

ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ТЕХНІЧНІЙ СИСТЕМІ ОХОРОНИ

Досліджені існуючі структури побудови технічних систем охорони. Зроблене якісне порівняння їх технічних характеристик. Запропоновано технологічне рішення яке поєднує позитивні характеристики існуючих систем. Показана технічна реалізація цього технологічного рішення. Проведена вартісна оцінка запропонованого рішення та існуючого. Показана перевага запропонованого рішення.

Ключові слова: технічна система охорони, інформація з обмеженим доступом, радіальна схема, шлейфова схема, аналогово-цифровий перетворювач.

Вступ

Роль інформації, інформаційного обміну у сучасному світі має велике значення. З підвищенням значущості та цінності інформації зростає важливість її захисту. Захищеність інформації характеризується її властивостями - конфіденційність, цілісність та доступність [1]. Відомо, що одним із засобів забезпечення безпеки інформації є технічні системи охорони об'єктів (ТСО) [2]. Тому підвищення ефективності таких систем є актуальною задачею.

Основна частина

Існують різні технологічні рішення побудови ТСО. Вони детально будуть розглянуті нижче у статті. Важливо щоб система окрім потрібних технічних характеристик мала доступну вартість.

Метою даної статті є запропонування нового технологічного рішення побудови технічної системи охорони об'єктів, для ідентифікації об'єктів інформаційної діяльності, з підвищеними характеристиками у порівнянні з існуючими ТСО.

Технічна система охорони складається зі сповіщувачів, приладу прийомо-контрольного охоронно-пожежного (ППКОП), охоронних шлейфів. Всі ці складові об'єднуються у єдину систему. Відомі два способи (структури) об'єднання: радіальний та шлейфовий. 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 свої характерні недоліки та переваги.

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



Рис. 1. Радіальна (променева) структура ТСО.

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

Шлейфова (магістральна) структура (рис. 2).

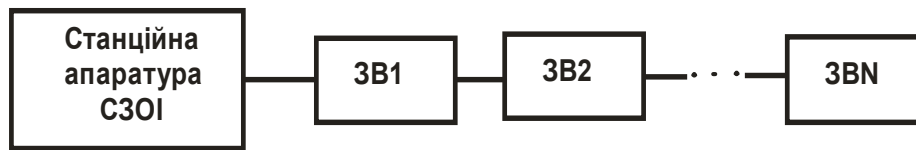


Рис. 2. Шлейфова (магістральна) структура побудови ТСО.

Працездатність комплексів ТСО зі шлейфовою структурою 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. Недоліком такої структури є більша, ніж у радіальної, вартість апаратної частини. Це обумовлюється тим, що сигнали від сповіщувачів у системі передаються по одній 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

У джерелі [3] запропонований спосіб побудови ТСО який поєднує позитивні якості обох структур проте дана лише якісна оцінка нової структури, тобто «гірше-краще». В межах даної статті нова структура буде оцінена кількісно, тобто показано, що дійсно «краще» і наскільки.

Для реалізації описаного технологічного рішення необхідно використано сучасні напрацювання у галузі цифрової схемотехніки.

На рис. 3 приведена принципова електрична схема, яка пояснює роботу нової системи.

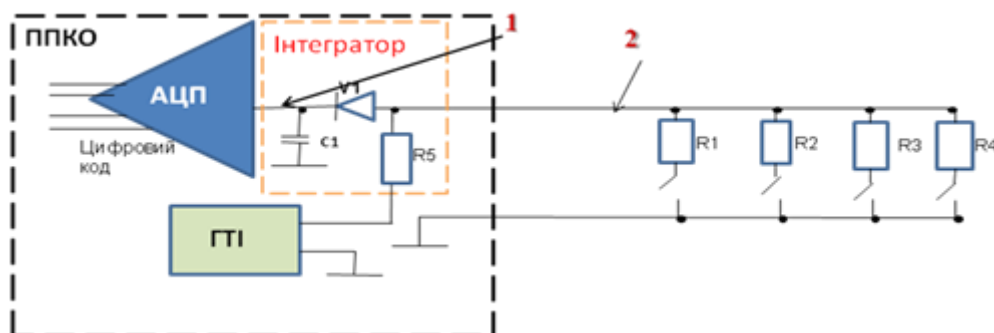


Рис. 3. Технічна реалізація технології

Генератор тактових імпульсів (ГТІ) виробляє періодичну послідовність прямокутних імпульсів. Через резистор R6 імпульси поступають у шлейф та на інтегратор. Резистор R5

сумісно с резисторами $R_1 \dots R_n$ образує дільник напруги, який і визначає амплітуду імпульсів у точці 2 які будуть поступати через діод V1 на конденсатор інтегратора. На конденсаторі (точка 1) імпульси будуть створювати постійний струм з відповідною амплітудою. Аналогово-цифровий перетворювач на своєму виході буде генерувати відповідний цифровий код і подавати його для подальшої обробки на процесор ППКО.

