

Компоненти систем протипожежного захисту

Розділ 8.1

Прилади приймально-контрольні пожежні

Вступ

Рівень техніки - це дуже динамічне поняття. Ті вироби, в які ще недавно були впроваджені найпередовіші технічні рішення, сьогодні вже виглядають як «допотопні». В сучасному світі рівень техніки суттєво оновлюється за п'ять - сім років. Природно, що галузеві нормативні документи відстають за часом від провідних світових виробників, що представляють на ринок все нові й нові зразки своєї техніки. В галузі пожежної автоматики основу для побудови системи пожежної сигналізації та оповіщення (СПСО) задає прилад приймально-контрольний пожежний (ППКП). Саме він визначає інтерфейс спілкування з пожежниками сповіщувачами і оповіщувачами, забезпечує електроживленням всі компоненти СПСО.

З початку розглянемо вимоги до СПСО, які відповідним чином відтворюються вимогами до ППКП, але про ці вимоги не згадується у державному стандарті ДСТУ EN54-2, який повинен акумулювати всі вимоги для цього виду продукції.

Нормативні вимоги до ППКП

Головні технічні вимоги до ППКП витікають з визначення для цього виробу, яке наведене у ДСТУ EN 54-1:

«3.12 пожежний приймально-контрольний прилад (control and indicating equipment) ППКП (CIE)

Компонент системи пожежної сигналізації та оповіщення, через який електроживлення може подаватися до інших компонентів і який використовується:

- a) для приймання сигналів від підключених автоматичних пожежних сповіщувачів та/ або ручних пожежних сповіщувачів;*
- b) для визначення того, чи відповідають ці сигнали стану подавання пожежної тривоги;*
- c) для індикації такого стану подавання пожежної тривоги звуковими і світловими сигналами;*
- d) для індикації місцеположення небезпеки.*

Примітка 1. ППКП використовується для контролювання правильності функціонування системи і подавання звукових та світлових попереджень про несправності (наприклад, коротке замикання, обрив у шлейфі і несправність в устаткуванні електроживлення); за необхідності він може подати попередження про несправність через пристрій передавання попередження про несправність на пульт приймання попереджень про несправність.

Примітка 2. ППКП за необхідності здатний передавати сигнал пожежної тривоги, наприклад:

- до звукових або світлових пожежних оповіщувачів або системи мовленнєвого оповіщення;*
- до засобів передавання сигналів пожежної тривоги на пульт централізованого пожежного спостереження;*
- для управління роботою протипожежного обладнання або систем протипожежного захисту;*
- до додаткового обладнання (наприклад, пульта для пожежного підрозділу)».*

Додаткові джерела електроживлення передбачаються тільки для приладів управління автоматичними засобами протипожежного захисту і самих автоматичних засобів пожежогасіння. Всі ж інші компоненти СПСО повинні живитися через ППКП. Крім того, для виключення впливу несправностей устаткування або порушення мережевого електропостачання, на вимогу новітнього стандарту ДСТУ CEN/TS 54-14 резервне джерело живлення повинен забезпечувати функціонування системи пожежної сигналізації, щонайменше:

«а) 24 годин в режимі подавання сигналу про несправність плюс 30 хвилин у режимі тривоги для систем, які працюють за постійної присутності людей, а також у випадках, коли сигнали про несправність передаються автоматично у центр приймання сигналів про несправність з постійним перебуванням людей;

б) 72 годин в режимі подавання сигналу про несправність плюс 30 хвилин у режимі тривоги для систем, які працюють не за постійної присутності людей, а також у випадках, коли сигнали про несправність не передаються автоматично у центр приймання сигналів про несправність з постійним перебуванням людей;

с) або тривалість роботи в режимі роботи від резервного джерела електроживлення можна розраховувати також виходячи з результатів оцінювання ризику з урахуванням принаймні такого:

1) проміжок часу до виявлення несправності у джерелі електроживлення і виклику служби технічного обслуговування/ремонту;

2) проміжок часу, необхідний для ремонту системи і відновлення режиму спокою технічним персоналом;

3) наявність запасних частин на об'єкті;

4) наслідки у випадку, якщо несправність у джерелі електроживлення не буде усунуто».

