



22

UA.TR.001

MRU-120UA
ВИМІРЮВАЧ ПАРАМЕТРІВ ЗАЗЕМЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ
КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Вимірювач параметрів заземлюючих пристроїв MRU-120UA
призначений для застосування в сфері законодавчо
регульованої метрології.
Сертифікат схвалення системи управління якістю
UA.TR.001 AQ 49 Rev.0

(Постанова КМУ №94 від 13.01 2016р.)

1	ВСТУП	4
2	МЕНЮ	5
2.1	Безпроводна передача даних	5
2.2	Установки вимірювань	5
2.2.1	Вибір частоти	6
2.2.2	Калібрування вимірювальних кліщів СЗ.....	6
2.2.3	Установки вимірювання питомого опору ґрунту.....	7
2.3	Установки вимірювача	8
2.3.1	Контрастність дисплея.....	8
2.3.2	Установки автоматичного вимкнення	8
2.3.3	Установки дисплея	8
2.3.4	Дата\час.....	8
2.3.5	Розрядка акумулятора.....	9
2.3.6	Оновлення ПЗ	9
2.4	Вибір мови	9
2.5	Інформація про виробника	9
3	ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВИМІРЮВАЧА	9
3.1	Вимірювання опору провідників приєднання до землі й вирівнювання потенціалів (металозв'язок) (2р)	9
3.2	Калібрування вимірювальних провідників	11
3.2.1	Автоматичне встановлення нуля (AUTO-ZERO)	11
3.2.2	Відключення автоматичної установки нуля (AUTO-ZERO).....	11
3.3	Вимірювання опору за триполюсною схемою (3р)	12
3.4	Вимірювання опору за чотириполюсною схемою (4р)	14
3.5	Вимірювання опору за триполюсною схемою з використанням вимірювальних кліщів	17
3.6	Вимірювання опору методом двох кліщів	19
3.7	Вимірювання питомого опору ґрунту	20
4	ПАМ'ЯТЬ	23
4.1	Збереження результатів вимірювань в пам'ять	23
4.2	Видалення вмісту пам'яті	24
4.3	Зчитування результатів, записаних в пам'ять	25
5	ІНТЕРФЕЙС З КОМП'ЮТЕРОМ	25
5.1	Обладнання, необхідне для підключення	25
5.2	Підключення вимірювача до комп'ютера	25
5.3	Підключення вимірювача до комп'ютера по безпроводному зв'язку	26

6	ЖИВЛЕННЯ ВИМІРЮВАЧА.....	26
6.1	Інформація про стан елементів живлення	26
6.2	Установка елементів живлення	27
6.3	Зарядка акумуляторів.....	28
6.4	Розрядка акумуляторів.....	29
7	ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОРИСТАННЯ NIMH АКУМУЛЯТОРІВ.....	29
8	ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИМІРЮВАЧА	30
8.1	Заміна запобіжників (плавких вставок).....	30
9	УТИЛІЗАЦІЯ.....	31
10	ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	31
10.1	Основні технічні характеристики	31
11	КОМПЛЕКТАЦІЯ.....	33
11.1	Стандартна комплектація.....	33
11.2	Додаткова комплектація.....	33
12	ПОВІРКА.....	33
13	ВІДОМОСТІ ПРО ВИРОБНИКА:	33
14	ВІДОМОСТІ ПРО ПОСТАЧАЛЬНИКА:	34
15	ВІДОМОСТІ ПРО СЕРВІСНИЙ ЦЕНТР	34


1 Вступ

Ми дякуємо за покупку нашого вимірювача параметрів заземлюючих пристроїв. Прилади серії MRU-120UA призначені для вимірювань, результати яких характеризують електричний стан пристроїв заземлення.

Для того щоб гарантувати правильну роботу приладу і необхідної точності результатів вимірювань необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

Увага:
Виробник залишає за собою право внесення змін в зовнішній вигляд, а також технічні характеристики приладу.

Для забезпечення необхідних умов експлуатації і отримання достовірних результатів вимірювань необхідно виконати наступні рекомендації:

Увага 
Перед роботою з вимірником необхідно вивчити дане Керівництво, ретельно дотримуватися правил захисту, а також рекомендації Виробника.

Застосування приладу, що не відповідає вказівкам Виробника, може бути причиною поломки приладу і джерелом серйозної небезпеки для Користувача.

Прилад повинен обслуговуватися тільки кваліфікованим персоналом, ознайомленим з Правилами техніки безпеки;

- **НЕ МОЖНА ВИКОРИСТОВУВАТИ:**
 - ⇒ Пошкоджений і несправний повністю або частково вимірювач;
 - ⇒ Проводи та зонди з пошкодженою ізоляцією;
 - ⇒ Вимірювач, який довго зберігався в умовах, які не відповідають технічним характеристикам (наприклад, при підвищеній вологості).
- Ремонт вимірювача повинен здійснюватися тільки представниками авторизованого Сервісного центру.

Перед початком вимірювань переконайтеся, що провідники підключені до відповідних гнізд вимірювача.

Забороняється користуватися вимірювачем з ненадійно закритим або відкритим контейнером для акумуляторів, а також живлення вимірювача за рахунок будь-яких інших джерел, крім зазначених у цьому керівництві.

Входи вимірювача оснащені електронним захистом від перевантажень до 276 В протягом 30 секунд.

Символи, відображені на приладі:



Клавша для включення (ON) і вимкнення (OFF) живлення вимірювача.



Вимірювач захищений подвійний і посиленою ізоляцією.



Перед роботою з вимірювачем необхідно вивчити дане Керівництво, ретельно дотримуватися правил захисту, а також рекомендації Виробника.



Сертифікат безпеки Європейського стандарту.



Сертифікат безпеки для Австралійського стандарту.



Вимірювач, призначений для утилізації, слід передати Виробникові. У разі самостійної утилізації її слід проводити відповідно до чинних правових норм.

CAT IV 300V Маркування на обладнанні CAT IV 300V означає, що воно використовується в мережах напругою до 300 В, відноситься до IV категорії монтажу.

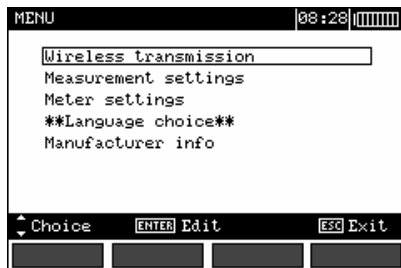
2 Меню

Меню доступне в будь-якому положенні кнопки

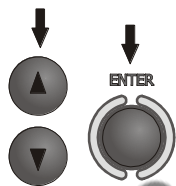
①



Натисніть **MENU**.



②



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть потрібний пункт.

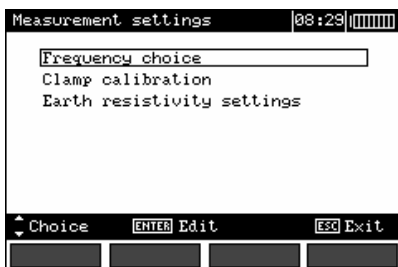
Натисніть **ENTER** для входу в обраний пункт.

2.1 Беспровідна передача даних

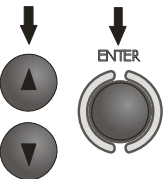
Див. пункт 3.5

2.2 Установки вимірювань

①



②

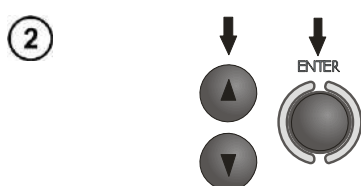
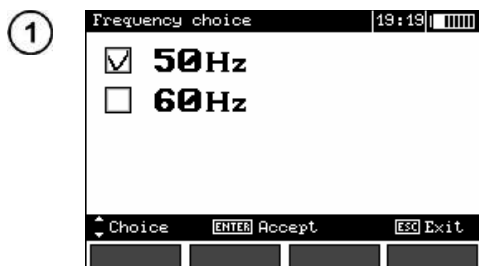


Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть потрібний пункт.

Натисніть **ENTER** для входу в обраний пункт.

2.2.1 Вибір частоти

Необхідно визначити частоту джерела потенційних перешкод, для того щоб вибрати частоту вимірювального сигналу. Тільки ті вимірювання, які засновані на правильному виборі частоти вимірювального сигналу можуть гарантувати оптимальну фільтрацію перешкод. Вимірювач має можливість визначити перешкоди мереж 50 Гц і 60 Гц.



Використовуючи клавіші ▲ і ▼ виберіть значення частоти і натисніть **ENTER** для підтвердження.

2.2.2 Калібрування вимірювальних кліщів СЗ

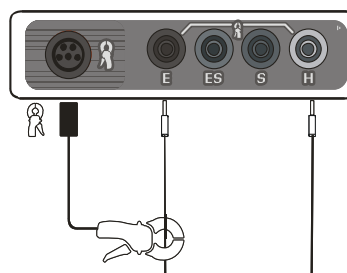
Струмвимірювальні кліщі, придбані разом з MRU-120, перед їх використанням повинні бути відкалібровані.

Також, вони повинні калібруватися періодично, щоб уникнути впливу старіння на точність вимірювання. Процедура калібрування повинна виконуватися зокрема після закупівлі вимірювальних кліщів окремо від вимірювача або після їх ремонту.



Виберіть відповідний пункт меню і натисніть **ENTER**.

② Дотримуйтеся інструкцій що відображаються на дисплеї приладу



③ За умови правильного калібрування кліщів, на екрані відобразиться наступна інформація.