Як відомо у стані спостереження контакти реле сповіщувача замкнуті, відповідно усі резистори $R_1 \dots R_n$ під'єднані до шлейфу. Еквівалентна схема для даного випадку зображена на рис. 4. У такому випадку сумарний опір шлейфу буде дорівнювати:

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

На рис.5 приведені осцилограми сигналів у точках 1 та 2 (рис. 3) для даного випадку.

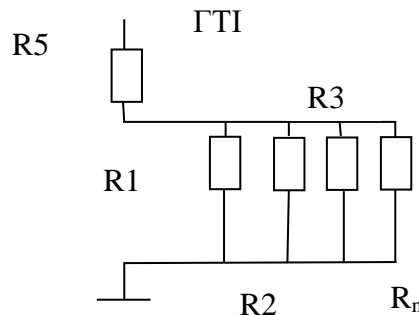


Рис. 4. Еквівалентна схема для випадку коли усі сповіщувачі у режимі спостереження

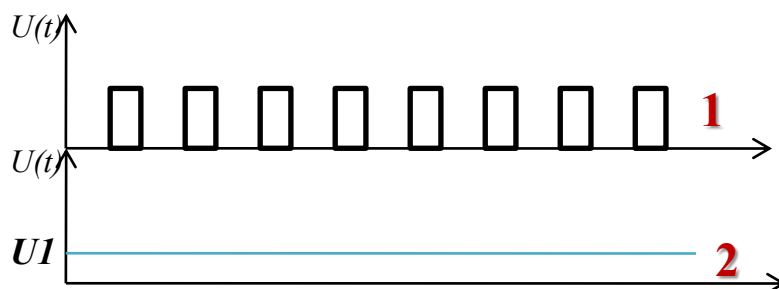


Рис. 5. Осцилограми сигналів для випадку схеми на рис. 4.

У випадку спрацювання будь якого сповіщувача(ів), відповідний резистор(и) від'єднається від шлейфу на деякий проміжок часу (рис. 6). Відповідно до цього, при розрахунку опору шлейфу, з правої частини виразу 1 необхідно вилучити відповідні доданки. Це означає що опір шлейфа підвищиться і на ньому відповідно до закону Ома $U = RI$ теж підвищиться амплітуда імпульсів у точці 2 (рис. 7). Це призведе до підвищення напруги на конденсаторі інтегратора.

З конденсатору інтегратора напруга подається на аналогово-цифровий перетворювач, на виході якого генерується цифровий код відповідно до змін напруги. На цьому будується принцип дії нової технології.

Існують наступні типи АЦП: інтегруючий, сігма-дельта, АЦП послідовного наближення, паралельний. Вони розрізняються швидкодією, вартістю, роздільною здатністю. На рис. 8 представлена порівняння АЦП за швидкодією та роздільною здатністю.

У даній технології пропонується використовувати паралельний АЦП. Він легко реалізується. Максимальна його розрядність обмежується 12 розрядами. $2^{12} = 4096$, тобто можна використовувати у технічній системі охорони до 4096 сповіщувачів. У сучасних адресних системах кількість сповіщувачів дорівнює порядку декількох сотень. Тобто

розрядності впевнено вистачить і у порівнянні з великою швидкістю можна сподіватись на потрібний результат.

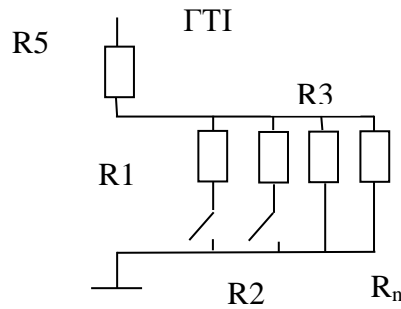


Рис. 6. Еквівалентна схема для випадку спрацювання двох сповіщувачів

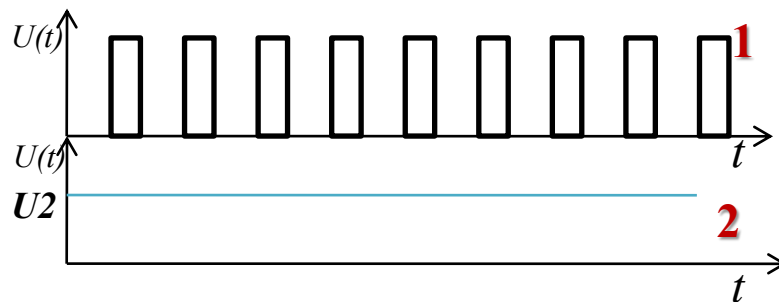


Рис. 7. Осцилограми сигналів для випадку схеми на рис. 5.

