



U-PROX

Контролер глобального антидублю

U-PROX IC A

Посібник зі встановлення та експлуатації

Права та їх захист

Усі права на цей документ має компанія «Limited Liability Company Integrated Technical Vision».

Торгові марки

U-PROX та ITV® є зареєстрованими торговими марками компанії «LLC INTEGRATED TECHNICAL VISION».

Про цей документ

Ця інструкція з експлуатації описує порядок встановлення, під'єднання та експлуатації командного контролера системи керування доступом U-PROX IC A (надалі - контролера). Перед монтажем контролера ретельно вивчіть цю інструкцію.

Характеристики та параметри контролера описано в розділі **Характеристики**. У розділі **Терміни** дається пояснення термінів, що зустрічаються в цьому документі.

Зовнішній вигляд контролера, опис контактів і режимів роботи наведено в розділі **Опис і робота**. Порядок монтажу та налаштування контролера описано в розділі **Порядок роботи з пристроєм**.

Увага! Перед монтажем і підключенням контролера слід уважно вивчити цей посібник з експлуатації. Виконання монтажу, під'єднання контролера допускається тільки особами або організаціями, які мають відповідні повноваження від виробника.

Навчання та технічна підтримка

Курси навчання, що охоплюють питання встановлення та використання контролера U-PROX IP400, проводяться компанією «Limited Liability Company Integrated Technical Vision». Щоб отримати додаткову інформацію, зв'яжіться з персоналом «Limited Liability Company Integrated Technical Vision» за телефонами, вказаними нижче.

Технічна підтримка для всієї продукції U-PROX забезпечується в робочий час:

+38 (091) 481 01 69

support@u-prox.systems

https://t.me/u_prox_support_bot

Зазначена підтримка орієнтована на підготовлених спеціалістів. Кінцеві користувачі продукції «Limited Liability Company Integrated Technical Vision» повинні зв'язуватися зі своїми дилерами або установниками перед тим, як звертатися до «Limited Liability Company Integrated Technical Vision».

Технічна інформація доступна на сайті: www.u-prox.systems

Сертифікація

«Limited Liability Company Integrated Technical Vision» заявляє, що U-PROX IP400 відповідає Директиві про електромагнітну сумісність 2014/30/EU та Директиві 2011/65/EU (RoHS). Оригінал Декларації відповідності доступний на сайті www.u-prox.systems у розділі Сертифікати.

Зміст

Опис контролера	4
Призначення приладу	4
Характеристики.....	4
Терміни.....	5
Опис і робота.....	7
Будова контролера.....	7
Призначення контактів, перемичок і кнопок контролера	8
Світлозвукова індикація контролера	8
Робота контролера	8
Робота комунікатора	8
Глобальний антидубль.....	10
Розгортання системи.....	13
Порядок роботи з пристроєм.....	15
Порядок підключення	15
Рекомендації з монтажу	16
Комунікація	16
Провідна комп'ютерна мережа (Ethernet)	17
Порядок програмування контролера	18
Сервісне обслуговування	18
Скидання в заводські налаштування	18
Перехід у режим програмування.....	19
Заміна мікропрограми пристрою	19
Заводські налаштування.....	19
Технічне обслуговування та ремонт	20
Гарантійні зобов'язання.....	20

Опис контролера

Контролер U-PROX IC A - пристрій, призначений для організації глобального антидубля та управління доступом до житлових і виробничих приміщень. Виконує функцію екстреного розблокування дверей. Пристроями-виконавцями, що виконують функції обмеження доступу в приміщення, є контролери U-PROX IP400.

U-PROX IC A обробляє інформацію, що надходить від контролерів U-PROX IP400 за допомогою інтерфейсу Ethernet (дротова комп'ютерна мережа).

У контролері передбачено функцію програмування мережевих налаштувань і оновлення його мікропрограми через стандартний порт USB (micro USB B).

Контролер U-PROX IC A має розвинені апаратні можливості та інтелектуальні функції для забезпечення роботи до 255 пристроїв і до 64 зон антидубля.

