

# Тестер опору заземлення Peakmeter MS2302

Інструкція з експлуатації



## ЗМІСТ

1.	ІНФОРМАЦІЯ З БЕЗПЕКИ	3
2.	ОПИС ПРИЛАДУ	4
	2.1. Схема тестера	5
	2.2. Рідкокристалічний дисплей	6
3.	ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
	3.1. Діапазони та похибки	7
	3.2. Метод вимірювання	7
	3.3. Робочі температура та вологість повітря	7
	3.4. Температура та вологість повітря при зберіганні пристрою	7
	3.5. Джерело живлення	7
	3.6. Габаритні розміри	8
	3.7. Вага пристрою	8
	3.8. Комплектація	8
4.	ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ	8
	4.1. Вимірювання напруги заземлення	8
	4.2. Тестування опору заземлення двополюсним методом	8
	4.3. Тестування опору заземлення триполюсним методом	9
	4.4. Запам'ятовування даних	11
	4.5. Виклик даних із пам'яті	11
	4.6. Відносні вимірювання	11
	4.7. Вимірювання максимального, мінімального та середнього значень	12
	4.8. Видалення даних	12
	4.9. Підсвічування дисплея	12
	4.10. Автоматичне відключення живлення	12
5.	ЗАМІНА БАТАРЕЙ	12

## 1. ІНФОРМАЦІЯ З БЕЗПЕКИ

Тестер опору заземлення (далі «тестер») розроблений та виготовлений відповідно до вимог стандартів безпеки електронних вимірювальних приладів IEC61016, GB4793.1-1995 (IEC-1010-1:1990) за рівнем допустимого забруднення. Максимальна напруга на вимірювальних щупах тестера не може перевищувати значень категорії перенапруження CAT III 300 В.

Інструкція з експлуатації включає попередження та норми техніки безпеки, які описують правила безпечної роботи з тестером, які дозволять виключити нещасні випадки, що тягнуть за собою отримання травм, та продовжити термін служби пристрою. Перш ніж приступити до роботи з тестером, уважно прочитайте цю інструкцію та дотримуйтесь наведених у ній правил роботи. Недотримання вимог інструкції під час роботи з приладом може призвести до травмування та пошкодження тестера.

Символи безпеки:



**Небезпечно!** Неправильні дії призведуть до отримання серйозних або смертельних травм.



**Увага!** Неправильні дії можуть призвести до серйозних або смертельних травм.



**Попередження:** Неправильні дії можуть призвести до травм або пошкодження приладу.



### **Небезпечно!**

- Перед початком вимірювання переконайтеся, що поворотний перемикач встановлений у правильному положенні.
- У жодному разі не працюйте з тестером поблизу вибухонебезпечних газів, пари або пилу.
- У жодному разі не під'єднуйте дроти чи щупи мокрими руками або якщо поверхня тестера волога.
- Не торкайтеся вимірювальних дротів і щупів у процесі вимірювання.
- Не відкривайте кришку батарейного відсіку, коли тестер увімкнено.



### **Увага!**

- Ніколи не продовжуйте вимірювання при виявленні відхилень від нормального стану тестера, наприклад, при пошкодженні корпусу тестера, при якому оголюються металеві елементи тестера або проводів.
- Ніколи не виконуйте заміну або модифікування компонентів тестера своїми силами. У разі пошкодження тестера поверніть його місцевому дилеру для обстеження та ремонту.
- Не замінюйте батареї при вологій поверхні тестера.

- Перед заміною батарей переконайтеся, що вимикач встановлений у положення «OFF», і від'єднайте від нього вимірювальні дроти.



#### **Попередження**

Перед початком вимірювання, перевірте, чи повністю вставлені штекери вимірювальних проводів у гнізда тестера.

Якщо ви не плануєте користуватися тестером протягом тривалого часу, вийміть з нього батарею живлення, щоб уникнути його пошкодження.

Не тримайте пристрій під прямим сонячним промінням, а також у місцях з підвищеною температурою або вологістю.

Для очищення корпусу тестера від бруду використовуйте вологу тканину та м'який миючий засіб. Не застосовуйте абразивів та розчинників.

