

Контролер ліфту U-PROX IC E

Посібник з встановлення та експлуатації

Права та їх захист

Всі права на цей документ належать Товариству з обмеженою відповідальністю Integrated Technical Vision.

Торговельні марки

ITV® та U-PROX® є зареєстрованими торговельними марками Товариства з обмеженою відповідальністю Integrated Technical Vision.

Про цей документ

Цей посібник описує процедуру встановлення, підключення та експлуатації контролера ліфту системи контролю доступу U-PROX IC E (далі – «контролер»). Перед встановленням контролера уважно ознайомтеся з цим посібником.

Характеристики та параметри контролера викладені у розділі **Технічні характеристики**. Розділ **Терміни** містить пояснення термінів, що використовуються в цьому документі.

Зовнішній вигляд контролера, а також опис його контактів та режимів роботи наведені у розділі **Опис та експлуатація**. Процедури встановлення та конфігурації описані у розділі **Експлуатаційна процедура з пристроєм**.

Увага! Перед монтажем та підключенням контролера уважно ознайомтеся з цим посібником. Встановлення та підключення контролера дозволені лише особам або організаціям, уповноваженим виробником.

Навчання та технічна підтримка

Курси з навчання щодо встановлення та використання контролера U-PROX IC E проводяться Товариством з обмеженою відповідальністю Integrated Technical Vision. Для додаткової інформації звертайтеся за наступними контактами:

Телефон: +38 (091) 481-01-69

Е-пошта: support@u-prox.systems

Telegram: https://t.me/u_prox_support_bot

Технічна підтримка для всіх продуктів U-PROX надається у робочі години. Ця підтримка призначена для кваліфікованих спеціалістів; кінцевим користувачам рекомендується спочатку звертатися до своїх дилерів або монтажників, перш ніж безпосередньо контактувати з виробником.

Технічну інформацію можна знайти на сайті: www.u-prox.systems

Сертифікація

Товариство з обмеженою відповідальністю Integrated Technical Vision засвідчує, що контролер U-PROX IC E відповідає вимогам щодо електромагнітної сумісності та директиви RoHS. Оригінальну декларацію відповідності можна знайти на сайті у розділі «Сертифікати».

Зміст

- Опис контролера
- Призначення пристрою
- Технічні характеристики
- Терміни
- Опис та експлуатація
- Пристрій контролера
- Функція контактів, перемикачів та кнопок контролера
- Аудіовізуальна індикація контролера
- Аудіовізуальна індикація підключених зчитувачів
- Експлуатація контролера
- Режим "Нормальний"
- Режим "Тривога"
- Режим "Вільний прохід"
- Режим "Блокування"
- Властивості ідентифікаторів (карток)
- Експлуатація комунікатора
- Розгортання системи
- Взаємодія з обладнанням ліфту
- Надання віддаленого доступу до поверхів
- Аварійне розблокування панелі керування ліфтом
- Експлуатаційна процедура з пристроєм
- Процедура підключення
- Рекомендації щодо встановлення

- Підключення модулів розширення через шину RS-485
 - Комунікація
 - Провідна комп'ютерна мережа (Ethernet)
 - Процедура програмування контролера
 - Сервіс та обслуговування
 - Скидання до заводських налаштувань
 - Перехід у режим програмування
 - Оновлення мікропрограми
 - Заводські налаштування
 - Обслуговування та ремонт
 - Гарантійні зобов'язання
-

Опис контролера

Контролер U-PROX IC E — це пристрій, призначений для керування доступом до поверхів у будівлях. Його виконавчими пристроями є модулі розширення реле U-PROX RM. Для ідентифікації використовуються модулі U-PROX WRS485 із підключеними зчитувачами Wiegand або зчитувачі серії U-PROX SE.

Контролер U-PROX IC E обробляє інформацію від зчитувачів, від входів модуля U-PROX RM та активує дозволені реле модуля для керування сигнальними лініями на панелі вибору поверхів ліфту.

Контролер має функцію програмування мережевих налаштувань та оновлення мікропрограми через стандартний USB-порт (micro USB B).

Призначення пристрою

Контролер U-PROX IC E призначений для використання в системах контролю доступу та управління (ACS) різного масштабу — від невеликих офісних систем до систем доступу великих підприємств. У системі ACS контролери об'єднуються через комп'ютерну мережу.

