7 До останнього детектора схеми виявлення приєднаний кінцевий резистор R_k . Сповіщувач має бути підключений через обмежувальний резистор R_d (рис. 2.7), який залежить від типу сповіщувача. Опір R_d розраховується за такою формулою:

$$R_d = 1 \text{ кОм} - R_{сп};$$

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

контакти реле X1, контакти X3, X4 повинні бути підключені до виведення живлення сповіщувача, між контактами R1 та R2 встановлений узгоджувальний резистор Rк).

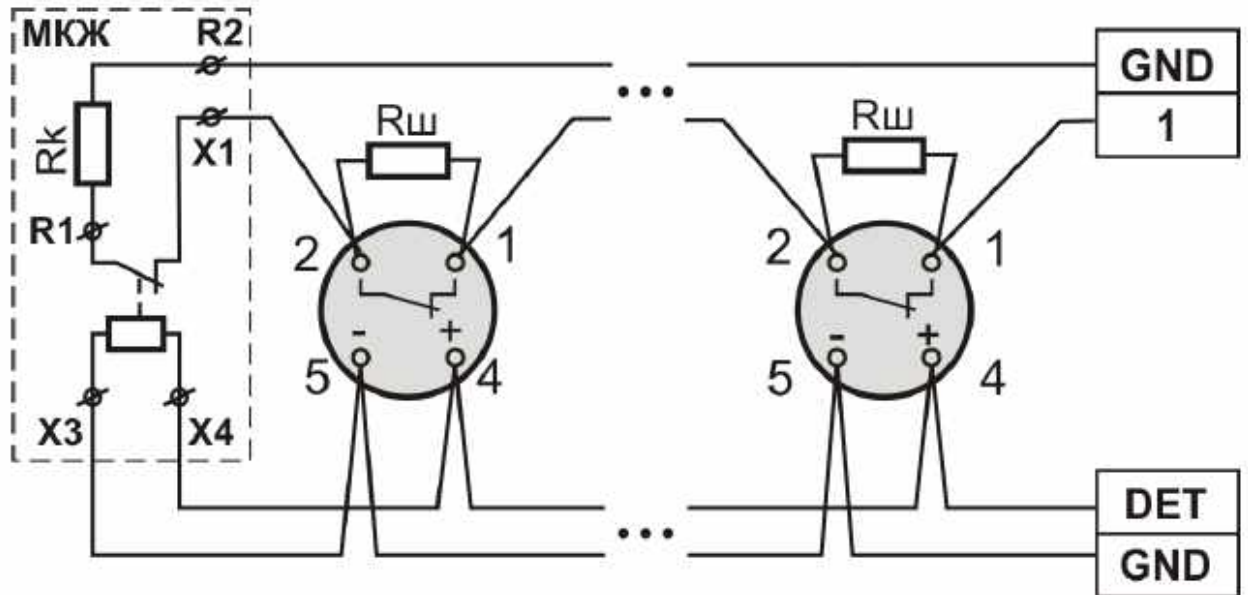


Рисунок 2.8 – Приклад підключення чотирипровідних сповіщувачів з живленням від приладу

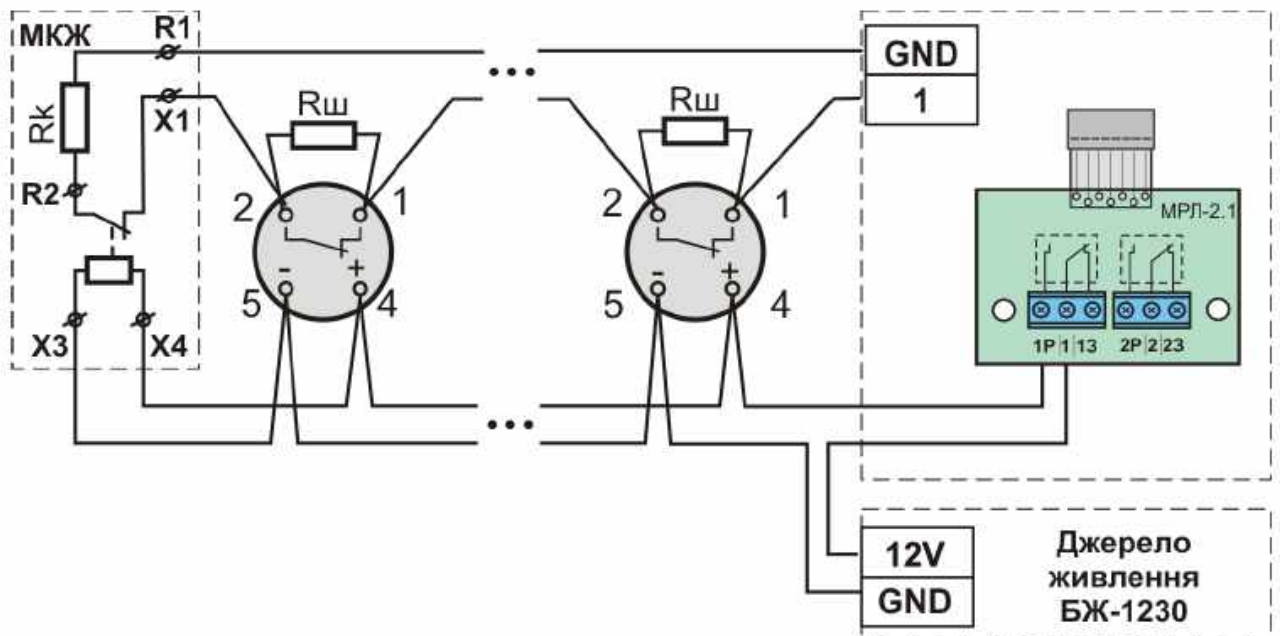
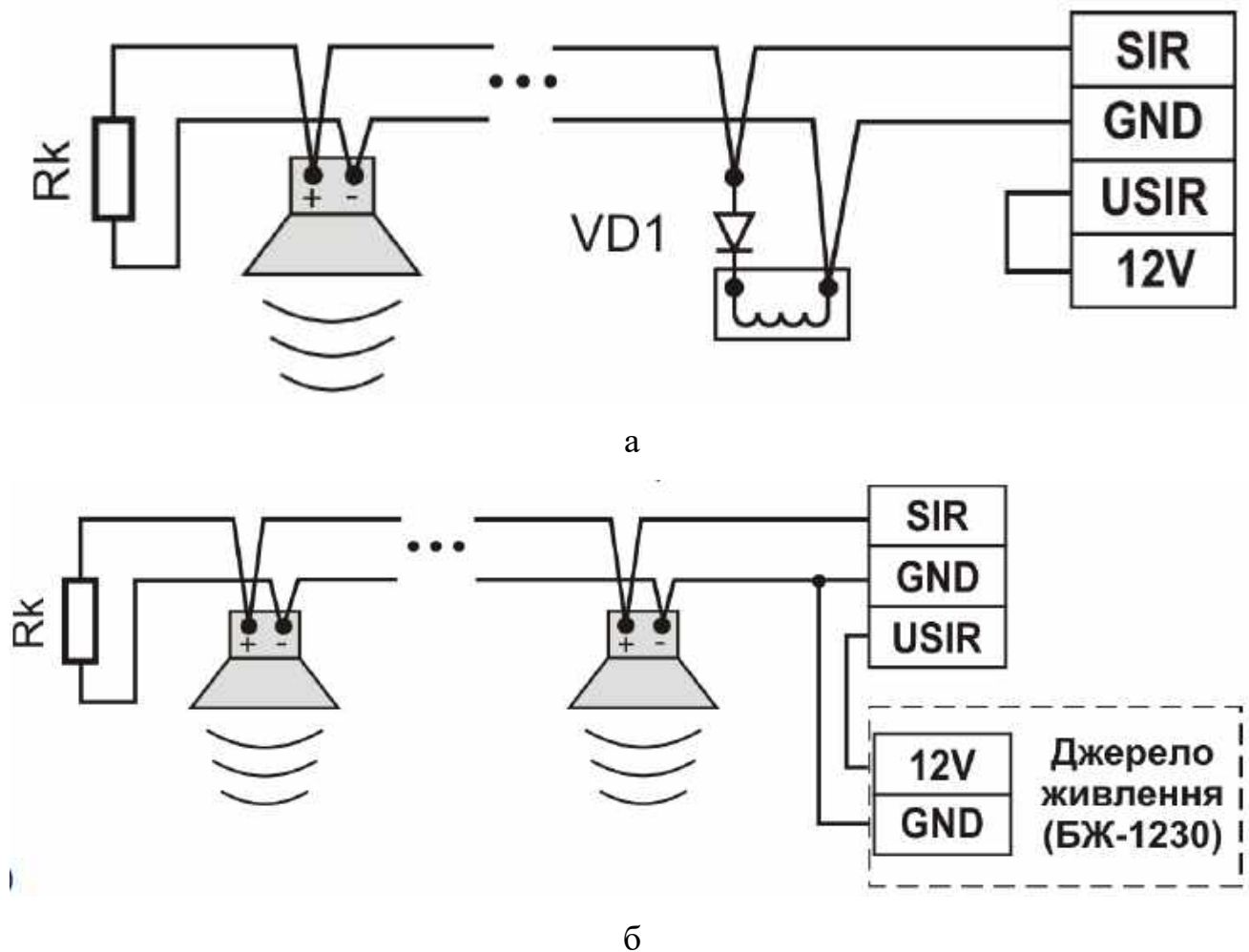


Рисунок 2.9 – Підключення чотиридротових сповіщувачів з живленням від зовнішнього джерела живлення

Підключення оповіщувачів.