Поміщайте тестер у місце зберігання, тільки якщо його поверхня суха.



#### **Попередження**

Використання тестера в місцях із сильним електромагнітним полем (близько 3 В/м і більше) може вплинути на точність вимірювань. Результат виміру може сильно відхилитися від дійсного значення.



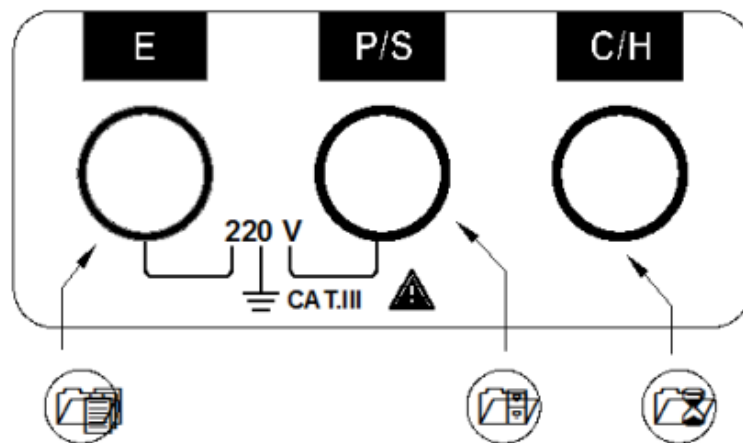
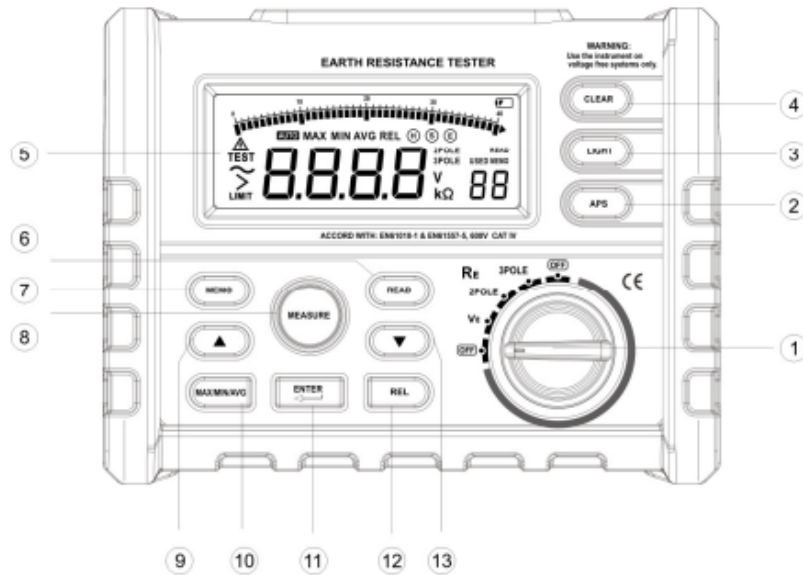
## **2. ОПИС ПРИЛАДУ**

Даний тестер призначений для тестування опору заземлення у схемах електромереж, електропроводки в приміщеннях, електричного обладнання та приладів, яке може проводитись у двох режимах вимірювання: двополюсне та триполюсне. Цей прилад також може використовуватися для вимірювання напруги заземлення.

Великий рідкокристалічний дисплей, яким оснащений тестер, полегшує користувачеві зчитування показань. Тестер дозволяє зберігати до 100 груп результатів вимірювання, які не втрачаються при відключенні живлення і дозволяють легко повертатися до даних давніх вимірювань. Прилад можна використовувати для вимірювання максимальних, мінімальних і середніх значень та відносних вимірювань. Тестер оснащений функцією автоматичного вимкнення.

