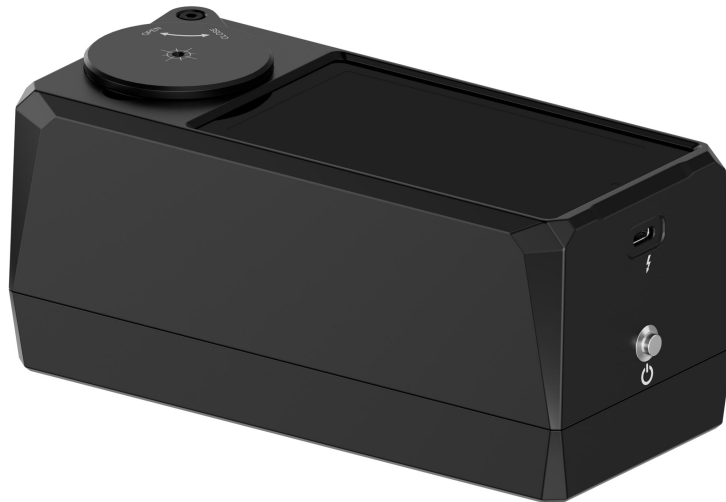




MCD100

Прилад ручного центрування

Керівництво з експлуатації

Версія документа: V1.0.0

www.bochu.com

Неофіційний переклад англomовного оригіналу українською мовою

Передмова

Дякуємо, що обрали прилад ручного центрування MCD100.

MCD100 поєднує в собі захоплення зображення, спостереження в реальному часі та перевірку центрування. У ньому застосовано високоточний сенсор зображення, спеціальну оптику й інтелектуальний алгоритм розпізнавання, що дає змогу точно розпізнати сопло лазерної головки та перевірити співвісність променя. Прилад замінює традиційні способи ручного калібрування, підвищує точність налаштування та швидкість роботи, а користуватися ним просто й наочно.

Зверніть увагу: це керівництво стосується лише самого приладу центрування. Щодо роботи з програмним забезпеченням та інших питань звертайтеся до відповідних документів або до служби технічної підтримки.

Ми докладемо всіх зусиль, щоб зміст керівництва відповідав дійсності, але залишаємо за собою право остаточного тлумачення. Зміст керівництва може змінюватися без попереднього повідомлення.

Якщо під час експлуатації у вас виникнуть запитання або пропозиції, звертайтеся до нас за контактами, наведеними в цьому керівництві.

Умовні позначення

Примітка

Додаткові пояснення або уточнення щодо виробу.

Увага

Недотримання вказівки може призвести до легких травм або пошкодження обладнання.

Попередження

Недотримання вказівки може призвести до тяжких травм або смерті.

Небезпека

Недотримання вказівки призведе до тяжких травм або смерті.

Застереження

Робота верстата та якість лазерного різання можуть безпосередньо залежати від матеріалу, що ріжеться, використаного лазера, робочого газу, тиску газу та встановлених вами параметрів. Ретельно налаштовуйте параметри відповідно до вимог вашого технологічного процесу. Некоректні параметри та неправильні дії можуть призвести до низької якості різання, пошкодження лазерної головки чи інших вузлів верстата і навіть до травмування людей.

BOCHU зробила все можливе, щоб передбачити засоби захисту. Виробники лазерного обладнання та кінцеві користувачі зобов'язані дотримуватися правил експлуатації, щоб уникнути нещасних випадків.

BOCHU не несе відповідальності за прямі чи непрямі збитки, спричинені: неналежним використанням цього керівництва або виробу, недотриманням правил техніки безпеки, а також форс-мажорними обставинами, зокрема стихійними лихами.

Крім того, експлуатація обладнання завжди пов'язана з певними ризиками. Користувач зобов'язаний передбачити надійні механізми обробки відмов і засоби захисту. ВОСНУ не несе відповідальності за будь-які побічні або опосередковані збитки, спричинені такими ризиками.

Історія редакцій

Версія	Дата	Опис
V1.0.0	18.03.2026	Перше видання англійською мовою.

Заходи безпеки

Попередження

- Монтаж та експлуатація виробу мають відповідати правилам електробезпеки країни та регіону використання.
- Слід використовувати блок живлення від перевіреного виробника; див. опис адаптера.
- Щоб уникнути пожежі або ураження струмом, не піддавайте виріб дії дощу чи вологи.
- Під час монтажу переконайтеся, що виріб надійно закріплено.
- Якщо виріб працює некоректно, зверніться до служби технічної підтримки. Не розбирайте й не модифікуйте виріб самостійно.
- BOCHU не несе відповідальності за несправності, спричинені несанкціонованими змінами або ремонтом.

Увага

- Не встановлюйте виріб у місцях із вібрацією чи ударними навантаженнями, тримайте його подалі від джерел електромагнітних завад.
- Не торкайтеся радіатора — можливі опіки.
- Вироби для приміщень не можна встановлювати там, де на них може потрапити дощ чи інша рідина.
- Не використовуйте виріб в умовах екстремально високої або низької температури, запиленості, агресивного середовища чи високої вологості. Конкретні вимоги до температури й вологості див. у технічних характеристиках.
- Не спрямовуйте скло на потужні джерела світла (лампи, сонце, лазерний промінь тощо) — це може пошкодити сенсор зображення.
- Не торкайтеся вікна розпізнавання руками. Для очищення використовуйте м'яку чисту тканину, злегка змочену спиртом, і обережно зітріть пил та бруд. Коли прилад не використовується, закривайте вікно розпізнавання пилозахисною кришкою.
- Зберігайте все оригінальне пакування. Якщо виріб доведеться відправити на сервіс, обов'язково використовуйте оригінальну упаковку. BOCHU не несе відповідальності за пошкодження під час транспортування, спричинені використанням неоригінального пакування.

Вимоги до персоналу

- Монтажник та обслуговуючий персонал повинен мати відповідний допуск до монтажу й обслуговування слабострумкових систем або підтверджений професійний досвід.
- Персонал повинен володіти базовими знаннями та навичками роботи з низьковольтною проводкою й низьковольтними електронними схемами.
- Персонал має повністю розуміти зміст цього технічного керівництва.

Зміст

Розділ 1. Опис виробу

Прилад ручного центрування MCD100 поєднує захоплення зображення, спостереження в реальному часі та перевірку центрування. У ньому застосовано високоточний сенсор зображення, спеціальну оптику та інтелектуальний алгоритм розпізнавання, що дає змогу точно розпізнати сопло лазерної головки й перевірити співвісність променя. MCD100 замінює традиційні способи ручного калібрування, підвищуючи точність налаштування та продуктивність роботи; користуватися ним просто й наочно.