Призначення приладу

Контролер U-PROX IC A призначений для роботи у складі систем контролю та керування доступом (СКУД) різного масштабу від СКУД невеликого офісу до прохідної великого підприємства. У СКУД контролери об'єднуються по комп'ютерній мережі.

Характеристики

- Живлення - зовнішнє джерело 12В:
 - Струм споживання від джерела 12 В, не більше 150 мА
 - Амплітуда пульсацій джерела живлення постійного струму, не більше 500 мВ
- Працює з контролерами U-PROX IP400 для організації глобального антидубля. Інтерфейс зв'язку з ними - комп'ютерна мережа.
- Ethernet з гальванічною розв'язкою, 10BASE-T/100BASE-TX
- Один порт micro USB B для конфігурації мережевих налаштувань і оновлення мікропрограми контролера
- Повна конфігурація виконується за допомогою ПЗ СКУД через комп'ютерну мережу. Є режим автоконфігурації в одноранговій мережі,
- Годинник реального часу
- Енергонезалежна пам'ять, 32 000 ідентифікаторів, 47 000 подій
- Оброблюваних пристроїв – 255
- Зон антидубля - 64

Терміни

Ідентифікатори

У системах керування доступом кожен користувач має ідентифікатор з унікальним кодом. Ідентифікатори можуть мати вигляд пластикової картки, брелока тощо.

Зчитувач

Для зчитування кодів ідентифікаторів призначені зчитувачі, що підключаються до контролерів СКУД.

PIN код

Якщо зчитувачі мають вбудовану клавіатуру, то як ідентифікатор може виступати код, що вводиться з клавіатури. Зазвичай цей код називають PIN кодом, він може бути самостійним ідентифікатором або слугувати доповненням до картки або брелока, тоді після пред'явлення картки зчитувач «очікує» введення PIN коду.

Двері

Місце, точка доступу, де безпосередньо здійснюється контроль доступу (наприклад, двері, турнікет, кабіна проходу, обладнані необхідними засобами контролю).

Точка доступу

Див. Двері

Завантаження

Після програмування параметрів контролера, необхідно виконати завантаження контролера. Під час завантаження дані про налаштування потрапляють із комп'ютера в контролер.

Антидубль

Для запобігання ситуації, коли один користувач, пройшовши через двері, керовані СКУД, в одному напрямі, передає свій ідентифікатор іншому, у контролері передбачено функцію антидубль. Якщо цю функцію ввімкнено, то контролер відстежує положення ідентифікатора - всередині/зовні. У разі спроби повторного проходу в одному напрямку контролер СКУД відмовляє в доступі та генерує повідомлення В ДОСТУПІ ВІДМОВЛЕНО, АНТИДУБЛЬ. Увімкнути функцію антидубль можна, тільки якщо контролер керує двосторонніми дверима.

Глобальний антидубль

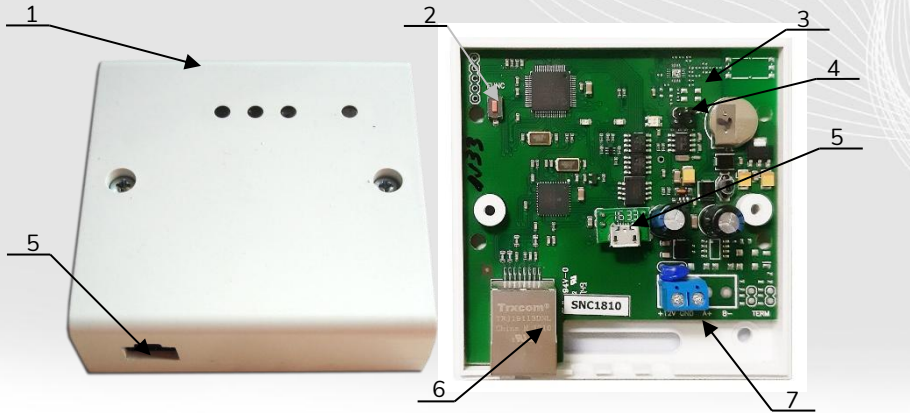
Відстеження переміщення ідентифікатора через усі підконтрольні точки проходу. У разі глобального антидубля виконується поділ об'єкта на зони доступу, прохід у які можливий через кілька точок проходу. У разі спроб повторного проходу, несанкціонованого використання ідентифікатора в цих

зонах контролери СКУД відмовляють у доступі та генерують повідомлення
ГЛОБАЛЬНИЙ АНТИДУБЛЬ: У ДОСТУПІ ВІДМОВЛЕНО.