Вимірювач визначає калібрувальний коефіцієнт для підключених кліщів. Даний коефіцієнт зберігається в пам'яті вимірювача до тих пір, поки не буде проведене наступне калібрування.

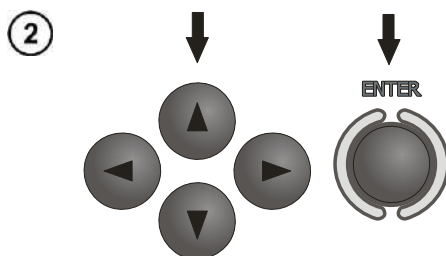
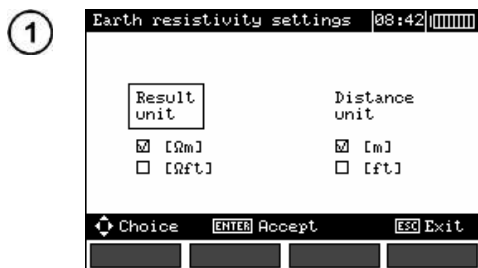
Увага:

Переконайтеся, що під час калібрування випробувальний провідник проходить строго через кліщі!

Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

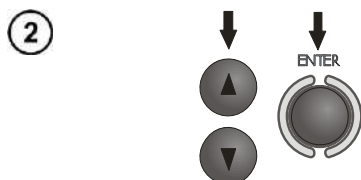
Повідомлення	Причина	Рішення
Помилка: Не підключені кліщі або випробувальний провідник не підключений до роз'ємів H і E!	Не підключені кліщі	Перевірте підключення кліщів або положення випробувального провідника.
Помилка: Провідник не підключений до роз'ємів H і E! Калібрування припинено. Натисніть ENTER!	Відсутнє підключення провідника	Перевірте підключення провідника до відповідних роз'ємів
Помилка: Калібрувальний коефіцієнт знаходиться поза діапазону. Калібрування припинено. Натисніть ENTER!	Не правильне визначення калібрувального коефіцієнта	Перевірте якість підключення до роз'ємів і \ або замініть кліщі.

2.2.3 Установки вимірювання питомого опору ґрунту



Використовуючи ▲, ▼, ◀ і ▶, виберіть розмірність головного результату і відстані. Натисніть **ENTER** для підтвердження.

2.3 Установки вимірювача



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть потрібний пункт.
Натисніть **ENTER** для входу в обраний пункт.

2.3.1 Контрастність дисплея

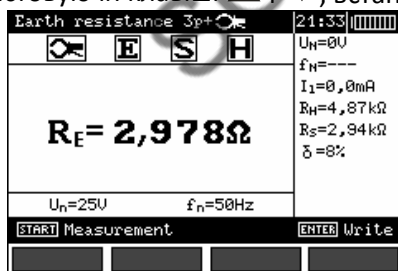
Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідний рівень контрастності дисплея і натисніть ENTER.

2.3.2 Установки автовимкнення

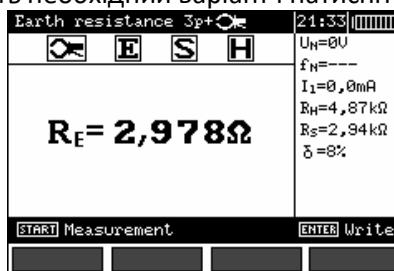
Дана установка визначає час до самовимкнення приладу, за умови його невикористання. Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідний час або AUTO-OFF для відключення даної функції. Натисніть ENTER.

2.3.3 Установки дисплея

Налаштування дозволяє включити або виключити рядок з параметрами, що відображається на дисплеї. Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідний варіант і натисніть ENTER.

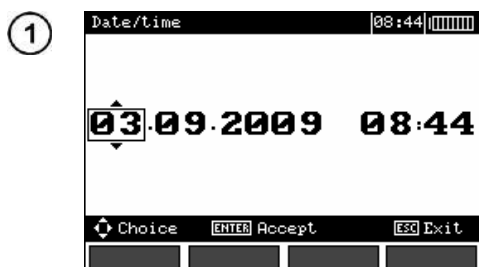


Видима строка

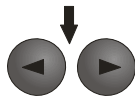


Не видима строка

2.3.4 Дата\час

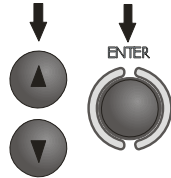


2



Використовуючи клавіші ◀ і ▶ виберіть величину для редагування (день, місяць, година, хвилина).

3



Використовуючи клавіші ▲ і ▼ встановіть необхідне значення. Після установки параметрів дати \ часу, натисніть ENTER.

2.3.5 Розрядка акумулятора

Процедура описана в пункті 6.4 цього керівництва.

2.3.6 Оновлення ПЗ

Увага

Гарантія не поширюється на поломки, пов'язані з неправильним використанням даної функції.

Увага

Перед початком оновлення ПЗ зарядите акумулятори.

Під час оновлення програмного забезпечення не вимикайте вимірювач і \ або не виймайте кабель під'єднання до комп'ютера.

Перед оновленням ПЗ, встановіть його на комп'ютер і підключіть вимірювач до комп'ютера. Вибравши режим Оновлення ПО в Меню вимірювача, дотримуйтесь інструкцій програми.

2.4 Вибір мови

Використовуючи клавіші ▲ і ▼, оберіть пункт Вибір мови в Меню вимірювача і натисніть ENTER. Використовуючи клавіші ▲ і ▼, оберіть потрібну мову і натисніть ENTER.

2.5 Інформація про виробника

Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберете пункт Інформація про виробника і натисніть ENTER.

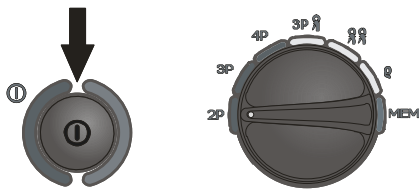
3 Експлуатація вимірювача

3.1 Вимірювання опору провідників приєднання до землі й вирівнювання потенціалів (металозв'язку) (2р)

Увага:

Вимірювання проводиться згідно з вимогами ДСТУ EN 61557-4 ($U < 24В$, $I > 200mA$ для $R \leq 10\Omega$).

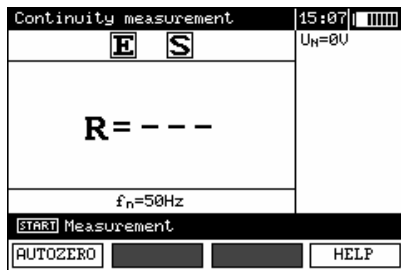
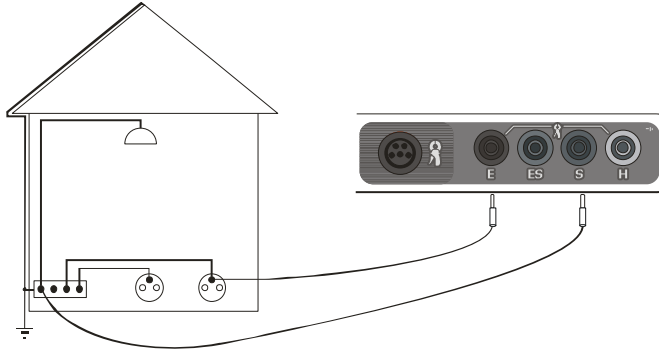
1



Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим 2P.

2

Підключіть вимірюваний об'єкт до роз'ємів S і E вимірювача.



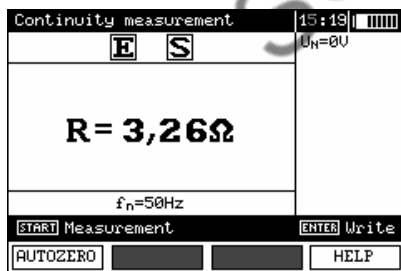
Вимірювач готовий до роботи.
На додатковому дисплеї відображаються значення напруги шуму і частота. У рядку налаштувань відображається значення частоти, встановлене в Меню приладу.

3



Натисніть **START** для початку вимірювання.

4



Результат вимірювання.

Результат відображається протягом 20 с.
Для повторного відображення результату вимірювання натисніть **ENTER**.

Примітка:

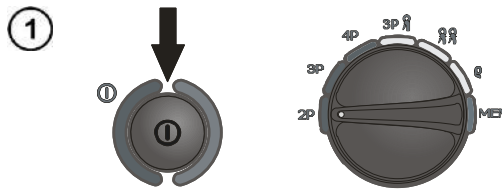
R>19,9kΩ	Перевищено діапазон вимірювань
U_N>40V! Спільно з тривалим звуковим сигналом 📢	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання призупинено.
U_N>24V!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимірювання призупинено.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня

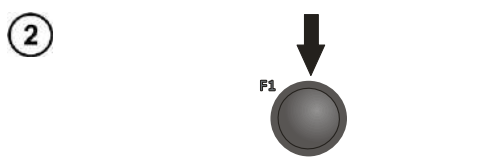
	перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.
--	--

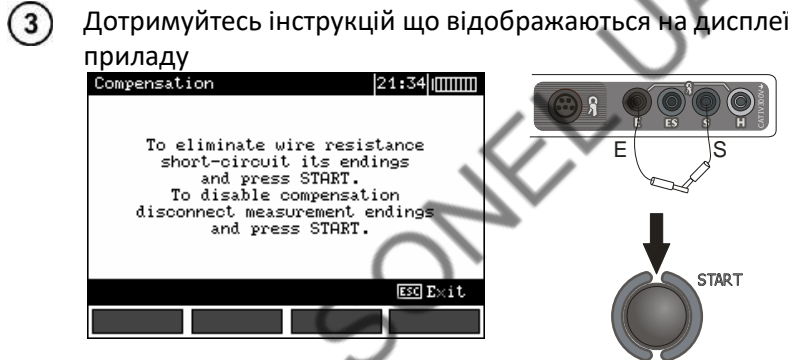
3.2 Калібрування вимірювальних провідників

З метою уникнення впливу опору вимірювальних провідників на результат вимірювання, можливо провести його компенсацію (AUTO-ZERO). Для цього в режимі вимірювання опору двополюсним методом (2p) передбачена функція автоматичної установки нуля (AUTO-ZERO).

