

Світлові покажчики шляхів евакуювання

Починаючи з 2010 року державними будівельними нормами ДБН В.2.5-56:2010 [1] приписувалося застосування світлових покажчиків напрямку руху та «Вихід», але з того часу не дивлячись на те, що ці норми набули багато змін, діючий нормативний документ ДБН В.2.5-56:2014 Зміна 1 [2] все ще потребує уточнення у цьому напрямку. Діючі будівельні норми, як й попередні документи не містять визначення для таких компонентів СПСО, як світлові покажчики напрямку руху та «Вихід». Не знайшлося й для цих компонентів відповідної частини у системі стандартів серії ДСТУ EN 54. Перераховані у ДБН В.2.5-56:2014 Зміна 1 способи оповіщення такі, як:

- звуковий (дзвінок, тонований сигнал тощо);
- мовленнєвий (запис і передача спеціальних текстів);
- світловий:
- світловий сигнал, який блимає;

мають у цьому документі посилання на відповідні державні стандарти України, які містять технічні вимоги до цих видів продукції:

- ДСТУ EN 54-3 [3];
- ДСТУ EN 54-16 [4], ДСТУ EN 54-24 [5];
- ДСТУ EN 54-23 [6],

З іншої сторони, вимоги, представлені у ДБН В.2.5-56:2014 Зміна 1 прямо говорять, що світлові покажчики шляхів евакуювання є компонентами типу 1 СПСО (див. пп. 9.1.3 та 9.2.2), сигнальна інформація від яких створюється подачею сигналу управління від ППКП. Ці компоненти можна було б віднести до системи візуалізації [7] - додаткового обладнання, що використовується для візуалізації інформації, яку подає СПСО, наприклад, до системи диспетчеризації інженерних систем будинку, якою є система аварійного освітлення.

Найбільш близьким по технічній суті до цих компонентів є державний стандарт України ДСТУ ISO 16069:2012 [8]. У вказаному стандарті встановлено принципи, які визначають проектування й застосування видимих компонентів, що використовують для створення систем позначення шляхів безпечного евакуювання (СПШБЕ). Цей стандарт містить загальні принципи, дійсні як для електричних, так і для фосфоресцентних компонентів. Спеціальну інформацію, яка стосується типу компонентів, подано для полегшення визначення середовища використання, вибирання матеріалу, компонування, а також створення та технічного обслуговування системи СПШБЕ.

У вказаному стандарті надане визначення для такої системи:

«3.15 система позначення шляхів безпечного евакуювання (СПШБЕ) (safety way guidance system (SI/IGS))

Система, яка надає видиму й чітко виражену інформацію, а також достатньо видимі сигнали для забезпечення можливості залишення людьми приміщення, в якому вони перебувають, у разі виникнення надзвичайної ситуації, вказаним шляхом евакуювання, завдяки забезпеченню комплексного розташування видимих компонентів, знаків і познач».

Щоб ефективно подати інформацію про безпечні шляхи, незважаючи на мовні бар'єри, системи, регламентовані цим стандартом, передбачають використання таких графічних символів і познач як стрілки, які відповідають вимогам стандартів ISO. Так, колір, форма та графічні символи на знаках безпеки мають відповідати вимогам ДСТУ ISO 3864-1:2005 [9] та ДСТУ EN ISO 7010:2019 [10]. Місця розташування протипожежного й аварійного обладнання вздовж шляхів евакуювання та поблизу них треба позначати відповідними знаками безпеки.

СПШБЕ, що передбачають використання електричних складників, має бути оснащена додатковим джерелом електроживлення, крім основного, на випадок несправності основного джерела електроживлення. Додаткове джерело електроживлення має забезпечувати можливість живлення усіх електричних складників СПШБЕ протягом принаймні очікуваної тривалості їх роботи, з таким розрахунком, щоб ці складники було видно. Відповідно до цього стандарту компоненти СПШБЕ мають залишатися в робочому стані протягом принаймні 60 хв, що суттєво перевищує нормально очікувану тривалість евакуювання. У більшості будинків до СПШБЕ можуть висуватися жорсткіші вимоги щодо проміжку часу роботи, наприклад, його відповідність тривалості роботи аварійного освітлення шляху евакуювання. Крім того, має бути забезпечено можливість приведення в дію СПШБЕ, що передбачають використання електричних складників, в усіх небезпечних ситуаціях, визначених під час оцінювання ризику.

У складі СПШБЕ, у яких реалізовано принципи цього стандарту, можуть бути додаткові світлові сигнальні пристрої, додаткові звукові сигнали (тривоги), динамічні системи з «ефектами руху», а також знаки шляху евакуювання з дистанційним управлінням, які забезпечують надання необхідної інформації залежно від характеру надзвичайної ситуації.

Разом з тим, прилади для освітлення шляхів евакуювання не є частиною СПШБЕ, у зв'язку з чим на них не поширюються вимоги цього стандарту. СПШБЕ не призначено для заміни освітлювання шляхів евакуювання в разі надзвичайної ситуації.

Таким чином, можливо лише рекомендувати застосовувати СПШБЕ одночасно з освітлюванням шляхів евакуювання, щоб надати усій системі додаткові переваги.

Більш детальний аналіз нормативних документів показує, що аварійне евакуаційне освітлення є частиною аварійного освітлення й в свою чергу поділяється на освітлення шляхів евакуації та на знаки безпеки. Мета аварійного освітлення знаків безпеки полягає в тому, щоб забезпечити належні візуальні умови та пеленгацію, щоб допомогти легко знайти та використовувати шляхи евакуації. Саме на ці аспекти наголошує ДСТУ EN 1838:2019 [11]. Цей європейський стандарт визначає вимоги до освітленості для систем аварійного

евакуаційного освітлення та резервних систем освітлення, встановлених у приміщеннях або місцях, де потрібні такі системи. Це в основному стосується місць, куди мають доступ громадськість або працівники. В цьому стандарті є визначення для компонентів, що забезпечують світлову індикацію знаків безпеки:

«3.11 знак безпеки з внутрішнім підсвічуванням

знак, який підсвічується, коли це необхідно, внутрішнім джерелом».