## 2.1. Схема тестера

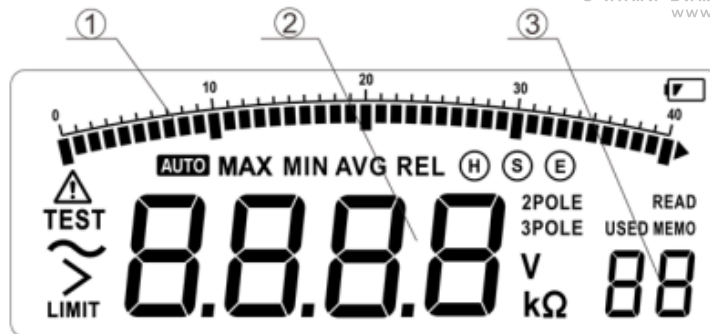
1. Поворотний перемикач. Призначений для перемикання між вимірюванням напруги заземлення та вимірюванням опору двополюсним або триполюсним методом.
2. Кнопка **APS**. Призначена для включення та вимикання функції автоматичного відключення тестера.
3. Кнопка **LIGHT**. Призначена для включення та вимкнення підсвічування.
4. Кнопка **CLEAR**. Призначена для видалення збережених даних
5. Рідкокристалічний дисплей. Призначений для відображення результатів вимірювання та інформаційних символів.



6. Кнопка **READ**. Призначена для виклику даних із пам'яті.
7. Кнопка **MEMO**. Призначена для збереження результатів вимірювання.
8. Кнопка **MEASURE**. Призначена для запуску або зупинки вимірювання опору.
9. Кнопка **▲**. Призначена для вибору позиції пам'яті для збереження результатів вимірювання.
10. Кнопка **MAX/MIN/AVG**. Призначена для перемикання між вимірюванням максимального, мінімального та середнього значень.
11. Кнопка **ENTER**. Призначена для підтвердження збереження результату вимірювання або виклику даних з пам'яті тестера.

12. Кнопка **REL**. Призначена для перемикання в режим відносних вимірювань.
13. Кнопка **▼**. Призначена для вибору позиції пам'яті для збереження результатів вимірювання.
14. Гніздо **E**. Призначене для підключення заземлення.
15. Гніздо **P/S**. Призначене для підключення допоміжної заземлювальної шини.
16. Гніздо **C/H**. Призначене для підключення допоміжної заземлювальної шини.

## 2.2. Рідкокристалічний дисплей



1. Графічна шкала.
2. Індикатор результату вимірювання.
3. Індикатор позиції збереження даних у пам'яті.

### Опис символів на дисплеї:

**TEST**: тестування в процесі виконання.

**>LIMIT**: перевищено межю вимірювання.

**MAX**: максимальне значення.

**MIN**: мінімальне значення.

**AVG**: середнє значення.

**REL**: відносні вимірювання.

**MEMO**: дані у процесі запису в пам'ять.

**USED**: позиція у пам'яті зайнята раніше записаними даними.


**2POLE**: застосовується двополюсний метод вимірювання опору.


**3POLE**: застосовується триполюсний метод вимірювання опору.


**V**: Вольт (одиниця вимірювання напруги).


**kΩ**: кОм (одиниця триполюсний опору).

: індикатор увімкненої функції автоматичного відключення.

: індикатор розрядженої батареї.

: індикатори гнізд.

: змінний струм.

: символи небезпеки та попередження.

### 3. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики наводяться для наступних умов: температура навколишнього середовища  $23 \pm 5$  °С, відносна вологість <75 %.

#### 3.1. Діапазони та похибки

	Діапазон	Точність
Опір заземлення	0 – 29,99 Ом	$\pm(2\%+6)$
	20,0 – 99,9 Ом	$\pm(3\%+3)$
	100 – 999 Ом	$\pm(3\%+3)$
	1,00 – 4,00 кОм	$\pm(3\%+3)$
Напруга заземлення	0 – 200 В (50/60 Гц)	$\pm(1\%+5)$

#### 3.2. Метод вимірювання

Для вимірювання опору заземлення використовується перетворення постійного струму при частоті тестового струму близько 800 Гц і амплітуді близько 3 мА.

Для вимірювання напруги заземлення використовується усереднення за допомогою випрямлення сигналу.

#### 3.3. Робочі температура та вологість повітря

0 – 40 °С, відносна вологість менше 85 %.

#### 3.4. Температура та вологість повітря при зберіганні пристрою

-10 – 50 °С, відносна вологість менше 85 %.