1.1 Технічні характеристики

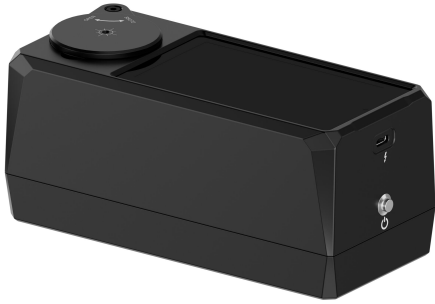
Таблиця 1-1. Технічні характеристики приладу ручного центрування MCD100

Група	Параметр	Значення
Характеристики розпізнавання	Роздільна здатність	1920 × 1200
	Висота стеження	1 мм
	Повторюваність	≤ 0,02 мм
	Абсолютна точність	≤ 0,05 мм
Електричні параметри	Живлення	Акумулятор 21700
	Заряджання	Від USB або адаптера
	Ємність акумулятора	4500 мА·год @ 0,2С
	Споживана потужність	< 4 Вт @ 4,2 В пост. струму
Конструкція	Джерело світла	Синє світло
	Габарити	180 × 80 × 82,5 мм (Д × Ш × В)
	Діагональ екрана	4,5 дюйма
	Маса	Близько 1 кг
	Ступінь захисту	IP64
	Робоча температура	від 0 °С до 60 °С
	Вологість середовища	від 0 % до 70 % відн. вол., без конденсату
Сертифікація	Сертифікація виробу	Виріб має сертифікат CE

1.2 Комплект постачання

До комплекту входить прилад ручного центрування MCD100 і кабель USB Type-C — USB Type-A.

Таблиця 1-2. Комплект постачання

Прилад ручного центрування MCD100 × 1	Кабель USB Type-C — USB Type-A × 1
	

1.3 Вимоги до зарядного адаптера

Прилад підтримує два способи заряджання: від USB-порту комп'ютера та від адаптера (5 В / 3 А). ВОСНУ постачає лише кабель USB Type-C — USB Type-A. Адаптер користувач має придбати самостійно. При заряджанні від адаптера обов'язково дотримуйтеся наведених нижче вимог. Порушення може призвести до пошкодження обладнання, некоректної роботи або небезпечних ситуацій.

- Обмеження щодо типу зарядного пристрою: підтримуються лише стандартні зарядні пристрої для мобільних телефонів, які відповідають вимогам до вхідної напруги, вихідної напруги та вихідного струму з таблиці 1-3.
- Обмеження щодо напруги та пристроїв: заборонено використовувати зарядні пристрої з вихідною напругою, відмінною від 5 В (наприклад, 12 В), а також немобільні зарядні пристрої — зокрема блоки живлення від ноутбуків.

Таблиця 1-3. Рекомендовані характеристики адаптера

Параметр	Значення
Тип адаптера	Зарядні пристрої для мобільних телефонів 60 Вт, 120 Вт
Протокол швидкого заряджання	SuperCharge Protocol (SCP)
Основна потужність	22,5 Вт
Вхідна напруга	від 220 В до 240 В
Вихідний роз'єм	Type-C
Вихідна напруга	5 В
Вихідний струм	3 А

Розділ 2. Конструкція приладу

У цьому розділі описано зовнішній вигляд і конструкцію приладу ручного центрування, а також наведено габаритне креслення — щоб користувач розумів будову пристрою та вимоги до його встановлення.

2.1 Зовнішній вигляд

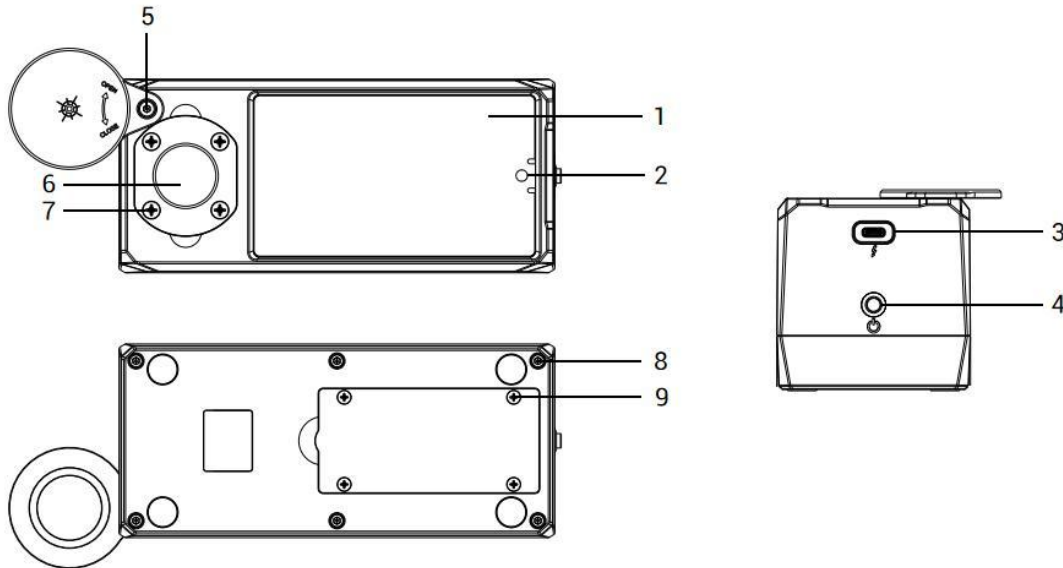


Рисунок 2-1. Конструкція приладу ручного центрування

1. Екран 4,5 дюйма; 2. Індикатор; 3. Роз'єм USB; 4. Кнопка живлення; 5. Отвір кріплення кришки вікна розпізнавання; 6. Вікно розпізнавання; 7. Отвори кріплення вікна розпізнавання; 8. Задні монтажні отвори; 9. Отвори кріплення акумуляторного відсіку.