Для задоволення цих вимог ППКП зобов'язаний мати резервне джерело живлення з пристроєм підзарядки акумулятора. А також з цієї вимоги однозначно випливає, що відсутність мережевої напруги змінного струму є несправністю основного джерела живлення ППКП, про що він повинен передати відповідне повідомлення у центр прийому тривожних сповіщень.

Державні будівельні норми ДБН В.2.5-56 передбачають вибирати ППКП для СПСО у якого кількість шлейфів пожежної сигналізації буде на 10% більше ніж розрахункова для конкретного об'єкту. Таким чином мінімальна кількість шлейфів у ППКП повинна бути не менше 2. Але якщо, у системі, що проектується, є необхідність встановлювати як ручні, так й автоматичні сповіщувачі, то для самого малого об'єкту необхідно застосовувати ППКП з 3-ма і більше шлейфами пожежної сигналізації. Прямого обмеження кількості безадресних шлейфів пожежної сигналізації немає, але є обмеження максимальної кількості сповіщувачів для ППКП без резервування на рівні 512 сповіщувачів. Для кімнат малої площі ДБН В.2.5-56 дозволяє встановлювати один сповіщувач у одній кімнаті. Тому можна вважати, що максимальна кількість шлейфів у ППКП без резервування теж може досягати значення 512.

Кількість виходів у ППКП може бути зменшена до одного. Але якщо по проекту СПСО передбачається система оповіщення типу СО1, або СО2, тоді прилад повинен мати не менше двох виходів, до яких підключаються звукові сповіщувачі. Це витікає з вимог ДСТУ CEN/TS 54-14, але у ДСТУ EN 54-2 ця вимога не дублюється. Відсутність прямої вимоги по кількості виходів для оповіщувачів створює прецеденти, коли державний стандарт України ідентичний європейській технічній специфікації, значною кількістю проектних організацій вважається рекомендованим, а не обов'язковим документом. Вони закладають у проекти СПСО прилади тільки з одним виходом на оповіщувачі й ніхто не перевіряє, як працює оповіщення на такому об'єкті при КЗ у колі, до якого підключені оповіщувачі.

При проектуванні великих об'єктів виникає є ще одна проблема: ДБН В.2.5-56 не допускає передбачати в проектах для контролювання одного об'єкта більш ніж одного ППКП окрім, як при застосуванні ієрархічних систем.

Визначення для ієрархічної системи сьогодні дано у ДСТУ EN 54-1 з застосуванням не тільки ППКП, але й УКІМО (устаткування керування та індикації мовленнєвого оповіщення, що для виконання функції М):

«3.34 ієрархічна система (hierarchical system)

Система, що складається з більше ніж одного ППКП/УКІМО, в якій один(не) ППКП/УКІМО призначено для використання у ролі головного ППКП/УКІМО та в якій головний(е) ППКП/УКІМО може:

а) приймати сигнали від та/або передавати сигнали на підпорядкований(е) ППКП/УКІМО;

б) подавати індикацію стану будь-якого з підпорядкованих ППКП/УКІМО».

У великих будівлях для економного використання кабельних ліній можна застосовувати кілька підлеглих ППКП, що забезпечують функції виявлення пожежі і (або) повідомлення про пожежу в певній частині будівлі, проте при цьому здійснюється обмін даними з головним ППКП в межах будівлі та (або) між собою. В разі монтажу системи мережевого типу, особливу увагу слід звернути на:

1. надання взаємної сумісності по ДСТУ EN 54-13, в той час, коли кожен ППКП системи повинен відповідати ДСТУ EN 54-2;

2. організацію зручної процедури роботи (разом з процедурами скидання, відключення внутрішнього звукового сигналу, відключення виходів тощо);

3. організацію зв'язку з будь-якими віддаленими пристроями;

4. визначення ступеня відповідальності кожного компонента системи.

Обладнання, що застосовується і проект мережі системи пожежної сигналізації повинні забезпечувати вивід на головний ППКП принаймні таку інформацію:

1. ідентифікацію будь-якого підлеглого ППКП в режимі пожежної тривоги;

2. ідентифікацію будь-якого режиму підлеглого ППКП, що може перешкоджати здійсненню передачі пожежної тривоги (наприклад, режим несправності або режим відключення);

3. ідентифікацію будь-якої несправності на лінії, що веде до підлеглого ППКП, і яка може перешкоджати прийому сигналу пожежної тривоги на головному ППКП об'єкта.