Опис і робота

Будова контролера

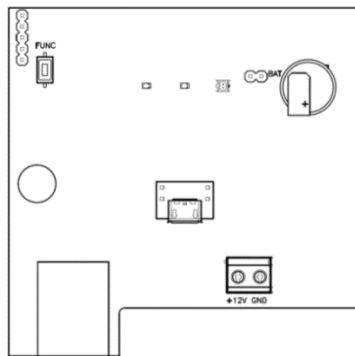
Зовнішній вигляд приладу подано на Мал. 1.



- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Корпус пристрою 2. Кнопка скидання до заводських налаштувань (FUNC) 3. Плата пристрою | <ol style="list-style-type: none"> 4. Перемичка включення батареї 5. Порт micro USB B 6. Порт для підключення кабелю Ethernet 7. Клемна колодка |
|--|---|

Мал. 1. Зовнішній вигляд U-PROX IC A

Розташування на платі контролера перемичок (джамперів), кнопок, роз'ємів і їхнє призначення показано на мал. 2



Мал. 2. Зовнішній вигляд плати контролера

Призначення контактів, перемичок і кнопок контролера

Назва	Призначення
+12V	Підключення зовнішнього джерела живлення
GND	
USB роз'єм тип micro B	Використовується для початкової конфігурації мережових налаштувань і оновлення мікропрограми
Перемичка BAT	Увімкнення батарейки підтримки годинника і пам'яті контролера
Кнопка FUNC	Функціональна кнопка сервісного обслуговування

Світлозвукова індикація контролера

Світлодіоди, зліва-направо:

Світлодіод **Link**:

- світиться - Ethernet кабель справний

Світлодіод **Act..**:

- часте миготіння - відбувається обмін даними

Двоколірний світлодіод - **LED**:

- **черговий режим (періодичне миготіння)**:
 - червоний, 2 коротких імпульси раз на секунду - зв'язок із сервером СКУД відсутній,
 - зелений 1 короткий імпульс раз на секунду - зв'язок із сервером СКУД у нормі;
- **режим завантаження** - швидке миготіння червоним

Робота контролера

Контролери постачаються в незавантаженому стані, у заводських налаштуваннях. У цьому стані двоколірний світлодіод на контролері блимає 2 рази на секунду червоним. Для роботи контролера в СКУД необхідно завантажити в нього мережові налаштування за допомогою програми «Конфігуратор», або скористатися режимом автоконфігурації.

Після завантаження налаштувань у контролер, він переходить у режим «**Черговий**».

Скидання контролера в незавантажений стан здійснюється або командою з комп'ютера, або за допомогою процедури, описаної в розділі «Сервісне обслуговування».

Робота комунікатора

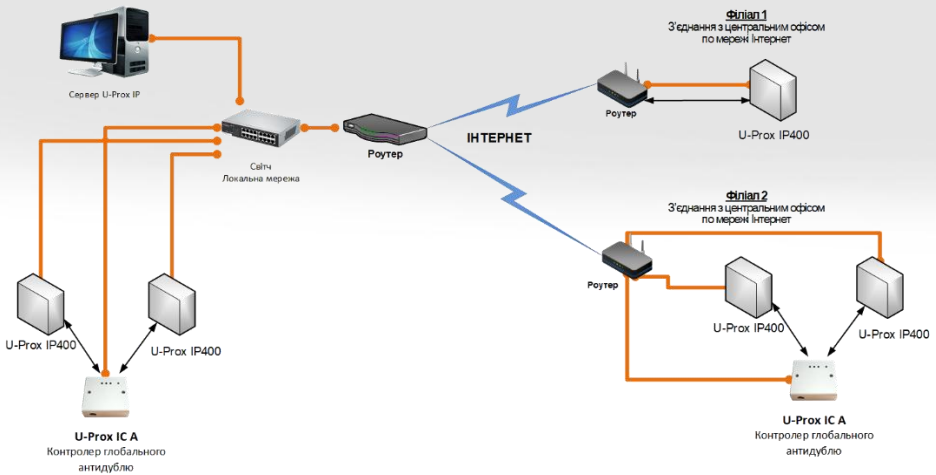
Контролер U-PROX IC A працює в автоматичному режимі. Після завантаження конфігурації із сервера виконується відпрацювання даних від дозволених контролерів U-PROX IP400, що беруть участь у глобальному антидублі,