Підключення оповіщувачів наведено на рис 2.10, а. При живленні оповіщувачів від приладу необхідно встановити перемичку між входом USIR та виходом 12V. У випадку, коли струм споживання оповіщувачів перевищує навантажувальну здатність приладу, необхідно використовувати окреме джерело живлення для живлення оповіщувачів (рис. 2.10, б). При використанні оповіщувачів з низьким входним опором (наприклад, лампа розжарювання) послідовно з оповіщувачем необхідно включати діод (VD1, рис. 2.10, а) прямиий робочий струм якого повинен бути більшим за максимальний струм споживання оповіщувача. В кінці лінії встановлюється кінцевий резистор R_k .



а - живлення від приладу, б - живлення від зовнішнього джерела живлення

Рисунок 2.10 – Підключення оповіщувачів:

Підключення інтерфейсу Touch Memory.

В якості зчитувачів можливо використовувати будь-який стандартний зчитувач шини стандарту 1-Wire, наприклад Touch Memory (також відомий як iButton чи Dallas Key). Зчитувач може містити світлодіод-індикатор стану. Вибір типу та довжини кабелю лінії підключення, та кількості зчитувачів обмежено максимальним опором – 100 Ом та максимальною ємністю – 4000 пФ. Підключення зчитувачів показано на рис.2.11.

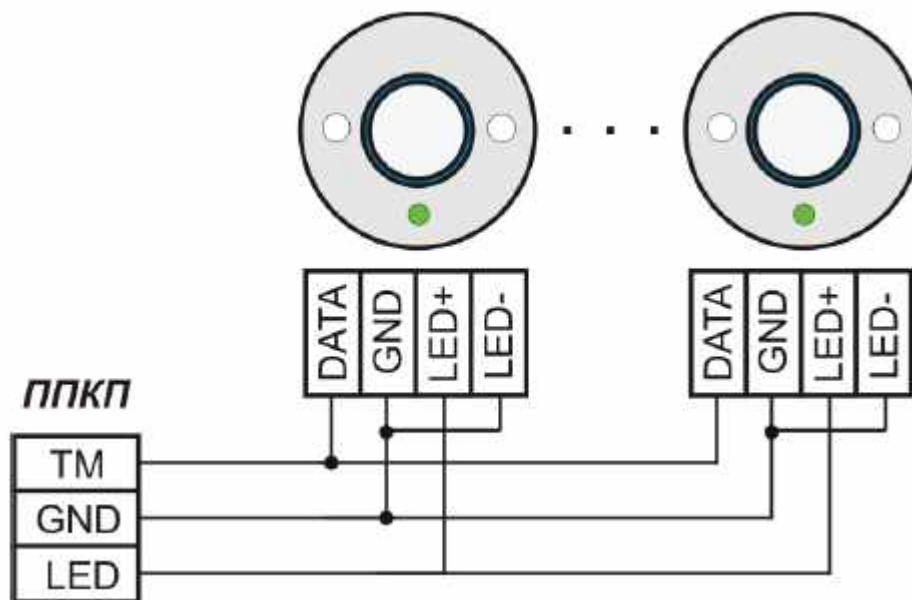


Рисунок 2.11 – Підключення Touch Memory

Підключення інтерфейсу RS-485.

Системна шина зв'язку між приладами побудована за допомогою інтерфейсу RS-485 – багатоточкового послідовного каналу зв'язку. Принцип з'єднання інтерфейсу RS-485 зображено на рис. 2.11 однойменні клеми «А» та «В» з'єднуються між собою, екран кабелю повинен бути з'єднаний з клемою С (GND) приладу тільки з однієї сторони кабелю, другий кінець екрану повинен бути ізольований.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Для нормальної роботи на кінцях лінії мають бути встановлені кінцеві резистори (R_k рис. 2.12). На платі приладу передбачені резистори R_k , які підключаються за допомогою джамперів 2XP1 та 2XP2.

Пристрої підключаються в шину зв'язку без можливості організації відгалужень (рис 2.12). Відгалуження системної шини (до 1000м) можливо реалізувати за допомогою модуля-ізолятора короткого замикання МКІ (рис. 2.13). МКІ встановлюється в корпусі приладу та підключається шлейфом до роз'єму ХР3. Підключення з відгалуженням наведено на рис. 2.14.

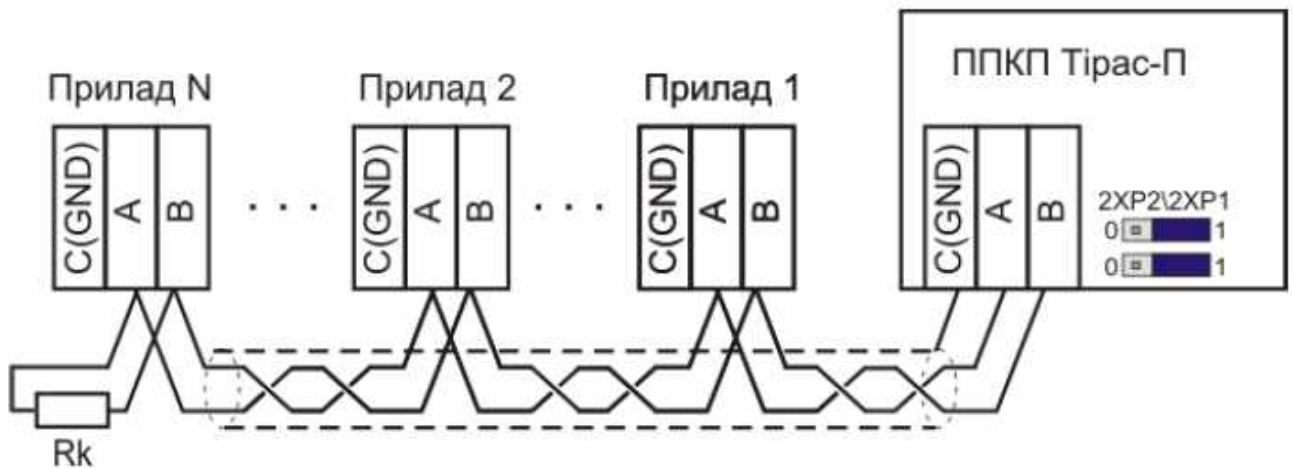


Рисунок 2.12– Підключення інтерфейсу RS-485 без відгалужень

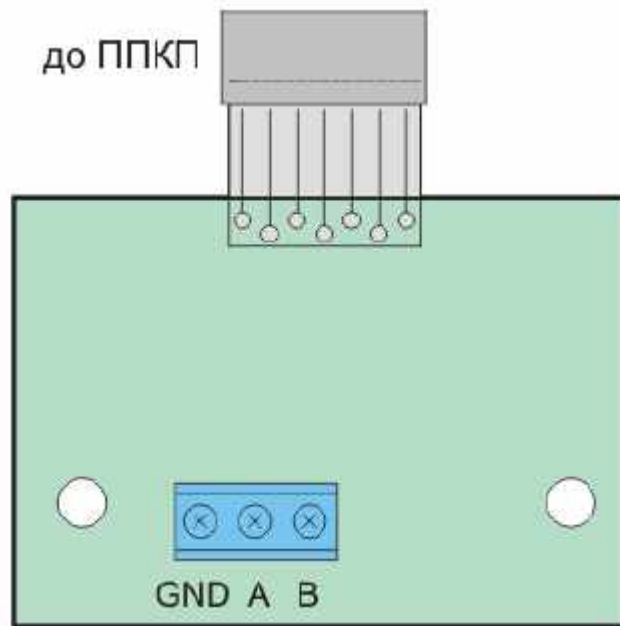


Рисунок 2.13 – Розміщення клем на платі МКІ

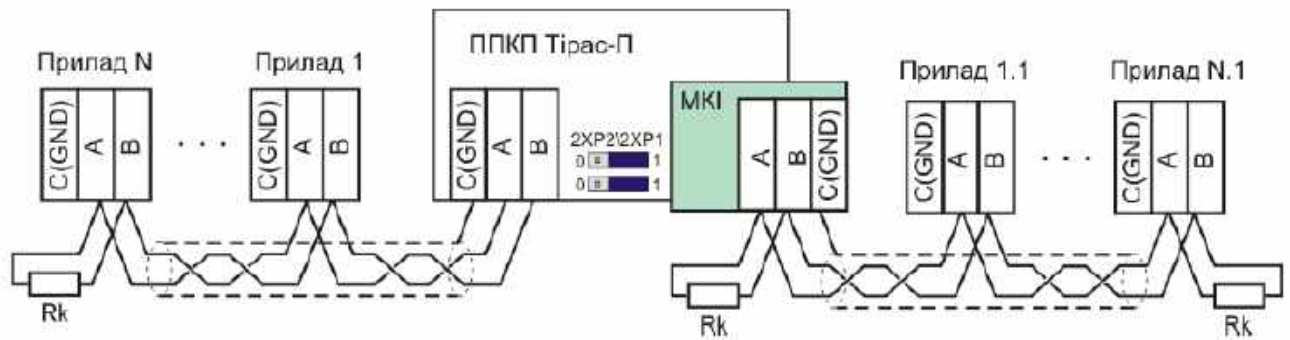


Рисунок 2.14 – Підключення інтерфейсу RS-485 з відгалуженням

Програмування

3 рівень доступу «Установник» призначено для програмування приладу.

Для налаштування доступні такі основні параметри:

- налаштування зон (типів сповіщувачів, верифікації);
- налаштування виходів та входів;
- налаштування комунікатора;
- приписування пристроїв (ПУІЗ, МРЛ-8/М-OUT8R, ПКІ);
- перегляд технічного стану приладу;
- зміна кодів доступу до 3 рівня;
- завантаження заводських налаштувань.

Програмування відбувається з клавіатури приладу або з ПК (за допомогою USB-програматора та програми «T-Loader»). Програмування з ПК дає змогу комплексного перегляду, збереження та друку налаштувань. T-Loader знаходиться на компакт-диску з комплекту USB-програматора та на сайті www.tiras.ua.

