

Оптичний рефлектометр MO1135

(MO1135S, MO1135A, MO1135B,
MO1135C, MO1135B6, MO1135M)

Керівництво користувача

1. Призначення

Малогабаритний рефлектометр MO1135 призначений для тестування мереж передачі на основі волоконно-оптичних кабелів. Прилад має кілька модифікацій, що відрізняються динамічним діапазоном та типом випромінювачів. Моделі MO1135S, MO1135A, MO1135B, MO1135C, MO1135B6 призначені для роботи з одномодовими кабелями та волокнами, MO1135M – з багатомодовими. Інші характеристики окремих моделей показані в розділі 2. Збереження результатів рефлектометричних вимірювань здійснюється на внутрішню пам'ять або карту microSD.

Для вимірювань рівня сигналу або загасання в оптичній лінії в приладі може бути встановлений вимірювач потужності (OPM). Для візуального виявлення дефектів або ідентифікації волокон прилад оснащений джерелом видимого випромінювання (VFL) з довжиною хвилі 650 нм.

2. Основні технічні характеристики

Параметри	MO1135S	MO1135A	MO1135B	MO1135C	MO1135B6	MO1135M
Тип волокон, що тестуються	SM					MM
Робоча довжина хвилі, нм	1310/1550				1310/1550/ 1625	850/1300
Динамічний діапазон, дБ	24/22	28/26	32/30	36/34	36/34/34	22/24
Мертва зона події/загасання, м	3/15					
Діапазон перегляду, м	80	100	120	140	140	40
Кількість точок рефлектограми	до 28 тис.					
Мінімальна роздільна здатність по відстані, м	0,1					
Тривалість імпульсу	10 нс...10 мкс					
Похибка виміру відстані, м	+/- (0,8м +/-0.001% * дистанція, що тестується)					
Похибка вимірювання згасання, дБ	+/- 0,05					
Час сканування, с	5; 15; 30; 60; 120; 180					
Пам'ять	Micro SD, 4 Гб					
Дисплей	3.5" кольоровий TFT					
Тип оптичного роз'єму	FC/UPC* змінний (порт OTDR), FC/UPC (порт OPM), FC/UPC (порт VFL)					
Інтерфейс передачі даних	USB					
Джерело видимого випромінювання (VFL) 650 нм потужністю, мВт	1					
Акумуляторна батарея Li-PoL 7,4 В, ємністю, мАг	3300 (час роботи 8 годин)					
Адаптер живлення AC/DC	Вхід: AC 90-240 В; Вихід: DC 10 В					
Температура експлуатації, °С	от -10 до +50					
Температура зберігання, °С	от -20 до +60					
Відносна вологість, %	<90					
Габаритні розміри (ДхВхШ), мм	197×107×67					
Вага, кг	0,75					

Примітка. Змінний SC (або LC) адаптер для порту OTDR в комплект не входить і може купуватися додатково.

3. Конструкція та клавіші керування

На передній панелі MO1135 знаходиться екран та клавіші керування. На бічних панелях електричні порти електроживлення та передачі даних. На верхній панелі оптичні порти для тестування та петлі для кріплення ременя. На задній панелі – відкидна підставка.

На малюнку показані такі елементи приладу:

- (1) – захисні кришки оптичних портів;
- (2) – РК-екран приладу;
- (3) – клавіша "File" операції з файлами;
- (4) – клавіша ENTER підтвердження вибору пункту або функції;
- (5) – клавіша ESC повернення до попереднього пункту або функції;
- (6) – клавіша «REAL» вимірів у режимі реального часу;
- (7) – клавіша «SCAN» вимірювань із усередненням;
- (8) – клавіша "Marker" установки маркерів на рефлектограмі;
- (9) – хрестоподібний джойстик із клавішами навігації (↑, ↓, ←, →);
- (10) – клавіша Ⓚ («Zoom») збільшення зображення на рефлектограмі;
- (11) – клавіша Ⓛ («Full screen») скасування збільшення зображення;
- (12) – клавіша «MENU» виклику меню та перемикання між його пунктами;
- (13) – клавіша Ⓜ («Power») увімкнення/вимкнення електроживлення;
- (14) – петлі для кріплення ременя;
- (15) – порт джерела видимого (червоного) випромінювання 650 нм (VFL);
- (16) – порт оптичного вимірювача потужності (OPM) чи додаткового випромінювача рефлектометра 1625 нм;
- (17) – порт рефлектометра (OTDR) 1310/1550нм або 850/1300нм (MO1135M);
- (18) – порт підключення зовнішнього джерела електроживлення DC 10-12V, 1.5A;
- (19) – світлодіодний індикатор заряджання батареї;
- (20) – порт MicroUSB для заряджання батареї та передачі файлів;
- (21) – порт для встановлення картки пам'яті (MicroSD).