оброблення сповіщень про події доступу для карток, які пред'являють, та надсилаються сповіщення про події доступу на сервер.

Комунікатор контролера працює в режимі **нотифікації**, тобто за наявності події (прохід, порушення зони) ініціюється передавання даних на сервер СКУД.

Контролер U-PROX IC A може бути під'єднаний до комп'ютерної мережі за допомогою дротового з'єднання (Ethernet).

При цьому забезпечується як робота всередині **локальної** мережі підприємства, так і **через мережу Інтернет** (див. мал. 3), що дає змогу будувати розподілені системи доступу будь-якого масштабу.



Мал. 3. Приклад мережі

Під час побудови спільної мережі центрального офісу та філій для додаткового захисту рекомендується використовувати VPN технології, а для забезпечення резервування каналів зв'язку - роутери з двома різномірними каналами доступу до Інтернету.

Алгоритм роботи всередині локальної мережі

1. Після увімкнення контролера виконується перевірка, чи ввімкнено режим DHCP (IP адреса приладу 0.0.0.0), чи прилад отримав статичну IP адресу;
2. Якщо ввімкнено режим DHCP, буде запущено процедуру динамічного призначення IP адреси;

3. Періодичне оновлення статусу IP адреси (продовження зарезервованого IP, якщо ввімкнено режим DHCP)
4. Визначення доступності сервера СКУД (за IP або DNS ім'ям)
5. Періодичне надсилання тестових сигналів
6. Надсилання сповіщень про події доступу
7. Очікування команд від сервера.

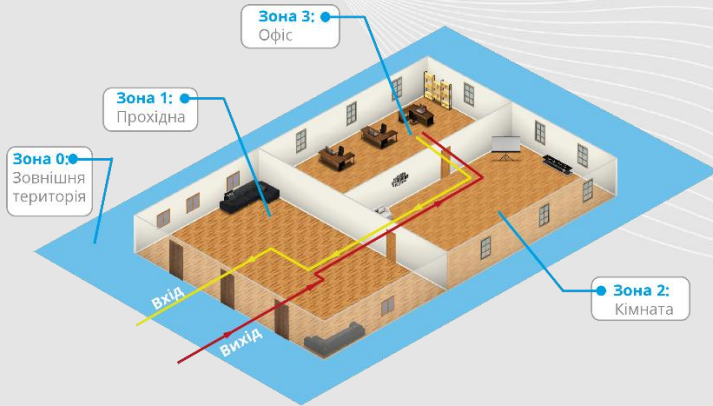
Алгоритм роботи через мережу Інтернет (локальна дротова мережа)

1. Після увімкнення контролера виконується перевірка, чи ввімкнено режим DHCP (IP адреса приладу 0.0.0.0), чи прилад отримав статичну IP адресу;
2. Якщо ввімкнено режим DHCP, буде запущено процедуру динамічного призначення IP адреси
3. Періодичне оновлення статусу IP адреси (продовження зарезервованого IP, якщо ввімкнено режим DHCP)
4. Визначення можливості виходу в Інтернет (доступність IP адрес маршрутизаторів)
5. Визначення доступності сервера СКУД (за IP або DNS ім'ям)
6. Періодичне надсилання тестових сигналів
7. Надсилання сповіщень про події доступу
8. Очікування команд сервера.