Згідно цього стандарту компонентом такої системи є світильник аварійного евакуаційного освітлення, що у свою чергу повинен відповідати стандарту ДСТУ EN 60598-2-22:2014 [12]. Такі світильники повинні бути розміщені таким чином, щоб забезпечити належне освітлення біля кожних вихідних дверей і в місцях, де необхідно підкреслити потенційну небезпеку або засоби безпеки. У ДСТУ EN 60598-2-22:2014 розглядаються різні типи аварійних світильників, наприклад:

«22.3.5 світильник аварійного освітлення постійної дії

Світильник, у якому лампи аварійного освітлення працюють постійно, коли робоче або аварійне освітлення необхідне

22.3.6 світильник аварійного освітлення непостійної дії

Світильник, у якому лампи аварійного освітлення працюють лише у разі порушення системи живлення звичайного освітлення

22.3.7 комбінований світильник аварійного освітлення

Світильник з двома чи більше лампами, принаймні одна з яких працює від мережі живлення аварійного освітлення, а інші — від мережі живлення звичайного освітлення.

Світильник може бути постійної або непостійної дії

22.3.8 автономний світильник аварійного освітлення

Світильник постійної або непостійної дії, в якому всі елементи, такі як акумулятори, лампа, блок керування, пристрої сигналізації і контролю, якщо вони є, розміщені в світильнику або поряд з ним (у межах довжини кабелю 1 м)

22.3.9 світильник аварійного освітлення централізованого електроживлення

Світильник постійної або непостійної дії, живлення якого здійснюється від централізованої аварійної системи, розміщеної поза світильником»

Але в цьому стандарті нічого не говориться про знаки безпеки з внутрішнім підсвічуванням та немає мови про світильники, сигнальна інформація від яких створюється подачею сигналу управління від ППКП, в той же час, стандарт вимагає, щоб в інструкції, яка постачають з автономним світильником, виробник вказував застосовані пристрої керування.

З іншої сторони, у ДБН В.2.5-56:2014 вказано, що з метою створення умов для своєчасного евакуювання у разі пожежі оповіщення здійснюється як увімкненням світлових показників рекомендованого напрямку евакуювання, так й увімкненням освітлення

евакуювання. Таким чином, система аварійного евакуаційного освітлення через свій пульт керування повинна мати зв'язок з ППКП. А система оповіщення з використанням світлової (візуальної) сигналізації, яка складається із світлових оповіщувачів, світлових покажчиків, знаків, табло (див. п. 8.1.8) або інших пристроїв, повинна побудована так, що сигнальна інформація на її компонентах створюється подачею сигналу управління безпосередньо від ППКП або від ПУІЗ. Необхідно додати, що світлові системи оповіщення зазвичай не застосовуються самостійно без систем звукового або мовленнєвого оповіщення (див. пп. 9.3.5 та 9.3.6), тому останнє речення п. 9.2.2 потребує коректування, наприклад у такій редакції: *«При цьому світлові (візуальні) системи оповіщення застосовуються додатково у разі неможливості у повній мірі забезпечити оповіщення звуковими та мовленнєвими оповіщувачами».*

Для розробки, виготовлення та для сертифікації компонентів аварійного евакуаційного освітлення існують відповідні нормативні документи, їх просто потрібно ввести у відповідний пункт ДБН В.2.5-56:2014, наприклад:

«9.7.5 Вимоги до влаштування аварійного освітлення евакуювання необхідно встановлювати згідно з вимогами ДБН В.2.5-23 та ДБН В.2.5-28, а також ДСТУ EN 1838, ДСТУ EN 60598-2-22 та ДСТУ ISO 16069».

Для розробки, виготовлення та для сертифікації компонентів системи оповіщення з використанням світлової (візуальної) сигналізації таких як світлові покажчики шляхів евакуювання та «Вихід», знаків, табло «ГАЗ ВИХОДЬ!» та аналогічних не існує національних стандартів на такі види продукції.

Якщо ніхто з українських виробників таких компонентів не візьме на себе розробку відповідних стандартів та не доб'ється включення у план стандартизації ТК25 цих робіт, то проблема так й залишиться невирішеною.

При проектуванні СПЗ фахівцям потрібно враховувати особливості конфігурування компонентів системи та їх сумісності. У цьому випадку найкраще застосовувати компоненти одного виробника, якщо він надає відповідні рекомендації.

Для невеликих об'єктів, де застосований ППКП АРТОН-04П [13] або АРТОН-02П [14] з системою оповіщення типу СО2 може бути достатнім застосування покажчиків з опцією звукового оповіщення ПС-12/24-02-01 [15] та ПС-12/24-02-04, які підключаються до виходів ППКП «SND1» та «SND2» з номінальною напругою 12 В згідно схеми, яка представлена на рис. 1.

Опір кінцевих резисторів R_k може бути у діапазоні значень від 1 кОм до 5, 1кОм. Ці резистори можуть бути встановлені безпосередньо у покажчиках, як це показано на рис. 2.

У такій СПСО з невеликою кількістю сповіщувачів та тільки двома світловими покажчиками з опцією звукового оповіщення не є принциповим вибір яскравості світіння з

точки зору часу роботи оповіщення у випадку відсутності основного джерела живлення. Ємності акумуляторної батареї буде достатньо для 30 хвилин роботи СПСО при відсутності основного джерела живлення.