Технічні характеристики

Живлення: Зовнішнє джерело 12 В

Споживання струму: Не більше 150 мА при 12 В

Пульсації постійного струму: Не більше 500 мВ

Ethernet-порт: З гальванічною ізоляцією, 10BASE-T/100BASE-TXE

RS-485-порт: Для підключення модулів розширення

USB-порт: Один порт мікро USB B для мережевої конфігурації та оновлення

мікропрограми

Конфігурація: Повна конфігурація за допомогою ACS програмного забезпечення через комп'ютерну мережу; авто-конфігурація доступна у мережі типу peer-to-peer

Реальний годинник

Незмінна пам'ять: Підтримує 32 000 ідентифікаторів та 47 000 подій

Максимальна кількість поверхів: 64

Модуль U-PROX RM: До 8 модулів (кожен з 8 реле)

Модуль U-PROX WRS485: 1

Зчитувачі серії U-PROX SE: 1

Терміни

Ідентифікатори: У системах контролю доступу кожен користувач має ідентифікатор із унікальним кодом. Ідентифікатори можуть бути у формі пластикових карток, брелоків тощо.

Зчитувач: Пристрій, що використовується для зчитування кодів ідентифікації, підключається до контролера ACS.

PIN-код: Якщо зчитувач має вбудовану клавіатуру, введений на клавіатурі код (зазвичай називають PIN) може виступати як ідентифікатор або доповнення до картки чи брелока. Після пред'явлення картки зчитувач очікує введення PIN.

Двері: Точка доступу, де безпосередньо здійснюється контроль (наприклад, двері, турнікети, портали з необхідними пристроями керування).

Точка доступу: Див. «Двері».

Інтервал часу проходу: Коли контакт дверей порушується, точка доступу переходить у режим «Тривога», проте тривога не спрацьовує, якщо порушення відбувається протягом заздалегідь встановленого інтервалу часу. Цей інтервал починається, коли контролер дозволяє доступ, і закінчується, коли контакт дверей розривається та відновлюється.

Спроба вгадати ідентифікатор: Контролер має функцію, що переводить його у режим тривоги, якщо незареєстрований ідентифікатор пред'являється повторно. Правильне пред'явлення скидає лічильник.

Розклади: При налаштуванні прав доступу для користувачів задаються часові та календарні інтервали, протягом яких доступ дозволено. Можна зберігати до 250 часових інтервалів, які можна об'єднати у до 250 тижневих розкладів. Крім того, можна задати до 250 спеціальних святкових дат.

Часові пояси: Часовий пояс – це частина розкладу, яка організовує часові інтервали та

пов’язує їх з правами доступу. Він використовується для перевірки дозволів на доступ та авторизації користувачів.

Завантаження: Після програмування параметрів контролера конфігурацію необхідно завантажити (перенести з комп’ютера до контролера).

Опис та експлуатація

Пристрій контролера

Зовнішній вигляд контролера U-PROX IC E показано на Рисунку 1.

Рисунок 1. Зовнішній вигляд U-PROX IC E

Розташування перемикачів, кнопок та роз’ємів на платі контролера показано на Рисунку 2.

Рисунок 2. Схема плати контролера

Функція контактів, перемикачів та кнопок контролера

Назва	Функція
+12V	Підключення зовнішнього джерела живлення
GND	Заземлення
A+	Шина RS-485 для підключення модулів розширення
USB Port (micro B)	Використовується для початкової мережевої конфігурації та оновлення мікропрограми
Jumper BAT	Увімкнення резервної батареї для підтримки годинника та пам’яті
FUNC Button	Сервісна кнопка для скидання до заводських налаштувань
Jumpers TERM	Встановлює термінуючі резистори для шини RS-485

Аудіовізуальна індикація контролера

Індикатори контролера (від лівого до правого) мають наступне значення:

- **Link LED:** Світиться, коли Ethernet-кабель правильно підключено.
- **Act LED:** Миготить швидко під час обміну даними.
- **Бікольоровий LED (LED):**
 - **Нормальний режим:** Червоний – два коротких імпульси на секунду

означають відсутність зв'язку з сервером ACS; Зелений – один короткий імпульс на секунду означає нормальний зв'язок.

- **Режим завантаження:** Швидке червоне миготіння означає, що пристрій завантажуються.