2.2 Сповіщувач СПД 3.4

Призначення сповіщувача.

Сигналізатор призначений для виявлення загорянь, що супроводжуються появою диму та видачі звукових та світлових сигналів оповіщення про пожежу.

Сигналізатори працюють від живлення об'єкту керування або в автономному режимі. При автономному живленні використовується батарея типу DURACELL MN1604 (6LR61) або аналогічна напругою 9В.

Сигналізатор є знімним та взаємоз'єднувальним і тому може бути включений до локальної мережі пожежної сигналізації спільно з іншими аналогічними автономними пожежними сигналізаторами.

Локальна мережа пожежної сигналізації складається з кількох автономних сигналізаторів, що знаходяться в одному або декількох приміщеннях об'єкта, що захищається, які за допомогою двопровідної лінії об'єднуються в групу та у разі спрацьовування будь-якого з них забезпечують дублюючий звуковий сигнал про пожежу на інших сповіщувачах.

Технічні характеристики сповіщувача приведені в табл.2.4.

Таблиця 2.4 - Технічні характеристики сповіщувача СПД 3.4

Параметр	Величина
Чутливість сигналізатора відповідає вимогам	ДСТУ EN 14604:2009
Діапазон напруги живлення, В	6,75 – 10,5
Середній струм споживання в черговому режимі, мкА, трохи більше	20
Рівень гучності звукового сигналу «ПОЖЕЖНА ТРИВОГА» на відстані 3 м від сповіщувача, дБ, не менше	85
Максимальна кількість сигналізаторів в автономній системі, шт.	10
Габаритні розміри, не більше, мм	Ø 100×50
Маса сигналізатора з батареєю живлення, кг, не більше	0,2

Діапазон робочих температур, °С	від мінус 10 до 55
Середній термін служби сигналізатора, років, щонайменше	10

Сигналізатор є конструкцією, що складається з блоку електронного та бази. Електронний блок з'єднується з базою за допомогою двоконтактного роз'єму. Конструкція бази сигналізатора забезпечує контроль наявності батареї живлення. При відсутності батареї живлення сигналізатор з базою не зчленується. У пластмасовому корпусі електронного блоку розміщені: захисна сітка, оптична система та електронний блок обробки сигналів, який керує індикацією та формує звуковий сигнал.

Принцип дії сигналізатора ґрунтується на контролі оптичної щільності навколишнього середовища приміщення, що охороняється. За відсутності диму сигналізатор перебуває у режимі чергування, про що свідчать короткочасні спалахи червоного оптичного індикатора один раз на 35-45 с.

При досягненні задимленості навколишнього середовища вище порогового значення (поріг перемикання сигналізатора знаходиться в межах 0,05 – 0,2 дБ/м) електронна схема формує сигнал «ПОЖЕЖНА ТРИВОГА» – часте миготіння червоного оптичного індикатора та увімкнення переривчастого звукового сигналу змінного тону. Вимкнення (скидання) звукового сигналу відбувається автоматично через 20 с після припинення впливу, що спричинив видачу сигналу «ПОЖЕЖНА ТРИВОГА».

При недостатньому живленні батареї (збільшення внутрішнього опору) батареї та (або) зменшення напруги живлення батареї до $(7,3 \pm 0,5)$ В), сигналізатор формує сигнал "Попередження про недостатнє живлення батареї" - короткі звукові сигнали, що збігаються за часом зі спалахом червоного оптичного індикатора із періодом повторення 35 – 45 с.

Сигналізатор періодично тестує оптичну систему (димову камеру) та при виявленні несправності формує сигнал "Несправність" - короткі звукові сигнали,

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		49

що не збігаються за часом зі спалахом червоного оптичного індикатора з періодом повторення 35 – 45 с.

На кришці електронного блоку розташована кнопка «Тест», яка використовується для ручного тестування всіх вузлів сигналізатора (рис.2.15).

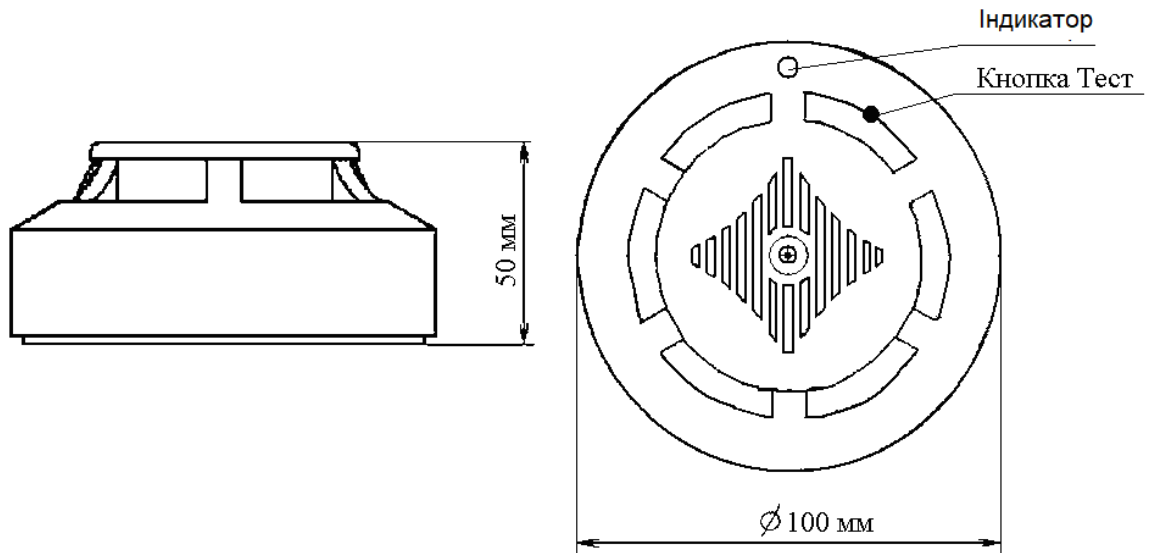


Рисунок 2.15 – Зовнішній вигляд сигналізатора

Схема з'єднання сигналізаторів СПД-3.4 у локальну мережу пожежної сигналізації представлена на рис.2.15.

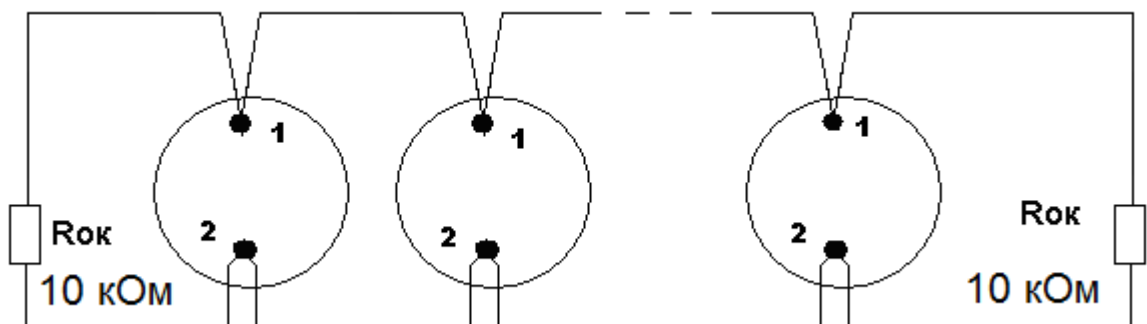


Рисунок 2.16 - Схема з'єднання сигналізаторів СПД-3.4 у локальну мережу пожежної сигналізації

максимальній напрузі живлення 30 В, мА, не більше	
Струм споживання в режимі «ПОЖЕЖА» встановлюється зовнішнім резистором в діапазоні значень, мА	5 - 30
Внутрішній опір в режимі «ПОЖЕЖА» при струмі 20 мА, Ом, не більше	500
Габаритні розміри, мм, не більше	Ø 80 × 27
Маса, кг, не більше	0,05
Середній термін служби, років, не менше	10

Загальний вигляд і конструкція сповіщувача приведено на рис.2.17.

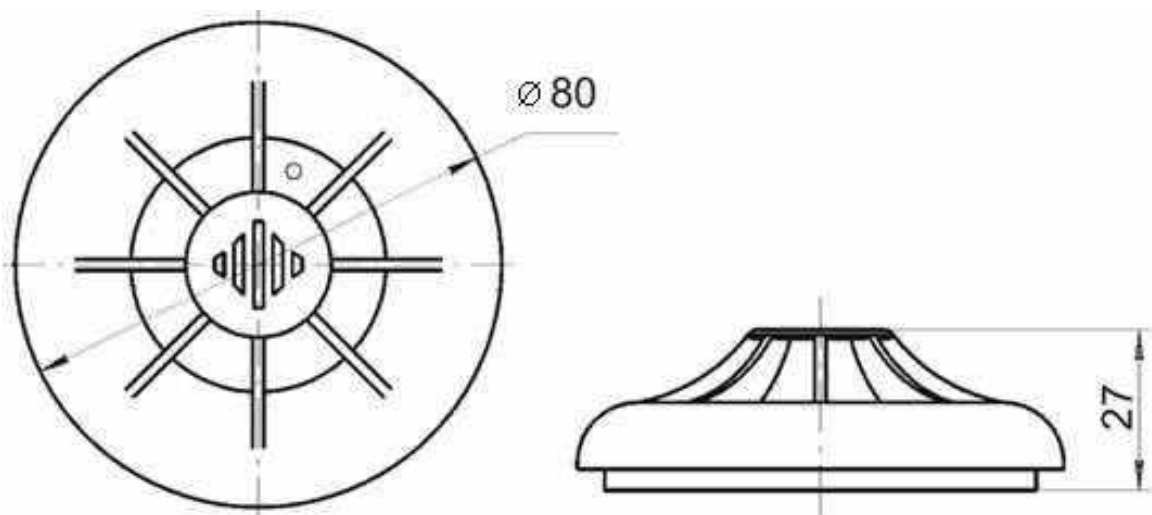


Рисунок 2.17 - Загальний вигляд і конструкція сповіщувача

Конструкція і інсталяційний розмір сповіщувача ТПТ-3 приведені на рис.2.18.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

52



Рисунок 2.18 - Конструкція і інсталяційний розмір сповіщувача
ТПТ-3

Схема підключення сповіщувачів до ППК з постійностримовим живленням ШС показана на рис.2.19.