#### 3.5. Джерело живлення

Шість батарей на 1,5 В типу АА.

### 3.6. Габаритні розміри

180 x 140 x 65 мм

### 3.7. Вага пристрою

~ 950 г.

### 3.8. Комплектація

У комплект поставки входять:

Цифровий тестер опору заземлення, три вимірювальні дроти (один червоний провід довжиною 15 м, один зелений провід довжиною 10 м та один чорний провід довжиною 5 м), дві допоміжні шини заземлення, портативна сумка-чохол, інструкція з експлуатації.


## 4. ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ



**Небезпечно!**

**При вимірюванні напруги заземлення не допускається подавати на гнізда тестера змінну напругу понад 220 В.**

**При вимірюванні опору заземлення виникає різниця потенціалів 50 В між гніздами E і S або між гніздами E і C. Щоб уникнути ураження електричного струму, будьте обережні.**

Перш ніж приступити до роботи з тестером, перевірте заряд батареї, увімкнувши тестер і перевіривши наявність індикатора  на дисплеї. Якщо індикатор присутній, замініть батареї відповідно до процедури, описаної в розділі 5 «Заміна батарей».

#### 4.1. Вимірювання напруги заземлення

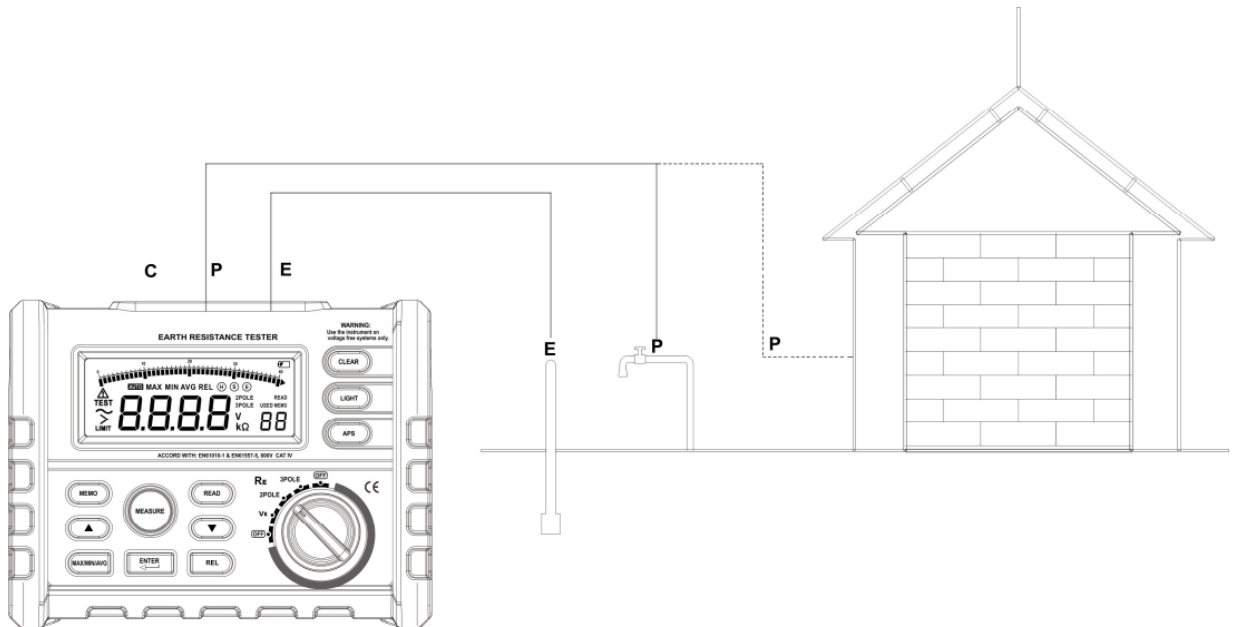
Встановіть поворотний перемикач у положення  $\sim$ VE, вставте штекери вимірювального кабелю в гнізда E і S, а інші кінці кабелю підключіть до виводів обстежуваного навантаження або джерела напруги. У разі наявності напруги його величина відобразиться на дисплеї.