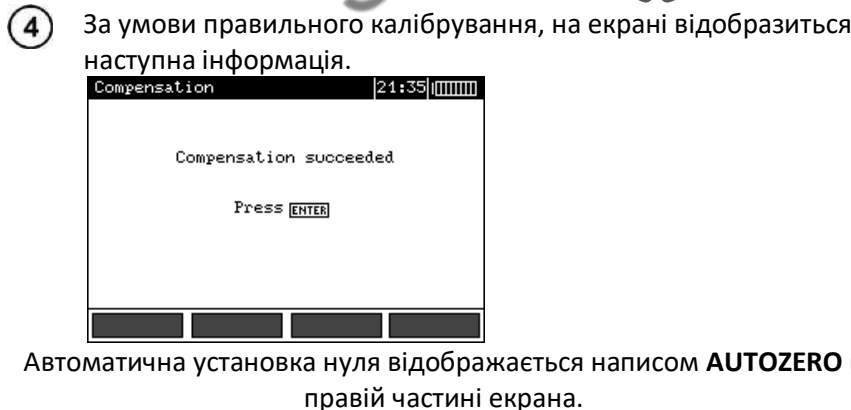
3.2.1 Автоматична установка нуля (AUTO-ZERO)

- 

Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим 2P.
- 

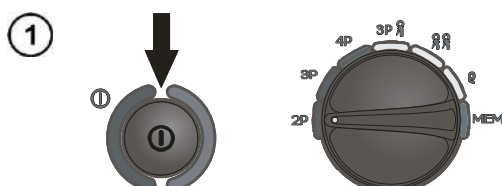
Натисніть F1.
- 

Дотримуйтесь інструкцій що відображаються на дисплеї приладу

Автоматична установка нуля відображається написом **AUTOZERO** в правій частині екрана.
- 

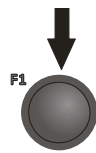
За умови правильного калібрування, на екрані відобразиться наступна інформація.

3.2.2 Відключення автоматичної установки нуля (AUTO-ZERO)

- 

Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим 2P.

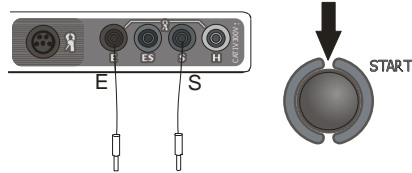
2



Натисніть **F1**

3

Роз'єднайте вимірювальні провідники. Натисніть **START**.



Якщо вимкнено автоматичну установку нуля, в правій частині екрана відсутній напис **AUTOZERO**

Примітка:

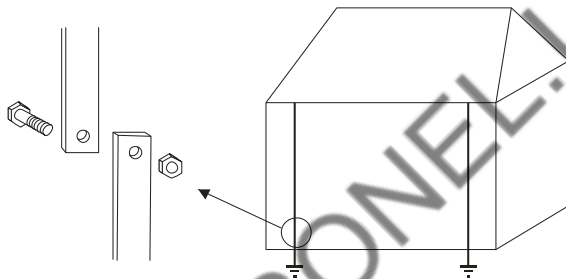
Наступну компенсацію опору вимірювальних провідників необхідно проводити тільки у разі заміни вимірювальних провідників, проведення сервісних та / або калібрувальних робіт.

3.3 Вимірювання опору за триполюсною схемою (3р)

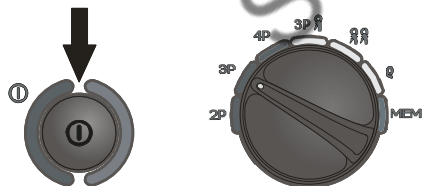
Триполюсна схема є основною при вимірюванні опору заземлюючих пристроїв.

1

Відключіть вимірюваний заземлюючий пристрій від системи

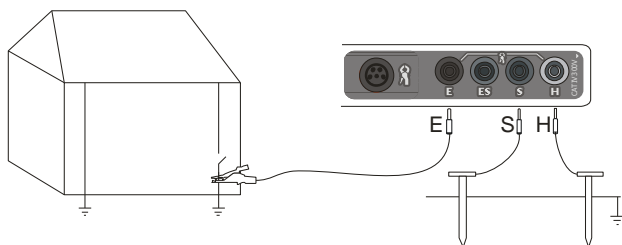


2

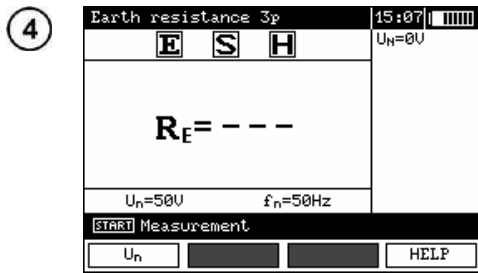


Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим **3P**.

3



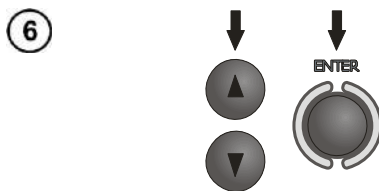
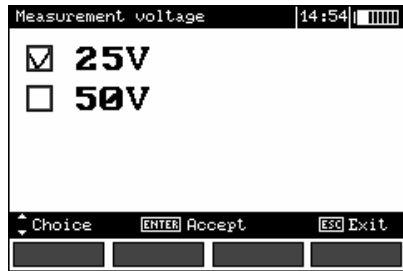
Установіть струмовий зонд і підключіть до гнізда **H** вимірювача.
Установіть потенційний зонд і підключіть до гнізда **S** вимірювача.
Підключіть вимірюваний ЗП до гнізда **E** вимірювача.
Дотримуйтесь однолінійності встановлених зондів.



Вимірювач готовий до роботи. На додатковому дисплеї відображаються значення напруги шуму і частота. У рядку налаштувань відображається значення частоти, встановлене в Меню приладу.



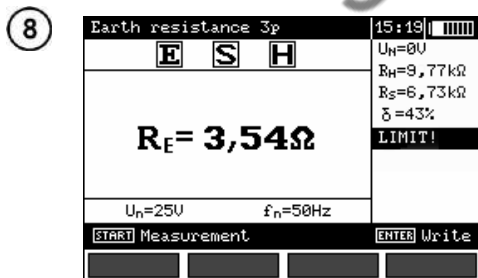
Натисніть **F1** для зміни значення напруги.



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідне значення вимірювальної напруги і натисніть **ENTER**.



Нтисніть **START** для початку вимірювання.



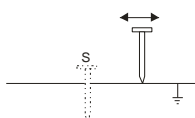
Результати вимірювання.
 Опір струмового зонда
 Опір потенційного зонда
 Додаткова похибка, що залежить від опору вимірювальних зондів.

Відображається при $\delta > 30\%$


Результат відображається протягом 20 с.

Для повторного відображення результату вимірів натисніть **ENTER**.

9 Повторіть вимірювання (згідно з пунктами 3, 7 і 8) переміщуючи потенційний зонд до і від ЗП на кілька метрів.



Якщо результати R_E відрізняються більш ніж на 3%, то необхідно збільшити відстань між струмовим зондом і ЗП і повторити вимір.

Увага: 

Вимірювання опору можливо тільки в разі, якщо напруга перешкод не перевищує 24В. Межа вимірювання напруги перешкод - 100В. Напруга в діапазоні понад 50В сигналізується як небезпечна.

Не підключайте прилад до об'єктів, напруга на яких перевищує 100В.

Особлива увага повинна бути приділена якості з'єднання досліджуваного заземлювача з вимірювальними провідниками. Місце контакту повинно бути очищено від фарби, іржі, і т. П.

Особливо велика помилка вимірювання виникає, якщо вимірюється мала величина заземлювального пристрою зондами, які мають слабкий контакт з ґрунтом (така ситуація виникає, якщо заземлювач є хорошим провідником, в той час як верхній шар ґрунту сухий і має погану провідність).

Контакт вимірювальних щупів з ґрунтом може бути поліпшений, наприклад, зволоженням водою місця, де встановлено щуп в ґрунт або перестановкою щупа в інше місце поверхні ґрунту.

Вимірювальний провід повинен бути також перевірений: чи немає пошкоджень ізоляції або чи не порушений контакт з клемою щупа, чи підключений зажим до вимірювального щупа, чи не зруйнований корозією контакт.

У більшості випадків точність вимірювань достатня. Однак потрібно представляти величину похибки, що виникає в результаті вимірювання.

Якщо опір H і S електродів або одного з них перевищує 19,9 кОм, то на екрані з'явиться відповідне повідомлення.