Режиму примусового включення вихідних сигналів стандартом ДСТУ EN 54-2 не передбачено. У ППКП зазвичай вихідні сигнали "прив'язуються" до станів однієї або декількох зон виявлення. Обов'язкових вимог до цих необов'язкових виходів ППКП, який може бути компонентом нижчого рівня ієрархічної системи, немає в існуючих в даний момент нормативних документах.

Таким чином, розвиток сучасних розподілених, ієрархічних систем в пожежної сигналізації настійно вимагає уточнення нормативних вимог до компонентів, на яких можуть бути побудовані подібні системи.

Більш детально інформація про ППКП для ієрархічних систем розкрита в публікаціях, що представлені на сайті підприємства «АРТОН».

У пункті 7.2 24 будівельних норм ДБН В.2.5-56 є вимога по розміщенню ППКП на об'єкті, що охороняється:

«Допускається встановлення ППКП у приміщеннях без постійного чергування персоналу за умови передавання тривожних сповіщень на пульти пожежного спостереження. У таких приміщеннях слід передбачити заходи, що запобігають доступу сторонніх осіб до ППКП».

З цієї вимоги витікає, що у загальному випадку ППКП повинен мати й охоронні функції, хоч би для самозахисту, наприклад, захисна реакція на відкриття корпусу приладу, або підбір коду доступу для зміни конфігурації виробу.

Детальна інформація по охоронним функціям пожежного приладу представлена також у публікації на сайті підприємства.

Функція пожежної сигналізації та оповіщення призначена для:

- виявлення пожежі за мінімально можливий час і для подачі сигналів і індикації для вжиття відповідних заходів;
- подачі звукових і / або візуальних сигналів для людей, що знаходяться в будівлі, які можуть бути схильні до ризику пожежі.

Функції системи пожежної сигналізації та оповіщення можуть бути згруповані для утворення підсистем, таких як підсистема виявлення пожежі та підсистема оповіщення.

Оскільки потрібно, щоб система функціонувала задовільно не тільки в умовах пожежі, а й при впливі умов, які часто зустрічаються на практиці, випробування, передбачені в серії EN 54 призначені для оцінки ефективності роботи компонентів і систем в таких умовах.

Для системи пожежної сигналізації та оповіщення у державному стандарті прДСТУ EN 54-1 є означення у якому виділений окремий компонент системи – прилад приймально-контрольний пожежний (ППКП):

«3.26 система пожежної сигналізації та оповіщення (fire detection and fire alarm system)

СПСО (FDAS)

Група компонентів, до складу якої входить пожежний приймально-контрольний прилад, яка у разі передбачення певної(их) конфігурації(й) здатна виявляти і подавати індикацію про пожежу, а також сигнали щодо вжиття необхідних заходів».

У цьому стандарті також є означення для розподіленого ППКП:

«3.14 розподілений ППКП (distributed CIE)

Єдиний ППКП, що знаходиться всередині корпусів, які фізично відокремлено один від одного».

На рис. 1 показано приклад трьох корпусів, з яких складається один ППКП (В). Один з корпусів оснащено пристроями ручного керування та індикації згідно з EN 54-2. Решта корпусів також може оснащуватися пристроями ручного керування та/або індикації.