4. Комплектація

Рефлектометр Multitest MO1135	1 шт.
Мережевий адаптер живлення	1 шт.
Кабель USB-microUSB	1 шт.
Палички для чищення оптичних портів	25 шт.
Калібрувальний сертифікат	1 шт.
Сумка для перенесення	1 шт.
Програмне забезпечення	за QR-кодом
Посібник користувача	за QR-кодом
Перехідник під конектор SC	на замовлення

5. Застереження

- ☒ Наступні правила експлуатації та зберігання забезпечать тривалу працездатність рефлектометрів MO1135 та збереження результатів вимірювань на внутрішньому носії.
- ☒ У приладі використовується спеціальна літій-іонна акумуляторна батарея. Для заряджання слід використовувати адаптер змінного струму та шнур USB-microUSB із комплекту. Прилад слід заряджати за температури навколишнього середовища від 0 до 50°C. При виході температури за ці межі заряджання автоматично припиняється. Заряд батареї контролюється світлодіодним індикатором біля порту microUSB. Якщо прилад не використовується тривалий час, батарею слід вийняти.
- ☒ Рідкокристалічний кольоровий 3,5-дюймовий екран приладу слід містити в чистоті, протирати м'якою тканиною.
- ☒ Перед підключенням до портів приладу оптичних конекторів очищайте їх торці (спиртом, рулонним очищувачем, іншими засобами), щоб уникнути попадання бруду на поверхню фотодетектора. Забруднення порту може призвести до сильного спотворення форми рефлектограми та великих помилок у результатах вимірів. У неробочий час завжди тримайте кришками оптичних портів і ковпачки адаптерів на роз'ємах FC/UPC.
- ☒ У разі використання приладу в режимі рефлектометра (OTDR) або візуального виявлення дефектів (VFL) не заглядайте в порти випромінювачів OTDR і VFL, щоб уникнути пошкодження очей.
- ☒ Не користуйтеся приладом під час грози або в дуже вологому середовищі (>95%), щоб запобігти загорянню або іншому пошкодженню приладу.
- ☒ Щоб уникнути ураження електричним струмом, не відкривайте корпус приладу самостійно. Ремонт повинен проводитися лише кваліфікованим персоналом у авторизованому центрі.
- ☒ Будь-які модифікації приладу або його неналежне використання позбавляє користувача права на гарантійне обслуговування.
- ☒ У разі потреби технічних консультацій щодо роботи з приладом або можливих випадків його неналежної роботи звертайтеся до менеджерів компанії «DEPS».

6. Увімкнення приладу, інтерфейс користувача при роботі в режимі рефлектометра (OTDR)

Увімкнення приладу здійснюється тривалим натисканням клавіші. 

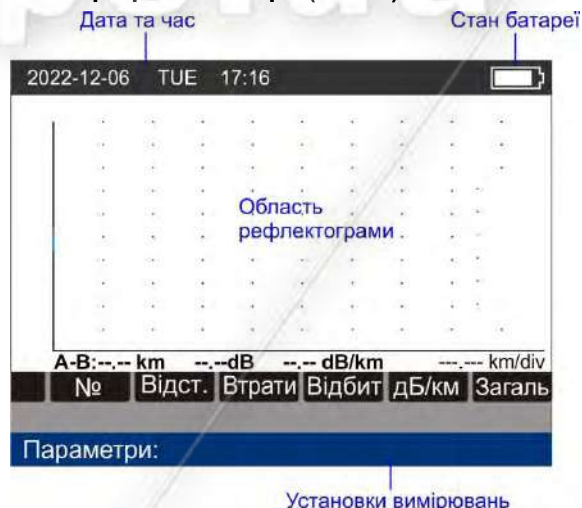
Примітка. Не вмикайте прилад негайно при різкій зміні температур (наприклад, при внесенні охолодженого пристрою з морозу до теплого приміщення). Необхідно почекати щонайменше 20-30 хвилин до термостабілізації приладу.