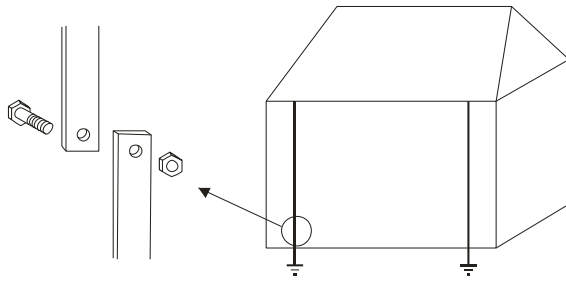
Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

$R_E > 19,9 \text{ k}\Omega$	Перевищено діапазон вимірювань
$U_N > 40 \text{ V!}$ Спільно з тривалим звуковим сигналом 	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання неможливо.
$U_N > 24 \text{ V!}$	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимірювання призупинено.
LIMIT!	Відношення опору електродів до опору заземлюючого пристрою > 30%.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.

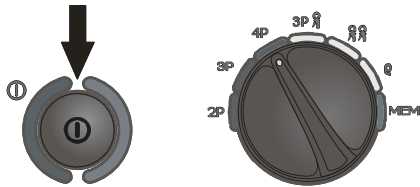
3.4 Вимірювання опору за чотирьохполюсною схемою (4p)

Чотирьохполюсний метод вимірювання рекомендований у разі вимірювання малих значень опору заземлюючих пристроїв. Він дозволяє виключити вплив опору вимірювальних провідників на результат вимірювання. У разі проведення вимірювань питомого опору ґрунту, рекомендується використовувати спеціальний режим (пункт 3.9).

- 1 Відключіть вимірюваний заземлюючий пристрій від системи

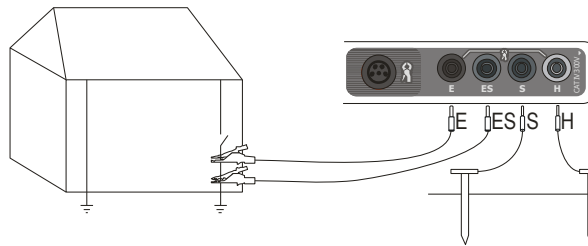


2



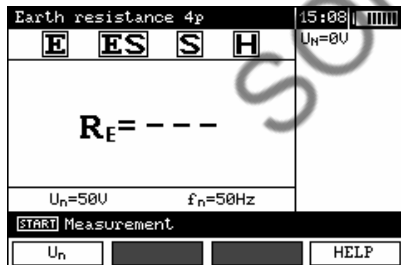
Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим **4P**.

3



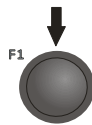
Встановіть струмовий зонд і підключіть до гнізда **H** вимірювача.
Встановіть потенційний зонд і підключіть до гнізда **S** вимірювача.
Підключіть вимірюваний ЗП до гнізда **E** вимірювача.
Підключіть роз'єм **ES** до ЗП після (нижче) місця підключення роз'єму **E**.
Дотримуйтеся однолінійності встановлених зондів.

4

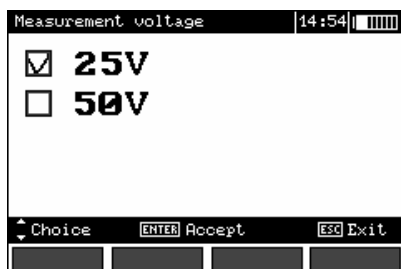


Вимірювач готовий до роботи.
На додатковому дисплеї відображаються значення напруги шуму і частота. У рядку налаштувань відображається значення частоти, встановлене в Меню приладу

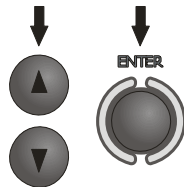
5



Натисніть **F1** для зміни вимірювальної напруги.

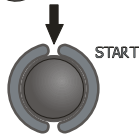


6



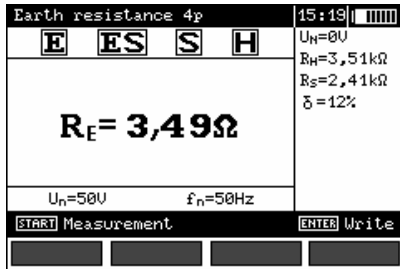
Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідне значення вимірювальної напруги і натисніть ENTER.

7



Натисніть START для початку вимірювання.

8



Результати вимірювання.

← Опір токового зонда

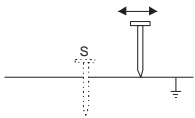
← Опір потенційного зонда

Додаткова похибка, що залежить від опору вимірювальних зондів.

Результат відображається протягом 20 с.

Для повторного відображення результату вимірів натисніть ENTER.

9



Повторіть вимірювання (згідно з пунктами 3, 7 і 8) переміщує потенційний зонд до і від ЗП на кілька метрів.

Якщо результати R_E відрізняються більш ніж на 3%, то необхідно збільшити відстань між струмовим зондом і ЗП і повторити вимірювання.

Увага: ▲

Вимірювання опору можливо тільки в разі, якщо напруга перешкод не перевищує 24В. Межа вимірювання напруги перешкод - 100В. Напруга в діапазоні понад 50В сигналізується як небезпечна.

Не підключайте прилад до об'єктів, напруга на яких перевищує 100В.

Особлива увага повинна бути приділена якості з'єднання досліджуваного заземлювача з вимірювальними провідниками. Місце контакту повинно бути очищено від фарби, іржі, і т. п. Особливо велика помилка вимірювання виникає, якщо вимірюється мала величина заземлювального пристрою зондами, які мають слабкий контакт з ґрунтом (така ситуація виникає, якщо заземлювач є хорошим провідником, в той час як верхній рівень ґрунту сухий і має погану провідність).

Контакт вимірювальних щупів з ґрунтом може бути поліпшений, наприклад, зволоженням водою місця, де встановлено щуп в ґрунт або перестановкою щупа в інше місце поверхні ґрунту.

Вимірювальний провід повинен бути також перевірений: чи немає пошкоджень ізоляції або чи не порушений контакт з клеюю щупа, чи підключений зажим до вимірювального щупа, чи не зруйнований корозією контакт.

У більшості випадків точність вимірювань достатня. Однак потрібно представляти величину помилки, що виникає в результаті вимірювання.

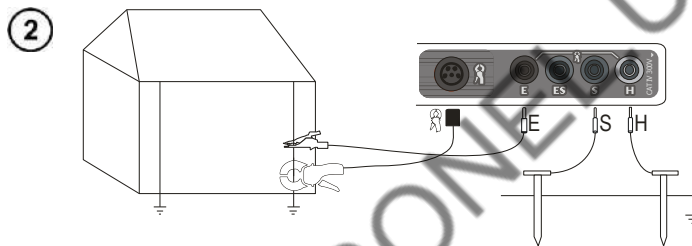
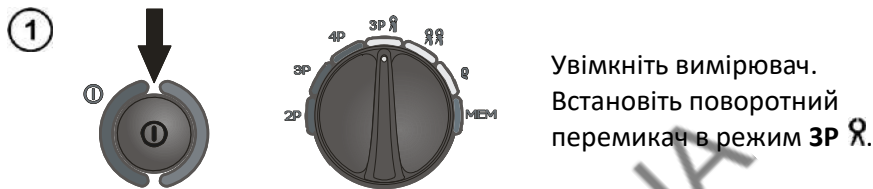
Якщо опір H і S електродів або одного з них перевищує 19,9 кОм, то на екрані з'явиться відповідне повідомлення.

Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

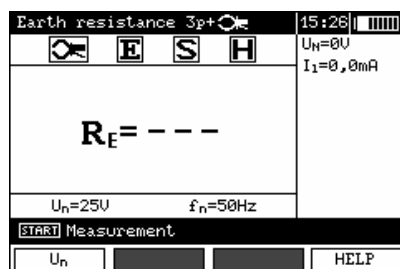
$R_E > 19,9 \text{ k}\Omega$	Перевищено діапазон вимірювань
------------------------------	--------------------------------

U_N>40V! Спільно з тривалим звуковим сигналом 📢	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання неможливо.
U_N>24V!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимір призупинено.
LIMIT!	Відношення опору електродів до опору заземлювального пристрою > 30%.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.

3.5 Вимірювання опору за триполюсною схемою з використанням вимірювальних кліщів



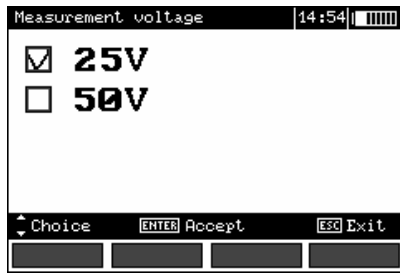
Установіть струмовий зонд і підключіть до гнізда **H** вимірювача.
Установіть потенційний зонд і підключіть до гнізда **S** вимірювача.
Підключіть ЗП що вимірюється до гнізда **E** вимірювача.
Дотримуйтеся однолінійності встановлюються зондів.
Обхопіть струмовимірювальні кліщі шину ЗП після (нижче) місця підключення роз'єму **E**.



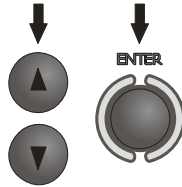
Вимірювач готовий до роботи. На додатковому дисплеї відображаються значення напруги шуму і частота. У рядку налаштувань відображається значення частоти, встановлене в Меню приладу



Натисніть **F1** для зміни вимірювальної напруги.