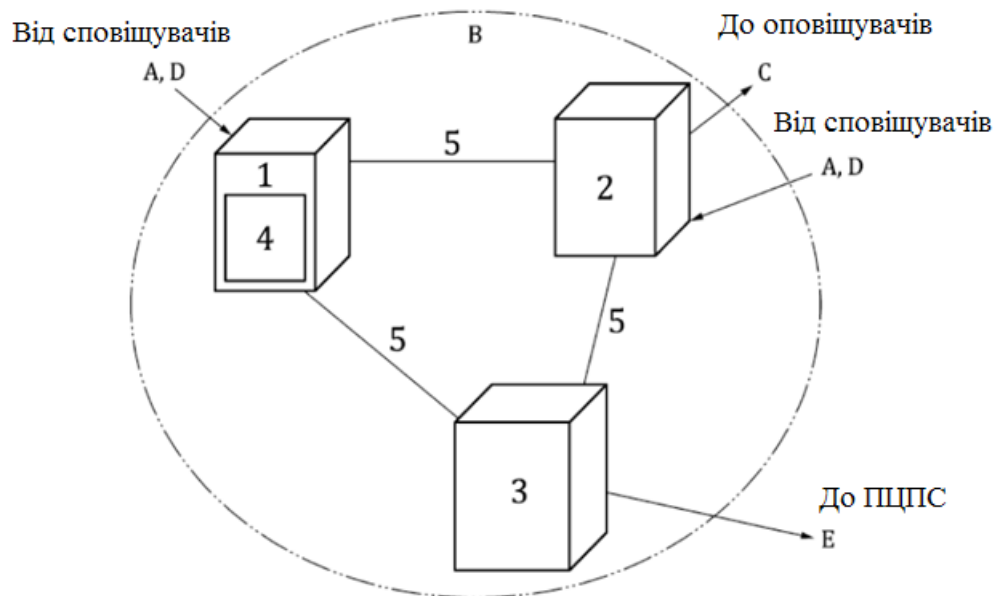


Рис. 1

Де:

1 — корпус №1

2 — корпус №2

3 — корпус №3

4 — пристрої ручного керування та індикації

5 — лінія зв'язку

— межа ППКП.

А, В, С, D, Е – функції СПСО згідно прДСТУ EN 54-1.

ПЦПС – пульт централізованого пожежного спостереження.

Для мережі ППКП у вказаному стандарті є своє визначення:

«3.50 мережа ППКП

(network of CIEs)

Більше одного ППКП (функція В) або більше одного УКІМО (функція М) або комбінація обох функцій В та М, які підключено один до одного для обміну інформацією».

На рис. 2 показано приклад мережі, що складається з п'яти компонентів. Кожен з компонентів може бути окремим ППКП, розподіленим ППКП, окремим УКІМО або розподіленим УКІМО.

Лінія зв'язку забезпечує з'єднання між декількома ППКП, що входять до складу мережі.

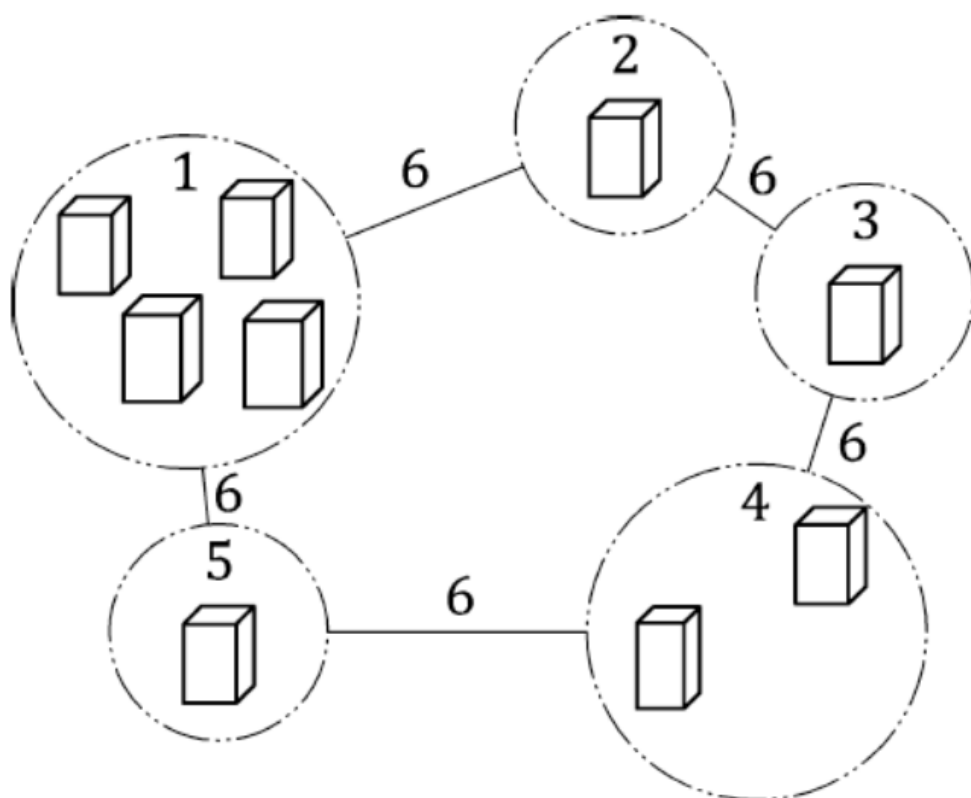


Рис. 2

Де:

1 — розподілений(е) ППКП/УКІМО №1

2 — ППКП/УКІМО №2

3 — ППКП/УКІМО №3

— межа ППКП/УКІМО

4 — розподілений(е) ППКП/УКІМО №4

5 — ППКП/УКІМО №5

6 — лінія зв'язку

У графічному вигляді функції ППКП представлені діаграмою на рис. 3



Рис. 3

Де: ПС- пожежна сигналізація;

ШПС – шлейф пожежної сигналізації;

СПСО – система пожежної сигналізації та оповіщення;

ПЦПС – пульт централізованого пожежного спостереження;

ППКП – прилад приймально-контрольний пожежний.

У діючому державному стандарті ДСТУ EN54-2 не має ні якої класифікації ППКП ні по кількості шлейфів, а ні по кількості сповіщень, які можуть прийматись та відтворюватись ППКП. Навіть не має ні якого розділення між адресними та неадресними приладами, не згадуються також й адресно-аналогові ППКП. Але є багато обмежень, які потрібно виконувати у разі відповідності встановленим умовам, також є необов'язкові функції, у разі застосування яких, необхідно виконувати додаткові технічні вимоги.

Основні вимоги до ППКП:

«Якщо в ППКП передбачено наявність необов'язкової функції з вимогами, тоді треба виконувати всі відповідні вимоги (див. додаток В).

Якщо передбачено додаткові функції, які не встановлені цим стандартом, вони не повинні суперечити цьому стандарту».

Перелік необов'язкових функцій ППКП представлений у таблиці.

Необов'язкова функція	Розділ ДСТУ EN54-2
Індикація:	
сигнали несправності від компонентів	8.3
повне порушення електропостачання	6.4
записування кількості переходів у режим пожежної тривоги	7.13
Елементи керування:	
виявлення збігів	7.12
затримки активізування виходів	7.11
вимкнення кожного адресного компонента	9.5
режим тестування	10
Виходи:	
на пожежний(-і) оповіщувач(і)	7.8
на пристрої передавання пожежної тривоги	7.9
на автоматичні засоби протипожежного захисту	7.10
на пристрої передавання попередження про несправність	8.9
стандартизований інтерфейс входів-виходів	11

Що стосується обов'язкових функцій, то їх для ППКП, що має інтегрований блок живлення та вбудований комунікатор не мало, тому що окрім ДСТУ EN54-2 необхідно враховувати вимоги ДСТУ EN54-4 та ДСТУ EN54-21.

Для того щоб ППКП відповідав вимогам європейських нормативних документів, він повинен містити блоки і зв'язку, які представлені на рис. 4. Пристрої контролю і управління ПКУ сучасних ППКП виконуються на мікроконтролерах з великою кількістю виводів, які мають не тільки логічні входи і виходи, а й аналогові входи.

При необхідності кількість логічних або аналогових входів може бути збільшено з допомогою мультиплексорів, а кількість логічних виходів збільшується з допомогою регістрів зсуву. Пристрої вводу-виводу зазвичай містять світлодіодні індикатори червоного, жовтого і зеленого кольорів світіння, а також кнопки управління. Стандарт допускає застосування і інших пристроїв виведення інформації. Наприклад, це можуть бути рідкокристалічні індикатори, до яких пред'являються свої вимоги по інформативності, але все одно частина індикаторів повинна бути виконана на основі одиничних світлодіодів заданого кольору світіння.