Глобальний антидубль

Основою роботи глобального антидубля є зонний антидубль. Приміщення об'єкта розділене на кімнати - зони доступу. За такого поділу вхід в іншу зону - вихід із попередньої, і прохід у зону можливий через різні двері.

Контролер антидубля відстежує переміщення співробітників із зони в зону, отримуючи дані від контролерів доступу. При цьому відстежується місце розташування особи, у якої може бути кілька ідентифікаторів (див. мал. 4)



Мал. 4. Розподіл зон доступу

Спочатку співробітник (персона) має положення «Не визначено» і тільки після першого піднесення ідентифікатора до зчитувача його місце розташування фіксується контролером U-PROX IC A.

Місцезнаходження «Не визначено» присвоюється під час реєстрації нового співробітника, або після команди оператора системи «загальне скидання місця розташування».

За допомогою системи глобального антидубля можливе припинення повторного проходу, використання дублікатів карток, проникнення (несподівана поява всередині), передавання ідентифікатора іншим особам тощо. (див. Мал. 5):



Мал. 5. Відстеження порушень

У разі втрати зв'язку з контролером СКУД, злому дверей, переходу дверей у вільний прохід тощо, контролер антидубля об'єднує зони доступу в одну, вважаючи, що персонал може перебувати і там і там.

Після відновлення дверей або зв'язку з контролером - зони роз'єднуються. Фактичне місце розташування персоналу в них визначається за подальшим піднесенням ідентифікатора до зчитувача (див. Мал. 6).

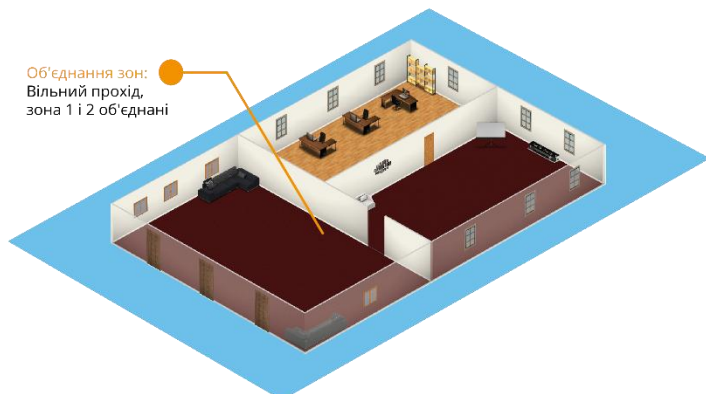


Рис 6. Об'єднання зон доступу

У разі втрати зв'язку з контролером U-PROX IC A контролери доступу U-PROX IP400 можуть бути налаштовані на два варіанти поведінки:

- Нікого не пускати
- Пускати згідно з даними про становище персони для локального антидубля

Вимоги до налаштування контролера U-PROX IC A

- Контролер повинен мати статичну (фіксовану) IP-адресу

Вимоги до налаштування контролерів U-PROX IP400

- У глобальному антидублі беруть участь тільки контролери з двосторонніми дверима (вхід і вихід за пред'явленням ідентифікатора)
- Першою адресою сервера СКУД у налаштуваннях комунікації приладу має бути вказана адреса комп'ютера із серверним ПЗ U-PROX IP
- Другою адресою сервера СКУД у налаштуваннях комунікації приладу має бути вказана адреса контролера U-PROX IC A
- У ПЗ U-PROX IP для дверей має бути ввімкнено режим антидубля «Загальний»
- У ПЗ U-PROX IP контролеру доступу має бути вказано провідний контролер антидубля і реакція на втрату зв'язку з ним.