АРТОН-04П (АРТОН-02П)

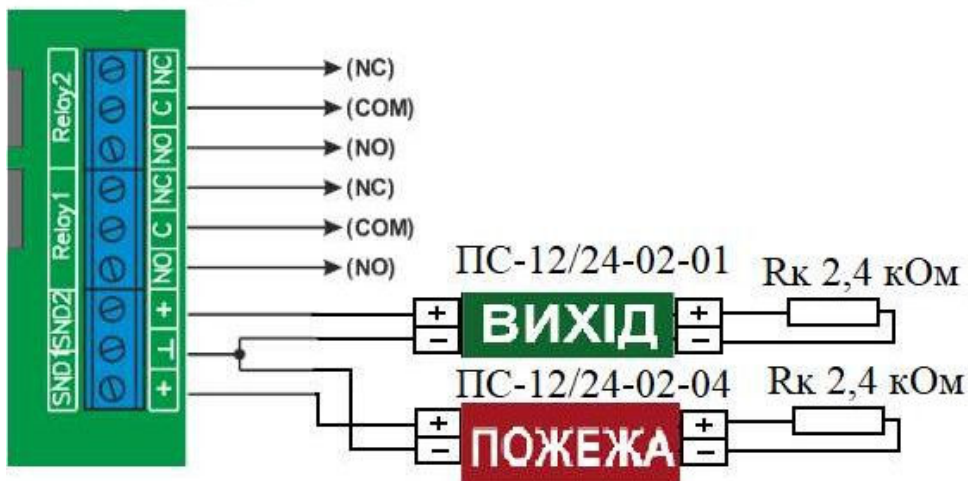


Рис. 1

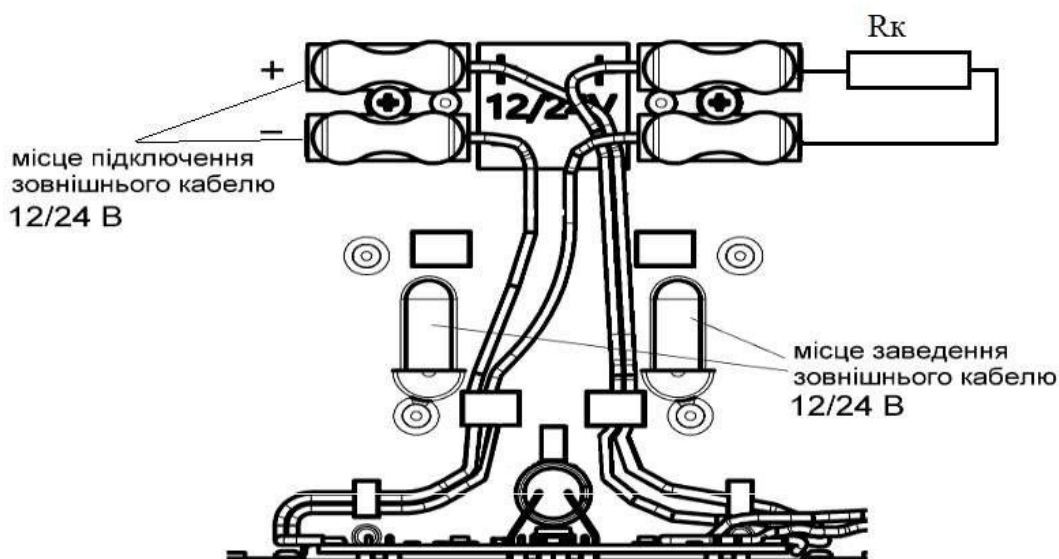


Рис. 2

Для більш складних СПСО, у яких задіяно до 8 шлейфів пожежної сигналізації, але задіяна система оповіщення типу CO2 з необхідністю встановлення не тільки світлового показника «Вихід», але й певної кількості світлових показників шляхів евакуювання, необхідно задіяти ППКП АРТОН-08П [18]. Цей прилад має кілька контрольованих виходів, які можна конфігурувати як виходи оповіщення, до них можна віднести:

- вихід «FIRE»;
- виходи «SND1» та «SND2»;
- виходи «AUX1» та «AUX2».

По замовчуванню виходи «AUX1» та «AUX2» запрограмовані, як виходи живлення 4-х провідних сповіщувачів. Їх необхідно перепрограмувати так само, як виходи «SND1» та «SND2».

Також треба мати на увазі, що сумарне навантаження на всі виходи ППКП не повинно перевищувати 1 А. В той же час навантаження виходу «FIRE» не повинно перевищувати 100 мА, а для кожного з виходів «SND1», «SND2», «AUX1» та «AUX2» не повинно перевищувати 300 мА.

Кількість світлових показчиків буде також залежати від обраної яскравості їх світіння та вибору типу показчика - з опцією звукового оповіщення, чи без неї. При побудові системи оповіщення типу CO₂, якщо всі показчики вибрані з опцією звукового оповіщення, а яскравість встановлена нормальна, струм споживання одного такого виробу становить не більше 37 мА. Таким чином, до виходу «FIRE» можливо підключити до 3 показчиків ПС-12/24-02-xx, а до кожного з виходів «SND1», «SND2», «AUX1» та «AUX2» до 9 аналогічних показчиків. Але, максимальна кількість показчиків типу ПС-12/24-02-xx, які можливо задіяти у СПСО, побудованій на приладі АРТОН-08П без додаткового блоку резервного живлення становить 27 шт. (див. рис. 3).

При побудові СПСО на ППКП АРТОН-08П з системою оповіщення типу CO₂, у якій буде задіяно мовленнєве оповіщення на УКІМО типу «ВЕЛЛЕЗ», до виходів ППКП «FIRE», «SND1», «SND2», «AUX1» та «AUX2» можна підключати показчикі типу ПС-12/24-01-xx (без опції звукового оповіщення). Тоді максимальна кількість таких показчиків становить 33 шт. (див. рис. 4).

