

МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ СПОВІЩУВАЧІВ В ШЛЕЙФАХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Досліджені: існуючі структури побудови технічних систем охорони, якісні переваги та недоліки цих структур, принцип функціонування виконавчого елементу охоронного сповіщувача, принцип функціонування охоронного шлейфу. На підставі цього зроблено висновок про можливість побудови охоронного шлейфу за новим принципом функціонування з відповідними перевагами порівняно шлейфами існуючих структур технічних систем охорони.

Ключові слова: технічна система охорони, сповіщувач, прилад приймально-контрольний охоронний, шлейф охоронний, шлейфова структура, радіальна структура, виконавчий елемент.

Вступ

Технічна система охорони (ТСО) являє собою складний програмно-апаратний комплекс завданням якого є видача сигналів тривоги у разі несанкціонованого проникнення, або спроби несанкціонованого проникнення людини на об'єкти, що охороняються. Спектр напрямів використання ТСО найрізноманітніший. Одним з напрямів використання ТСО є інформаційна безпека, а саме захист інформації з обмеженим доступом (ІЗОД) на об'єктах інформаційної діяльності (ОІД) від витоку ІЗОД матеріально-речовим каналом [1].

Основна частина

В загальному випадку ТСО складаються з наступних елементів [2]:

сповіщувачі (засоби виявлення) – чутливі елементи ТСО які реагують на тривожні події (проникнення, або спроба проникнення об'єкт), і характеристики яких визначають основні характеристики всієї ТСО;

прилад приймально-контрольний охоронний (ППКО) – пристрій, який отримує сигнал тривоги від сповіщувачів та здійснює управління по заданому алгоритму виконавчими пристроями (у найпростішому випадку вмикання та вимикання сповіщувачів, фіксація сигналів тривоги, у більш складних розгалужених системах сигналізації контроль та управління здійснюється за допомогою комп'ютерів);

виконавчі пристрої – агрегати, які забезпечують виконання заданого алгоритму дій системи у відповідь на те чи інше тривожне повідомлення (сигнал оповіщення (звуковий, світловий), включення механізмів блокування об'єктів, автодозвон по заданим номерам телефонів і т. і.);

шлейф охоронний – електрична мережа, яка з'єднує електричні ланцюги сповіщувачів, допоміжні елементи (діоди, резистори і т.і.), коробки та ППКО та призначена для передачі сповіщень про проникнення, або спроби проникнення, а у деяких випадках і для подачі електроживлення на сповіщувачі.

У багатьох джерелах [1], [2], [3] та інших наведені приклади структур побудови ТСО, серед яких найбільшу практичну цінність мають радіальна та магістральна (шлейфова) структури. Структура ТСО є визначальною в питанні ідентифікації відповідного сповіщувача (об'єкта що охороняється) при прийнятті рішення про реагування на тривожне спрацювання сповіщувача. Проте ці дві структури побудови мають, як буде показано далі, свої характерні недоліки та переваги. Метою даної статті є запропонування нового методу ідентифікації сповіщувачів ТСО в охоронному шлейфі, який буде компромісним ефективним рішенням між радіальною та магістральною структурами. Перед висвітленням нового методу ідентифікації сповіщувачів в охоронному шлейфі, доцільно розглянути як здійснюється ідентифікація сповіщувачів в існуючих охоронних шлейфах.

На вибір варіанту структури побудови ТСО, в основному, роблять вплив наступні чинники;

– якісний і кількісний склад обслуговуваних ЗВ і периферійного обладнання (концентратори, виносні пульти сигналізації і ін);

- ступінь централізації управління ТСО;
- структурні особливості об'єктів, що охороняються;
- чинники вартості і надійності.

Радіальна (променева) структура побудови (рис. 1).