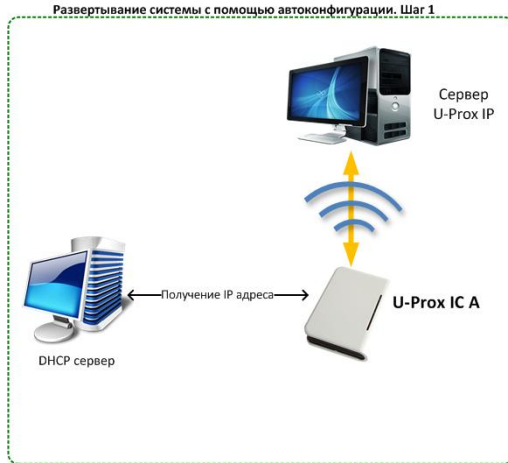
Контролери U-PROX IP400 виконують надсилання сповіщень про події доступу за двома адресами одночасно. Перша адреса - сервер СКУД, для відображення і зберігання подій у БД програми. Друга адреса - контролер U-PROX IC A, що надсилає у відповідь команду на заборону або надання доступу.

Після пред'явлення ідентифікатора затримка на надання або відмову в доступі може становити до 1 секунди залежно від топології та пропускної здатності комп'ютерної мережі

Розгортання системи

Використання мережевої наявної інфраструктури, стандартних мережевих протоколів (наприклад, DHCP) дали змогу реалізувати принцип «підключив і працюєш». Режим автоконфігурації адреси сервера в пристроях значно полегшує розгортання СКУД.

Процедура розгортання системи (див. мал. 7):



Алгоритми роботи автоконфігурації для кожного кроку описано нижче.

Автоконфігурація адрес сервера для U-PROX IC A

1. Після увімкнення контролера виконується перевірка, чи ввімкнено режим DHCP (IP-адреса приладу 0.0.0.0), чи прилад отримав статичну IP-адресу;
2. Якщо ввімкнено режим DHCP, буде запущено процедуру динамічного призначення IP адреси;
3. Якщо не задано адресу сервера СКУД (IP або DNS ім'я), вмикається режим автоконфігурації контролера:

- a. Прилад виконує розсилку пакетів даних, що сповіщають сервер СКУД про себе як про новий пристрій у локальній мережі.

Хоча ця розсилка широкомовна, але вона обмежена одноранговою локальною мережею та активним мережевим обладнанням. Тому для мереж зі складною топологією IP адреси сервера СКУД задаються вручну.

- b. При отриманні пакета даних від нового приладу оператору системи буде видано сповіщення. Далі оператор має додати прилад до бази даних (БД).
- c. Після додавання пристрою в БД прилад отримує пакет із відповіддю від сервера СКУД. Ініціалізується запис адреси

сервера в налаштування контролера і припиняється широкомовне розсилання.

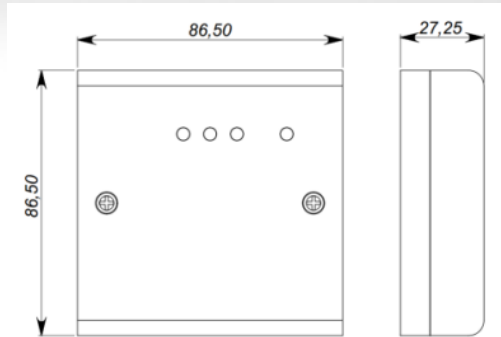
- d. Після налаштування параметрів контролера в БД оператор має виконати завантаження пристрою. Прилад буде пов'язаний із цією СКУД, що унеможливить перехоплення керування.

Щоб скасувати прив'язку контролера до СКУД, його слід скинути до заводських налаштувань.

- e. У разі зміни адреси сервера, пристрій повторно виконає автоконфігурацію, але обмін даними буде можливий тільки зі СКУД, до якої було прив'язано прилад.