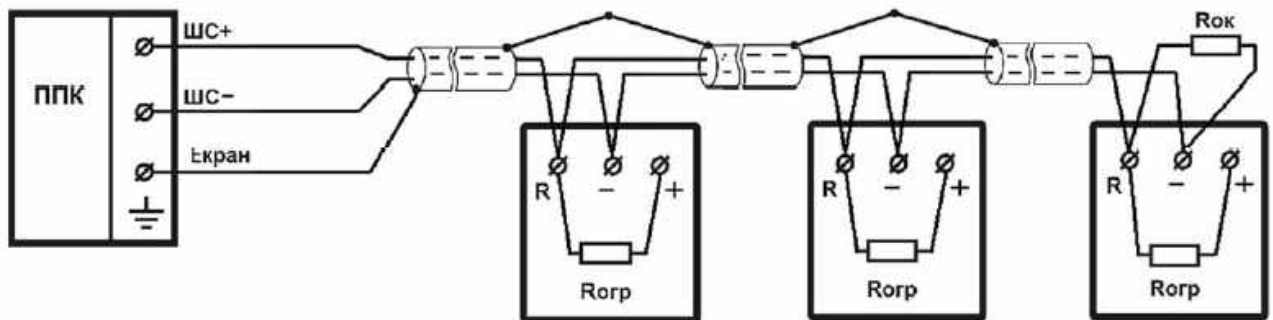


Рисунок 2.19 - Схема підключення сповіщувачів до ППК з постійностримовим живленням ШС

Контакти «R», «+», «-» позначені на друкованій платі. Значення опорів резисторів визначається згідно з експлуатаційною документацією на ППК і може бути:

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

- для 24 В живлення ШС:

$$R_{ок} = (2,4-3,9) \text{ кОм},$$

$$R_{огр} = (0,68-3,6) \text{ кОм}$$

Для 12 В живлення ШС:

$$R_{ок} = (1,2-2) \text{ кОм},$$

$$R_{огр} = (0,1-1,5) \text{ кОм}.$$

Схема підключення сповіщувачів до ППК зі знакозмінним живленням ШС приведена на рис.2.20.

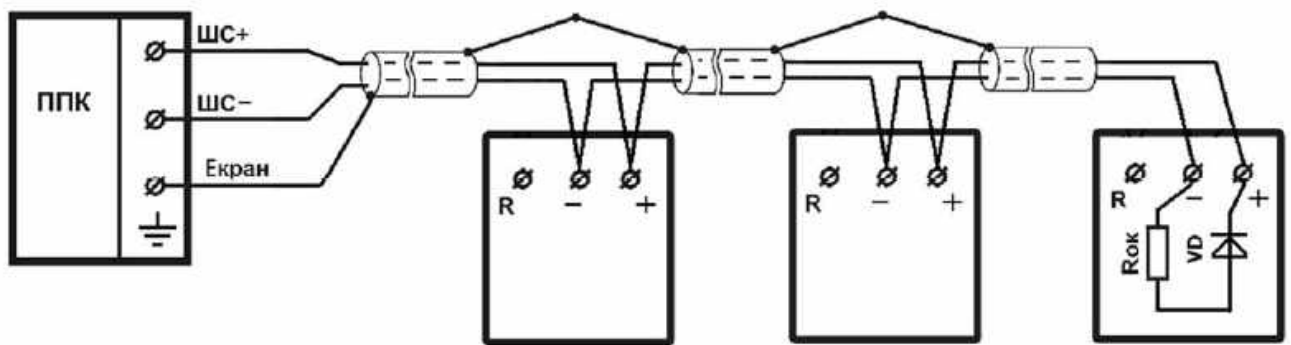


Рисунок 2.20 - Схема підключення сповіщувачів до ППК зі знакозмінним живленням ШС

Величина опору $R_{ок}$ визначається згідно з експлуатаційною документації на ППК. Діод VD – КД522Б (1N4148).

Схема підключення сповіщувачів в чотирьох ШС за допомогою модуля МУШ-2 представлена на рис.2.21.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

54

Конструктивно сповіщувач складається з блоку сповіщувача пожежного та розетки.

Загальний вид сповіщувача наведено на рис.2.24.

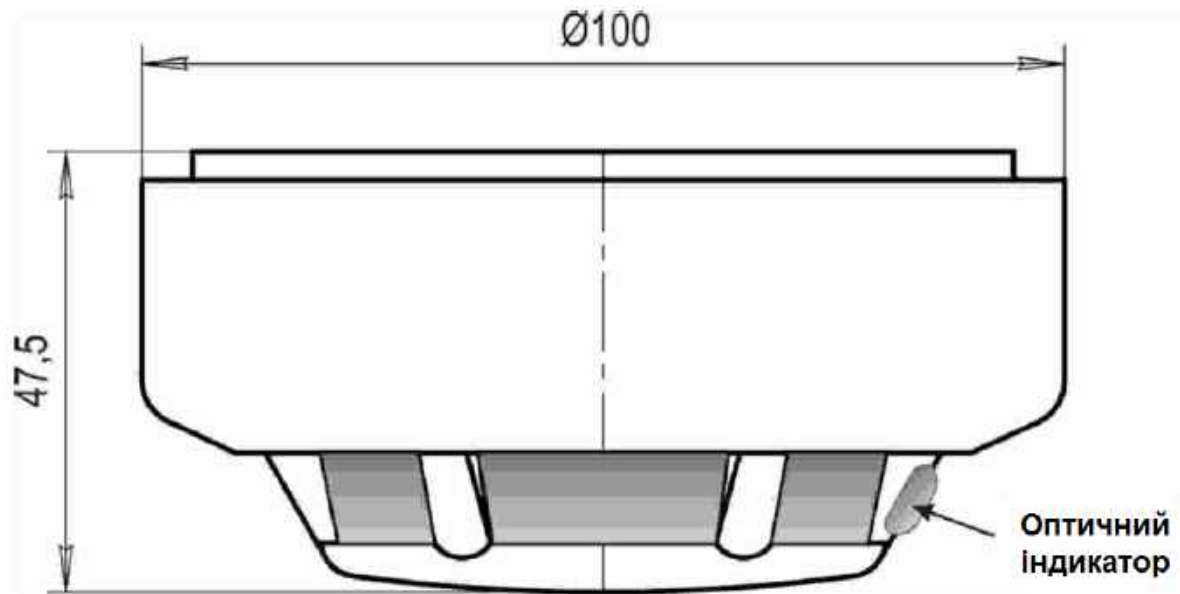


Рисунок 2.24 – Загальний вигляд сповіщувача димового ІПК 8

На корпусі блоку сповіщувача розташований світловий індикатор режиму роботи сповіщувача (світлодіод червоного кольору свічення). У центрі корпусу знаходиться перевірочний отвір для тестового щупа.

При роботі сповіщувача в черговому режимі індикатор спалахує один раз у секунду, під час переходу сповіщувача в режим «Тривога» індикатор світиться безперервно.

Блок сповіщувача з'єднується із розеткою чотирма контактами.

Розташування та призначення контактів розетки для сповіщувачів з безконтактним виходом наведено на рис. 2.25, з релейним виходом – на рис. 2.26.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

57



Рисунок 2.25 - Розетка сповіщувача. Загальний вигляд та розташування контактів

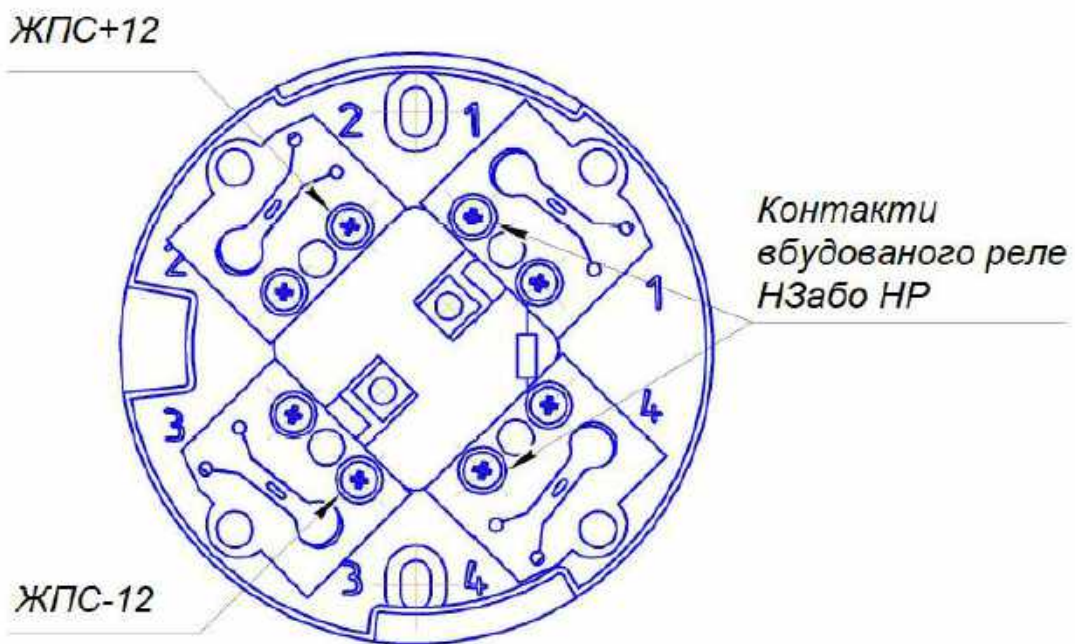


Рисунок 2.26 - Призначення контактів для сповіщувачів із релейним виходом:
ЖПС - живлення пожежних сповіщувачів (12 В)