При включенні приладу на екрані з'являється основний інтерфейс користувача рефлектометра. Прилад готовий до роботи.

У верхньому рядку екрана міститься наступна інформація: дата, день тижня, час, стан батареї.

Для перевірки/зміни системних установок або установок вимірювання слід перейти до меню (клавіша «MENU»)

Для негайного виконання вимірювань (в режимі «з усередненням») треба натиснути клавішу «SCAN».



7. Опис меню

Перехід у режим меню здійснюється натисканням клавіші «MENU». Розділи меню з'являються на другому зверху рядку екрана. Перехід між розділами виконується послідовним натисканням тієї ж клавіші «MENU». Перехід між пунктами кожного розділу здійснюється клавішами  та  на хрестоподібному джойстикі клавіатури. Зміна пункту меню – кнопкою «ENTER», підтвердження – також «ENTER», скасування зміни – «ESC».

У розділі «Файли» можна вибрати та завантажити для аналізу збережені раніше файли рефлектограм у форматі «*.sog».

У розділі "Парам.Вимір" можна зробити налаштування для наступних вимірювань (див. розділ 8).

У розділі «Сист.Устан» можна зробити системні налаштування, зручні для роботи з приладом (див. розділ 13).



8. Налаштування вимірювань, вибір режимів роботи

У верхньому рядку екрана міститься така інформація: Поточні дата та час; Індикація стану батареї

У розділі «Парам.Вимір» можна встановити необхідні параметри перед початком вимірів.

У пункті «Довжина хвилі» встановлюється довжина хвилі вимірювань:

- 1310 нм або 1550 нм для моделей MO1135S, MO1135A, MO1135B, MO1135C;
- 1310 нм, 1550 нм або 1625 нм для MO1135B6;
- 850 нм або 1300 нм для MO1135M.

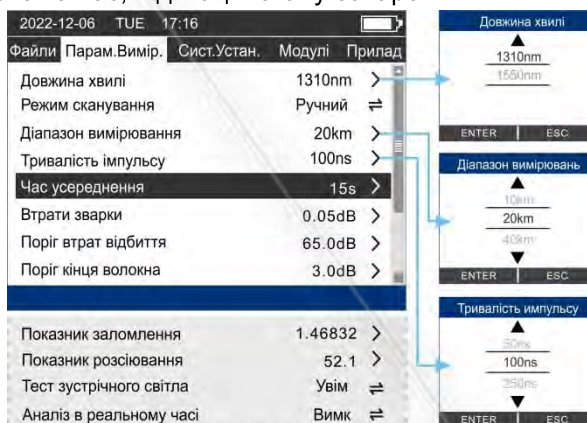
Примітка. Прилад може проводити вимірювання лише на одній встановленій довжині хвилі. За необхідності аналізу траси на різних довжинах хвиль скористайтесь відповідним ПЗ.

У пункті «Режим сканування» встановлюється режим: Ручний або Автоматичний.

Примітка. В автоматичному режимі недоступні установки діапазону вимірювання та тривалості імпульсу. Прилад сам встановлює відповідні значення після аналізу довжини траси.

У пункті «Діапазон вимірювання» можна встановити значення до 80 км або до 140 км для тестування одномодових волокон (залежно від типу моделі MO1135S, MO1135A, MO1135B, MO1135C, MO1135B6) чи до 40 км для тестування багатомодових волокон.

У пункті "Тривалість імпульсу" можна встановити значення від 10 нс до 10 мкс.