Аудіовізуальна індикація підключених зчитувачів

Індикація режиму доступу здійснюється зчитувачами, підключеними через шину RS-485 (наприклад, за допомогою U-PROX WRS485). Кожен контролер може бути налаштований індивідуально за допомогою програмного забезпечення ACS. За замовчуванням індикація наступна:

Режим	Індикація зчитувача
Нормальний режим	Без звуку; червоне миготіння один раз на секунду
Увімкнено контроль PIN-коду	Без звуку; червоно-зелене миготіння один раз на секунду
Вільний прохід	Без звуку; зелене-жовте миготіння один раз на секунду
Блокування	Без звуку; червоно-жовте миготіння один раз на секунду
Тривога	Без звуку; безперервне червоне світло
Реєстрація картки	Без звуку; зелене миготіння один раз на секунду
Ініціалізація	Без звуку; без індикації
Завантаження	Без звуку; безперервне червоне світло
Очікування введення PIN	Без звуку; жовте миготіння один раз на секунду
Доступ надано	Без звуку; безперервне зелене світло
Доступ заборонено	Безперервний звук; безперервне червоне світло

Експлуатація контролера

Контролери поставляються у незавантаженому (з заводських налаштувань) стані. У цьому стані бікольоровий LED миготить червоним двічі на секунду. Для роботи контролера в системі ACS мережеві налаштування повинні бути завантажені за допомогою програмного забезпечення «Configurator» або автоматичного режиму конфігурації.

Після завантаження конфігурації контролер переходить у режим «Нормальний».

Контролер можна скинути до незавантаженого стану як через команду з комп'ютера, так і за допомогою процедури, описаної в розділі **Сервіс та обслуговування**.

«Нормальний» режим

Режим «Нормальний» є основним режимом роботи, у якому контролер надає або відмовляє у доступі на основі пред'явлених ідентифікаторів.

Доступ при пред'явленні ідентифікатора: Щоб отримати доступ до поверху, користувач пред'являє безконтактний ідентифікатор зчитувачу. Якщо ідентифікатор зареєстровано, контролер, через реле модулів U-PROX RM, активує відповідні кнопки вибору поверху, для яких доступ дозволено.

Доступ при пред'явленні ідентифікатора та PIN-коду: Після пред'явлення зареєстрованого ідентифікатора контролер перевіряє, чи потрібен PIN-код. Якщо так, він переходить у режим очікування введення PIN; після правильного введення PIN виконавчий пристрій активується.

Відмова у доступі: Доступ може бути відмовлено, якщо:

- Контролер знаходиться у незавантаженому стані,
- Картка не зареєстрована,
- Термін дії картки минув,
- Доступ заборонено за розкладом або у певний день тижня,
- Відбувається повторна спроба проходу при увімкненій функції анти-пасбек,
- Пред'явлено ідентифікатор, позначений як втрачене або заблокований,
- Контролер знаходиться у режимі «Тривога»,
- Контролер знаходиться у режимі «Блокування»,
- Час активації тимчасової картки ще не настав,
- Лічильник проходів для тимчасової (відвідувальної) картки вичерпано.

«Тривожний» режим

Точка доступу переходить у режим «Тривога», коли відкривається корпус контролера, коли пред'являється картка, позначена як втрачене, або коли повторно пред'являється незареєстрований ідентифікатор (якщо функція увімкнена). У режимі «Тривога» доступ блокується. Для скасування режиму «Тривога» або пред'явіть картку з правом скасування тривоги, або видайте команду з комп'ютера.

«Режим вільного проходу»

У деяких аварійних ситуаціях (наприклад, пожежа, землетрус) необхідно відкрити двері (усі або деякі) для вільного проходу. У цьому випадку контролер переходить у режим «Вільний прохід» за командою з комп'ютера. Під час роботи в режимі «Вільний прохід» кнопки вибору поверху не блокуються; контролер реєструє всі пред'явлення ідентифікаторів та введення кодів як «Доступ надано», незалежно від обмежень анти-пасбеку або розкладу. Це використовується для моніторингу присутності персоналу

під час аварійних ситуацій.