Схема підключення сповіщувачів у двопровідний шлейф пожежної сигналізації наведена на рис. 2.27.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

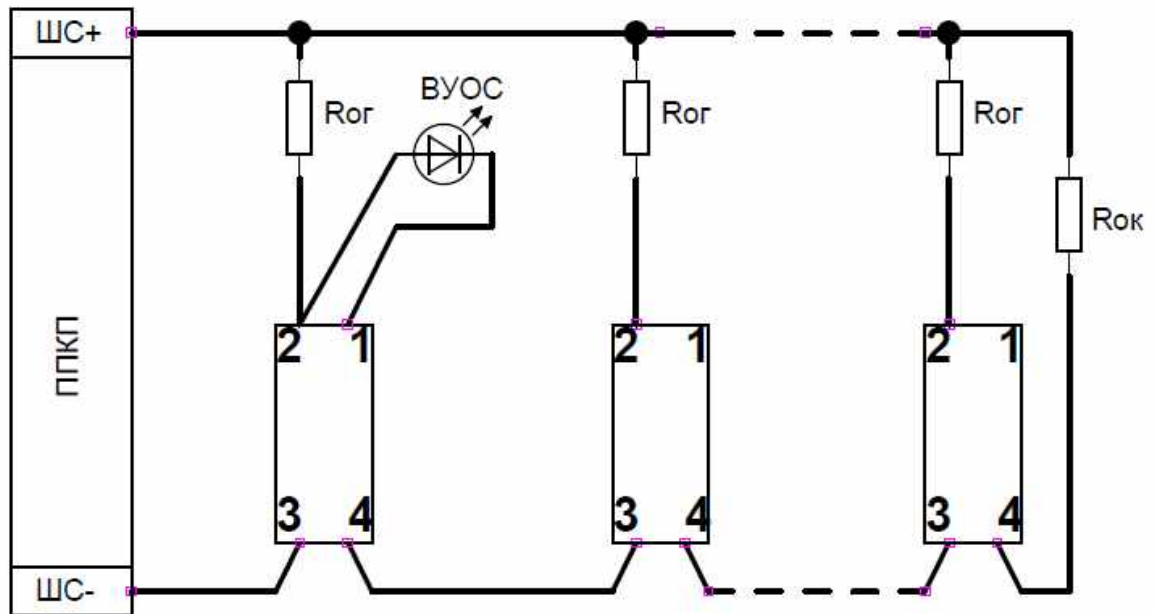


Рисунок 2.27 - Схема підключення сповіщувачів двопровідним шлейфом з напругою живлення 24 В до приймально-контрольного приладу

Схема підключення сповіщувачів з релейним виходом наведена на рис.2.28.

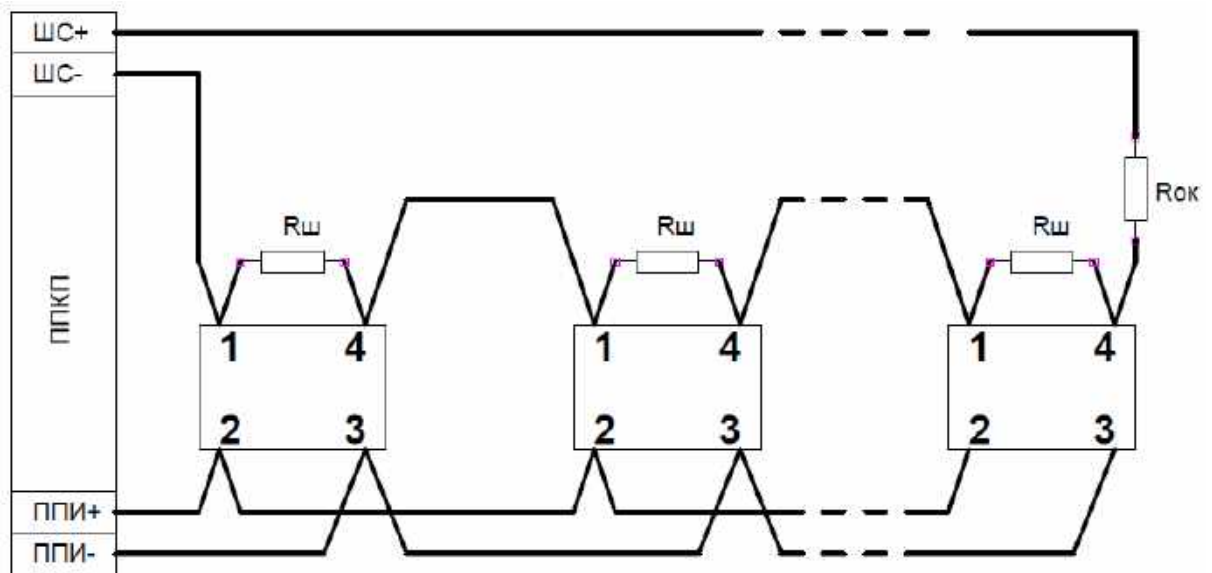


Рисунок 2.28 - Схема підключення сповіщувачів із релейним виходом (нормально замкнуті контакти)

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Схема виведення групового сигналу ВУОС для сповіщувачів включених в один шлейф пожежної сигналізації наведена на рис. 2.29.

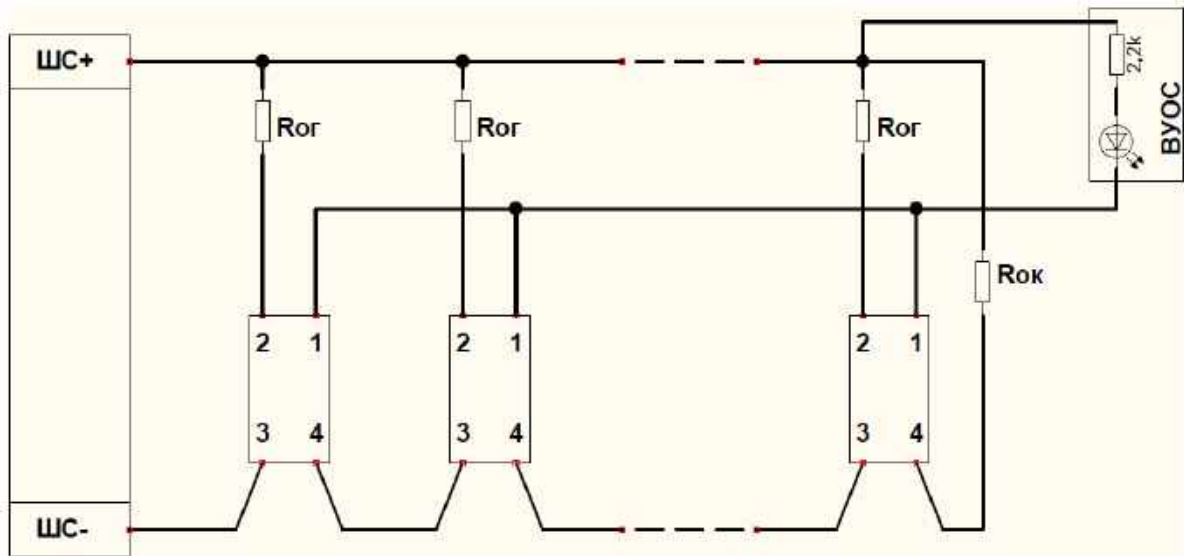


Рисунок 2.29 - Схема підключення ВУОС для групи сповіщувачів, що включені в один шлейф

2.5 Сповіщувач ручний ІПР

Призначення сповіщувача ручного ІПР.

Сповіщувачі пожежні ручні ІПР призначені для подачі сигналу тривоги на технічні засоби (ТЗ) пожежної та охоронно-пожежної сигналізації при натисканні на кнопку.

Вони призначені для спільної роботи з усіма типами приймально-контрольних приладів і здатні здійснювати прийом і відображення зворотного сигналу (квитування) від ТЗ пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, що забезпечують таке квитування, наприклад, від приладів приймально-контрольних ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М), ППКП 019-2/60-2 Ех (ППС-3М).

Сповіщувачі призначені для експлуатації за температури навколишнього повітря від 243 К до 328 К (від мінус 30 °С до плюс 50 °С), при відносній вологості повітря до $(95 \pm 3) \%$ за температури 313 К (плюс 40 °С).

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
60

Технічні характеристики.

Електроживлення – від ТЗ пожежної та охоронно-пожежної сигналізації.

Напруга, В:

- від 5 до 42 – при роботі сповіщувача без використання схеми індикації.

Рід струму – постійний, змінний, знакозмінний;

- від 18 до 27 – при роботі сповіщувача з використанням схеми індикації.

Рід струму – знакозмінний з тривалістю довгого напівтакту ($0,7 \pm 0,15$) с і короткого – ($0,05 \pm 0,01$) с.

Струм, мА, не більше:

в черговому режимі – 0,035;

в режимі передачі сигналу – 18.

Виконання – IP30 за ГОСТ 14254-96.

Діапазон комутованих струмів, мА – 0,5 ... 300.

Габаритні розміри, мм, не більше – 85 x 85 x 29.

Маса, кг, не більше – 0,22.

Будова та принцип роботи.

Будова сповіщувача.