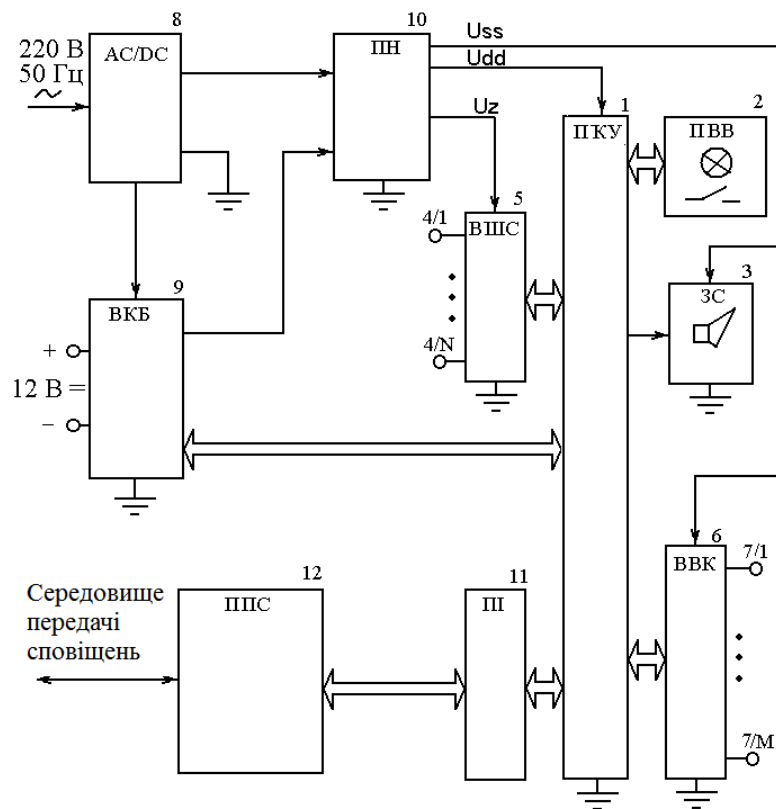


Рис. 4

Де:

1. ПКУ - пристрій контролю і управління;
2. ПВВ - пристрій вводу - виводу;
3. ЗС - звуковий сигналізатор;
- 4/1 - 4 / N - клеми для N шлейфів пожежної сигналізації;
5. ВШС - вузол шлейфів сигналізації;
6. ВВК - вузол вихідних ключів;
- 7/1 - 7 / М - клеми для М ланцюгів управління;
8. АС / DC - перетворювач змінної напруги в постійне;
9. ВКБ - вузол контролю батареї;
10. ПН - перетворювач напруги;
11. ПІ - перетворювач інтерфейсу;
12. ППС - пристрій передачі сповіщень.

Доступ до певних функцій ППКП повинен здійснюватися на певних рівнях доступу. Стандартом їх передбачено 4 і визначені функції, доступ до яких може бути здійснений тільки на певному рівні.

Правда, в європейському документі немає логічного завершення в зазначеному понятті. Так, в стандарті відсутні вказівки, що повинен зробити ППКП при багаторазових

спробах несанкціонованого доступу або, скажімо, при спробі розкриття корпусу ППКП. Адже у стандарті не говориться про охоронні функції. Немає вказівок і на те, що вирішувати зазначені проблеми повинен окремий охоронний ППК. У самому ППКП не передбачено обов'язкових охоронних виходів, немає вимог по передачі охоронної інформації і в іншому стандарті - ДСТУ EN 54-21. Кожному розробнику доводиться вирішувати ці проблеми по своєму. Як мінімум є можливість видати тривожний звуковий сигнал на вбудований в ППКП звуковий сигналізатор ЗС.

Вимоги до побудови основних вихідних ключів ППКП, які викладені у другій частині стандартів серії ДСТУ EN54, свідчать, що їх не можна побудувати за традиційною схемою «відкритого» колектора або релейного виходу.

Вузол вихідних ключів повинен бути побудований так, щоб захистити елементи цих ключів від перевантажень по струму, виявляти короткі замикання в ланцюгах навантаження цих ключів, а також контролювати цілісність ланцюга навантаження.

Сьогодні ДСТУ EN54-4 пред'являє безліч вимог до УЕЖ, виконати які можна тільки за допомогою мікроконтролера.