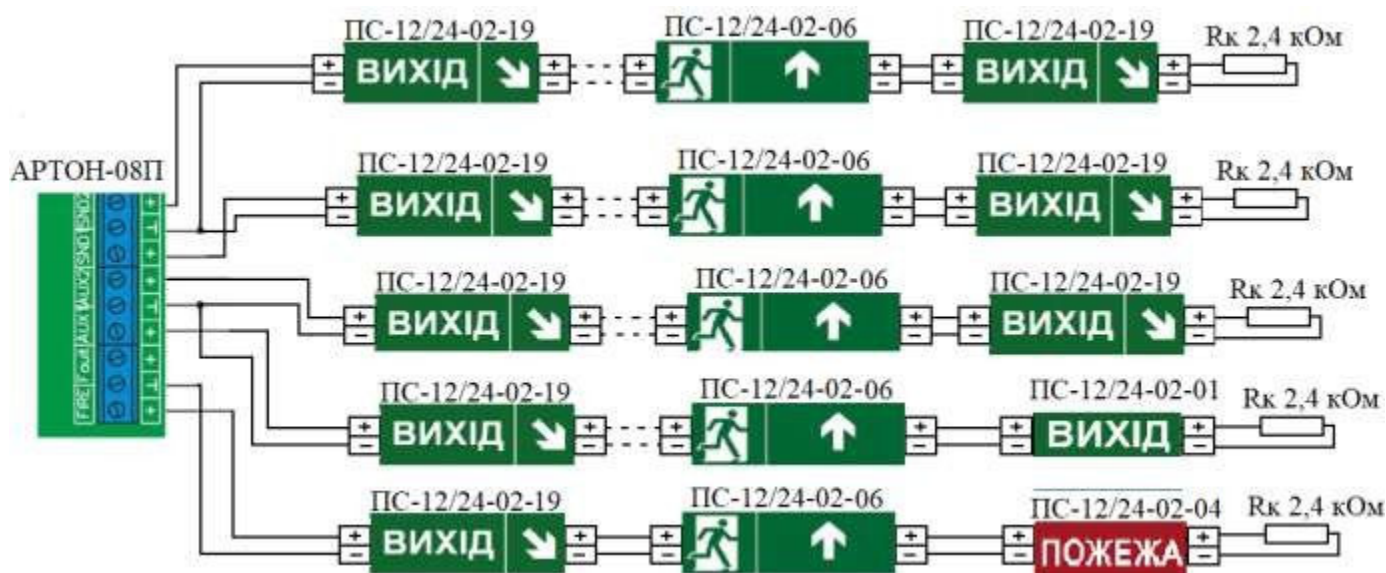


Рис.3

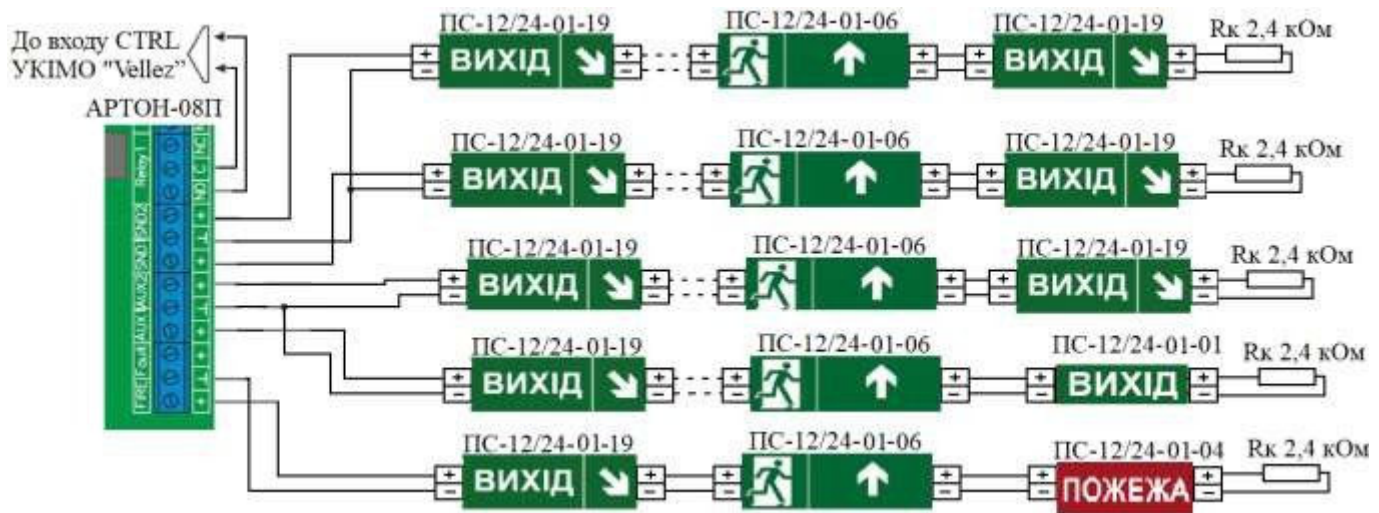


Рис. 4

Прилад АРТОН-08П дозволяє підключення додаткового зовнішнього блоку резервного живлення, наприклад, «ИБП-12-3» [19] або аналогічний. Підключення здійснюється по схемі приведеній на рис.5, а прилад потрібно налаштувати на увімкнення контролю зовнішнього джерела живлення (див. розділ 8.10 [18]).

