

SIMVOLT.UA

SD-реєстратор у реальному часі · 4-контактний зонд

Вимірювач вологості ґрунту

Модель: MS-7004SD



ВОЛОГІСТЬ ҐРУНТУ

0-100 %

ТЕМПЕРАТУРА

0-60 °C

ЗОНД

4 голки

SD-РЕЄСТРАТОР

до 16 ГБ

Інструкція з експлуатації

Метод вимірювання FDR (рефлектометрія в частотній області) · Вбудований годинник і календар
· Інтерфейс RS-232 / USB · Живлення 6xAA або адаптер 9 В

Зміст

1. Особливості
2. Технічні характеристики
3. Опис приладу
4. Порядок вимірювання
5. Реєстратор даних (даталогер)
6. Перенесення даних на комп'ютер (Excel)
7. Розширені налаштування
8. Живлення від мережевого адаптера
9. Заміна елементів живлення
10. Скидання системи (Reset)
11. Інтерфейс RS-232
12. Застереження та умови застосування

Перед початком роботи. Прилад є складним і точним інструментом. Дотримання правильної методики вимірювання забезпечить тривалу та безвідмовну роботу. Уважно прочитайте цю інструкцію та зберігайте її протягом усього строку експлуатації.

1. Особливості

- Діапазони вимірювання: вологість ґрунту 0–100 %, температура 0–60 °С.
- 4-контактний зонд, висока точність і швидкий відгук.
- Знімний зонд — зручно для вимірювань у різних умовах.
- Вимірювання температури термісторним сенсором (NTC) з автоматичною компенсацією.
- Реєстратор даних на SD-карту в реальному часі з вбудованим годинником та календарем; інтервал відбору проб від 1 до 3600 секунд.
- Ручний режим реєстрації (інтервал = 0 с) з можливістю вибору номера позиції/локації від 1 до 99.
- Не потребує додаткового ПЗ: після реєстрації достатньо вийняти SD-карту й вставити її у комп'ютер — усі значення з часовими мітками (рік/місяць/дата/година/хвилина/секунда) відкриваються безпосередньо в Excel для подальшого аналізу.
- Підтримка SD-карт ємністю від 1 до 16 ГБ.
- РК-дисплей із зеленим підсвічуванням для зручного зчитування.
- Автоматичне або ручне вимкнення живлення.
- Утримання показань (Hold), запис макс./мін. значень.
- Мікропроцесорна схема, висока точність.
- Живлення: 6×AA (1,5 В) або адаптер постійного струму 9 В.
- Комп'ютерний інтерфейс RS-232 / USB.

2. Технічні характеристики

2.1 Загальні характеристики

Схема	Спеціалізована однокристальна мікропроцесорна LSI-схема
Дисплей	РК-дисплей 52 × 30 мм із зеленим підсвічуванням (вимк./вимк.)
Метод вимірювання	

	FDR — рефлектометрія в частотній області (Frequency Domain Reflectometry)
Діапазон вимірювання	Вологість ґрунту: 0–100 % Температура (термістор): 0–60 °C
Інтервал відбору проб	Авто: від 1 до 3600 с · Ручний: натискання кнопки LOG зберігає одне значення (інтервал = 0 с), з вибором позиції 1–99
Карта пам'яті	SD-карта (1–16 ГБ)
Температурна компенсація	Автоматична для NTC-термістора
Утримання показань	Фіксація показання на дисплеї (Hold)
Пам'ять	Виклик максимального та мінімального значень
Період оновлення дисплея	Приблизно 1 секунда
Вивід даних	RS-232 / USB (кабель UPCB-02 для RS-232 або USB-01 для USB — опція)
Робоча температура	0...50 °C
Робоча вологість	до 85 % відн. вол.
Живлення	6×AA (1,5 В, лужні / heavy duty) або адаптер 9 В (опція)
Споживаний струм	Звичайний режим (без запису на SD, підсвічування вимк.): ≈ 46 мА. Із записом на SD (підсвічування вимк.): ≈ 65 мА. Підсвічування додає ≈ 16 мА.
Автовимкнення	Авто-вимкнення ≈ через 10 хв (економія заряду) або ручне (утримання кнопки живлення > 2 с)
Маса	538 г (без елементів живлення)
Габарити	Прилад: 177 × 68 × 45 мм · Зонд: Ø 50 × 113 мм (контактні голки 78 мм)
Комплект постачання	Інструкція — 1 шт.; зонд вологості із захисним ковпачком — 1 шт.
Опційні аксесуари	SD-карта; адаптер 9 В; кабель USB-01; кабель RS-232 UPCB-02; ПЗ SW-U801-WIN; жорсткий кейс CA-07A

2.2 Електричні характеристики (23 ± 5 °C)

Параметр	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
Вологість ґрунту	0–100,0 %	0,1 %	± (5 % від ШВ + 5 од.)
Температура (термістор)	0–60,0 °C	0,1 °C	± (1,5 % від ШВ + 5 од.)