Таблиця 2-1. Опис елементів конструкції

№	Назва	Опис
1	Екран 4,5 дюйма	Відображає зображення для розпізнавання.
2	Індикатор	Під час роботи: заряд $\geq 20\%$ — індикатор світиться зеленим; заряд $< 20\%$ — світиться червоним. Під час заряджання: заряд $\leq 95\%$ — індикатор блимає зеленим; заряд $> 95\%$ — світиться зеленим постійно.
3	Роз'єм USB	Роз'єм Type-C для підключення до зарядного пристрою або USB-порту комп'ютера для заряджання.
4	Кнопка живлення	Утримуйте 2 секунди, щоб увімкнути або вимкнути прилад.
5	Отвір кріплення кришки вікна розпізнавання	У приладі передбачено один отвір для кріплення кришки вікна розпізнавання — кришка фіксується з можливістю обертання. Використовується гвинт-вісь із внутрішнім шестигранником ($\varnothing 4 \times 10 \times M3$).
6	Вікно розпізнавання	У вікні розпізнавання розміщено вбудований об'єктив і джерело синього світла. Об'єктив виконує розпізнавання зображення, а синє підсвічування забезпечує освітлення.
7	Отвори кріплення вікна розпізнавання	Передбачено 4 отвори; скло вікна розпізнавання фіксується гвинтами з потайною головкою під хрестову викрутку ($M4 \times 6$).
8	Задні монтажні отвори	Передбачено 6 отворів для кріплення нижньої кришки гвинтами з циліндричною головкою під внутрішній шестигранник ($M3 \times 8$).

№	Назва	Опис
9	Отвори кріплення акумуляторного відсіку	Передбачено 4 отвори для кріплення кришки акумуляторного відсіку гвинтами з потайною головкою під хрестову викрутку (M3 × 8).

2.2 Габаритні розміри

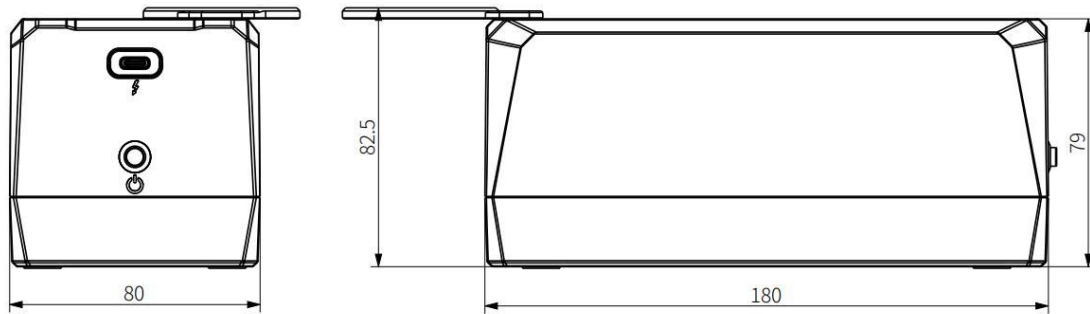


Рисунок 2-2. Габаритні розміри приладу (одиниці: мм)

Розділ 3. Інтерфейс приладу

На екрані приладу ручного центрування відображаються діаметр сопла, рівень заряду акумулятора, величина зміщення червоного променя та саме зображення. За екраном можна відстежувати стан центрування сопла й червоного променя.

3.1 Опис інтерфейсу

Вбудований екран приладу показує внутрішній діаметр сопла лазерної головки, величину зміщення червоного променя, зображення центру сопла в реальному часі та рівень заряду акумулятора.

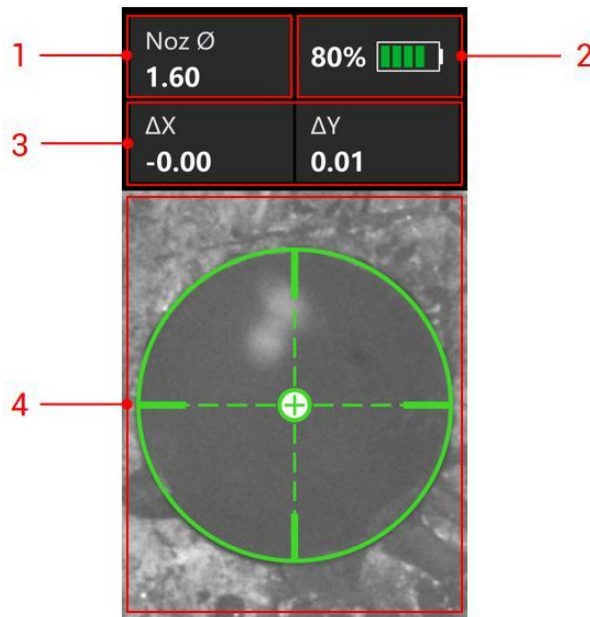


Рисунок 3-1. Інтерфейс приладу ручного центрування

Склад інтерфейсу описано в таблиці нижче.

Таблиця 3-1. Опис інтерфейсу

№	Елемент	Опис
1	Діаметр сопла	Показує внутрішній діаметр сопла лазерної головки з точністю відображення до двох знаків після коми та точністю розпізнавання в межах $\pm 0,05$ мм. Якщо сопло не виявлено, відображається «--».
2	Заряд акумулятора	Показує поточний рівень заряду. Заряджайте акумулятор вчасно, коли залишковий заряд менший за 10 %.
3	Зміщення червоного променя	$\Delta X / \Delta Y$ — відхилення центру червоного променя відносно центру внутрішнього діаметра сопла по осях X і Y. Точність відображення — два знаки після коми, точність розпізнавання — $\pm 0,02$ мм. Якщо червоний промінь не виявлено, відображається «--».
4	Зображення	Показує стан центрування червоного променя. Детальніше — у розділі 3.2 «Відображення зображення».

3.2 Відображення зображення

- Сопло не виявлено: як показано на рисунку нижче, у полях діаметра сопла та зміщення червоного променя відображається «--».

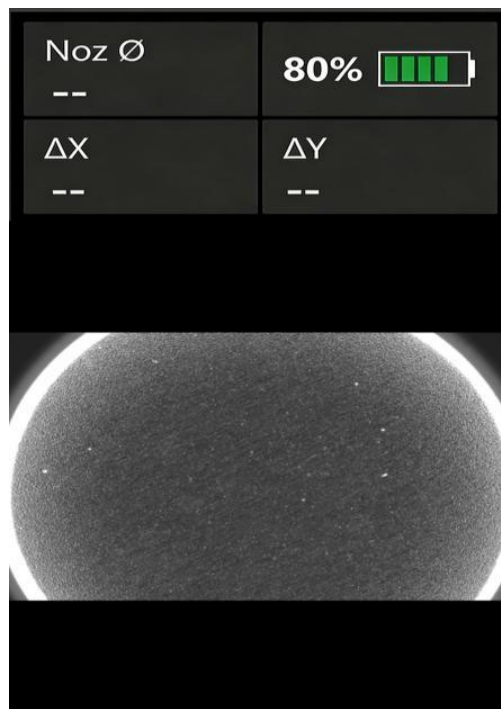


Рисунок 3-2. Сопло не виявлено

- Сопло виявлено, але червоний промінь не відцентровано: як показано на рисунку нижче, контур сопла відображається жовтим, а позначка червоного променя — червоним.