Порядок роботи з пристроєм

Контролер поставляється в пластиковому корпусі без джерела живлення. Габаритні розміри приладу вказані на мал. 8



Мал. 8. Габаритні розміри

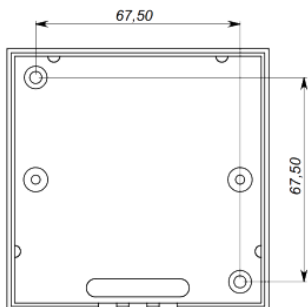
Порядок підключення

1. Перед встановленням, за необхідності, якщо немає можливості отримати налаштування автоматично, зробіть початкове налаштування (а саме задайте параметри мережевих налаштувань) контролера за допомогою утиліти «Конфігуратор» через USB-порт.
2. У місці встановлення контролера виконайте підготовку (див. **Рекомендації з монтажу**).
3. Виконайте підведення кабелю Ethernet
4. Виконайте підведення кабелю від блока живлення (за необхідності)
5. Виконайте укладання монтажних кабелів у стіні
6. Встановіть і закріпіть корпус контролера

7. Підключіть у ПЗ СКУД контролер (відповідно до інструкції СКУД)
8. За допомогою ПЗ СКУД виконайте повне завантаження контролера.
9. Пристрій готовий до роботи

Рекомендації з монтажу

Розміщувати контролер слід у місці, доступному для обслуговування.



Мал. 9. Розмітка кріпильних отворів

Для встановлення контролера на стіні необхідно виконати такі дії (Див. мал. 9):

- відкрийте кришку корпусу, витягніть плату з корпусу, прикладіть його до передбачуваного місця кріплення і виконайте розмітку отворів
- пропустіть дроти в отвори в стінці корпусу;
- закріпіть корпус контролера;
- виконайте підключення дротів.

Комунікація

Для зв'язку із сервером СКУД контролер U-PROX IC A може використовувати дротову комп'ютерну мережу. Налаштування приладу можливе за допомогою автоконфігурації або вручну з ПК за допомогою ПЗ «Конфігуратор».

При відповідному налаштуванні забезпечується:

- призначення статичної або динамічної (DHCP) IP адреси пристрою;
- робота з IP або DNS адресами сервера СКУД;
- робота через мережу Інтернет з можливістю резервування шляхів в Інтернет через другий маршрутизатор (роутер).

Комунікатор контролера працює в режимі **нотифікації**, тобто за наявності події (прохід, порушення зони) ініціюється передавання даних на сервер СКУД.

Під час роботи в комп'ютерній мережі контролер забезпечує захист від несанкціонованого втручання завдяки крипостійкості та імітостійкості, а також

контролю каналу зв'язку за допомогою періодичних тестових сигналів від пристрою.

Провідна комп'ютерна мережа (Ethernet)

Інтерфейс Ethernet використовується для об'єднання компонентів системи в мережу, а також при використанні технології PoE для подачі живлення. Довжина кабелю Ethernet без використання додаткового обладнання може становити до 100 метрів, при цьому забезпечується швидкість передавання даних до 100Мбіт/с.

На мал. 10 показано приклади під'єднання кабелю Ethernet.

Конектор 1	Конектор 2	
Прямий обтиск, підключення до світча або роутера		
1. біло-жовтий	1. біло-жовтий	
2. жовтий	2. жовтий	
3. біло-зелений	3. біло-зелений	
4. синій	4. синій	
5. біло-синій	5. біло-синій	
6. зелений	6. зелений	
7. біло-коричневий	7. біло-коричневий	
8. коричневий	8. коричневий	
Зворотній обтиск, підключення до комп'ютера		
1. біло-жовтий	1. біло-зелений	
2. жовтий	2. зелений	
3. біло-зелений	3. біло-жовтий	
4. синій	4. синій	
5. біло-синій	5. біло-синій	
6. зелений	6. жовтий	
7. біло-коричневий	7. біло-коричневий	
8. коричневий	8. коричневий	

Мал.10. Підключення кабелю Ethernet

Під час налаштування Ethernet комунікатора контролера слід виконати:

- Налаштування мережевих параметрів контролера (при використанні DHCP - не задаються):
 - IP адреса

- Маска підмережі
- IP адреса шлюзу (роутера) інтернет 1 (необов'язково в локальній мережі)
- IP адреса шлюзу (роутера) в інтернет 2 (необов'язково)
- IP адреса DNS сервера 1 (якщо використовується передача даних на доменне ім'я)
- IP адреса DNS сервера 2 (необов'язково, якщо використовується передача даних на доменне ім'я)
- Налаштування комунікації із сервером (за потреби, якщо не використовується режим автоконфігурації):
 - IP або DNS адреса сервера СКУД
 - Порти доступу (порт читання і порт запису)
 - Частота перевірки каналу зв'язку (надсилання тестового сигналу)