ШВ — повна шкала (Full Scale). Наведені характеристики дійсні за напруженості ВЧ-поля менш ніж 3 В/м та частоти менш ніж 30 МГц.

3. Опис приладу

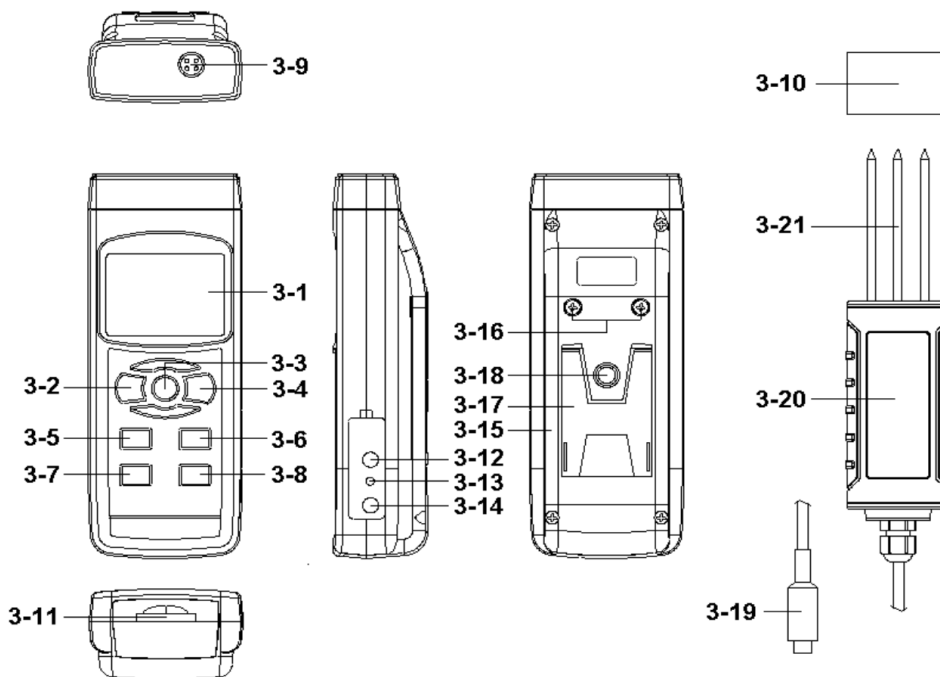


Рис. 1. Загальний вигляд приладу та зонда

№	Елемент	№	Елемент
3-1	Дисплей	3-12	Вихідний роз'єм RS-232
3-2	Кнопка живлення (підсвічування)	3-13	Кнопка скидання (Reset)
3-3	Кнопка Hold (утримання)	3-14	Гніздо адаптера 9 В
3-4	Кнопка REC (запис)	3-15	Відсік / кришка елементів живлення
3-5	Кнопка ▲	3-16	Гвинти кришки відсіку
3-6	Кнопка ▼	3-17	Підставка
3-7	Кнопка SET (годинник)	3-18	Різьба для штатива
3-8	Кнопка LOG (ENTER)	3-19	Штекер зонда
3-9	Вхідне гніздо зонда	3-20	Корпус (ручка) зонда
3-10	Захисний ковпачок 4-контактного зонда	3-21	Чутлива частина (контактні голки) вологості/ темп.
3-11	Гніздо SD-карти		

4. Порядок вимірювання

4.1 Вимірювання вологості та температури ґрунту

1. Увімкніть прилад, утримуючи кнопку **POWER** (3-2) понад 3 секунди. Повторне утримання понад 3 секунди вимикає прилад.
2. Вставте штекер зонда (3-19) у вхідне гніздо зонда (3-9).
3. Після увімкнення на дисплеї з'являться одиниці «%» (вологість) та «°C» (температура) — прилад готовий до роботи.
4. Утримуючи корпус зонда (3-20), повністю занурте 4-контактні голки (3-21) у ґрунт (див. рис. 2). На дисплеї відобразяться результати вимірювання.

Порада. Для коректного результату занурюйте голки зонда у ґрунт на повну довжину.

Примітка. Зміна одиниці температури (°C / °F) — див. розділ 7.7. Після завершення вимірювань очистьте контактні голки з нержавіючої сталі та надіньте захисний ковпачок.

4.2 Утримання показань (Data Hold)

Під час вимірювання натисніть кнопку **HOLD** (3-3) — поточне значення зафіксується, на дисплеї з'явиться символ «HOLD». Повторне натискання вимикає утримання.