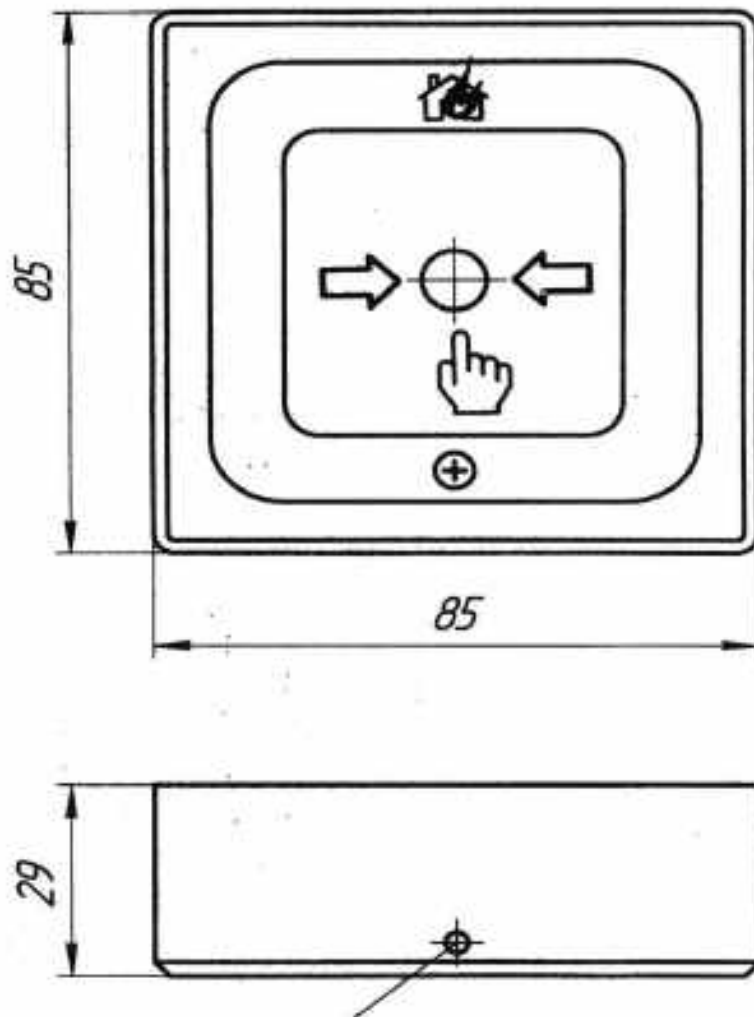
Сповіщувач складається з корпусу всередині якого встановлено плату з електрорадіоелементами і кнопкою. На корпусі встановлені контакти для підключення сповіщувача.

Загальний вигляд сповіщувача наведено на рис.2.30.

Електрична принципова схема сповіщувача наведена на рис.2.31.

У електричній принциповій схемі можна виділити власне сповіщувач з нормально замкнутими контактами (н.з.) і схему індикації, яка здійснює контроль променя (шлейфа) та квітуння прийняття сигналу "Пожежа" приймально-контрольним приладом.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		



Отвір для натискання на кнопку за допомогою пристосування "Тест" при перевірці сповіщувача без його розкриття

Рисунок 2.31 - Загальний вигляд сповіщувача для зовнішньої проводки

Порядок роботи сповіщувача

Сповіщувач, підключений за схемою пасивного сповіщувача з н.з. контактами, (див. рис. 2.32), в черговому режимі пропускає контрольний струм через н.з. контакти. При натисканні кнопки струм проходить через резистор R1. При цьому опір шлейфа зростає, контрольний струм зменшується і приймально-контрольний прилад сприймає це зменшення як сигнал "Пожежа".

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
62

Елементи шунтування, які підключаються до системи пожежної сигналізації

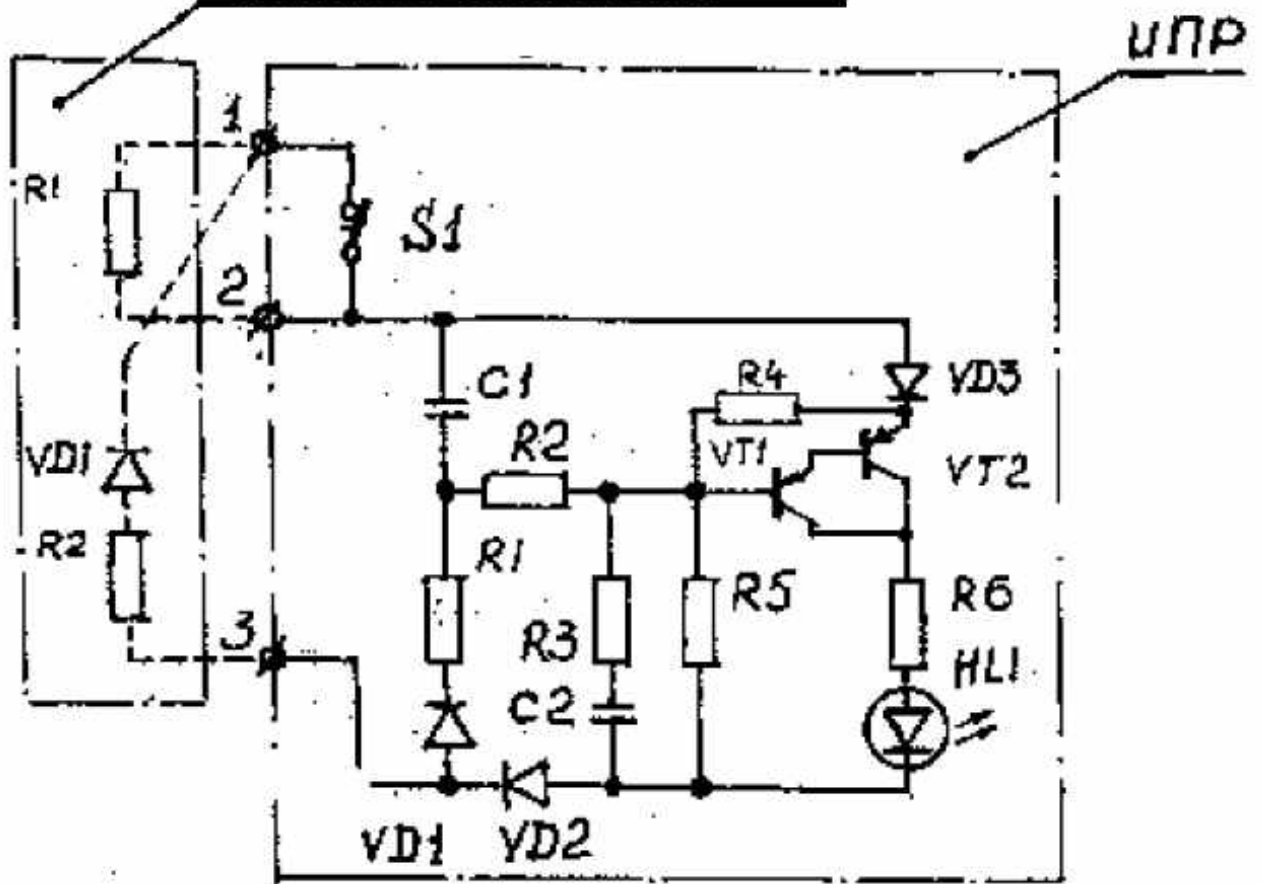


Рисунок 2.32 - Електрична принципова схема сповіщувача:

C1 – конденсатор CL21B225KBN; C2 – конденсатор CL21B103KBN; S1 – перемикач з фіксацією положення; R1 – резистор RC 2012J682 R2* – RC 2012J564-105; R3 – RC 2012J203; R4 – RC 2012J105; R5 – RC 2012J245; R6 – RC 5025J182; VD1+VD3 – діод LL4148; HL1 – світлодіод АЛ307БМ; VT1, VT2 – транзистор BC857B

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

63

2.6 Висновки до розділу

В даному розділі здійснюється вибір обладнання для пожежної сигналізації для приміщень кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем. Описується пожежний приймально-контрольний прилад «Тірас 4П»; сповіщувач СПД 3.4; сповіщувач тепловий ТПТ 3; сповіщувач димовий ІПК 8; сповіщувач ручний ІПР.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ КАФЕДРИ МАЕЕС

3.1 Інформація про приміщення кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем Хмельницького національного університету розміщена на 5-му поверсі навчально-виробничого комплексу №3. На даному поверсі розміщено 16 приміщень, загальний коридор і два санвузли. У склад 16 приміщень входять навчальні аудиторії, лабораторії та центри; кабінети; майстерня, а саме:

- навчально-науковий центр 3D-технологій, площа 36 м²;
- навчально-наукова лабораторія відновлювальних джерел енергії, площа 36 м²;
- кабінет завідувача кафедри МАЕЕС, площа 12 м²;
- викладацька, площа 12 м²;
- науково-дослідна лабораторія електроприводів, площа 48 м²;
- центр інноваційних технологій, площа 48 м²;
- лабораторія електричних машин та електроприводу, площа 77 м²;
- лабораторія електропобутової техніки, площа 84 м²;
- лекційна аудиторія, площа 54 м²;
- лабораторія автоматизації виробничих процесів, площа 60 м²;
- лабораторія машин легкої промисловості, площа 144 м²;
- лабораторія інформаційних технологій, площа 72 м²;
- лабораторія робототехнічних систем, площа 48 м²;
- навчальний-науковий центр сучасного швейного устаткування, площа 48 м²;
- лабораторія мехатронних систем, площа 48 м²;
- лабораторія ремонту та обслуговування машин, площа 72 м²;

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

	приміщенні
А вибухопо- жежонебезпечна	Горючі гази, легкозайmistі рідини з температурою спалаху 28°C і менше, у кількостях, що утворюють суміші вибухонебезпечних газів, пари та повітря з розрахунковим тиском вибуху більше 5 кПа в приміщенні та/або вибухонебезпечних у приміщенні Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря та/або один з одним у таких кількостях, щоб розрахунковий надлишковий тиск перевищував 5 кПа.
Б вибухо- пожежонебезпечна	Горючі пил та волокна, горючі рідини з температурою спалаху вище 28°C, горючі рідини, нагріті вище температури спалаху, у кількостях, здатних утворювати вибухонебезпечні пили, пароповітряні суміші, а також якщо розрахунковий надлишковий тиск перевищує 5 кПа, вибух у приміщенні
В пожежонебезпечна	Горючі гази, горючі та легкозайmistі рідини, а також вода, кисень повітря та речовини або матеріали, що вибухають і горять або горять лише при взаємодії один з одним; тверді горючі та легкозайmistі речовини та матеріали (в т.ч. горючий пил або волокна), за умови, що об'єкти, в яких вони розміщені (зберігання, переробка, транспортування), належать до категорії А або В. Тверді та рідкі легкозайmistі, та речовини або матеріали площею на площі не менше 10 м ² , що перевищує 180 МДж м ⁻² кожен окремо.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
70

3.4 Основні проєктні рішення

Проєкт, що розробляється, передбачає оснащення об'єкта системою пожежної сигналізації та системою оповіщення людей про пожежі та управління їх евакуацією.