Порядок програмування контролера

Програмне забезпечення	Дії
	1. Визначення режиму конфігурації контролера: автоконфігурація або ручна
<p align="center">ПЗ "Конфігуратор"</p> <p align="center">Через порт USB</p>	<p>2. Якщо конфігурація ручна - введення початкових параметрів, а саме мережевих налаштувань контролера:</p> <p style="margin-left: 40px;">а. Налаштування сервера: IP адреса або DNS ім'я сервера, порти доступу (порт читання, порт запису)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 40px;"> <p>Пункт б за наявності DHCP (динамічних адрес) у мережі не потрібно виконувати</p> </div> <p style="margin-left: 40px;">б. Налаштування пристрою: IP адреса пристрою в комп'ютерній мережі, маска підмережі, IP DNS сервера. шлюз в Інтернет</p>
<p align="center">ПЗ СКУД</p>	<p>3. Підключення та реєстрація пристрою в ПЗ СКУД (див. посібник із СКУД);</p> <p>4. Налаштування пристрою за допомогою ПЗ СКУД</p> <p>5. Після формування та завантаження конфігурації з ПЗ СКУД пристрій готовий до роботи.</p>

Сервісне обслуговування

Скидання в заводські налаштування

Для повернення контролера до заводських налаштувань слід виконати такі дії:

1. Знеструмте контролер

2. Натисніть і утримуйте кнопку FUNC
3. Подайте живлення
4. Зачекайте 10 секунд, поки не загориться світлодіод LED червоним, і потім відпустіть кнопку FUNC
5. Світлодіод LED 6 разів спалахне червоним - процес повернення до заводських налаштувань завершено

Перехід у режим програмування

Для переведення контролера в режим програмування достатньо під'єднати його USB кабелем до комп'ютера.

Далі виконайте налаштування приладу за допомогою програмного забезпечення «Конфігуратор».

Заміна мікропрограми пристрою

1. Підключіть USB кабель спочатку до комп'ютера, а потім - до контролера.
2. За допомогою спеціального програмного забезпечення виконайте заміну мікропрограми контролера
3. Після завантаження ПЗ у контролер ОBOB'ЯЗКОВО почекайте 25-30 секунд. Після цього контролер готовий до роботи.

Заводські налаштування

DHCP увімкнено (не встановлено IP контролера), адресу сервера SKUD не вказано (автоконфігурацію дозволено).

Технічне обслуговування та ремонт

Гарантійне та післягарантійне обслуговування контролерів U-PROX IC A виконується особами або організаціями, які отримали на це повноваження від виробника.

Гарантійні зобов'язання

Виробник гарантує відповідність контролера U-PROX IC A описаним у даній інструкції параметрам протягом гарантійного терміну зберігання та гарантійного терміну експлуатації при виконанні умов зберігання та експлуатації, встановлених цим посібником з експлуатації.

Гарантійний термін зберігання – 6 місяців з дня виготовлення.

Гарантійний термін експлуатації – 12 місяців з моменту введення в експлуатацію.

Постачання приладів, навчання персоналу, монтаж, пусконаладжувальні роботи та гарантійне обслуговування контролера U-PROX IC A виробляє виробник або організації, що отримали відповідні повноваження від виробника. При виявленні дефекту, що виник з вини виробника, вищезазначені організації забезпечують його усунення протягом 10 днів із моменту надходження повідомлення.

У разі проведення пусконаладжувальних робіт організацією, що не має повноважень виробника на проведення цих робіт, споживач позбавляється гарантійного обслуговування.

Гарантійний ремонт не проводиться, якщо виріб вийшов з ладу у разі:

- неправильне підключення,
- недотримання вимог цього посібника,
- механічних пошкоджень;
- стихійне лихо.

Фірма-виробник має право вносити до конструкції виробу зміни, що не впливають на основні технічні характеристики та надійність виробу.