4.3 Запис максимального та мінімального значень (REC)

1. Натисніть кнопку **REC** (3-4) для запуску функції запису — з'явиться символ «REC».
2. Із символом «REC» на дисплеї:
 - натискання **REC** ще раз — показує «REC MAX» та максимальне значення;
 - наступне натискання — «REC MIN» та мінімальне значення;
 - наступне натискання — повертає до символу «REC» і відновлює запис.
3. Для виходу утримуйте кнопку **REC** понад 3 секунди — дисплей повернеться до поточного показання.

4.4 Підсвічування дисплея

Після увімкнення підсвічування вмикається автоматично. Натискання кнопки **POWER** (3-2) один раз вимикає підсвічування, повторне — вмикає знову.

5. Реєстратор даних (даталогер)

5.1 Підготовка перед запуском реєстрації

- **Встановлення SD-карти.** Вставте SD-карту (1–16 ГБ) у гніздо (3-11) лицьовою стороною до нижньої частини корпусу.
- **Форматування.** Перед першим використанням рекомендовано відформатувати карту в приладі (розділ 7.6).
- **Налаштування часу.** Перед першим використанням встановіть точний час годинника (розділ 7.1).
- **Формат десяткового роздільника.** За замовчуванням використовується крапка («20.6»). У низці країн (Європа) застосовують кому («20,6») — за потреби змініть роздільник заздалегідь (розділ 7.5).

5.2 Автоматична реєстрація (інтервал ≥ 1 с)

- **Запуск.** Утримуйте кнопку **LOG** (3-8) понад 3 секунди — у верхньому рядку з'явиться «LOGGER», символ «SAVE» блиматиме з періодом відбору проб; дані разом із часовою міткою зберігаються у пам'ять.
- **Пауза.** Одне натискання **LOG** призупиняє реєстрацію (символ «SAVE» перестає блимати). Повторне натискання відновлює реєстрацію.
- **Завершення.** Повторне утримання **LOG** понад 3 секунди завершує реєстрацію — символ «LOGGER» зникає.

Примітка. Налаштування інтервалу — розділ 7.2; увімкнення звуку — розділ 7.4.

5.3 Ручна реєстрація (інтервал = 0 с)

Утримуйте **LOG** (3-8) понад 3 секунди — у верхньому рядку з'явиться номер позиції. Кожне натискання **LOG** зберігає одне значення з часовою міткою (символ «LOGGER» блимає, лунає звуковий сигнал). Кнопками ▲ (3-5) / ▼ (3-6) можна обрати номер позиції/локації від 1 до 99 (наприклад, ділянка 1 — ділянка 99); у нижньому рядку відображається «P x». Для завершення утримуйте **LOG** понад 3 секунди.

5.4 Перегляд інформації про час

У звичайному режимі (без реєстрації) натискання кнопки **SET** (3-7) виводить на дисплей поточну дату й час (рік/місяць, дата/година, хвилина/секунда) та налаштований інтервал відбору проб.

5.5 Структура даних на SD-карті

- Під час першого використання карти у приладі створюється папка **MSD01**.
- При першому запуску реєстрації у каталозі формується файл **MSA01001.XLS**. Запис триває у цей файл, доки кількість рядків не досягне 30 000, після чого створюється новий файл (наприклад, MSA01002.XLS).
- Якщо у папці накопичується понад 99 файлів, створюється новий каталог (MSA02\ тощо). Максимум — каталог MSA10.

Каталог	Файли
MSA01\	MSA01001.XLS, MSA01002.XLS, ... MSA01099.XLS
MSA02\	MSA02001.XLS, MSA02002.XLS, ... MSA02099.XLS
MSAXX\	... (XX — максимум 10)

6. Перенесення даних на комп'ютер (Excel)

1. Після завершення реєстрації вийміть SD-карту з гнізда (3-11).
2. Вставте карту у слот комп'ютера або у картрідер, під'єднаний до комп'ютера.
3. Відкрийте збережений файл (наприклад, MSA01001.XLS) у програмі Excel — дані з часовими мітками відобразяться у таблиці, придатній для подальшого числового та графічного аналізу.

Місце	Дата	Час	Значення	Од.	Значення	Од.
1	2019/12/23	15:33:43	37,9	%	23,2	°C
2	2019/12/23	15:33:45	37,9	%	23,2	°C
3	2019/12/23	15:33:47	37,9	%	23,2	°C

Приклад структури даних у файлі XLS.

7. Розширені налаштування

У режимі без реєстрації утримуйте кнопку **SET** (3-7) щонайменше 2 секунди для входу в меню «Розширені налаштування». Послідовні натискання **SET** перемикають між функціями:

Індикація	Функція
DATE	Встановлення часу (рік/місяць/дата, година/хвилина/секунда)
SP-T	Встановлення інтервалу відбору проб
POFF	Керування автоматичним вимкненням
BEEP	Увімкнення/вимкнення звукового сигналу
DEC	Десятковий роздільник для SD-карти
SD-F	Форматування SD-карти
T-CF	Одиниця температури °C / °F

Примітка. Утримання **SET** понад 3 секунди виходить із меню налаштувань.