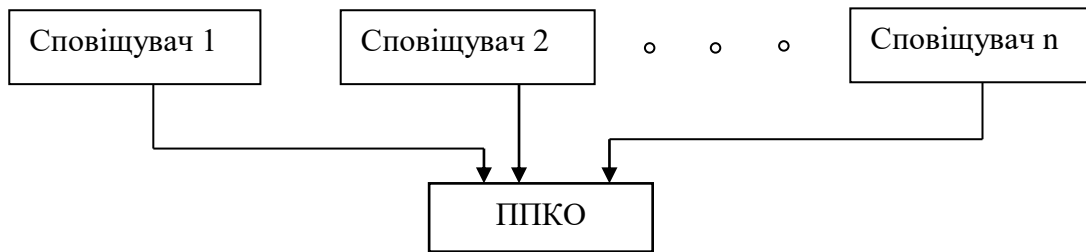


Рис. 1. Радіальне (променеве) з'єднання ППКО і сповіщувачів

Як правило, комплекси ТСО з радіальною структурою мають наступні основні переваги:

- простота виконання і технічного обслуговування апаратної частини (підключення, налаштування, ремонту і ін.);
- підключення кожного ЗВ здійснюється по окремих ланцюгах електроживлення, дистанційної перевірки і контролю стану;
- несправності, що виникають в лініях зв'язку сповіщувачів і вхідних ланцюгах станційної апаратури, впливають на працездатність тільки окремого каналу сигналізації, що при відповідній організації охорони не впливає на функціонування всього комплексу ТСО.

Також властивий недолік:

- значний об'єм і розгалуженість кабельних ліній (для дротяних систем).

Основна перевага комплексів з такою структурою – низька вартість сповіщувачів та ППКО.

Ідентифікація сповіщувачів у такий ТСО здійснюється за номером сполученої лінії між сповіщувачем та ППКО.

Шлейфова (магістральна) структура побудови (рис. 2).

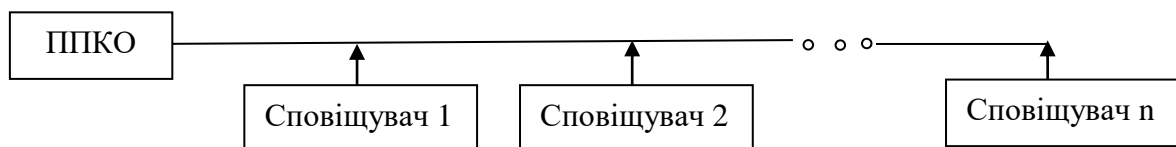


Рис. 2. Шлейфове (магістральне) без концентраторів з'єднання ППКО із сповіщувачами.

Працездатність комплексів ТСО з шлейфовою структурою у великій мірі визначається справним станом ліній зв'язку оскільки виникнення короткого замикання в лінії повністю порушує роботу комплексу, а у разі обриву в робочому стані залишається тільки та частина комплексу, з якою підтримується зв'язок, що є недоліком системи. Враховуючи дану обставину, останнім часом використовується резервування сполучних ліній і вузлів. При цьому подача електроживлення і зв'язок з пристроями комплексу здійснюється по двох незалежних шлейфах. Тому при виході з ладу одного з них працездатність комплексу підтримується за рахунок іншого. Проте у цьому випадку вартість кабельних ліній і електромонтажних робіт збільшується практично в два рази.

Також недоліком є більша вартість апаратної частини, оскільки сигнали від сповіщувачів у системі передаються по одній сполученій лінії і для ідентифікації сповіщувачів необхідно застосовувати спеціальні кодові пристрої, що й здорожує усю ТСО.

Проте у таких системах структура кабельних комунікацій менш розвинена, ніж у радіальних систем, що є перевагою при монтажі системи.