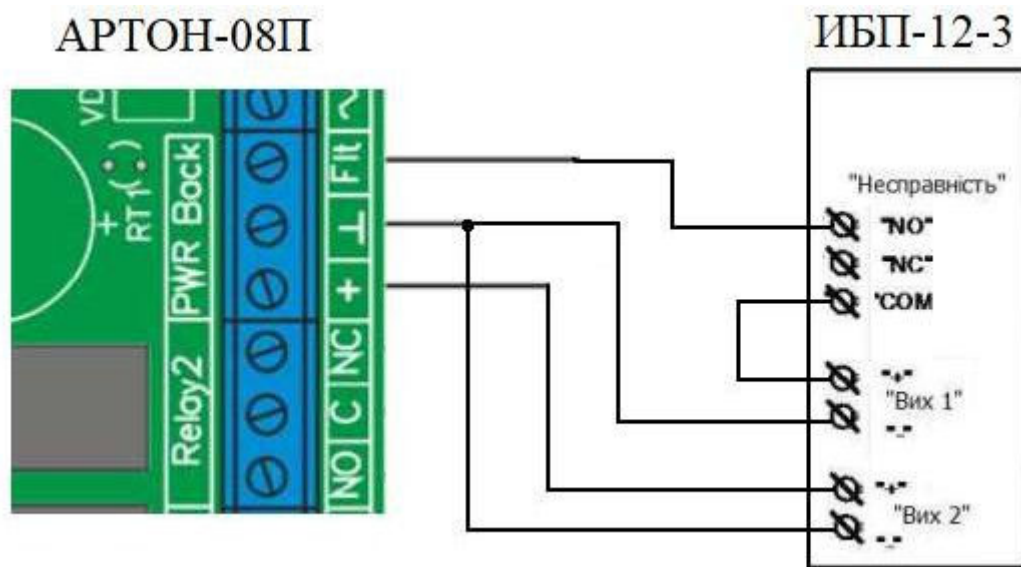


Рис. 5

За рахунок застосування додаткового джерела живлення, підключеного до АРТОН-08П, кількість показників типу ПС-12/24-02-xx, які підключаються до виходів ППКП «FIRE», «SND1», «SND2», «AUX1» та «AUX2» може бути збільшена до 39 шт.

При побудові СПСО на ППКП АРТОН-08П з системою оповіщення типу СОЗ, при умові застосування додаткового джерела живлення, підключеного до АРТОН-08П (див. рис. 5) максимальна кількість показників ПС-12/24-01-xx (без опції звукового оповіщення) становить вже 43 шт.

Подальше збільшення кількості показників, можливо без контролю лінії зв'язку по схемі, яка наведена на рис. 6. В цьому випадку реле Relay2 повинно бути налаштовано на підключення оповіщувачів (див. розділ 8.8 [18]).

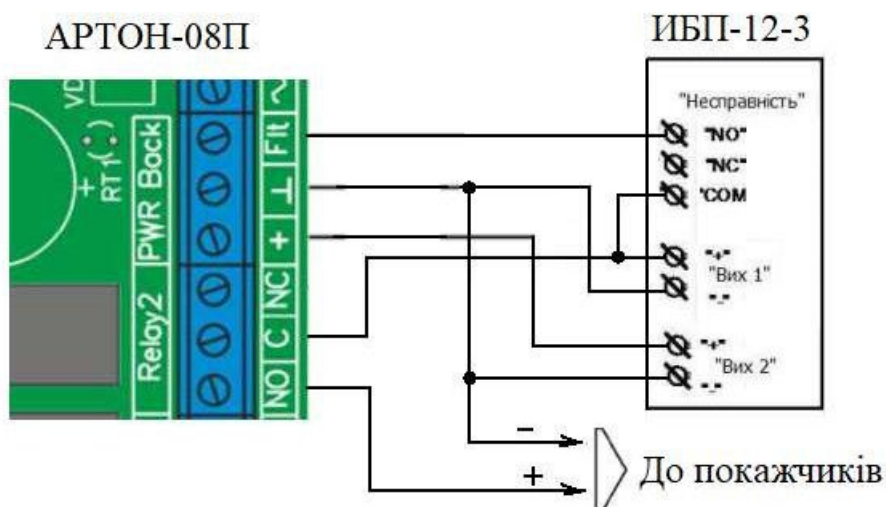


Рис. 6

Завдяки потужності ИБП-12-3 кількість показників може бути збільшена на 80 шт.

Підключення показників типу ПС1 потрібно здійснювати з використанням розподільних колодок, наприклад КР-6, як це показано на рис. 7. Максимальну кількість показників, яку можливо підключити до одного виходу ППКП розраховують аналогічно з урахуванням паспортних струмів навантаження та споживання вибраних компонентів.