7.1 Встановлення часу (DATE)

Кнопками ▲/▼ задайте значення (починаючи з року); натискання **ENTER** (3-8) переходить до наступного поля (місяць, дата, година, хвилина, секунда). Після введення всіх значень натискання **ENTER** зберігає час. За справних елементів живлення внутрішній годинник продовжує точно йти навіть після вимкнення приладу.

7.2 Інтервал відбору проб (SP-T)

Кнопками ▲/▼ оберіть значення (0, 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 300, 600, 1800, 3600 секунд) і збережіть кнопкою **ENTER**.

7.3 Автоматичне вимкнення (POFF)

Кнопками ▲/▼ оберіть «YES» (автовимкнення увімкнене) або «NO» (вимкнене), збережіть **ENTER**.

7.4 Звуковий сигнал (BEEP)

Кнопками ▲/▼ оберіть «YES» (звук увімкнено) або «NO» (вимкнено), збережіть **ENTER**.

7.5 Десятковий роздільник (DEC)

Кнопками ▲/▼ оберіть «USA» (крапка «.») або «EURO» (кома «»), збережіть **ENTER**. Для України та країн Європи рекомендовано «EURO».

7.6 Форматування SD-карти (SD-F)

Кнопками ▲/▼ оберіть «YES» і натисніть **ENTER**; з'явиться запит підтвердження «SURE». Повторне натискання **ENTER** форматує карту.

Увага. Форматування безповоротно видаляє всі дані, збережені на SD-карті.

7.7 Одиниця температури (T-CF)

Кнопками ▲/▼ оберіть «C» (°C) або «F» (°F), збережіть **ENTER**.

8. Живлення від мережевого адаптера

Прилад може живитися від адаптера постійного струму 9 В (опція). Вставте штекер адаптера у гніздо «DC 9V» (3-14). Під час живлення від адаптера прилад залишається постійно увімкненим (кнопка живлення не діє).

9. Заміна елементів живлення

1. Поява символу розрядженої батареї в лівому куті дисплея означає необхідність заміни. Точні вимірювання можливі ще кілька годин після появи індикатора.
2. Викрутіть гвинти кришки (3-16), зніміть кришку відсіку (3-15) та вийміть елементи.
3. Установіть 6 елементів типу AA (1,5 В, лужні / heavy duty) і поверніть кришку на місце.
4. Переконайтеся, що кришка надійно закріплена.

10. Скидання системи (Reset)

Якщо прилад «завис» (наприклад, не реагують кнопки), виконайте скидання: під час увімкненого приладу тонким стрижнем натисніть кнопку Reset (3-13) — схему буде перезапущено.

11. Інтерфейс RS-232

Прилад має послідовний інтерфейс RS-232 через роз'єм 3,5 мм (3-12). Вивід — потік із 16 цифр для користувацьких застосувань.

Розряд	Призначення
D0	Кінцеве слово (End Word)
D1...D8	Показання дисплея (D1 — молодший, D8 — старший розряд)
D9	Десяткова крапка (0 — немає, 1/2/3 — позиція)
D10	Полярність (0 — «+», 1 — «-»)
D11-D12	Індикатор одиниці (°C = 01, °F = 02, % = 03)
D13	1 — дані верхнього рядка, 2 — нижнього
D14	4
D15	Стартове слово (Start Word)

Формат RS-232: 9600 бод, без парності, 8 біт даних, 1 стоп-біт.

12. Застереження та умови застосування

Метрологічний статус. У більшості випадків прилад використовується як індикативний технологічний засіб контролю і не потребує обов'язкової державної повірки. Для конкретного застосування рекомендується уточнити вимоги у профільного метролога. За потреби можливе калібрування за стандартом ISO/IEC 17025 (наприклад, в Укрметртестстандарт).

Увага. Не занурюйте корпус приладу та зонда у воду повністю. Після вимірювань очищайте контактні голки та зберігайте зонд із надітим захисним ковпачком. Уникайте сильних ударів і дії агресивних хімічних середовищ на сенсор.

Виробник

Компанія: Lutron Electronic Enterprise Co., Ltd.
 Країна: Тайвань (Тайпей)
 Бренд: LUTRON · з 1976 р. · ISO 9001
 Сайт: lutron.com.tw

Офіційний дистриб'ютор в Україні

Бренд: Simvolt.ua
 Постачальник: ТОВ «НСФ ОТАВА»
 ЄДРПОУ: 32977788
 Місто: Київ, Україна
 Сайт: simvolt.ua

Дякуємо, що обрали Simvolt.ua!

Більше професійних вимірювальних приладів, аксесуарів та витратних матеріалів — у нашому каталозі на simvolt.ua