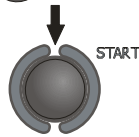


4



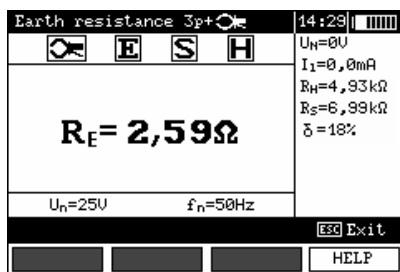
Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть необхідне значення вимірювальної напруги і натисніть **ENTER**.

5



Натисніть **START** для початку вимірювання.

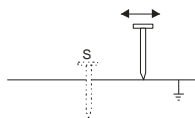
6



Результати вимірювання.
 ← Опір токового зонда
 ← Опір потенційного зонда
 Додаткова похибка, що залежить від опору вимірювальних зондів.

Результат відображається протягом 20 с.
 Для повторного відображення результату вимірів натисніть **ENTER**.

7



Повторіть вимірювання (згідно з пунктами 3, 7 і 8) переміщуючи потенційний зонд до і від ЗП на кілька метрів.

Якщо результати R_E відрізняються більш ніж на 3%, то необхідно збільшити відстань між струмовим зондом і ЗУ і повторити вимірювання.

Увага: ⚠

Вимірювання опору можливо тільки в разі, якщо напруга перешкод не перевищує 24В. Межа вимірювання напруги перешкод - 100В. Напруга в діапазоні понад 50В сигналізується як небезпечне.

Не підключайте прилад до об'єктів, напруга на яких перевищує 100В.

Особлива увага повинна бути приділена якості з'єднання досліджуваного заземлювача з вимірювальними провідниками. Місце контакту повинно бути очищено від фарби, іржі, і т. п. Особливо велика помилка вимірювання виникає, якщо вимірюється мала величина заземлювального пристрою зондами, які мають слабкий контакт з ґрунтом (така ситуація виникає, якщо заземлювач є хорошим провідником, в той час як верхній рівень ґрунту сухий і має погану провідність).

Контакт вимірювальних щупів з ґрунтом може бути поліпшений, наприклад, зволоженням водою місця, де встановлено щуп в ґрунт або перестановкою щупа в інше місце поверхні ґрунту.

Вимірювальний провід повинен бути також перевірений: чи немає пошкоджень ізоляції або чи не порушений контакт з клемою щупа, чи підключений зажим до вимірювального щупа, чи не зруйнований корозією контакт.

У більшості випадків точність вимірювань достатня. Однак потрібно представляти величину помилки, що виникає в результаті вимірювання.

Якщо опір H і S електродів або одного з них перевищує 19,9 кОм, то на екрані з'явиться відповідне повідомлення.

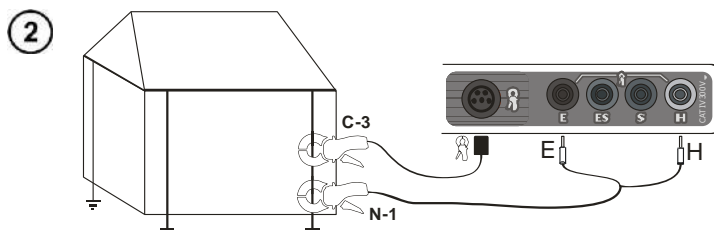
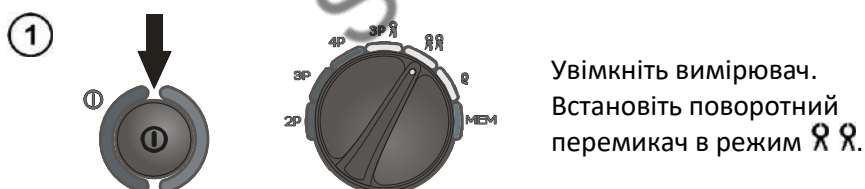
Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

$R_E > 19,9 \text{ k}\Omega$	Перевищено діапазон вимірювань
$U_N > 40 \text{ V!}$ Спільно з тривалим звуковим сигналом!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання неможливо.
$U_N > 24 \text{ V!}$	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимір призупинено.
LIMIT!	Відношення опору електродів до опору заземлювального пристрою > 30%.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.

3.6 Вимірювання опору методом двох кліщів

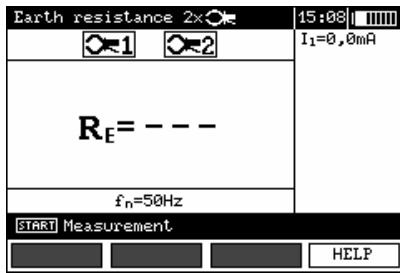
Метод вимірювання опору двома кліщами має практичне застосування в тих випадках, коли підключення зондів для забивання в ґрунт неможливо.

Примітка:
Метод двох кліщів можна застосовувати тільки в разі складної заземлювальною системи!



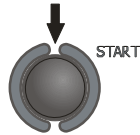
Підключіть передавальні кліщі до роз'ємів H і E, при цьому вимірювальні кліщі повинні бути підключені до стандартного роз'єму.

Обхопіть кліщами вимірюваний об'єкт. Відстань між кліщами має бути не менше 30 см.



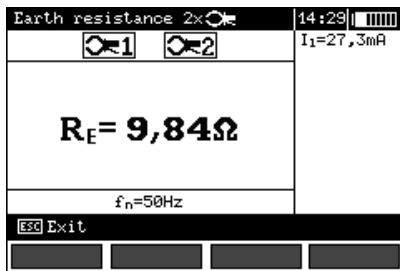
Вимірювач готовий до роботи.
На додатковому дисплеї відображаються значення струму витоку, що протікає через кліщі, і його частота.

3



Натисніть **START** для початку вимірювання.

4



Результати вимірювання

Результат відображається протягом 20 с.
Для повторного відображення результату вимірювання натисніть **ENTER**.

Увага: ⚠

Вимірювання можливо тільки в разі, якщо струм перешкод не перевищує 3А (RMS) частотою, що відповідає встановленій в налаштуваннях приладу!

Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

R_E>149 Ω	Перевищено діапазон вимірювань
U_N>40V! Спільно з тривалим звуковим сигналом! 📢	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання неможливо.
U_N>24V!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимір призупинено.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.

3.7 Вимірювання питомого опору ґрунту

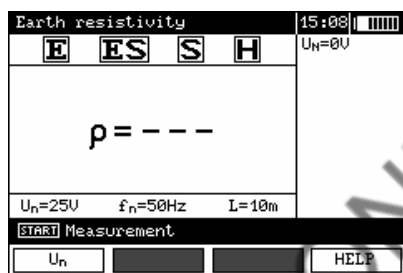
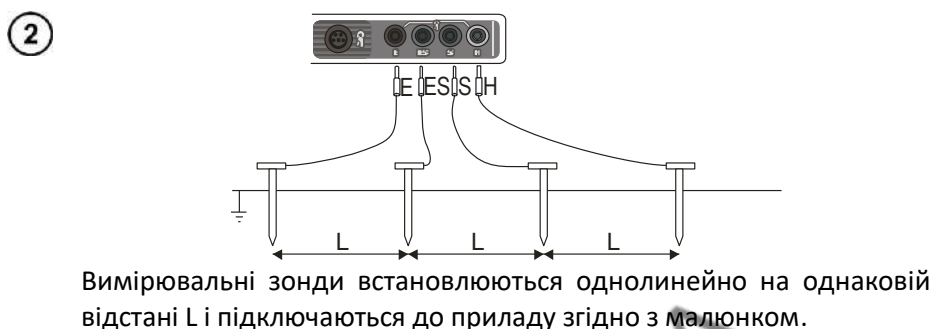
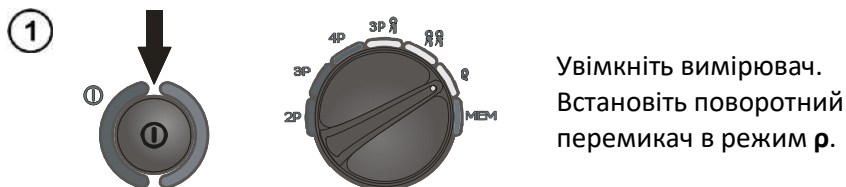
Для вимірювань питомого опору ґрунту вимірювачі використовують опір окремих електродів системи заземлення.

У цих вимірювачах аналогічна функція вимірювання задається простим вибором положення поворотного перемикача функцій.

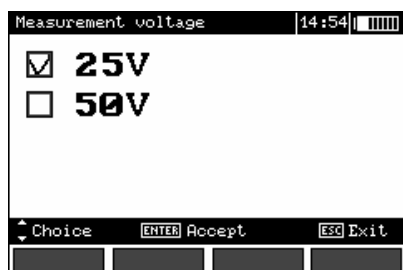
Ця функція з метрологічної точки зору ідентична чотириполюсній схемі вимірювань опору заземлення, але містить додаткову процедуру введення в прилад взаємної відстані між вимірювальними щупами і електродами заземлювача.

Результат вимірювання - величина питомого опору ґрунту визначається автоматично згідно з формулою $\rho = 2\pi LR_E$, яка застосовується в Методиці вимірювання Венера.

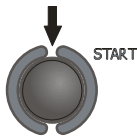
Вищезазначена методика передбачає рівні відстані між електродами.