«Режим блокування»

Якщо виникає ситуація, коли потрібно заблокувати всі двері для всіх користувачів, контролер переходить у режим «Блокування». У цьому режимі доступ до поверху надається лише ідентифікаторам із атрибутом «Служба безпеки». При пред'явленні звичайної картки реєструється подія «Доступ заборонено – Блокування». Лише картка з атрибутом «Служба безпеки» дозволить доступ та зареєструє подію «Доступ надано – Блокування».

Властивості ідентифікаторів (карток)

Код (електронний код картки): Кожна картка має унікальний код, встановлений під час виробництва, який складається з 6–16 шістнадцяткових цифр.

PIN-код: Додатковий код для картки, що складається з рівно шести десяткових цифр. Після пред'явлення картки вбудована клавіатура запитує введення PIN; якщо PIN введено правильно (з подальшим натисканням клавіші «#»), реле модулів U-PROX RM активують кнопки вибору поверхів, для яких доступ дозволено. Інакше видається попередження, і реєструється подія «Невірний PIN».

Термін дії: Дата закінчення дії картки.

Скасування тривоги: При пред'явленні картки з правом скасування тривоги на контрольованій точці контролер реєструє «Скасовано тривогу» і повертає двері до нормального режиму. Якщо пред'явлено картку без такого права, тривога залишається активною, і реєструється подія «Доступ заборонено – Тривога».

Служба безпеки: Надає право доступу до заблокованих дверей. У режимі «Блокування» доступ дозволяється лише карткам з атрибутом «Служба безпеки».

VIP: Надає безумовний доступ, за винятком випадків, коли пристрій знаходиться у режимі «Блокування». Такі картки можуть мати будь-який розклад, не підпадають під обмеження анти-пасбеку чи терміну дії та можуть включати PIN-код.

Експлуатація комунікатора

Контролер U-PROX IC E працює автоматично. Після завантаження конфігурації з сервера він обробляє дані від підключених зчитувачів (через шину RS-485 та модулі U-PROX RM), застосовує правила доступу для пред'явлених карток та надсилає сповіщення про події доступу на сервер ACS.

Комунікатор працює у режимі сповіщень, тобто щоразу, коли відбувається подія (доступ або порушення зони), дані негайно передаються на сервер ACS.

Контролер U-PROX IC E може бути підключений до комп'ютерної мережі через провідне Ethernet-з'єднання, що дозволяє йому працювати як у локальній мережі, так і через Інтернет (див. Рисунок 3).

Рисунок 3. Приклад мережевої конфігурації

Для підвищення безпеки при з'єднанні центрального офісу та відділень рекомендується використовувати технологію VPN, а також маршрутизатори з підтримкою двох гетерогенних Інтернет-каналів для резервування.

Розгортання системи

Використання існуючої мережевої інфраструктури та стандартних протоколів (наприклад, DHCP) дозволяє реалізувати принцип «plug-and-play». Авто-конфігурація адреси сервера ACS у пристроях значно спрощує розгортання системи.

Процедура розгортання системи: (див. Рисунок 4)

Рисунок 4. Розгортання системи

1. При подачі живлення контролер перевіряє, чи увімкнено DHCP (IP пристрою 0.0.0.0) або чи отримано статичну IP-адресу.
2. Якщо DHCP увімкнено, запускається процедура динамічного призначення IP-адрес.
3. Якщо адреса сервера ACS (IP або DNS) не задана, контролер переходить у режим авто-конфігурації:
 - Пристрій транслює пакети даних, оголошуючи себе новим пристроєм у локальній мережі.
 - Ця трансляція обмежується локальною мережею типу peer-to-peer та активним мережевим обладнанням; для складних мереж IP-адресу сервера ACS потрібно встановити вручну.
 - Після отримання пакету від нового пристрою оператор отримує сповіщення та повинен додати пристрій до бази даних.
 - Після додавання пристрій отримує відповідь від сервера ACS, зберігає адресу сервера у своїх налаштуваннях та припиняє трансляцію.
 - Якщо адреса сервера зміниться, пристрій знову перейде у режим авто-конфігурації, проте зв'язок можливий лише з тим ACS, до якого він прив'язаний.
4. Щоб розв'язати прив'язку контролера до ACS, скиньте його до заводських налаштувань.

Взаємодія з обладнанням ліфту

Контролер U-PROX IC E підключається до обладнання ліфту через шину RS-485 за допомогою модулів розширення (U-PROX RM та U-PROX WRS485) або через зчитувачі серії U-PROX SE. Зазвичай зчитувач встановлюється у кабіні ліфту.