У пункті "Час усереднення" встановлюється час тестування в ручному або автоматичному режимі: від 5 до 180 с.

Примітка. Насправді найчастіше використовують значення 15с чи 30с. Для аналізу складної рефлектограми доцільно збільшити часу тестування для кращого «промальовування» кривої та визначення характеристик подій.

Пункти «Втрати зварки», «Поріг втрат відбиття» та «Кінець волокна» дозволяють встановити порогові значення, при яких прилад визначатиме і прописуватиме в таблиці подій невідбиваючу подію (зварювання, вигин волокна, інше), відбиваючу подію (роз'ємне з'єднання, тріщина, інше) або кінець волокна, що вимірюється.

У пунктах "Показник заломлення" та "Показник розсіювання" слід встановити відповідні значення зі специфікації на волокно/кабель з урахуванням довжини хвилі тестування.

Примітка. Для оптичних кабелів TM FinMark можна використовувати показники заломлення: 1,4678 (1310 нм, SM); 1,4682 (1550 нм, SM); 1,4810 (850 нм, MM); 1476 (1300 нм, MM). Коефіцієнт зворотного релеевського розсіювання: -79 дБ (1310 нм, SM); -82 дБ (1310 нм, SM); -68 дБ (850 нм, MM); -76 дБ (1300 нм, MM).

У пункті «Тест зустрічн.світла» включається детектор зустрічного оптичного випромінювання, яке може сильно спотворити результати вимірювань, а за високого рівня (більше -3 дБм) навіть призвести до пошкодження приладу. За наявності зустрічного випромінювання з'явиться повідомлення «Випромінювання в оптичному волокні!».





Примітка. Модель MO1135B6 має вбудоване джерело випромінювання з довжиною хвилі 1625 нм з відповідним фільтром для тестування мережі, що діє, без перерви зв'язку. При такому тестуванні не слід вмикати детектор зустрічного оптичного випромінювання. Однак зустрічне випромінювання оптичного сигналу кабельного ТБ (на довжині хвилі 1550 нм) великої потужності (більше + 4...6 дБм) може частково проходити крізь фільтр 1625 нм і вносити спотворення в результати вимірювань.

У пункті «Аналіз у реальному часі» включається можливість сканування у цьому режимі, зручному для налаштування елементів оптичної лінії. У режимі реального часу прилад не проводить тривалого усереднення прийнятих значень, а одразу демонструє «живу картинку», тобто, поточні значення відбитої потужності.



9. Проведення вимірів, оцінка результатів вимірів, таблиця подій

Для проведення стандартних рефлектометричних вимірювань з усередненням (в ручному або автоматичному режимі) підключіть порт OTDR приладу до волокна, що тестується, зробіть необхідні установки (див. розділ 8) і натисніть клавішу «SCAN».

Після закінчення тестування у верхній частині екрана з'явиться картинка рефлектограми, у нижній – зроблені установки та таблиця подій.






Для більш детального розгляду графіка його можна збільшити по горизонталі або вертикалі, використовуючи клавішу  та клавіші навігації , . Для скасування режиму у збільшення використовуйте клавішу .



На рефлектограмі, крім графіка, будуть показані маркери А і В, перехід між якими здійснюється клавішею «Marker», а їх зміщення клавішами  та . Поруч із кожним маркером вказано його поточну відстань від початку лінії. Нижче області рефлектограми знаходиться рядок із зазначенням відстані між маркерами (ділянка А-В), згасання на цій ділянці та погонного згасання лінії на цій ділянці.

В області рефлектограми також вказані цифри, що відповідають номерам подій (1, 2, 3 на малюнку). Під інформацією про маркери буде наведено частину таблиці подій. Під нею – основні параметри, у яких було зроблено виміри: довжина хвилі, діапазон вимірів, тривалість імпульсу.

Перехід до повної таблиці подій здійснюється натисканням клавіші «ENTER». У таблиці буде вказано тип події, його номер (№), відстань до неї (Відст.), оптичні втрати що вносяться подією (Втрати), відбиття на події (Відбит.), середній коефіцієнт загасання (дБ/км) та загальні втрати до події (Загаль). Номер події включає власний номер та загальну кількість подій. Типи подій могут відображатись у такому вигляді:

-  – початок лінії,
-  – відбиваюча подія,
-  – невідбиваюча подія,
-  – підсилення сигналу,
-  – кінець лінії.