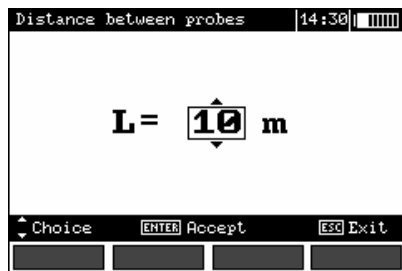
Вимірювач готовий до роботи.
На додатковому дисплеї відображаються значення напруги шуму і частота. У рядку налаштувань відображається значення частоти, вимірювальне напруга встановлені в Меню приладу і відстань між вимірювальними зондами.



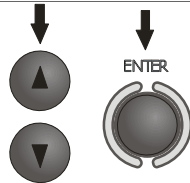
5



Натисніть START для початку вимірювання. Вимірювач запропонує ввести відстань між вимірювальними зондами.

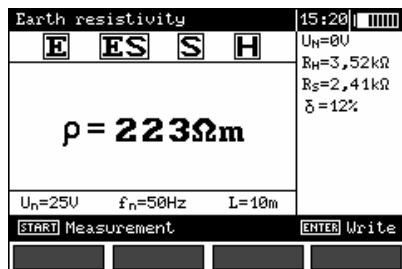


6



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, встановіть відстань між вимірювальними зондами і натисніть ENTER для початку вимірювання.

7



Результати вимірювання.
 ← Опір токового зонда
 ← Опір потенційного зонда
 Додаткова похибка, що залежить від опору вимірювальних зондів.

Результат відображається протягом 20 с.
 Для повторного відображення результату вимірювання натисніть ENTER.

Увага: ⚠

Вимірювання опору можливо тільки в разі, якщо напруга перешкод не перевищує 24В. Межа вимірювання напруги перешкод - 100В. Напруга в діапазоні понад 50В сигналізується як небезпечне.

Не підключайте прилад до об'єктів, напруга на яких перевищує 100В.

Особлива увага повинна бути приділена якості з'єднання досліджуваного заземлювача з вимірювальними провідниками. Місце контакту повинно бути очищено від фарби, іржі, і т. п. Особливо велика помилка вимірювання виникає, якщо вимірюється мала величина заземлювального пристрою зондами, які мають слабкий контакт з ґрунтом (така ситуація виникає, якщо заземлювач є хорошим провідником, в той час як верхній рівень ґрунту сухий і має погану провідність).

Контакт вимірювальних щупів з ґрунтом може бути поліпшений, наприклад, зволоженням водою місця, де встановлено щуп в ґрунт або перестановкою щупа в інше місце поверхні ґрунту.

Вимірювальний провід повинен бути також перевірений: чи немає пошкоджень ізоляції або чи не порушений контакт з клемою щупа, чи підключений зажим до вимірювального щупа, чи не зруйнований корозією контакт.

У більшості випадків точність вимірювань достатня. Однак потрібно представляти величину помилки, що виникає в результаті вимірювання.

Якщо опір H і S електродів або одного з них перевищує 19,9 кОм, то на екрані з'явиться відповідне повідомлення.

Можливі повідомлення, які відображаються на екрані вимірювача:

R_E>999kΩ	Перевищено діапазон вимірювань
U_N>40V! Спільно з тривалим звуковим сигналом!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 40В, вимірювання неможливо.
U_N>24V!	Напруга на вимірюваному об'єкті перевищує 24В, але менше 40В, вимір призупинено.
LIMIT!	Ставлення опору електродів до опору заземлювального пристрою > 30%.
NOISE!	Перевищено діапазон допустимого рівня перешкод - результат може бути недостовірним, в зв'язку з появою додаткової похибки.

4 Пам'ять

Вимірювач опору заземлюючих пристроїв та параметрів захисту від блискавки має власну пам'ять на 990 результатів вимірювань. Для зручності користувача пам'ять розбита на 10 (десять) банків по 99 осередків в кожному. Кожен результат вимірювання може бути записаний в клітинку з обраним номером так, щоб Користувач вимірювача міг згідно з власною системою призначити номери осередків пам'яті відповідно до точкам вимірювань і виконувати вимірювання в певній послідовності

Пам'ять про результати вимірів не видаляється після того, як вимірювач вимкнений, а результати можна вважати або передати на комп'ютер після наступного включення живлення приладу.

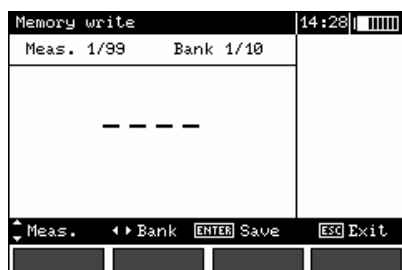
Прилад також дозволяє видалити зміст пам'яті після обробки даних і перед виконанням нового ряду вимірювань, які можуть бути записані в ті ж самі осередки пам'яті як попередні.

4.1 Збереження результатів вимірювань в пам'ять

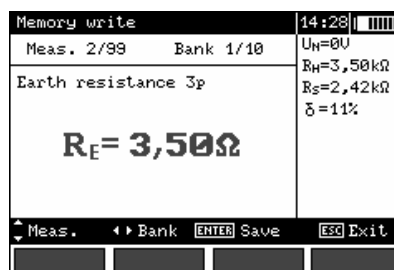
①



Після завершення вимірювання натисніть **ENTER**.



Порожній осередок



Осередок з даними

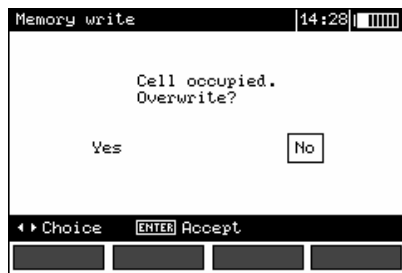
②

Вибір осередку пам'яті для збереження даних вимірювання здійснюється клавішами ▲ і ▼.

Вибір банку для здійснюється клавішами ◀ и ▶.

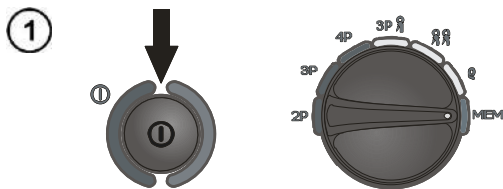
Для збереження натисніть **ENTER**.

- 3 При збереженні в осередок з уже існуючими даними на екрані з'явиться наступне повідомлення



- 4 Виберіть відповідну команду клавішами ◀ ▶ і натисніть ENTER.

4.2 Видалення вмісту пам'яті



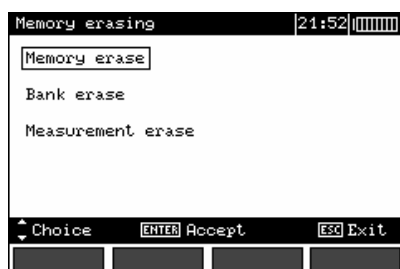
Увімкніть вимірювач.
Встановіть поворотний перемикач в режим MEM.



Використовуючи клавіші ▲ і ▼
виберіть «Очищення пам'яті».



Натисніть ENTER.



④



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть необхідний розділ: «Видалення пам'яті», «Видалення банку», «Вилучення вимірювання»

⑤

Дотримуйтесь інструкцій на екрані вимірювача.

4.3 Зчитування результатів, записаних в пам'ять

①



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть «Перегляд пам'яті»

②



Натисніть ENTER.

Memory browsing		14:30
Meas. 2/4	Bank 1/1	U _H =0V
Earth resistance Z _p		R _H =3,50kΩ
R_E = 3,50Ω		R _S =2,42kΩ
		δ=11%
Meas.		ESC Exit

③

Використовуючи клавіші ◀ ▶ виберіть банк, а клавішами ▲ і ▼, виберіть осередок.

Увага

Порожні осередки і банки під час навігації є неактивними.

5 Інтерфейс з комп'ютером

5.1 Обладнання, необхідне для підключення

Для підключення вимірювача необхідний стандартний USB кабель і відповідне програмне забезпечення. У разі відсутності даних пристроїв, їх можна придбати у виробника або авторизованого представника.

Більш детальну інформацію по програмному забезпеченню можна отримати у авторизованих представників.

5.2 Підключення вимірювача до комп'ютеру.

Встановіть поворотний перемикач в режим MEM

Підключіть кабель до USB роз'єму вимірювача і комп'ютера

Відкрийте програму

5.3 Підключення вимірювача до комп'ютера по бездротовому зв'язку

1. Підключіть модуль OR-1 до USB роз'єму комп'ютера
2. Запустіть ПЗ на комп'ютері
3. Виберіть «Бездротовий зв'язок» в меню вимірювача



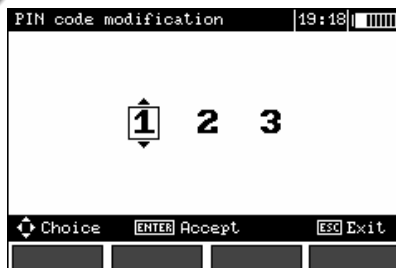
4. Або встановіть поворотний перемикач в режим MEM і натисніть F1



5. Для зміни ПІН-коду, виберіть в меню "Змінити ПІН»



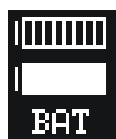
6. Встановіть новий ПІН -код



6 Живлення вимірювача

6.1 Інформація про стан елементів живлення

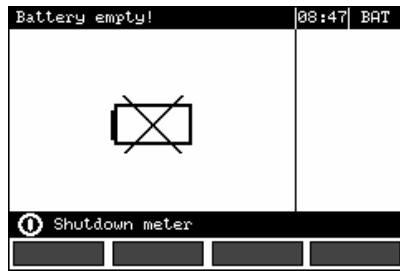
Рівень заряду елементів живлення відображається відповідним символом в правому верхньому куті дисплея.