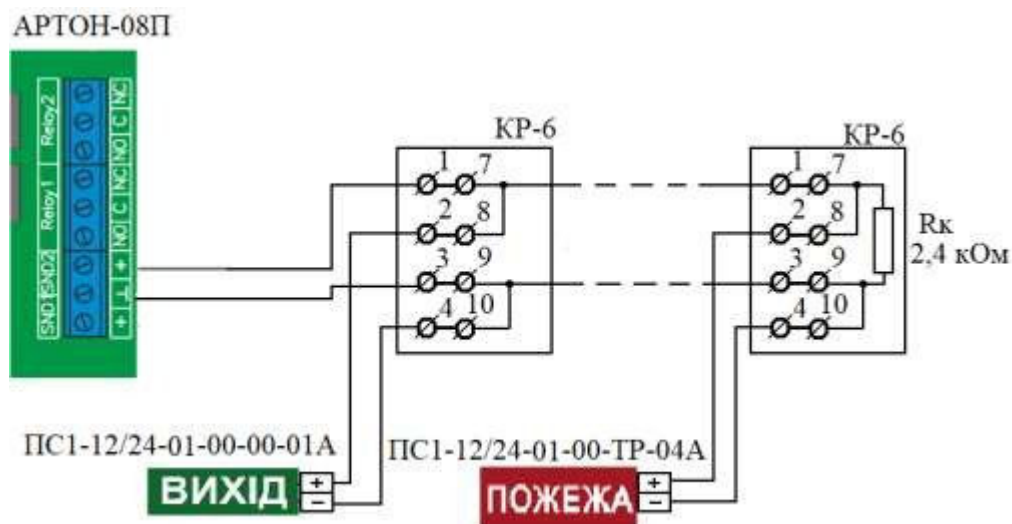


Рис. 7

Показники типів ПС-220-ХХ-УУ та ПС1-220-01-00-ХХ-УУА не мають можливості безпосереднього під'єднання до ППКП, а тому можуть знайти своє застосування у системах аварійного евакуаційного освітлення та знаків безпеки централізованого електроживлення.

Показники типів ПС1-220-01-АК-ХХ-УУА можуть знайти своє застосування у системах аварійного евакуаційного освітлення у якості автономних світильників аварійного освітлення та знаків безпеки.

При побудові СПСО з використанням ППКП СПЕКТРА-6 необхідно також знати паспортні параметри виходів цього приладу, так :

Максимальний струм навантаження кожного з виходів «S1», «S2» – 300 мА.

При роботі виходу «S2» від внутрішнього блока живлення необхідно встановити перемичку між клемми «+US» та «+12V»

Схема підключення показників типу ПС-12/24-02-XX до виходів «S1» та «S2» приладу СПЕКТРА-6 представлена на рис. 8. Максимальна кількість показників у такій СПСО становить 18 шт.

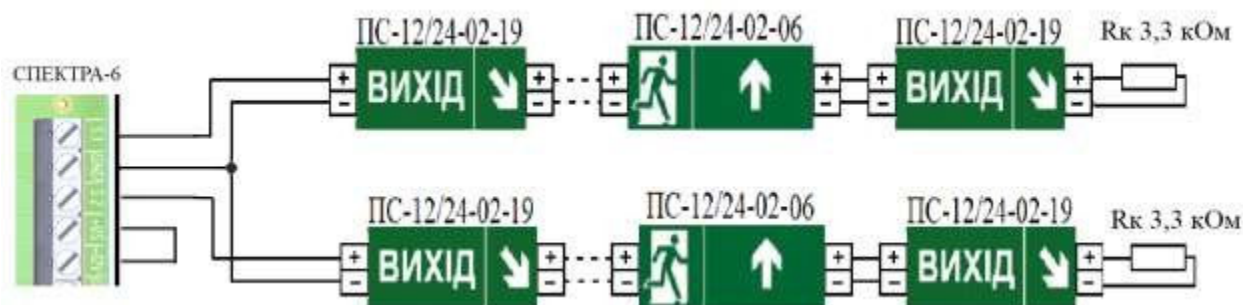


Рис. 8

У приладах СПЕКТРА-8 та СПЕКТРА-16 для підключення показників можливо застосовувати 4 виходи «OUT1»...«OUT4» з вихідною напругою 24 В та з максимальним струмом навантаження 400 мА, при цьому сумарний струм навантаження всіх виходів повинен бути ≤ 1 А. Треба мати на увазі, що при роботі виходів «OUT3» та «OUT4» від внутрішнього блока живлення необхідно встановити на вилці «EXT-INT» перемичку в положення «INT».

Схема підключення показників типу ПС-12/24-02-xx до ППКП СПЕКТРА-8 та СПЕКТРА-16 представлена на рис. 9. Максимальна кількість таких показників підключених до вказаних приладів становить 36 шт., а максимальна кількість показників, підключених до одного з виходів становить 14 шт.

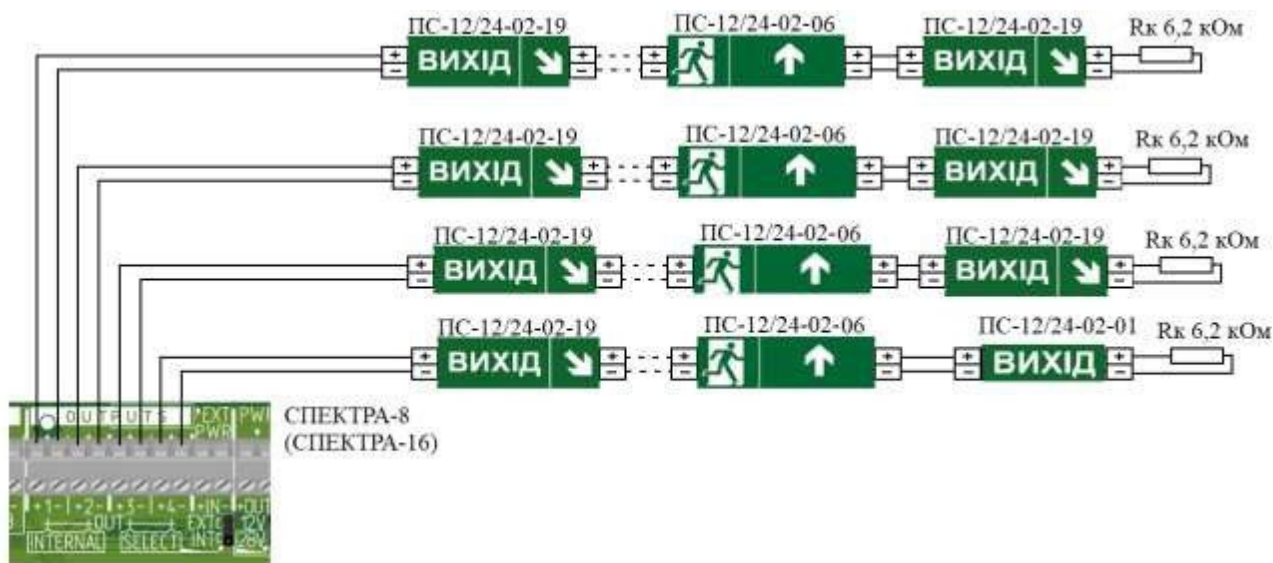


Рис. 9

Для побудови складних СПСО з системами оповіщення СО3 та СО4 використовуються прилади серії «ВЕКТОР-1» [20, 21]. Прилади цієї серії мають широкий вибір варіантів конструктивного виконання в залежності від призначення та складності об'єкта. Приклади зовнішнього виду таких приладів наведені на рис. 10.