Результати якісного порівняння двох структур наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Якісне порівняння ТСО з радіальною та шлейфовою структурами

Тип структури	Вартість системи	Час розгортання системи	Надійність системи
Радіальна	Мала	Великий	Велика
Шлейфова	Велика	Малий	Мала

В основі нового методу, що пропонується, покладено використання шлейфової структури (рис. 2), але ідентифікація сповіщувачів здійснюється не за рахунок використання кодових пристроїв, а шляхом виміру опору шлейфу ТСО який буде залежати від опору та кількості підключених до нього резисторів сповіщувачів. Структурна схема ТСО побудованої за таким методом приведена на рис. 3. Для детального розгляду методу доцільно структурну схему (рис. 3) відобразити принциповою електричною схемою (рис. 4).

Принцип роботи охоронних сповіщувачів визначає, що у стані спостереження, а саме у такому стані працює основний час сповіщувач, контакти виконавчого елементу сповіщувача замкнуті [4] і відповідний резистор, що є невід'ємним елементом шлейфу підключений до шлейфу. У такому випадку опір усього шлейфу можна розрахувати за відомому виразом для випадку паралельного з'єднання резисторів:

$$\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

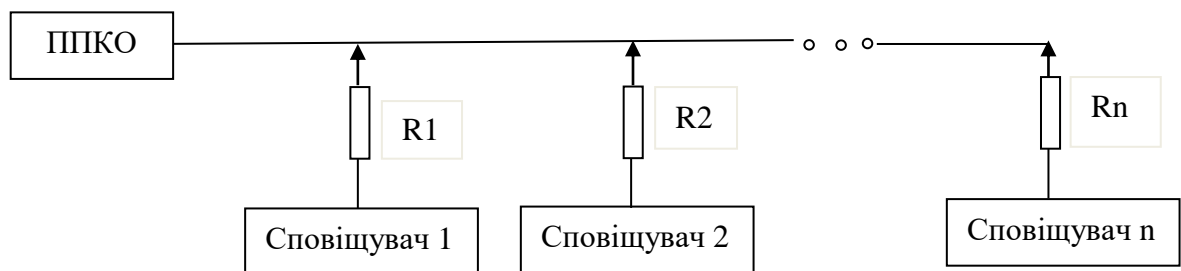


Рис. 3 Шлейфова структура з резисторами

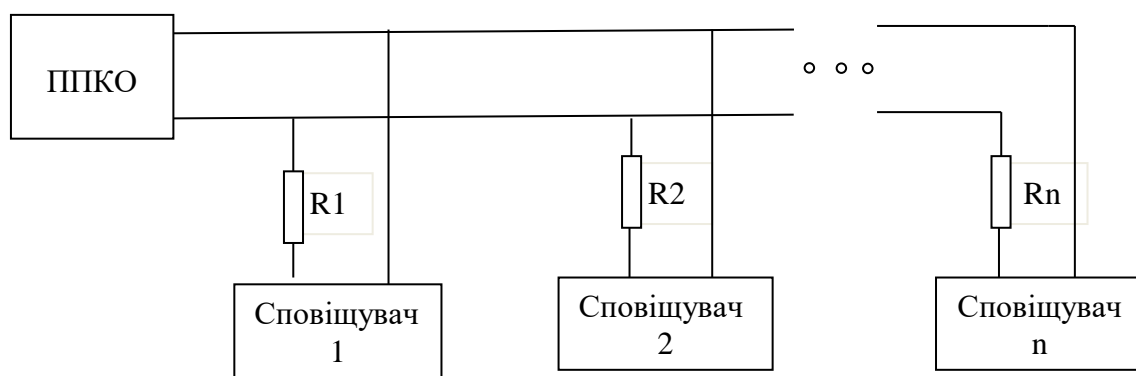


Рис. 4 Принципова електрична схема шлейфової структури з резисторами

У випадку спрацювання одного, або деяких сповіщувачів контакти виконавчого елементу сповіщувача короткочасно (порядку 2 – 3 секунд) розмикаються [5] і відповідний, або відповідні резистори відключаються від схеми на цей час. Це означає, що сумарний опір

шлейфу буде змінюватися. Проте виникає питання, а як же ідентифікувати сповіщувач і відповідно об'єкт на якому він спрацював? Для виконання цього завдання необхідно використовувати у шлейфі резистори з різними неповторюваними опорами з прив'язкою до конкретного сповіщувача (об'єкту).