Реле вихідних модулів U-PROX RM підключаються до кнопок вибору поверхів ліфту. У неактивному стані модуль U-PROX RM дозволяє кнопкам працювати.

Кабелі (від входів Z1–Z8) можуть бути підключені для отримання зворотного зв'язку від системи автоматизації ліфту з метою виявлення натискання кнопки поверху. Якщо використовується такий зворотний зв'язок, після натискання кнопки генерується повідомлення «Доступ до поверху надано».

Надання віддаленого доступу до поверхів

Кабелі віддаленого керування (підключені до входів Z1–Z8) можуть використовуватися для забезпечення віддаленого доступу (наприклад, з поста безпеки). При натисканні кнопки поверху на посту безпеки генерується повідомлення «Поверх відкрито за допомогою кнопки».

Аварійне розблокування панелі керування ліфтом

Кожен релейний модуль обладнаний входом EMRG. Зазвичай кабель, підключений до цього входу, повинен бути замкнутий до заземлення (GND). Якщо кабель пошкоджено, модуль керування ліфтом відключається, і повний доступ до панелі вибору поверхів відновлюється, що дозволяє користувачу обрати будь-який поверх без пред'явлення ідентифікатора.

Рисунок 5. Схема підключення

Підключення модулів розширення через шину RS-485

Інтерфейс RS-485 використовується для підключення модулів розширення до контролера U-PROX IC E. Довжина шини RS-485 може сягати 1200 метрів без додаткового обладнання. Для першого та останнього пристрою на шині необхідно активувати термінуючі резистори шляхом встановлення термінуючих перемикачів (див. Рисунок 6).

При підключенні модулів розширення:

- Модулі U-PROX RM не можна підключати на кінцях шини RS-485, оскільки в них відсутні термінуючі перемикачі.
- Кожен модуль U-PROX RM повинен мати унікальний ідентифікатор, який

задається за допомогою DIP-перемикачів (діапазон від 0 до 7).

- Можна використовувати модуль U-PROX WRS485 (з підключеним зчитувачем Wiegand) або міні-зчитувач U-PROX mini 485.
- Ідентифікатор модуля U-PROX WRS485 встановіть на 0 за допомогою DIP-перемикача.
- Режим роботи модуля U-PROX WRS485 встановіть у «slave», перевівши DIR (№1) у положення «OFF».

Рисунок 6. Підключення контролера та модулів розширення до шини даних

Комунікація

Для зв'язку із сервером ACS контролер U-PROX IC E може використовувати провідну комп'ютерну мережу. Пристрій можна налаштовувати або через авто-конфігурацію, або вручну з ПК за допомогою програмного забезпечення «Configurator».

При правильній конфігурації забезпечується:

- Призначення статичної або динамічної (DHCP) IP-адреси пристрою;
- Робота з сервером ACS із використанням IP-адреси або DNS-імені;
- Підключення до Інтернету з підтримкою резервування через вторинний маршрутизатор, якщо це необхідно.

Комунікатор контролера працює у режимі сповіщень – при виникненні події (доступ або порушення зони) дані негайно передаються на сервер ACS.

Контролер U-PROX IC E також захищає від несанкціонованого доступу шляхом шифрування пакетів даних за допомогою 256-бітового ключа, перевіряючи свій унікальний серійний номер та моніторячи канал зв'язку за допомогою періодичних тестових сигналів.

Провідна комп'ютерна мережа (Ethernet)

Ethernet-інтерфейс використовується для об'єднання компонентів системи в мережу. Ethernet-кабелі без додаткового обладнання можна прокладати до 100 метрів, забезпечуючи швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с.

Рисунок 7. Приклади підключення Ethernet-кабелю

Наведено два приклади: пряме обжимання для підключення до комутатора або маршрутизатора, а також кросова схема для підключення до комп'ютера.