№	Відст.	Втрати	Відбит	дБ/км	Загаль
2/3	10.057	2.65	-36.08	0.18	1.81











№	Відст.	Втрати	Відбит	дБ/км	Загаль
1/3	0.000	0.00	-34.04	--	0.00
2/3	10.057	2.65	-36.08	0.18	1.81
3/3	14.154	--	-20.95	0.18	5.20

Параметри: 1310nm 20 km 5ns

Для проведення вимірювань у режимі реального часу переведіть пункт меню «Аналіз у реальному часі» у положення «Увім.» (див. розділ 8) та натисніть клавішу «REAL».

У області рефлектограми з'явиться картинка, що характеризує поточні значення відбитої потужності, без накопичення та усереднення інформації.




За потреби в цьому режимі також можна встановлювати маркери (клавіші «Marker»,  і ) , збільшувати або зменшувати зображення ( і , , , , ).

Щоб вийти з режиму реального часу та перейти до вимірювання з усередненням, знову натисніть клавішу «REAL».



10. Збереження/зчитування результатів вимірювань, робота з файлами

Після закінчення вимірювань можна записати результати в пам'ять приладу у вигляді файлу з розширенням «*.sor». Для цього слід натиснути клавішу «File» і перейти до пункту меню, що відповідає за збереження інформації. У рядку введення з'явиться ім'я файлу, що пропонується приладом – за умовчанням дата вимірювань і номер вимірювання.


Ви можете залишити поточне ім'я або змінити його, набравши на екранній клавіатурі. Перехід між кнопками клавіатури здійснюється клавішами хрестоподібного джойстика (, , , ), ввід – клавішею «Enter» на клавіатурі. Файл буде записано до папки з датою вимірювань. Записана інформація зберігатиметься в пам'яті приладу і може бути перенесена на комп'ютер.

Примітка. Для аналізу файлів рефлектограм у форматі «*.sor» можна використовувати програмне забезпечення виробника, доступне за QR-кодом, або будь-які інші доступні програми.

Для перенесення збережених файлів на зовнішній комп'ютер використовуйте підключення за допомогою кабелю USB-microUSB із комплекту.

Для завантаження збереженої раніше рефлектограми перейдіть клавішею «MENU» до пункту «Файли» або одразу натисніть клавішу «File». Відкрийте папку з потрібною датою та виберіть потрібний для аналізу файл із розширенням «*.sor».

Навпроти імені файлу буде вказано дату його створення. У нижньому рядку – параметри, при яких проводилися вимірювання.

При виборі файлу з папки можливий попередній перегляд у зменшеному вигляді. Для цього встановивши курсор на файл, натисніть клавішу .

Щоб видалити або перейменувати файл, натисніть клавішу .


11. Робота в режимі вимірювача оптичної потужності (OPM)

Для проведення вимірювань оптичної потужності зайдіть у загальне меню та оберіть пункт «Модулі».