Батарея заряджена.

Батарея розряджена

Батарея повністю розряджена



Батарея повністю розряджена. Вимірювання неможливо.

Поява символу **БАТ!** на дисплеї вимірювача позначає низький рівень заряду елементів живлення і необхідність в їх підзарядки або заміні.

Увага ⚠

Не від'єднання проводів від гнізд під час заміни акумуляторів може призвести до ураження небезпечним напругою.

Увага ⚠

При подачі живлення до зарядного пристрою вимірювача від електричної мережі, розміщувати обладнання слід таким чином, щоб не було труднощів з його відключенням.

Увага!

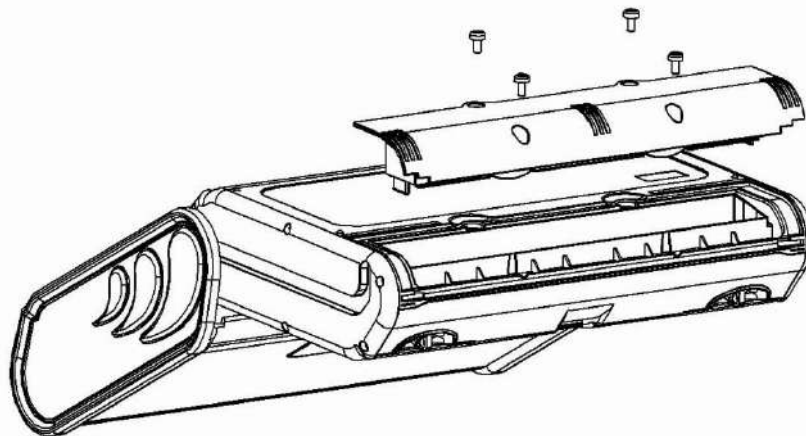
Проведення вимірювань при низькому рівні заряду елементів живлення може привести до виникнення додаткової похибки.

6.2 Встановлення елементів живлення

Вимірювач MRU-120UA укомплектований пакетом акумуляторів (NiMH) і зарядним пристроєм. Пакет акумуляторів встановлюється в спеціальне відділення на задній панелі вимірювача. Зарядний пристрій підключається в спеціальний роз'єм на зовнішній панелі вимірювача. Живлення здійснюється від мережі 220В 50 Гц. Також в стандартній комплектації є автомобільний зарядний пристрій.

Порядок заміни елементів живлення:

- Від'єднайте всі вимірювальні провідники від відповідних роз'ємів і вимкніть вимірювач.
- Відкрутіть 4 (чотири) гвинта на задній панелі приладу (нижня частина корпусу)
- Зніміть акумуляторний відсік. У ньому знаходиться акумулятор. Заміна проводиться комплектом (відсік + акумулятор)
- Встановіть акумуляторний відсік в вимірювач
- Закрутіть 4 (чотири) гвинта



6.3 Зарядка акумуляторів

Процес зарядки починається відразу ж після підключення зарядного пристрою до відповідного роз'єму на вимірювачі, незалежно включений він чи вимкнений. Акумулятори заряджаються згідно з алгоритмом "швидка зарядка" - цей процес дозволяє скоротити час зарядки приблизно до 4-х годин.

Закінчення процесу зарядки визначається появою написи «Зарядка завершена» на дисплеї вимірювача. Потім вимкніть вимірювач і від'єднайте зарядний пристрій.

Повідомлення, яке вказує на активність процесу зарядки



Процес зарядки (графічна індикація)

Примітка:

У разі занадто швидкої зарядки акумуляторів потрібно відключити зарядний пристрій і підключити його знову для відновлення процесу зарядки. Найчастіше такі ситуації виникають через перебої в електромережі.

Повідомлення	Причина	Рішення
Помилка під'єднання!	Підвищена напруга на акумуляторі під час зарядки.	Перевірте приєднання пакету акумуляторів. Якщо причина не усунеться, замініть пакет акумуляторів.
Відсутність елементів живлення!	Відсутність з'єднання з акумуляторним відсіком.	Перевірте приєднання пакету акумуляторів. Якщо причина не усунеться, замініть батареї на пакет акумуляторів.
Низька температура елементів живлення!	Навколишня температура менш 10°C	Неможливо провести коректно процес зарядки при даних температурних умовах. Перенесіть вимірювач в більш тепле приміщення. Дана помилка може виникнути через низький рівень заряду акумуляторів. Проведіть кілька циклів зарядки.

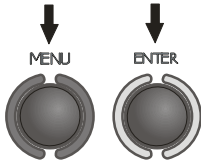
Повідомлення	Причина	Рішення
Помилка предзарядки	Пошкодження або сильний розряд акумуляторів.	Дане повідомлення з'являється ненадовго на екрані, а потім заново починається процес предзарядки. Якщо після декількох спроб з'являється повідомлення: Висока температура елементів живлення! - замініть пакет акумуляторів.

6.4 Розрядка акумуляторів

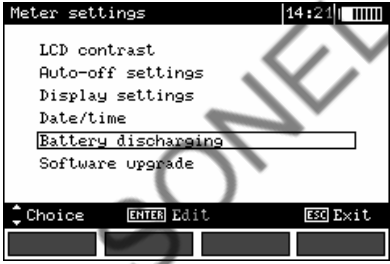
Для забезпечення нормальної функціональності і збільшення термінів служби акумуляторних батарей рекомендується періодично здійснювати повний цикл зарядки (з нульового рівня).

Порядок проведення розрядки акумуляторів:

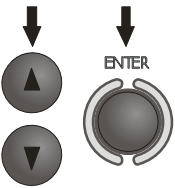
①



Натисніть **MENU** і виберіть «Установки вимірювача». Натисніть **ENTER**.



②



Використовуючи клавіші ▲ і ▼, виберіть «Розрядка акумулятора», і натисніть **ENTER**.

Прочитайте повідомлення що з'явилися і натисніть **ENTER**.

Процес розрядки може тривати до 10 годин. Даний показник залежить від рівня заряду акумуляторів перед розрядкою. Процес розрядки супроводжується написом на екрані: **Процес розрядки акумуляторів**.

7 Загальні правила використання NiMH акумуляторів

- При тривалому зберіганні приладу слід вийняти акумулятори з нього і зберігати окремо.
- Зберігайте акумулятори в сухому, прохолодному, добре вентильованому приміщенні, а також захищайте їх від перегріву під прямими променями сонця. Температура навколишнього середовища для тривалого зберігання повинна бути нижче 30°C. Зберігання акумуляторів тривалий час при високій температурі, внаслідок внутрішніх електро- хімічних процесів, скорочує їх термін служби.

- Акумулятори NiMH розраховані на 500-1000 циклів зарядки і досягають максимальної енергоємності після формування 2-3 циклів зарядки-розрядки (спочатку або при малому ресурсі енергоємності). Найважливішим фактором, що впливає на термін служби акумулятора, є глибина розрядки. Більш глибока розрядка акумуляторів скорочує їх термін служби.
- Ефект пам'яті в акумуляторах NiMH проявляється в обмеженій формі. Такі акумулятори можна без великих наслідків дозаряджати. Бажано, однак, через певний час експлуатації, кілька циклів повністю його розрядити.
- Під час зберігання акумуляторів NiMH відбувається мимовільна їх розрядка зі швидкістю близько 30% на місяць. Зберігання акумуляторів при високих температурах може прискорити цей процес навіть удвічі. Щоб не допустити зайвої розрядки акумуляторів, рекомендується через деякий час дозаряджати їх (навіть ті, що не використовуються).
- Сучасні швидкодіючі зарядні пристрої розпізнають в однаковій мірі дуже низьку, так і дуже високу температуру акумуляторів і відповідно відгукуються на ці ситуації. Дуже низька температура повинна унеможливити початок процесу зарядки, який може остаточно зруйнувати акумулятор. Зростання температури акумулятора є сигналом для завершення зарядки і є типовим явищем. Зарядка при високій температурі навколишнього середовища крім зменшення терміну служби, тягне більш швидке зростання температури акумулятора, який не буде заряджений до повної ємності.
- Слід пам'ятати, що при швидкій зарядці акумулятори заряджаються до близько 80% ємності. Кращих результатів можна отримати, продовживши зарядку: зарядний пристрій буде переходити тоді в режим підзарядки малим струмом і після наступних декількох годин акумулятори заряджаються до повної ємності.
- Не заряджайте і не вживайте акумулятори в екстремальних температурах. Крайні температури скорочують терміни служби елементів живлення і акумуляторів. Слід уникати розміщень установок, що поповнюються акумуляторами в дуже теплих місцях. Номінальна температура роботи повинна дуже строго дотримуватися.

8 Обслуговування вимірювача

Увага 

У разі порушення правил експлуатації обладнання, встановлених Виробником, може погіршитися захист, застосований в даному приладі

Корпус вимірювача можна чистити м'якою вологою фланеллю, застосовуючи будь-який доступний мильний розчин. Не можна використовувати розчинники, абразивні чистячі засоби (порошки, пасти і так далі).

Електронна схема вимірювача не потребує чищення, за винятком гнізд підключення вимірювальних провідників.

8.1 Заміна запобіжників (плавких вставок)

Користувач має можливість самостійно замінити запобіжники. У MRU-120 використовуються два запобіжники номіналом 2A 250D (маркування 2 x T2AL250V)

Запобіжники розташовані під акумуляторним відсіком на задній панелі приладу.