Прилади мають можливість відрізнитись один від одного по наступним напрямкам:

- 2 варіанти напруг живлення (24 В або 12 В);
- 2 варіанти по ємності застосованих акумуляторних батарей;
- 2 варіанти по наявності пульта управління зонами пожежогасіння (1 або 2);
- 2 варіанти по наявності комунікатора;
- 3 варіанти по потужності використаного АС/DC перетворювача напруги;
- 4 варіанти по застосуванню колектора інтерфейсу;
- 5 варіантів по кількості каналів вводу-виводу (від 8 до 40);
- 14 варіантів по типорозмірам корпусів та переднім панелям приладів;
- 17 варіантів по кількості ключів протипожежного захисту (від 0 до 16);
- 21 варіант по кількості реле, що встановлюються на DIN-рейку (від 0 до 20);



Рис. 10

Зазвичай підключення показників здійснюється до ППКП «ВЕКТОР-1» через блок ключів БК [22]. Фото цього блоку показано на рис. 11

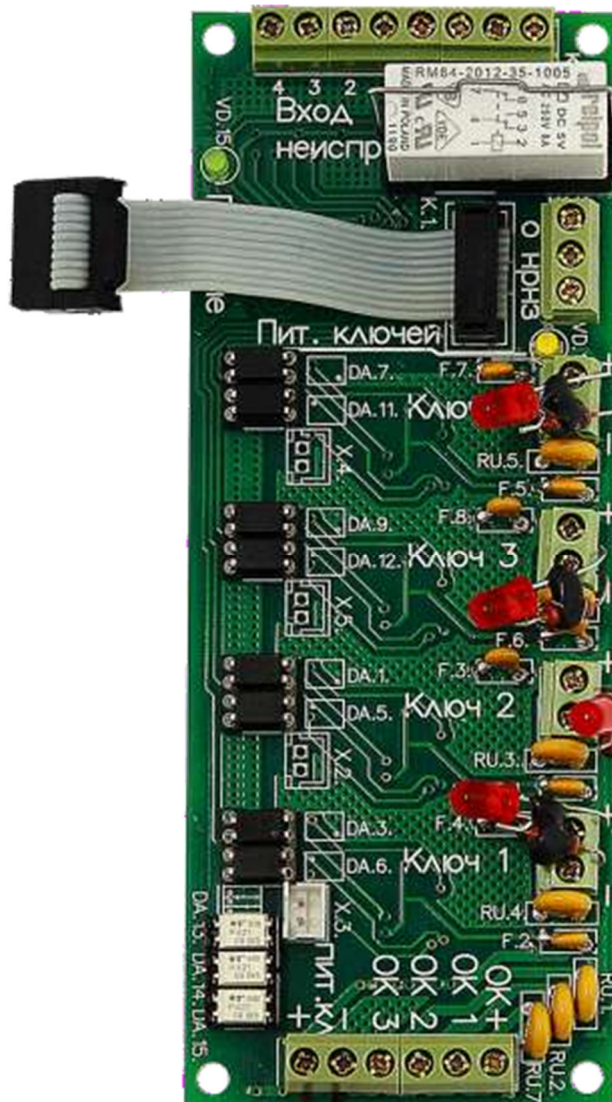


Рис. 11

Такий блок містить чотири електронні ключі «Ключ1», ... «Ключ 4», які мають можливість комутувати струми до 200 мА постійної напруги до 30 В. Струм контролю навантаження не більше 2 мА. Опір навантаження який оцінюється як обрив – більше 30 кОм. Опір навантаження який оцінюється як КЗ – менше 100 Ом. Крім того БК містить три гальванічно розв'язані ключі типу відкриті колектор та емітер із захистом від КЗ здатним комутувати струм до 50 мА при максимальній напрузі до 30 В. У складі БК є реле на дві групи перемикаючих контактів, які забезпечують комутацію струмів до 3А при максимальній напрузі до 30 В.

У тому випадку, коли живлення приладу здійснюється від напруги 24 В, до кожного виходу «Ключ1», ... «Ключ 4» можна підключити до 7 показників типу ПС-12/24-02-xx згідно схеми, представленої на рис. 12. Загальна кількість показників, для цього ППКП буде залежати від вибраного блоку живлення по потужності та акумулятора відповідної напруги та ємності.