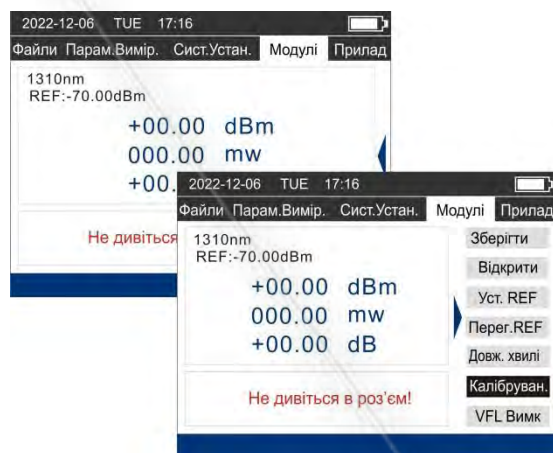
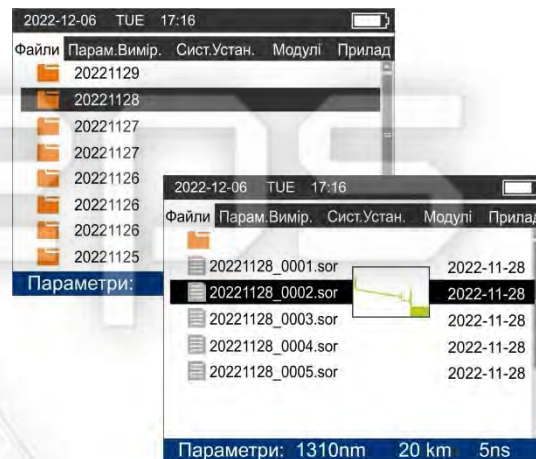
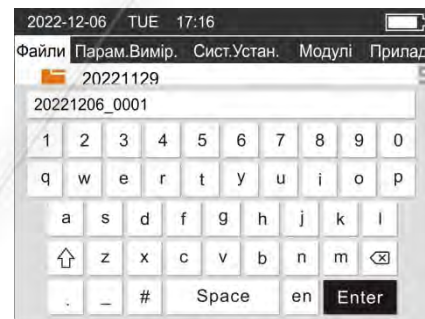
Примітка. За замовчуванням у MO1135 модуль OPM не встановлено! Встановлюється тільки на замовлення. Якщо модуль OPM відсутній, на екрані з'явиться повідомлення «Модуль OPM не встановлено!».

Підключіть до оптичного порту «OPM» кабель/волокно від пристрою, що тестується, з конектором з діаметром ферули 2,5мм (FC, SC, ST тощо).

На екрані буде показано значення рівня потужності **дБм** і **мВт**, а також у **дБ** (відносно базового рівня). Зліва вгорі – довжина хвилі детектування та поточний базовий рівень потужності (**REF**).


Для виконання налаштувань натисніть клавішу , праворуч з'явиться стовпець екранних функціональних клавіш. З їх допомогою можна **зберегти** результати вимірювань або **відкрити** раніше зроблені, встановити базовий рівень потужності «Уст. REF» або переглянути раніше встановлений «Відобр.REF», а також встановити вимірювану **довжину хвилі**.

Натиснувши клавішу «Калібрування», можна провести калібрування (підстроювання) приладу, маючи джерело еталонного сигналу.



12. Робота в режимі джерела видимого (червоного) випромінювання (VFL)

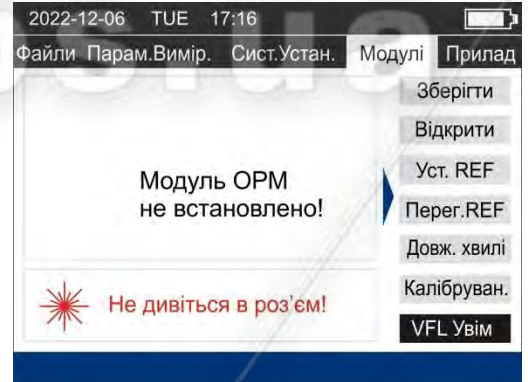
Для роботи з джерелом видимого (червоного) випромінювання зайдіть у загальне меню та оберіть пункт «Модулі».

Натисніть клавішу  і праворуч з'явиться стовпець функціональних клавіш. Переконайтеся, що нижня клавіша знаходиться в положенні «VFL Вимк».



Підключіть до оптичного порту «VFL» кабель/волокно з конектором типу FC від пристрою що тестується.

Натискаючи підсвічувану екранну клавішу, встановіть джерело в режим безперервного випромінювання («VFL Увімк») або мерехтіння з частотою 1 Гц («Імпульс»).

Уникайте можливого потрапляння випромінювання у вічі!



13. Системні установки, робота з накопичувачами інформації, скидання до заводських налаштувань

Для виконання системних установок зайдіть у загальне меню та виберіть «Сист.Устан.». На рядок нижче показано підменю з чотирьох пунктів, перехід між яким здійснюється клавішами  та .