Порядок заміни:

- Від'єднайте всі вимірювальні провідники від відповідних роз'ємів і вимкніть вимірювач.
- Відкрутіть 4 (чотири) гвинта на задній панелі приладу (нижня частина корпусу)
- Зніміть акумуляторний відсік
- Вийміть відсік з запобіжником, що потребує заміни.
- Встановіть новий запобіжник.
- Зберіть вимірювач в зворотному порядку.

Не допускається заміна запобіжника що перегорів запобіжником іншого номіналу або саморобної перемичкою.

Решта ремонту вимірювачів здійснюється після кваліфікованої діагностики в сервісному центрі.

9 Утилізація

Вимірювач, призначений для утилізації, слід передати Виробникові. У разі самостійної утилізації її слід проводити відповідно до чинних правових норм.

10 Технічні характеристики

10.1 Основні технічні характеристики

Скорочення «о.м.р.» у визначенні основної похибки позначає «одиниця молодшого розряду»

Скорочення «в.в.» у визначенні основної похибки позначає «вимірювана величина»

Вимірювання напруги перешкод U_N (RMS)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0...100В	1В	$\pm(2\% \text{ в.в.} + 3 \text{ о.м.р.})$

- частота f_N 45...65 Гц
- частота вимірювання - мінімум два виміри /с

Вимірювання опору провідників і вирівнювання потенціалів (2р)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0,00...19,99Ω	0,01Ω	$\pm(2\% \text{ в.в.} + 2 \text{ о.м.р.})$
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	
2,00...9,99kΩ	0,01Ω	$\pm(5\% \text{ в.в.} + 2 \text{ о.м.р.})$
10,0...19,9kΩ	0,1kΩ	

Вимірювання опору заземлюючих пристроїв (3р, 4р)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0,00...19,99Ω	0,01Ω	$\pm(2\% \text{ в.в.} + 2 \text{ о.м.р.})$
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	
2,00...9,99kΩ	0,01kΩ	$\pm(5\% \text{ в.в.} + 4 \text{ о.м.р.})$
10,0...19,9kΩ	0,1kΩ	

Вимірювання опору вимірювальних зондів

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0...999Ω	1Ω	$\pm 5\%(R_E + R_H + R_S)$ $\pm 8 \text{ о.м.р.}$
1,00...9,99kΩ	0,01kΩ	

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
10,0...19,9kΩ	0,1kΩ	

Вимірювання опору складних заземлюючих пристроїв з використанням кліщів (Зр+кліщі)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(8% в.в. + 3 о.м.р.)
20,0...199,9Ω	0,1Ω	
200...1999Ω	1Ω	

Вимірювання опору заземлюючих пристроїв методом двох кліщів

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0,00...19,99Ω	0,01Ω	±(10% в.в. + 3 о.м.р.)
20,0...149,9Ω	0,1Ω	±(20% в.в. + 3 о.м.р.)

Вимірювання питомого опору ґрунту

Вимірювання згідно з методом Венери, $\rho = 2\pi LR_E$

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
0,0..199,9Ωм	0,1Ωм	Залежить від основної похибки R_E при вимірюванні методом 4р але не менше ±1 о.м.р.
200..1999Ωм	1Ωм	
2,00..19,99kΩм	0,01kΩм	
20,0..99,9kΩм	0,1kΩм	
100..999kΩм	1kΩм	

- відстань між вимірювальними зондами (L): 1...50м

Додаткові технічні дані

1. Клас ізоляції.....подвійна, згідно ДСТУ EN 61010-1 і ДСТУ EN 61557
2. Категорія безпеки..... IV 300V згідно ДСТУ EN 61010-1
3. Ступінь захисту корпусу ДСТУ EN 60529 IP54
4. Максимальна напруга шуму AC + DC,
при якому може проводитися вимірювання..... 24В
5. Вимірювання максимальної напруги шуму..... 100В
Максимальне значення струму шуму, при якому вимірювання може бути виконано (з використанням кліщів)..... 3А RMS
6. Частота вимірювального струму 125 Гц для мережі 50Гц, 150Гц для мережі 60Гц
7. Вимірювальна напруга і струм для 2р..... $U < 24В\ RMS, I \geq 200mA$ для $R \leq 60\Omega$
8. Вимірювальна напруга 3р, 4р 25 или 50В
9. Вимірювальний струм 3р, 4р..... $> 200\ mA$
10. Максимальний опір вимірювальних зондів..... 20 kΩ
11. Індикація струму перешкод (кліщі)..... $\leq 0,5mA$
12. Живлення вимірювача..... пакет акумуляторів SONEL NiMH 4,8В 4,2Аг
13. Кількість вимірювань опору R 2р $> 1100 (1\Omega, 2\ \text{виміри} / \text{хв.})$
14. Кількість вимірювань R_E $> 800 (R_E=10\Omega, R_H=R_S=100\Omega, 2\ \text{виміри} / \text{хв.})$
15. Тривалість вимірювання опору для методу 2р $< 6\ \text{секунд}$
16. Тривалість вимірювання для інших методів $< 8\ \text{секунд}$
17. Габаритні розміри 288 x 223 x 75 мм

18. Маса вимірювача приблизно 2 кг
 19. Робоча температура -10..+50 °C
 20. Температура зарядки акумуляторів +10..+35 °C
 21. Температура зберігання -20..+80 °C

11 Комплектація

11.1 Стандартна комплектація

Найменування	Кільк.	Індекс
Вимірювач параметрів заземляючих пристроїв MRU – 120UA	1 шт.	WMPLMRU120
Керівництво з експлуатації	1 шт.	
Провід вимірювальний 50 м на котушці з роз'ємами «банан» жовтий	1 шт.	WAPRZ050REBBSZ
Провід вимірювальний 25 м на котушці з роз'ємами «банан» червоний	1 шт.	WAPRZ025REBBSZ
Провід вимірювальний 25 м на котушці з роз'ємами «банан» блакитний	1 шт.	WAPRZ025BUBBSZ
Провід вимірювальний 1,2м з роз'ємами "банан" червоний	1 шт.	WAPRZ1X2REBB
Провід вимірювальний 2,2 м роз'ємами «банан» чорний	1 шт.	WAPRZ2X2BLBB
Зонд вимірювальний для забивання в ґрунт 30 см	4 шт.	WASONG30
Кліщі струмовимірювальні С3	1 шт.	WACEGC3OKR
Кліщі що передають N-1 з проводом 2м.	1 шт.	WACEGN1BB
Затискач «Крокодил» ізольований чорний K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Зонд гострий з роз'ємом «банан» жовтий	1 шт.	WASONYEOGB1
Футляр L2	1 шт.	WAFUTL2
Комплект ременів «вільні руки»	1 шт.	WAPZSZEKPL
Кабель послідовного інтерфейсу USB	1 шт.	WAPRZUSB
Акумуляторна батарея NiMH SONEL-07 4,8V	1 шт.	WAAKU07
Кабель мережевий	1 шт.	WAPRZLAD230
Зарядний пристрій для акумуляторів Z7 модель SYS 1319-3012	1 шт.	WAZASZ7
Адаптер автомобільний (12 В)	1 шт.	WAPRZLAD12SAM

11.2 Додаткова комплектація

Найменування	Індекс
Котушка для намотування вимірювального проводу	WAPZSZP1
Зонд вимірювальний для забивання в ґрунт 80 см	WASONG80
Затискач спеціальний типу «струбцина» з роз'ємом «банан»	WAZACIMA1
Відсік для батарейок LR14 (тип C)	WAPJ1
Футляр для двох зондів (80 см)	WAFUTL3
Акумуляторна батарея NiMH SONEL-07 4,8V	WAAKU07
Відсік для батарейок LR14	WAPJ1
Комплект вимірювальних проводів 2 м з роз'ємами "банан"	WAPRZ002DZBB
Бездротовий інтерфейс OR-1 (USB)	WAADAUSBOR1
Затискач "крокодил" ізольований червоний K02	WAKRORE20K02
SONEL-ПРОТОКОЛИ	

12 ПОВІРКА

Відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» п.1 ст. 17 «Законодавчо регульовані засоби вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, підлягають періодичній повірці та повірці після ремонту».

Порядок проведення повірки викладений у Наказі Мінекономрозвитку України №193.

Періодичність повірки згідно з Наказом Мінекономрозвитку України №1747.

13 ВІДОМОСТІ ПРО ВИРОБНИКА:

SONEL S.A., Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11

tel. (0-74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(0-74) 858 38 79 (Serwis)

fax (0-74) 858 38 08

e-mail: dh@sonel.pl
internet: www.sonel.pl

14 ВІДОМОСТІ ПРО ПОСТАЧАЛЬНИКА:

ТОВ «СОННЕЛ»
Проспект Леся Курбаса 2Б
03148 Київ
+380 44 247 19-72
+380 44 247 19-73
e-mail: sonel@meta.ua
internet: www.sonel.ua

15 ВІДОМОСТІ ПРО СЕРВІСНИЙ ЦЕНТР.

Гарантійний та післягарантійний ремонт приладу здійснюють авторизовані Сервісні центри. Обслуговуванням користувачів займається Сервісний центр в м Київ, розташований за адресою:

Проспект Леся Курбаса 2Б
03148 Київ
+380 44 247 19-72
+380 44 247 19-73
e-mail: sonel@meta.ua
internet: www.sonel.ua

Дата: « » 2022 р.

Тип: MRU-120UA №

Гарантія 36 місяців

SONEL.UA

SONEL.UA