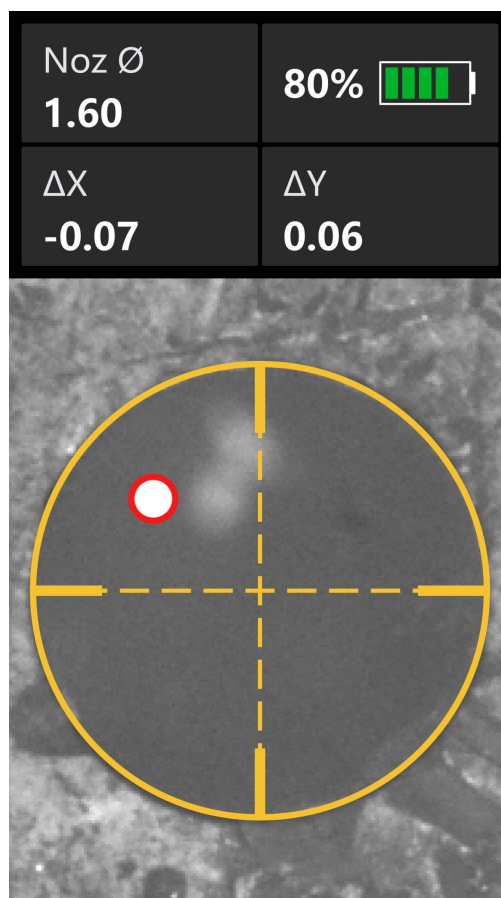


Рисунок 3-3. Сопло виявлено, червоний промінь не відцентровано

- Сопло виявлено, червоний промінь відцентровано: як показано на рисунку нижче, і сопло, і позначка червоного променя відображаються зеленим.

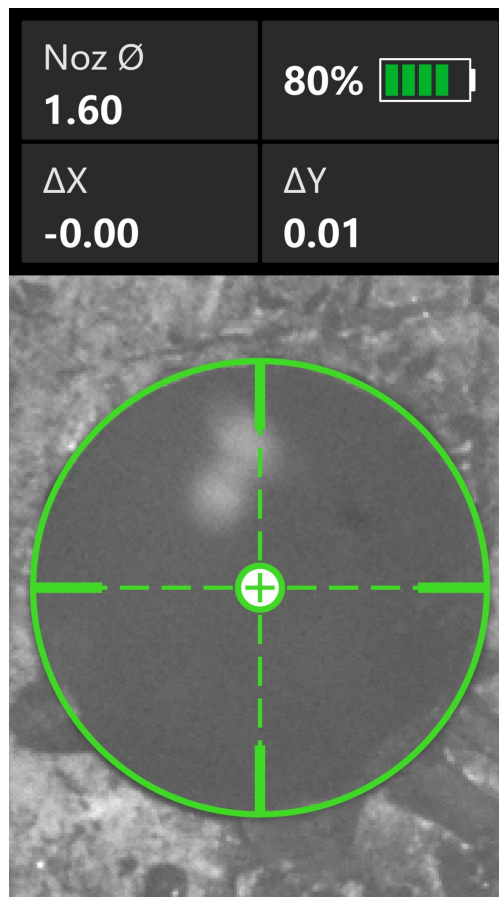


Рисунок 3-4. Сопло виявлено, червоний промінь відцентровано

Розділ 4. Корекція фокуса та перевірка центрування

Під час першого використання приладу ручного центрування потрібно виконати корекцію фокуса червоного променя. Надалі функцією перевірки центрування можна користуватися одразу, без повторної корекції фокуса.

4.1 Корекція фокуса червоного променя

При першому використанні приладу користувач обов'язково має виконати корекцію фокуса червоного променя. Докладні вказівки дивіться у відеоінструкції з корекції фокуса червоного променя.

Крок 1. Переконайтеся, що сопло встановлено правильно, а лазерний промінь вимкнено. Увімкніть червоний (пілотний) промінь лазера та виконайте калібрування ємнісного датчика.

Крок 2. Увімкніть прилад ручного центрування MCD100 і надійно встановіть його так, щоб червоний промінь потрапляв у центр позначки-стрілки на кришці вікна розпізнавання. Після цього відкрийте кришку.

Крок 3. Натисніть кнопку «Стеження» (Follow) на пульті — різальна головка автоматично опуститься на відстань 1 мм від вікна.

Крок 4. У програмі керування різанням змінюйте фокус, поступово наближаючи його до нуля, і при цьому обережно піднімайте прилад ручного центрування по черзі з різних боків, спостерігаючи за зображенням червоного променя на екрані.

1. Якщо червоний промінь зникає «на місці» (тобто взаємне розташування червоного променя й сопла не змінюється) — це положення нульового фокуса.

Before device position adjustment



Visible red light imaging

After device position adjustment



Red light disappears in place

Рисунок 4-1. Положення нульового фокуса. Ліворуч — до зміни положення приладу (видно зображення червоного променя), праворуч — після зміни положення (червоний промінь зникає на місці)

2. Якщо червоний промінь спочатку зміщується, а потім зникає (тобто взаємне розташування червоного променя й сопла змінюється) — це не положення нульового фокуса.

Before device position adjustment



Visible red light imaging

After device position adjustment



Red light shifts first then disappears



Рисунок 4-2. Положення, відмінне від нульового фокуса. Ліворуч — до зміни положення приладу (видно зображення червоного променя), праворуч — після зміни положення (промінь спочатку зміщується, потім зникає)

4.2 Перевірка центрування червоного променя

Крок 1. За потреби замініть сопло на різальній головці, переконайтеся, що лазерний промінь вимкнено, увімкніть червоний промінь лазера та виконайте калібрування ємнісного датчика.

Крок 2. Надійно встановіть прилад MCD100 і утримуйте кнопку живлення 2 секунди, щоб увімкнути його.



Рисунок 4-3. Увімкнення приладу ручного центрування

Крок 3. Відрегулюйте положення приладу так, щоб червоний промінь потрапляв у центр позначки-стрілки на кришці вікна розпізнавання. Після цього відкрийте кришку.