В пункті «Загальне» можна встановити мову інтерфейсу, звуковий супровід натискання клавіш, підсвічування екрана протягом обмеженого часу, автовимкнення пристрою через заданий інтервал у хвилинах, автоіменування файлів збереження результатів (див. розділ 10), формат подання та поточні значення дати та часу.

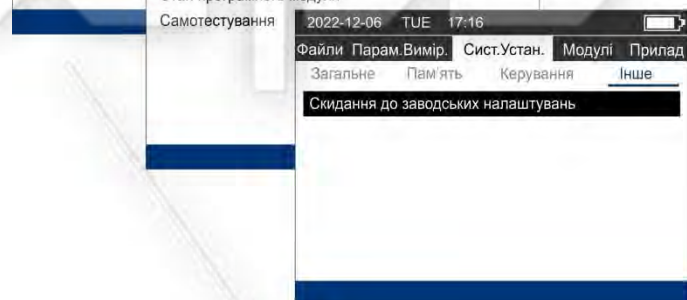
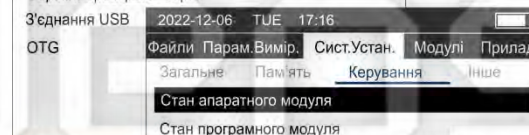
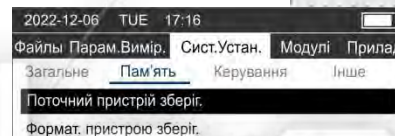
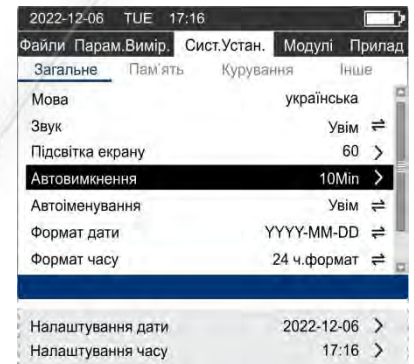
У пункті «Пам'ять» вибирається поточний пристрій для зберігання файлів (внутрішня пам'ять або SD-карта), можливість відформатувати цей пристрій, можливість підключення пристрою до зовнішнього комп'ютера (просто як флеш-накопичувач файлів). Увімкнення функції «OTG» дозволяє працювати із зовнішньою SD-карткою (див. розділ 14)

Примітка. *Будьте впевнені у своїх діях, вибираючи пункт «Формат пристрою зберігання». Після форматування вся попередня інформація буде втрачена безповоротно!*

У пункті «Керування» прописані функції, призначені для сервісного обслуговування та недоступні для користувача.

Пункт «Скидання до заводських налаштувань» дозволяє повернутися до первинних системних налаштувань.

Примітка. *Будьте повністю впевнені у своїх діях, обираючи цей пункт.*



14. Зарядження батарей, зчитування інформації, обслуговування пристрою

Електроживлення пристрою здійснюється від вбудованої акумуляторної батареї. Її зарядження здійснюється від адаптера змінного струму, що підключається через шнур (з комплекту) до порту **DC IN** на правій панелі. Повна зарядка виконується протягом 8-10 годин. При повній зарядці індикатор біля порту змінить колір із червоного на зелений.

Для зчитування інформації про результати вимірювання з внутрішньої пам'яті пристрою можна використовувати порт USB на лівій панелі. Підключіть до цього порту USB кабель із комплекту та виберіть у меню «Сист.Устан.» пункт «Пам'ять» та функцію «З'єднання USB» (див. розділ 13).

Також можна використовувати картку, яка вставляється в порт на лівій панелі для зберігання інформації. При цьому в меню "Сист.Устан." пункт «Пам'ять» функція «OTG» має бути у положенні «Увімк.» (див. розділ 13).

Для очищення оптичних портів використовуйте палички, що чистять, з комплекту, змочуючи їх у технічному спирті. Будьте обережні, не докладайте при чищенні надмірних зусиль, щоб не пошкодити порти.

Для польової роботи з пристроєм зручно використовувати ремінь (з комплекту), який кріпиться на металевих петлях у верхній частині пристрою.