Найважливішим моментом в конструюванні ППКП є організація передачі і прийому повідомлень у ЦПТС. У відповідності до вимог державного стандарту України ДСТУ EN 54-21 така система передачі інформації повинна бути двосторонньою. Різними можуть бути і середовища передачі повідомлень: це можуть бути і мережі автоматичної телефонної станції, може бути просто двосторонній радіозв'язок, а також різні канали зв'язку, які представляють мобільні оператори, та ін.

Поки що немає ніяких нормативних документів, які б визначали єдині правила передачі і прийому повідомлень від ППКП на ПЦПС. Кожен розробник систем пожежного моніторингу об'єктів веде свою лінію, яка мало орієнтована на можливості ППКП і потреба в інформації, яку можна було б отримати з об'єктового обладнання. Тут доцільно було б застосовувати в складі ППКП певний перетворювач інтерфейсу (ПІ), наприклад, RS 485. Обмін інформацією повинен був би здійснюватися за єдиним протоколом, незалежно від конструктивних особливостей ППКП і ППС, а також середовища передачі повідомлень. Але поки в цьому напрямку немає єдиної думки серед виробників обладнання для систем пожежної сигналізації, автоматики і моніторингу. А значить, існує величезне поле для творчої діяльності - пошуку і впровадження нових систем зв'язку між ППКП і ПЦПС.

Для тих, хто розробляє пожежні прилади, знання вказаних стандартів обов'язкове. Для тих, хто вибирає ППКП для при розробці проекту СПСО треба бути впевненим, що прилад відповідає вимогам вказаних стандартів, вміти провести конфігурацію приладу,

знати про те, які компоненти СПСО сумісні з вибраним приладом, застосовувати схеми підключення компонентів до ППКП, та багато іншої інформації, що надається у експлуатаційній документації ППКП та інших компонентів СПСО. Для інсталяторів та працівників організацій, що проводять технічне обслуговування СПСО, крім теоретичних знань необхідно мати досвід практичної роботи як з приладом, та й з іншими компонентами.

Наступні семінари будуть присвячені особливостям побудови конкретних ППКП виробництва ПП «АРТОН», на прикладах яких спробуємо розібратись у оптимальності співвідношення обов'язкових та необов'язкових функцій ППКП.

Література:

1. ДСТУ EN 54-2:2003/Зміна № 1:2012 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 2. Прилади приймально-контрольні пожежні (EN 54-2:1997/A1:2006, IDT)
2. Баканов В. «Иерархические принципы в системах пожарной сигнализации»
http://arton.com.ua/files/publfiles2/tz_ua_1_2013_p35.pdf
3. Баканов В. «Многокомпонентный ППКП, как основа иерархической СПС»
http://arton.com.ua/files/publfiles2/sec_ru_1_02_2013.pdf
4. ДБН В.2.5-56:2014 Зміна №1 Системи протипожежного захисту;
5. ДСТУ CEN/TS 54-14:2021 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови систем, проектування, монтування, пусконаладжування, експлуатування та технічного обслуговування ;
6. прДСТУ EN 54-1:20XX Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 1. Вступ (EN 54-1:2021, IDT)
7. Баканов В. «РІВНІ ДОСТУПУ ТА ОХОРОННІ ФУНКЦІЇ В ППКП»
http://arton.com.ua/files/publfiles2/sec_ua_3_2012_p42.pdf
8. О.І. Воробйов «Системи пожежної сигналізації» Навч. посібник. – Львів: ЛДУБЖ 2018.- 231с.
9. Баканов В. «ППКП: нормативные требования, традиционное построение, инновационные решения» <http://arton.com.ua/files/publfiles2/default2.pdf>
10. Баканов В. «ППКП: индикация, звуковая сигнализация и органы управления. Не только эргономические требования
http://arton.com.ua/files/publfiles2/publikacii_po_bezопасnosti_ppkp.pdf
11. ДСТУEN 54-13:2014 Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 13. Оцінювання сумісності компонентів системи (EN 54-13:2005 , IDT)
12. Баканов В. «Особенности национального отклонения в международном стандарте или требования к ППКП для построения систем оповещения»
http://arton.com.ua/files/publfiles2/tz-ukr_1-2014_30-32.pdf