Рисунок 4-4. Відкривання кришки вікна розпізнавання

Крок 4. Натисніть кнопку «Стеження» (Follow) на пульті — різальна головка автоматично опуститься на відстань 1 мм від вікна.



Рисунок 4-5. Стеження (Follow)

Увага

Під час першого використання обов'язково виконайте корекцію фокуса червоного променя.

Крок 5. Прилад автоматично розпізнає сопло та покаже на екрані положення центру червоного променя. Якщо промінь не відцентровано, контур сопла відображається жовтим, а позначка променя — червоним. Орієнтуючись на зображення на екрані, вручну відрегулюйте гвинти X-Y на різальній головці так, щоб і сопло, і позначка променя стали зеленими.



Рисунок 4-6. Регулювання гвинтів X-Y

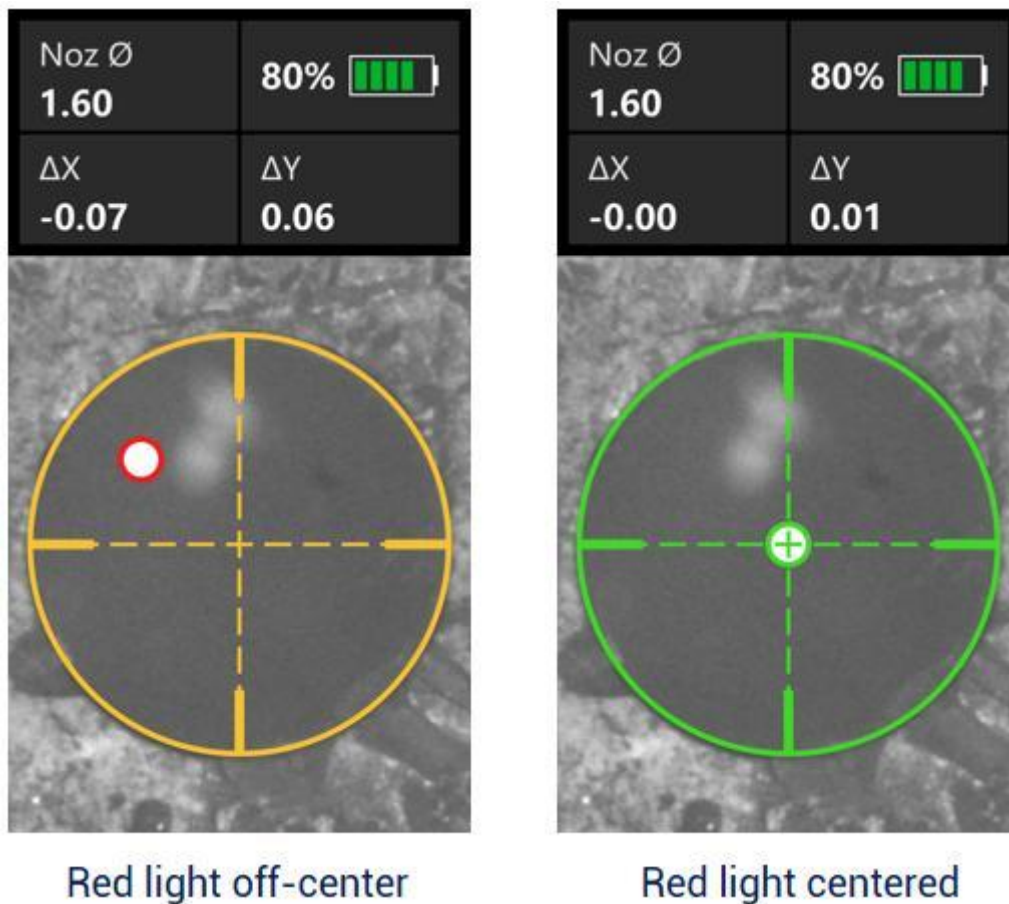


Рисунок 4-7. Відображення стану центрування червоного променя. Ліворуч — промінь не відцентровано, праворуч — промінь відцентровано

Крок 6. Перевірку центрування завершено. Підніміть різальну головку та відведіть її вбік — інтерфейс автоматично повернеться до початкового стану. Утримуйте кнопку живлення, щоб вимкнути прилад.

Розділ 5. Обслуговування та оновлення

У цьому розділі описано порядок оновлення мікропрограми приладу, а також заміну струмопровідного скла та акумулятора — щоб допомогти користувачам обслуговувати й оновлювати пристрій.

5.1 Заміна струмопровідного скла вікна розпізнавання

Якщо струмопровідне скло вікна розпізнавання забруднилося настільки, що це заважає нормальному розпізнаванню, або пошкоджене, його потрібно замінити. Порядок дій наведено нижче.

Крок 1. Поверніть і відкрийте кришку вікна розпізнавання. Викрутіть чотири гвинти з потайною головкою під хрестову викрутку (M4 × 6) з монтажних отворів вікна розпізнавання й відкладіть їх — вони знадобляться пізніше.

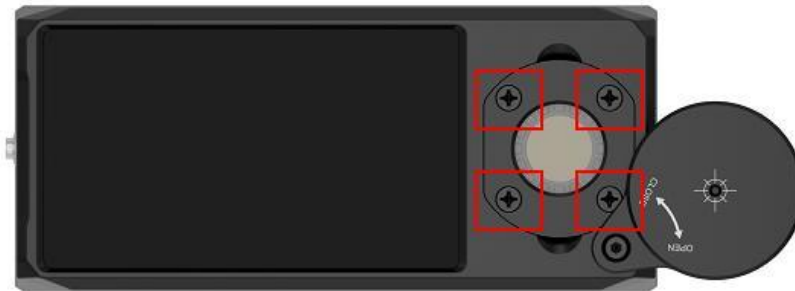


Рисунок 5-1. Викручування гвинтів із потайною головкою

Крок 2. Після викручування гвинтів зніміть притисну пластину струмопровідного скла.

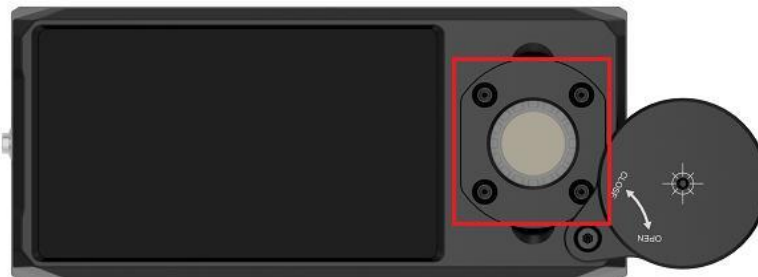


Рисунок 5-2. Знімання притисної пластини струмопровідного скла

Крок 3. Вийміть забруднене або пошкоджене струмопровідне скло.