Припустимо що ТСО складається з чотирьох сповіщувачів. У такому випадку її еквівалентна електрична схема шлейфової структури з резисторами буде наступною (рис. 5).

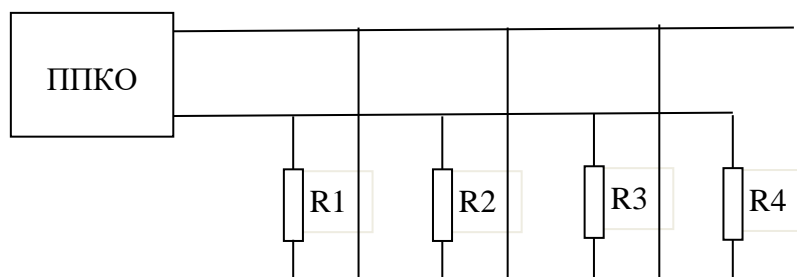


Рис. 5 Еквівалентна електрична схема шлейфової структури з резисторами

Припустимо $R1 = 1\text{кОм}$; $R2 = 2\text{кОм}$; $R3 = 3\text{кОм}$; $R4 = 4\text{кОм}$. У такому випадку опір шлейфу у залежності від номеру (номерів) сповіщувачів, що спрацювали одночасно становитиме відповідні величини (табл.2).

Таблиця 2

Розрахунок опору охоронного шлейфу ТСО

№ з/п	№ R, що спрацювали	R_{Σ} (кОм)
1	1	1,1
2	1, 2	2,4
3	1, 3	1,5
4	1, 4	1,33
5	1, 2, 3	6
6	1, 2, 3, 4	∞
7	2	0,352
8	2, 3	0,857
9	2, 4	0,8
10	2, 3, 4	1
11	3	0,6
12	3, 4	0,666
13	4	0,571
14	-	0,522

Таким чином, як видно з таблиці, даний метод дозволить по опору шлейфу ідентифікувати сповіщувач який спрацював, а відповідно й об'єкт де виникла тривожна ситуація.

Висновки

Використання даного методу дозволить зберегти таку позитивну якість шлейфової структури ТСО як малий час розгортання (табл. 1) та позбутися негативної якості як висока вартість системи.

При цьому слід зазначити, що дуже малоімовірний випадок щоб у період часу тривалістю 2 – 3 секунди одночасно спрацювали усі n, або більшість сповіщувачів. З практичної точки зору ймовірніше спрацювання одного сповіщувача у такий малий проміжок часу і стосовно наведеного прикладу практичну значимість будуть мати випадки

№ 1, 7, 11, 13, 14. Проте не відкидаються й ймовірність одночасного спрацювання декількох сповіщувачів, але це напрям подальших досліджень.

Список використаної літератури

1. Ленков С.В., Перегудов Д.А., Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации / Под ред. В.А. Хорошко. – К.: , 2010. –465 с.
2. Торокін А.О., Інженерно-технічний захист інформації: навч. Посібник для студентів які навчаються по спеціальностям у галузі інформаційної безпеки. – М.: Геліос АРВ, 2005. – 906 с.
3. Самохвалов Ю.Я., Темніков В.О., Хорошко В.О. Організаційно-технічне забезпечення захисту інформації / За ред. проф. В.О.Хорошка – К.: Видавництво НАУ, 2002. – 208с.
4. Сенилов Вячеслав Григорьевич. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: Учебник – М.: Издательство: «Академия» 2006 г. – 512 с.
5. [Електронний ресурс] // Режим доступу: www.savitec.com.ua/ohrana/datchik-dvizheniya-ik-passivnyj-srp-100.html

Надійшла 08.07.2017 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Єрохін В.Ф.