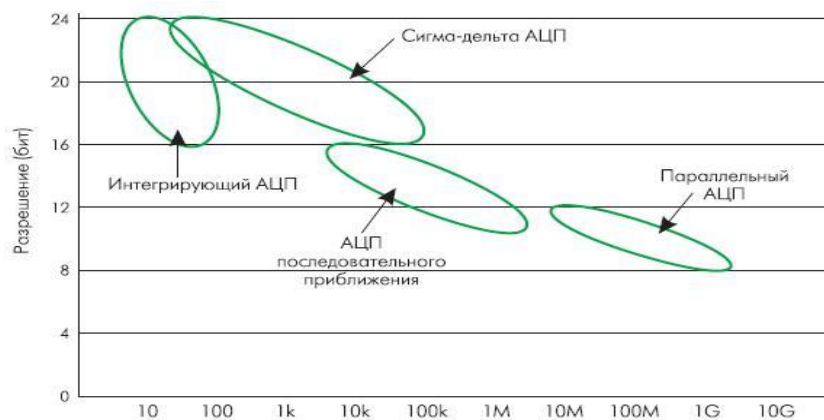


Рис. 8. Порівняння АЦП за швидкістю та роздільною здатністю

Такий АЦП легко реалізується на компараторах. Для його реалізації потрібно $(2^n - 1)$ компараторів, де n – кількість потрібних розрядів [4]. На рис. 9 показано приклад реалізації АЦП для трьох розрядів.

Оцінимо вартісні показники при реалізації такої системи.

Так адресна пожежна система SMART AAS20 може адресувати до 70 сповіщувачів.

Вартість одного адресного та неадресного пожежного сповіщувачів приведена у таблиці 2. Крім того для адресації 64 сповіщувачів необхідно 6 розрядів ($2^6 = 64$). Як відзначалось вище для побудови n – розрядного АЦП необхідно $(2^n - 1)$ компараторів. Тобто необхідно 63 компаратори. Дуже розповсюджена мікросхема LM339, наприклад, містить у собі 4 компаратори. Тобто у даному випадку необхідно $63 : 4 = 16$ мікросхем LM339.

Одна мікросхема LM339 коштує приблизно 5 – 6 грн. Тобто реалізація схеми компараторів, інтегратора буде приблизно гривень до 200 грн. З урахуванням вартості

неадресних сповіщувачів (4 стовпчик табл. 2) така система буде коштувати значно дешевше ніж її оригінальна версія з адресними сповіщувачами.

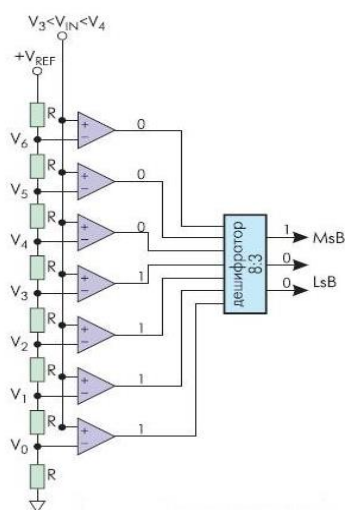


Рис. 9. Приклад реалізації трьохрозрядного АЦП на компараторах

Таблиця 2

Вартісне порівняння двох систем

Тип сповіщувача	Вартість димового сповіщувача	Вартість точкового максимального сповіщувача	Вартість системи (70 сповіщувачів) (грн.)
1	2	3	4
Адресний	ИПДОТА – 408 грн. СПДОТА-В - 504 грн.	ИПТТА-В 405 грн. ИПТТА-В - 312 грн.	22000 - 35000
Неадресний	АРТОН СПД 3.1 - 170 грн. СПД2-ТИРАС - 212 грн.	FTL-BS - 114 грн. СПТ 2Б - 120 грн. ТПТ-3 - 58 грн.	4200 – 15000 (+100 -180 (компаратори))

Висновок. Перевагами радіальної структури є її низька вартість та велика надійність, проте вона має великий час розгортання та складність обслуговування. Перевагами шлейфової структури є малий час розгортання та простота обслуговування, проте такі системи мають низьку надійність та велику вартість. Розроблена нова технологія поєднує переваги обох систем. Показана її технічна реалізація. Проведено вартісне порівняння з існуючими системами яке показало, що нова система буде значно дешевшою.

Перелік посилань

1. Закон України "Про інформацію".
2. Котенко А.М. Забезпечення конфіденційності інформації на об'єктах інформаційної діяльності за рахунок використання технічних систем охорони – К Сучасний захист інформації № 4, 2017.
3. Котенко А.М., Метод ідентифікації сповіщувачів в шлейфах технічних систем охорони об'єктів інформаційної діяльності – К.: Сучасний захист інформації № 3, 2017.
4. <http://mymcu.ru/articles/kak-rabotayut-analogo-tsifrovie-preobrazovateli-cto-mozhno-uznat-iz-spetsifikatsii-na-atstp.html>

Надійшла: 30.01.2020

Рецензент: д.т.н., професор Барабаш О.В.