Рисунок 5-3. Виймання забрудненого або пошкодженого струмопровідного скла

Крок 4. Вийміть нове струмопровідне скло з упаковки. Переконайтеся, що на ньому немає видимого пилю, сторонніх часток чи забруднень. Установіть скло у вікно розпізнавання так, щоб позначка у вигляді трикутника була спрямована вгору.

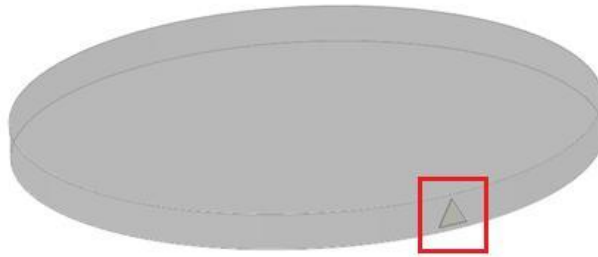


Рисунок 5-4. Струмопровідне скло (позначка-трикутник)

Крок 5. Перевірте притискну пластину — на ній не повинно бути бруду та сторонніх часток. Установіть притискну пластину у вікно розпізнавання.

Крок 6. Закріпіть притискну пластину чотирма гвинтами з потайною головкою під хрестову викрутку (M4 × 6). Спочатку наживіть гвинти, потім затягніть остаточно. Момент затягування — 1,2 Н·м.

5.2 Заміна акумулятора

Крок 1. Викрутіть чотири гвинти з потайною головкою під хрестову викрутку (M3 × 8) з монтажних отворів акумуляторного відсіку й відкладіть їх — вони знадобляться пізніше.

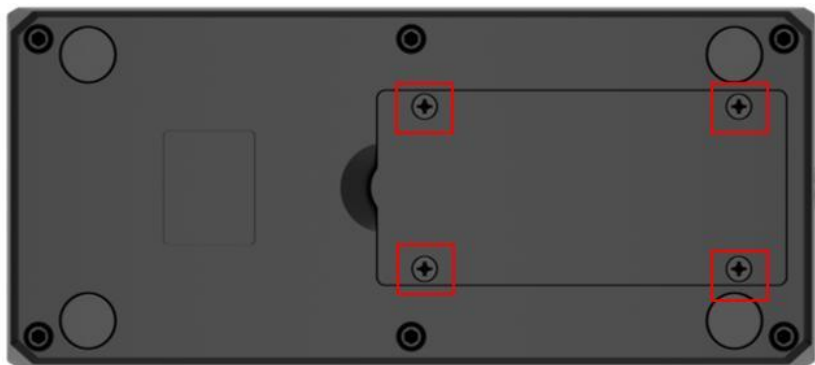


Рисунок 5-5. Викручування гвинтів із потайною головкою

Крок 2. Зніміть кришку акумуляторного відсіку та вийміть старий акумулятор.

Крок 3. Установіть новий акумулятор у відсік так, щоб виступ був спрямований до плюсового контакту — відповідно до позначок «+» і «-» у середині відсіку.

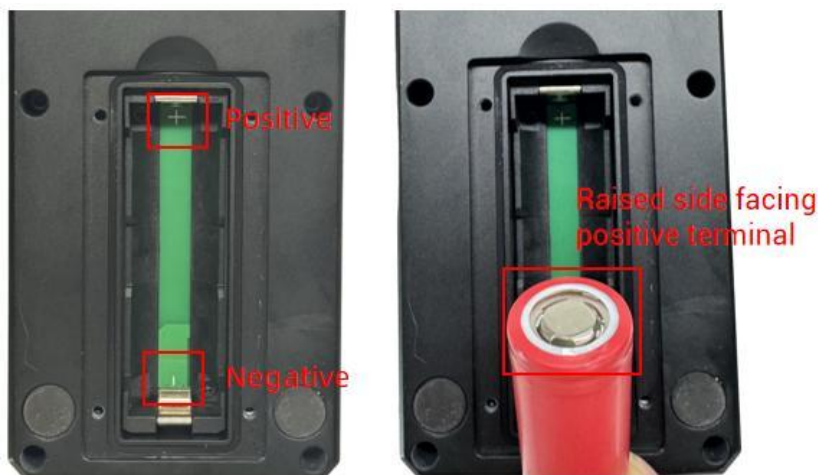


Рисунок 5-6. Установлення нового акумулятора (ліворуч — позначки «плюс» і «мінус»; праворуч — виступ спрямований до плюсового контакту)

Крок 4. Закріпіть кришку акумуляторного відсіку чотирма гвинтами з потайною головкою під хрестову викрутку (M3 × 8). Спочатку наживіть гвинти, потім затягніть остаточно. Момент затягування — 0,8 Н·м.

5.3 Оновлення мікропрограми приладу

Якщо потрібно оновити мікропрограму приладу, перед початком робіт зверніться до служби технічної підтримки, щоб узгодити всі деталі.

Крок 1. Підключіть прилад ручного центрування до комп'ютера кабелем USB Type-C — USB Type-A: роз'єм Type-C до приладу, роз'єм Type-A до комп'ютера.

Крок 2. На комп'ютері відкрийте «Панель керування» та перейдіть: Мережа й Інтернет → Центр мережних підключень і спільного доступу → Змінити параметри адаптера.