3.4.1 Система пожежної сигналізації

Як технічні засоби виявлення пожежі в приміщеннях, що охороняються, використовуються пожежні сповіщувачі:

- детектори диму (СПТ 3.4), встановлені у стелі укриттів;
- теплова (ТПТ-3) встановлюється у перекритті туалетно-захищеного приміщення;
- Датчики диму (ШК-8) встановлюються на стелі укриттів;
- ручний (ШР-1), встановлений у стіні шляху евакуації;

Сповіщувачі групуються в кільцеві шлейфи та підключаються до системи адресного управління ППКП (рис. 3.1). Поєднання різних способів обробки та передачі інформації в цій системі дозволяє швидко локалізувати спалах. Кожен сповіщувач програмується індивідуально, а логічна структура залежить від фізичного розміщення лінії. Кільцевий ізолятор приєднаний до кільцевого шлейфу для запобігання виходу з ладу більше 32 сповіщувачів у разі короткого замикання.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		72



Рисунок 3.1 - Пристрій керування Тірас 4п

Апаратура пожежної сигналізації (ППКП Тірас 4п) знаходиться у технічному приміщенні (пожежному пості) на 5 поверсі.

Кабельна мережа системи пожежної сигналізації складається з кабелів J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8 та JE-H(St)H FE180/E30 2x2x0,8 з межею вогнестійкості 30 хвилин.

Для з'єднання всіх сповіщувачів єдину систему використовувався кабель Y(St)Y Lg 2x2x0,8 з межею вогнестійкості 30 хв. За площею будівлі та конструктивними особливостями об'єкта визначено, що для організації зв'язку на 5 поверсі необхідно 3700 м кабелю Y(St)Y Lg 2x2x0,8. Враховувати канатний підйомник та 5% експлуатаційних резервів та монтажних робіт.

Для підключення до шини CAN потрібен кабель JE-H(St)H FE180/E30 2x2x0,8 довжиною 15 м (вогнестійкість 30 хвилин)..

3.4.2 Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей

Як «ВИХІД» маяк був обраний акусто-фотоприймач ОСЗ-12. При виявленні загоряння система пожежної сигналізації формує сигнал включення сповіщувача ОСЗ-12 «ВИХІД». Крім того, можливе дистанційне включення

оповіщувача "ВИХІД" з кнопки ручного пуску. Детектор "кінець" живиться від джерела безперебійного живлення БЖ-1230 (ТОВ "Тірас").

Крім того, відділення має бути додатково забезпечене підключенням до існуючих мереж мовлення.

Кабельна мережа охоронної сигналізації виконана з вогнестійких кабелів (N)НХН FE180/E30 2x1,5 з межею вогнестійкості щонайменше 30 хвилин. Необхідна довжина 450 м з урахуванням канатного витягу, оперативного резерву та 5% монтажних робіт.

3.5 Електроживлення системи пожежної безпеки

Усі системи протипожежного захисту є споживачами електроенергії 1-ї категорії та живляться від двох незалежних джерел напругою 220 В, 50 Гц

. Вбудовані блоки резервного живлення з акумуляторними батареями використовуються як резервні джерела живлення для енергопостачання в системах пожежної сигналізації, пожежної сигналізації та управління евакуацією людей. Переведення з резервного джерела живлення на джерело живлення та навпаки та підзарядка резервного джерела живлення від мережі 220 В здійснюється в автоматичному режимі.

Усі металеві та струм-провідні частини електроустаткування, які можуть опинитися під напругою через пошкодження ізоляції, повинні бути занулені та заземлені.

Для підключення джерела живлення системи потрібний кабель довжиною 60 м (N)НХН FE180/E30 3x1,5.

3.6 Розробка структурної схеми системи пожежної безпеки

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						74
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Було розроблено структурну схему системи пожежної безпеки приміщень кафедри МАЕЕС. Дана схема приведена на рис.3.2 та на листі [МРМА22.00.00.000С1].

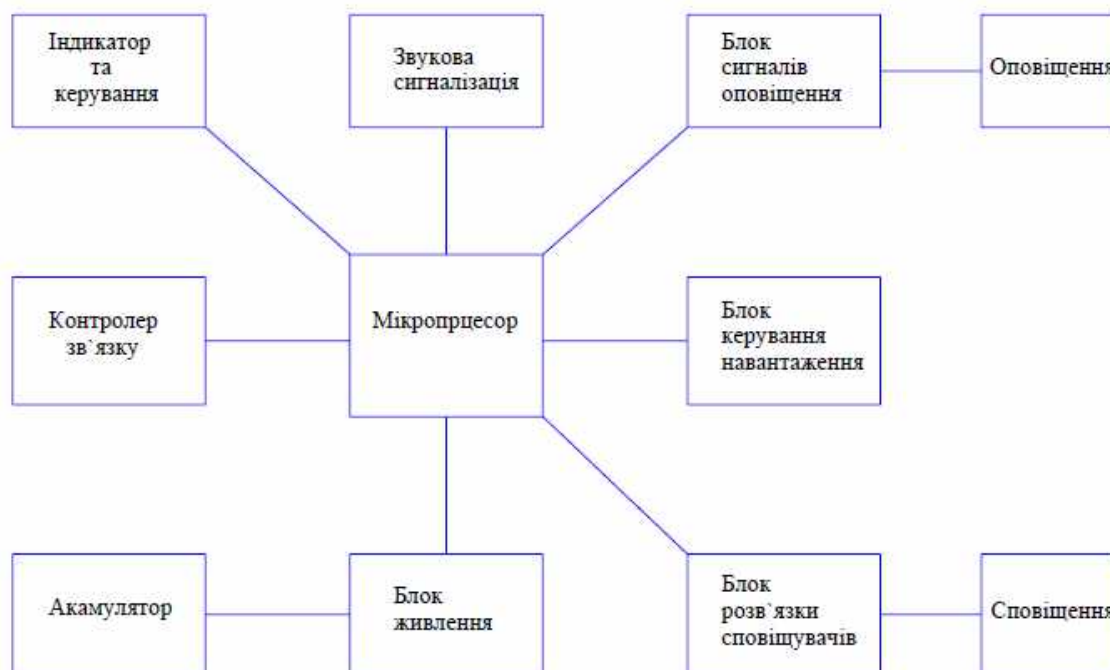


Рисунок 3.2 – Структурна схема системи пожежної сигналізації кафедри МАЕЕС

3.7 Розробка функціональної схеми системи пожежної безпеки

Електрично-функціональна схема системи пожежної безпеки представлена на рис.3.3 та листі [МРМА22.00.00.000С2]

- прилад приймально-контрольний Тірас 4П (рис.3.1);
- блоки шлейфів;
- сповіщувачі (рис.3.2 -3.4);
- оповіщувачі (інформаційні табло) (рис.3.5,рис.3.6);
- модулі вводу-виводу.



Рисунок 3.2 - Сповіщувач тепла, термо-датчик ТПТЗ.



Рисунок 3.3 - димовий сповіщувач СПД 3.4 [7]



Рисунок 3.4 - Сповіщувач димовий ППК-8 [10]



Рисунок 3.5 - Система оповіщення «ПОЖЕЖА»



Рисунок 3.6 - Система оповіщення «ВИХІД»

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
78

1.8	Сповісчувач ручний	ІПР -1	шт	7
1.9	Сповісчувач ручний (10% резерв)	ІПР -1	шт	1
1.10	Оповісчувач пожежний світлозвуковий	ОСЗ "Джміль"	шт.	1
1.11	Оповісчувач пожежний світлозвуковий "Вихід"	ОСЗ-12	шт.	4
1.12	Оповісчувач пожежний світлозвуковий "ПОЖЕЖА"	ОСЗ-12	шт.	4
1.13	Акумуляторна батарея 12В, 7А/г		шт.	1
1.14	Акумуляторна батарея 12В, 18А/г		шт.	1
2.1	Кабель вогнестійкий E30 3x1,5	Flame X950 (N)HXH FE180/E30	м	70
2.2	Кабель вогнестійкий E30 2x1,5	Flame X950 (N)HXH FE180/E30	м	450
2.3	Кабель вогнестійкий E30 2x2x0,8	JE-H(St)H FE180/E30 2x2x0,8	м	12
2.4	Кабель без галогенний 2x2x0,8	J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8	м	4200
2.5	Кабель коаксиальний	RG-58	м	30
2.6	Роз'єм BNC, 50 Ом, обжимний для RG-58		шт.	2
2.7	Зажим для проводу	Універсал №1	шт.	2000

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.

81

Пожежні ручні сповіщувачі слід монтувати на стіні на висоті 1,5 м від підлоги.