- **Пряме обжимання:**

1. Біло-жовтий - біло-жовтий
2. Жовтий - жовтий
3. Біло-зелений - біло-зелений
4. Синій - синій
5. Біло-блакитний - біло-блакитний
6. Зелений - зелений
7. Біло-коричневий - біло-коричневий
8. Коричневий - коричневий

- **Кросова схема:**

1. Біло-жовтий - біло-зелений
2. Жовтий - зелений
3. Біло-зелений - біло-жовтий
4. Синій - синій
5. Біло-блакитний - біло-блакитний
6. Зелений - жовтий
7. Біло-коричневий - біло-коричневий
8. Коричневий - коричневий

Під час конфігурації Ethernet встановіть наступні параметри (якщо не використовується DHCP):

- IP-адреса пристрою
- Маска підмережі
- IP-адреса шлюзу (для Інтернет 1, опційно для локальних мереж)
- IP-адреса шлюзу для Інтернет 2 (опційно)
- Основна IP-адреса DNS-сервера (якщо використовується розв'язування доменних імен)
- Додаткова IP-адреса DNS-сервера (опційно)

Крім того, налаштуйте зв'язок із сервером ACS (якщо авто-конфігурація не використовується):

- IP-адреса або DNS-ім'я сервера ACS
- Порти доступу (для читання та запису)
- Частота тестових сигналів для моніторингу каналу

Процедура програмування контролера

Програмне забезпечення: Використовуйте програмне забезпечення «Configurator» через USB-порт для програмування контролера.

Процедура:

1. Визначте режим конфігурації: авто-конфігурація або ручна.
2. Якщо обрано ручну конфігурацію, введіть початкові мережеві параметри:
 - Налаштування сервера ACS (IP або DNS-ім'я, порти для читання/запису)
 - Якщо використовується DHCP, деякі кроки можна пропустити.
 - Налаштування пристрою (IP-адреса, маска підмережі, DNS, шлюз тощо)
3. Підключіть і зареєструйте контролер за допомогою програмного забезпечення ACS (див. інструкції ACS).
4. Після формування та завантаження конфігурації з програмного забезпечення ACS пристрій готовий до роботи.

Сервіс та обслуговування

Скидання до заводських налаштувань

Щоб скинути контролер до заводських налаштувань, виконайте наступні кроки:

1. Вимкніть живлення контролера.
2. Натисніть і утримуйте кнопку FUNC.
3. Увімкніть живлення.
4. Зачекайте 10 секунд, поки LED індикатор не загориться червоним, потім відпустіть кнопку FUNC.
5. LED індикатор миготітиме червоним 6 разів, що означає завершення процесу скидання.

Перехід у режим програмування

Щоб увійти у режим програмування, просто підключіть контролер до комп'ютера за допомогою USB-кабелю, а потім налаштуйте його за допомогою програмного забезпечення «Configurator».

Оновлення мікропрограми

1. Спочатку підключіть USB-кабель до комп'ютера, а потім до контролера.
2. За допомогою спеціального програмного забезпечення для оновлення мікропрограми виконайте оновлення.
3. Після завантаження мікропрограми зачекайте 25–30 секунд перед відключенням; контролер готовий до роботи.

Заводські налаштування

Заводські налаштування за замовчуванням включають:

- DHCP увімкнено (статична IP-адреса не задана)
- Адреса сервера ACS не задана (авто-конфігурація увімкнена)

Сервіс та ремонт

Гарантійне та післягарантійне обслуговування контролерів U-PROX IC E надається лише уповноваженими особами або організаціями.

Гарантійні зобов'язання

Виробник гарантує, що контролер U-PROX IC E відповідає параметрам, описаним у цьому посібнику, за умови дотримання умов зберігання та експлуатації, зазначених у цьому документі.

Гарантія на зберігання: 6 місяців від дати виготовлення.

Експлуатаційна гарантія: 12 місяців від дати введення пристрою в експлуатацію.

Поставка пристрою, навчання персоналу, встановлення, пуско-налагодження та гарантійне обслуговування контролера U-PROX IC E здійснюються виробником або уповноваженими організаціями.

Якщо виявлено дефект, пов'язаний із виробничими недоліками, уповноважена організація усуне його протягом 10 днів від повідомлення.

Якщо пуско-налагодження виконується організацією, не уповноваженою виробником, споживач втрачає право на гарантійне обслуговування.

Гарантійний ремонт не проводиться, якщо пристрій виходить з ладу через неправильне підключення, недотримання цього посібника, механічні пошкодження або стихійне лихо.

Виробник залишає за собою право вносити зміни до конструкції, які не впливають на основні технічні характеристики або надійність пристрою.