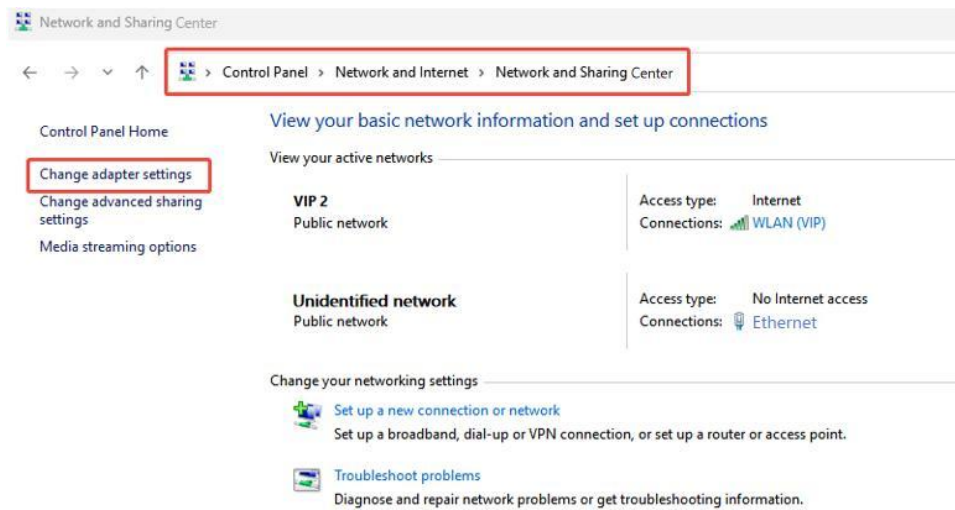


Рисунок 5-7. Змінити параметри адаптера

Крок 3. Налаштуйте IP-адресу.

1. У вікні «Мережні підключення» знайдіть мережний адаптер, що відповідає приладу (назва адаптера може відрізнятися залежно від системи чи обладнання).
2. Двічі клацніть цей адаптер, потім натисніть «Властивості» → «IP версії 4 (TCP/IPv4)».

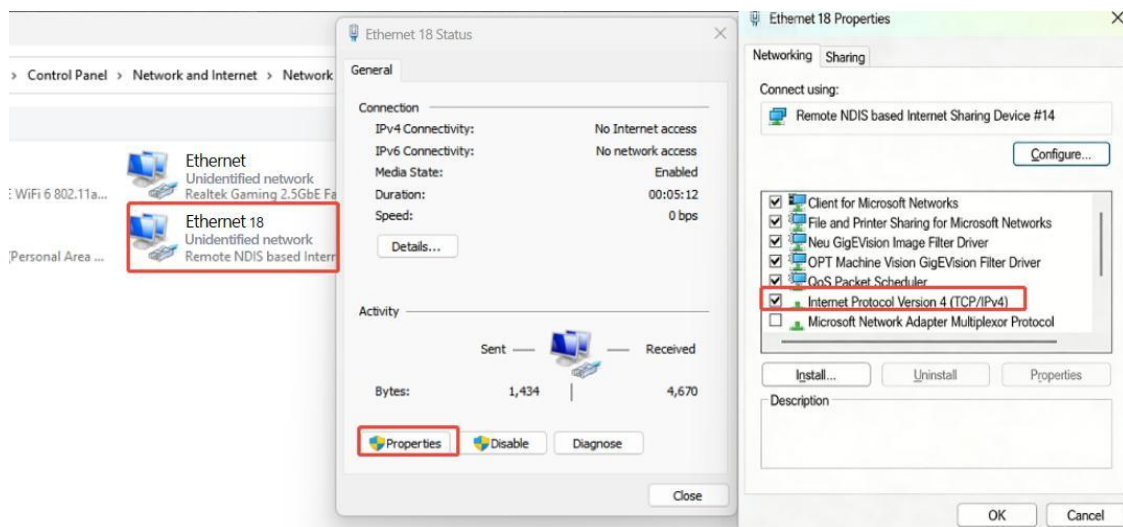


Рисунок 5-8. IP версії 4 (TCP/IPv4)

3. Виберіть «Використовувати таку IP-адресу» і задайте адресу адаптера у вигляді 192.168.10.xxx, де xxx — будь-яке ціле число від 0 до 255.

Увага

Не використовуйте адресу 192.168.10.79, щоб уникнути конфлікту IP-адрес.

4. Задайте маску підмережі 255.255.255.0 і натисніть «ОК».

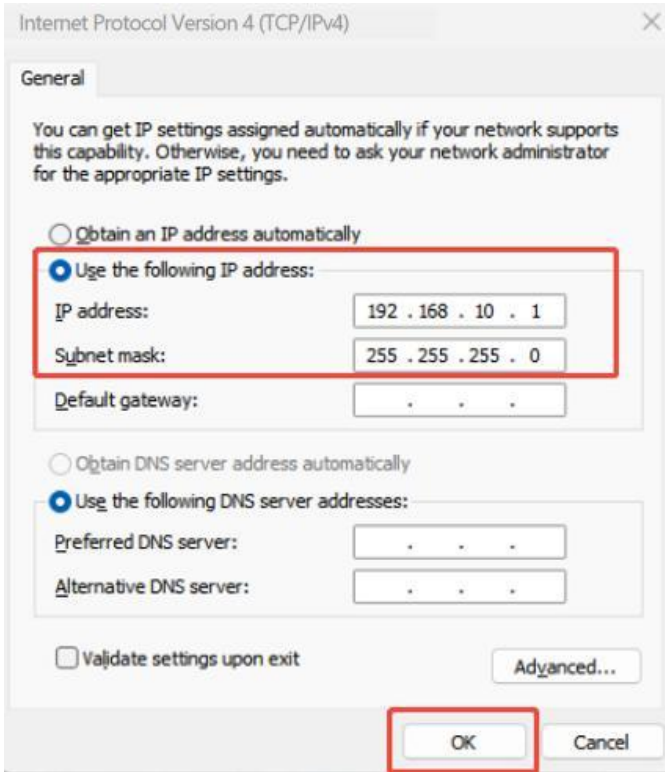


Рисунок 5-9. Налаштування IP-адреси та маски підмережі

Крок 4. Двічі клацніть, щоб запустити програму пакетного оновлення SimAssist.exe.

	SciCamBase.dll	2025/12/3 8:51	Application extens...	864 KB
	SciCamImgConvert.dll	2024/5/21 10:41	Application extens...	125 KB
	SciFrameNetBase.dll	2025/7/1 23:09	Application extens...	91 KB
	SciLog.dll	2025/6/27 11:14	Application extens...	78 KB
	SciLogBase.dll	2025/6/5 13:46	Application extens...	682 KB
	SciNetBase.dll	2025/7/1 23:09	Application extens...	154 KB
	SimAssist	2026/2/28 16:46	Application	2,448 KB
	SMTToolRemoteUpgrade.dll	2026/1/22 18:03	Application extens...	305 KB
	vcruntime140.dll	2023/10/11 14:10	Application extens...	84 KB
	XmlParser_MD_VC141_v3_3.dll	2023/10/11 14:10	Application extens...	713 KB

Рисунок 5-10. Запуск SimAssist.exe

Крок 5. Натисніть «RefreshData», щоб оновити список пристроїв.