Датчики звуку та світла «ВИХІД» мають бути встановлені у стелях та стінах шляхів евакуації.

Змонтовані електропроводки підлягають зовнішньому огляду, вимірюванню опору їх ізолюючих та заземлювальних пристроїв.

3.10 План розміщення сповіщувачів в приміщеннях кафедри МАЕЕС

Проаналізувавши поверховий план п'яти поверхів будівлі, ми умовно розділили майданчик на зони та визначили необхідну кількість та варіанти оптимального розміщення детекторів для кожної.

В результаті аналізу плану будівлі та вибору оптимальних компонентів системи пожежної сигналізації було розроблено план 5 поверху будівлі, в якому знаходиться відділення МАЕЕС, та схема розташування та з'єднання його елементів для розробки пожежної системи сигналізації та оповіщення, які наведено на рис.3.8 (лист [МРМА22.00.00.000С3])

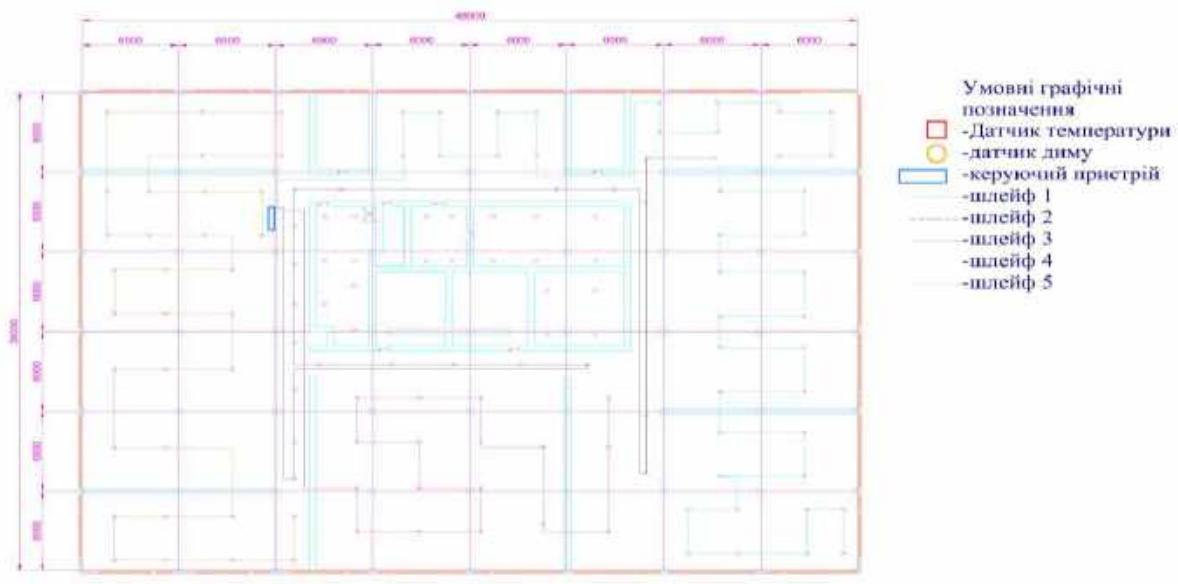


Рисунок 3.2 - Схема розміщення та з'єднання елементів системи пожежної сигналізації та оповіщення кафедри МАЕЕС

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

МРМА 22.00.00.000ПЗ

Арк.
83

- санвузли - 2 датчика димових ТПТ-3.

3.11 Розробка експериментального стенду системи пожежної безпеки

З метою перевірки працездатності роботи системи пожежної безпеки кафедри МАЕЕС було розроблено експериментальний стенд, який включає в себе: пристрій керування Тірас 4П; сповіщувач димовий СПТ 3.4; сповіщувач димовий ІПК 8; сповіщувач тепловий ТПТ-3; сповіщувач ручний ІПР-1; оповіщувачі «Вихід» та «Пожежа» (рис.3.9).



Рисунок 2.27 - Експериментальний стенд системи пожежної безпеки

Експериментальний стенд працює наступним чином. Коли на об'єкт керування подається напруга живлення 220 В, система починає працювати. Стенд також комплектується аварійним живленням. Без аварійного живлення пристрій буде видавати помилку на об'єкті керування. Після під'єднання

аварійного живлення вмикаємо систему Тірас 4п. Прилад не потрібно програмувати так як він запрограмований під час виготовлення.

Коли спрацьовує сповіщувач диму чи температури або ручний сповіщувач контакти замикаються, на об'єкт керування поступає сигнал. Система визначає, що пожежа і вона подає сигнал на оповіщення. В подальшому спрацьовує оповіщення системи.

3.12 Висновки до розділу

В даному розділі проводиться розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС. Наводиться інформація про приміщення кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем. Розглядаються нормативні документи при створенні проєктної документації на систему сигналізації. Даються загальні відомості про категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Виконуються основні проєктні рішення. Розглядається електроживлення системи пожежної безпеки. Здійснюється розробка структурної та функціональної схем системи пожежної безпеки. Описується принцип роботи системи пожежної безпеки. Наводяться відомості про виконання монтажних робіт. Описується розроблений план розміщення сповіщувачів в приміщеннях кафедри МАЕЕС. Здійснюється розробка експериментального стенду системи пожежної безпеки.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						86
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В першому розділі здійснено огляд існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи. Наводяться загальні відомості про пожежну сигналізацію та інформація про шлейфи. Описуються типи пожежних сповіщувачів та систем сповіщення. Розглядаються вимоги до електроживлення технічних засобів пожежних систем.

В другому розділі здійснюється вибір устаткування для пожежної сигналізації для приміщень кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем. Наводиться конструкція, різні схеми пожежного приймально-контрольного приладу «Тірас 4П»; сповіщувача СПД 3.4; сповіщувача тепловий ТПТ 3; сповіщувача димовий ІПК 8; сповіщувача ручний ІПР.

В третьому розділі здійснюється розробка системи пожежної сигналізації для кафедри МАЕЕС. Представляється інформація про приміщення кафедри машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем. Здійснюється огляд нормативних документів для створення проектної документації на систему сигналізації. Наводяться загальні відомості про категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Проводяться основні проектні рішення. Описується електроживлення системи пожежної безпеки. Виконується розробка структурної та функціональної схем системи пожежної безпеки. Описується принцип роботи системи пожежної безпеки. Приводяться відомості про виконання монтажних робіт. Описується розроблений план розміщення сповіщувачів в приміщеннях кафедри МАЕЕС. Здійснюється розробка експериментального стенду системи пожежної безпеки.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						87
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. «Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.» , В.Г. Синилов, учебник. - М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 320с.
2. Проекты и решения НВП «Болид» [Электронне видання]. Режим доступу: <http://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/>.
3. Автоматические системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Правила приемки и контроля. Методические рекомендации. - М.: ВНИИПО МЧС, 1999. -234с.
4. Шачнев А.И. Устройства и системы охранно-пожарной сигнализации. - Минск: УП «Технопринт», 2002 – 271с.
5. НПБ 58-97. Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: ВНИИПО МВД , 1997.
6. Тірас 4п. Паспорт. [Электронне видання]. Режим доступу: http://www.tiras.ua/uploads/files/pasportpizv2_ua.pdf
7. Датчик димовий. СПД 3.4. Паспорт [Электронне видання]. Режим доступу: <file:///C:/Users/Iv/Downloads/passport-arton-spd3.4>.
- 8 Датчик тепловой ТПТ 3 [Электронне видання]. Режим доступу: http://arton.com.ua/files/passports/tpt-3_new_pas.pdf.
- 9 Ручник ПП-1 [Электронне видання]. Режим доступу: <https://proektao.com.ua>.
- 10 Технологическое обеспечение надежности и работоспособности изделий машиностроения / Моргунов А.П., Деркач В.В. – Омск: Омский государственный университет, 2007. – 113с.
- 11 Датчик ИПК-8 димовий. Паспорт [Электронне видання]. Режим доступу: https://old.chelmash.com.ua/documents/pdf/detector/IPK_8_PS.pdf.
- 12 П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовий, Ю.М. Сенчихін, В.В. Сировий. Пожежна тактика. –Х.: Основа, 1998. – 592 с.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						88
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

13 Основи тактики гасіння пожеж: Навч. посібник / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчіхін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'яно. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.

14. Основні вимоги до проектної та робочої документації - ДСТУ Б А.2.4- 4:2009. [Чинний від 2009-01-24] - К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2009.

15. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування ДСТУ-Н СЕН/TS 54- 14:2009. - [Чинний від 2010-01-01] - К. : Держспоживстандарт Ук- раїни 2009.

16. Пожежна безпека об'єктів будівництва - ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний від 2017-06-01] - К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2017.

17. Склад та зміст проектної документації на будівництво - ДБН А.2.2- 3:2014. [Чинний від 2007-10-01] - К. : Мінрегіон України 2007.

18. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення - ДБН В.2.5-23:2010. [Чинний від 2010-10-01] - К. : Мінрегіонбуд України 2010.

19. Громадські будинки та споруди - ДБН В.2.2-9:2018. [Чинний від 2019- 06-01] - К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України 2019.

20. Системи протипожежного захисту - ДБН В.2.5-56:2014. [Чинний від 2015-07-01] - К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України 2015.

21. Правила улаштування електроустановок - ПУЕ-2017. - [Чинний від 2017-07-21] - К. : Мінрегіон України 2017.

22. Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей - НПАОП 40.1-1.21-98. - [Чинний від 1998-02-20] - К. : Государст- венный комитет Украины по надзору за охраной труда 1998.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						89
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

23. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за ви- бухопожежною та пожежною безпекою - ДСТУ Б В.1.1-36:2016. [Чин- ний від 2017-01-01] - К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДЦЗ 2016.

					МРМА 22.00.00.000ПЗ	Арк.
						90
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		