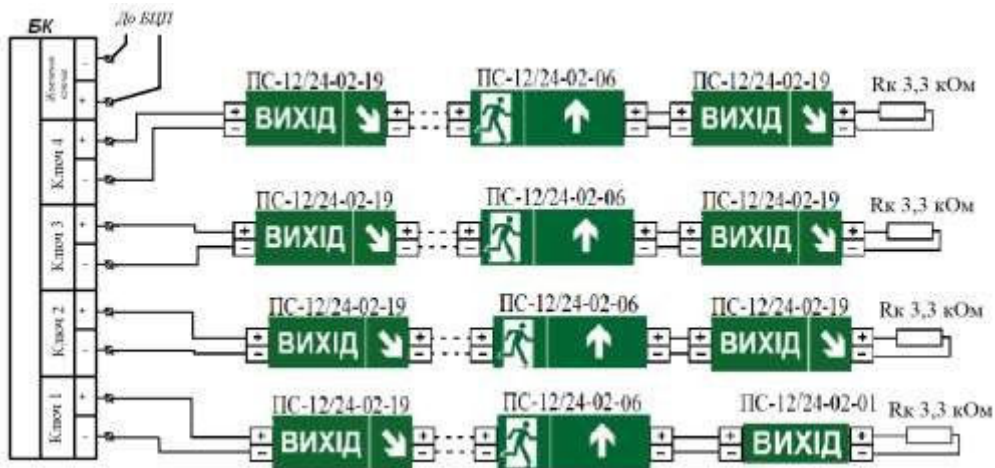


Рис. 12

Подальше збільшення кількості показчиків, можливо без контролю лінії зв'язку через реле цього ж блоку ключів від блоку живлення приладу з напругою 12 В або 24 В згідно схеми, представленої на рис. 13. При цьому треба знати який струм навантаження для цих цілей дозволяють вибраний блок живлення по потужності та акумулятор відповідної напруги та ємності.



Рис. 13

Також можливо застосування для цих цілей зовнішнього джерела живлення, наприклад «ИБП-12-3». Тоді підключення показчиків може здійснюватися згідно схеми, представленої на рис. 14. При конфігуруванні приладу треба враховувати призначення реле та входу «1» для несправностей зовнішнього блоку живлення. В якості зовнішнього джерела живлення можливе використання також виріб «ИБП-24-3» з номінальною напругою 24 В

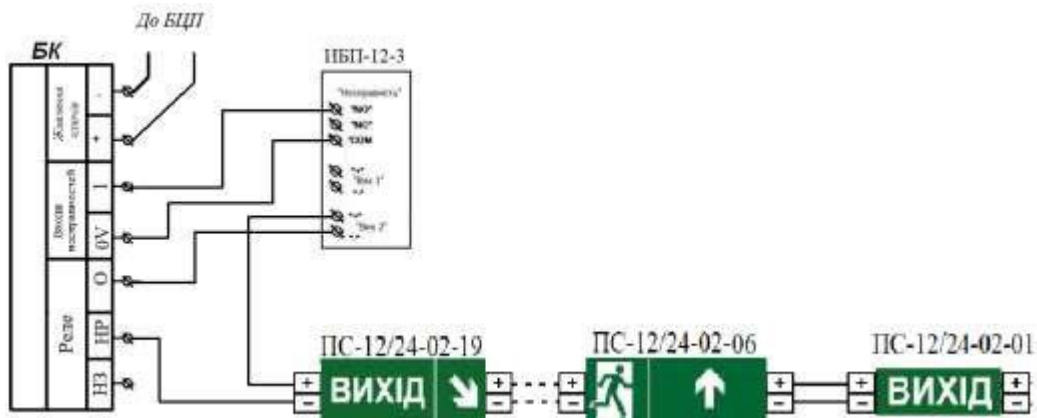


Рис. 14

Література

1. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту
2. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. Зі Зміною № 1
3. ДСТУ EN 54-3:2019 Системи пожежної сигналізації. Частина 3. Сповіщувачі пожежні звукові (EN 54-3:2014, IDT)
4. ДСТУ EN 54-16:2012 Системи пожежної сигналізації. Частина 16. Устаткування керування та індикації мовленнєвого оповіщення (EN 54-16:2008, IDT)
5. ДСТУ EN 54-24:2012 Системи пожежної сигналізації. Частина 24. Компоненти систем мовленнєвого оповіщення. Гучномовці (EN 54-24:2008, IDT)
6. ДСТУ EN 54-23:2015 Системи пожежної сигналізації. Частина 23. Оповіщувачі пожежні світлові (EN 54-23:2010, IDT)
7. ДСТУ EN 54-1:2022 Системи пожежної сигналізації та оповіщення - Частина 1: Вступ (EN 54-1:2021, IDT)
8. ДСТУ ISO 16069:2012 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА. ГРАФІЧНІ СИМВОЛИ. ЗНАКИ БЕЗПЕКИ. Системи позначення шляхів безпечного евакуювання
9. ДСТУ ISO 3864-1:2005 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення. (ISO 3864-1:2002, IDT)
10. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT)
11. ДСТУ EN 1838:2019 Світлотехніка. Освітлення аварійне (EN 1838:2013, IDT)
12. ДСТУ EN 60598-2-22:2014 СВІТИЛЬНИКИ. Частина 2-22. Додаткові вимоги. Світильники для аварійного освітлення
13. https://ua.arton.com.ua/files/passports/new_pas_dec13_arton-04f.pdf
14. https://ua.arton.com.ua/files/passports/new_pas_dec13_arton-02f.pdf
15. https://ua.arton.com.ua/files/passports/pasport_ukazatel_izm9.pdf
16. https://ua.arton.com.ua/files/passports/ps-1_artlight_12.pdf
17. https://ua.arton.com.ua/files/passports/p_kr_6_kr_4t2_ua4.pdf
18. https://ua.arton.com.ua/files/passports/new_pas_dec13_arton-08f_ua.pdf
19. <https://www.chelmash.com.ua/ru/shop/ppkp-bezaddress/ibp-12-5/>
20. https://ua.arton.com.ua/files/passports/vektor_1_ps2020_ua.pdf
21. https://ua.arton.com.ua/files/redactor/komponenty_spz_r111.pdf
22. https://ua.arton.com.ua/files/redactor/komponenty_spz_r113.pdf