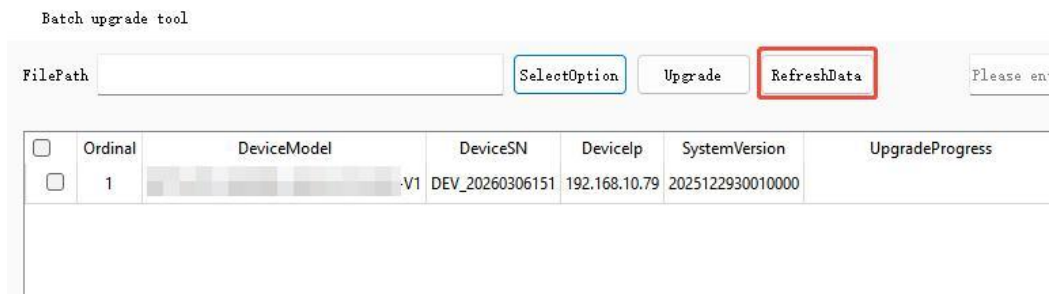


Рисунок 5-11. Оновлення списку пристроїв

Крок 6. Виберіть у списку ліворуч пристрої, які потрібно оновити.

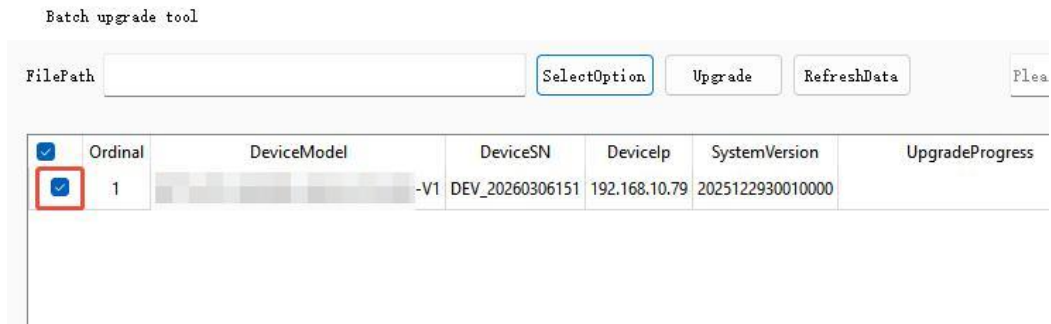


Рисунок 5-12. Вибір пристроїв для оновлення

Крок 7. Натисніть «SelectOption», у вікні вибору файлу вкажіть відповідний файл мікропрограми (формат *.bin) і натисніть «Відкрити».

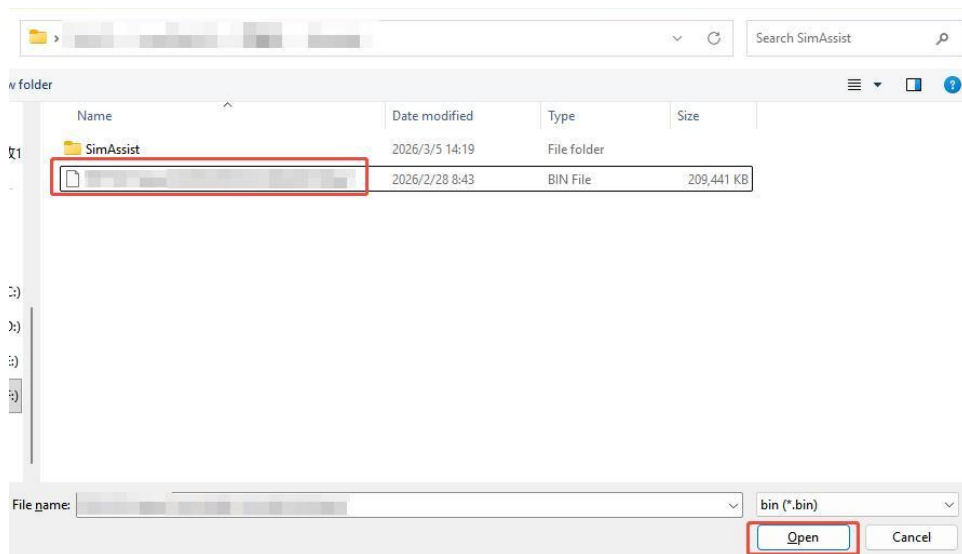


Рисунок 5-13. Вибір файлу мікропрограми

Крок 8. Натисніть «Upgrade» і дочекайтеся успішного завершення оновлення.

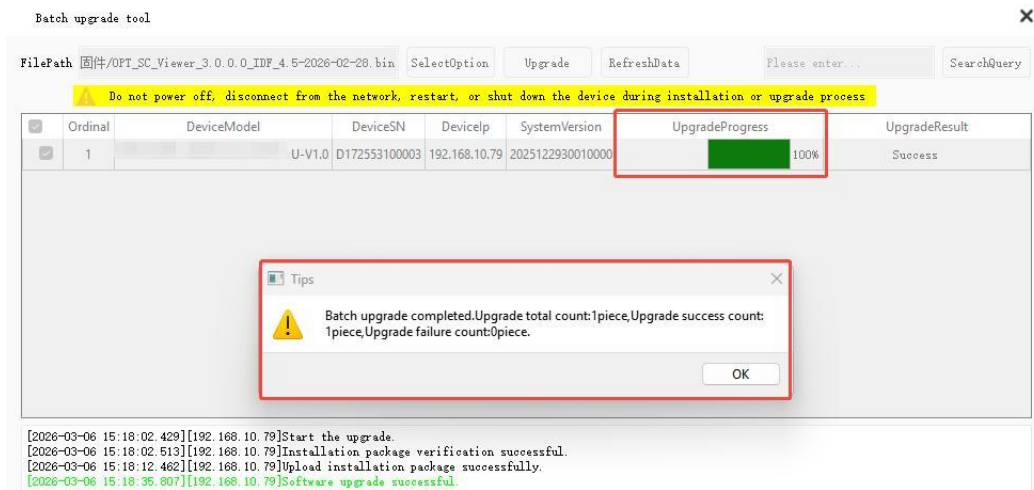


Рисунок 5-14. Оновлення

Увага

Не підключайте кілька пристроїв для одночасного оновлення.

Програму та файли мікропрограми, потрібні для оновлення, можна отримати у служби технічної підтримки.