#### 4.2. Тестування опору заземлення двополюсним методом

В якості додаткового дроту замість допоміжних шин заземлення в цьому методі використовується наявне заземлення, наприклад, вкопані металеві елементи (металеві водопровідні труби тощо), провід заземлення електромережі або громовідвід.

1. Підключіть тестер до обстежуваного об'єкта відповідно до наступної схеми підключення:



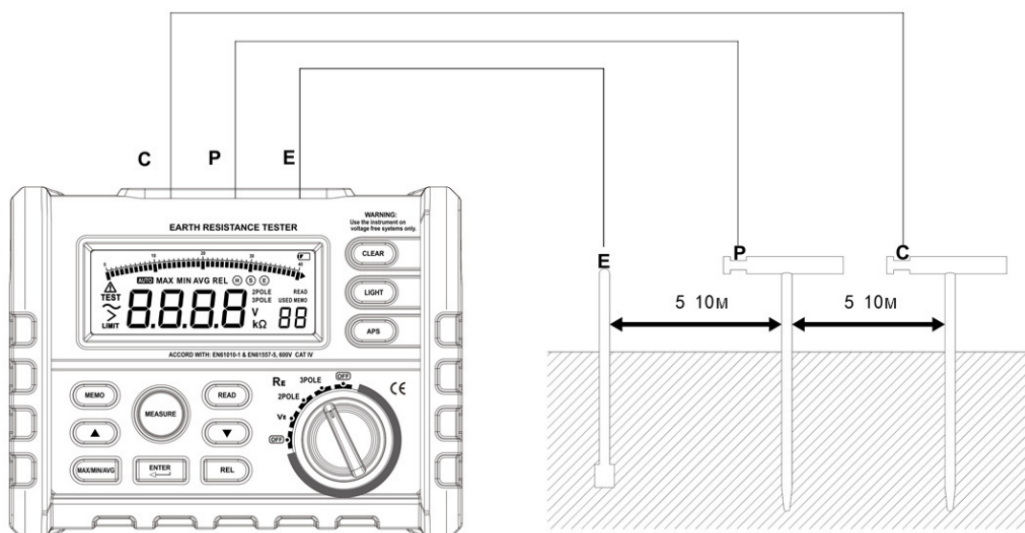


2. Вимірювання напруги заземлення. Перед вимірюванням опору заземлення необхідно виконати вимірювання напруги землі, оскільки напруга більше 10 В може призвести до виникнення великих похибок вимірювання опору заземлення. У разі наявності такої напруги відключіть об'єкт, що обстежується, від джерела живлення і дочекайтеся зниження напруги, перш ніж повторити вимірювання опору.
3. Вимірювання опору заземлення. Встановіть поворотний перемикач у положення **2 POL** та натисніть кнопку **MEASURE** для запуску вимірювання. При цьому миготить світлодіодний індикатор. Коли вимірювання автоматично завершиться, тестер подасть звуковий сигнал, світлодіод згасне, а дані автоматично зафіксуються на дисплеї.  
**Увага!** Якщо на дисплеї з'являються символи > LIMIT 4000 Ω, це означає попередження про те, що опір допоміжних стрижнів заземлення настільки високий, що по вимірювальному ланцюгу тестера не йде струм. Перевірте, чи немає розривів у точках підключення вимірювальних проводів і величину опору допоміжних стрижнів заземлення.
4. Виміряне значення. Значення  $R_e$ , отримане двополюсним методом, дорівнює сумі  $r_e$  (опір стрижнів заземлення) і  $R_x$  (реального опору об'єкта, що обстежується). Таким чином, реальну величину опору заземлення слід обчислювати за формулою  $R_x = R_e - r_e$ .

#### 4.3. Тестування опору заземлення триполюсним методом

Для вимірювання опору заземлення в тестері застосовується метод падіння напруги. Відповідно, для визначення опору заземлення  $R_x$  спочатку струм  $I$  пропускається через гніздо E, об'єкт, що обстежується (шини заземлення) і гніздо C (струмовий вхід), а потім вимірюється різниця потенціалів  $V$  між гніздами E і P (вхід напруги).

1. Підключіть тестер до обстежуваного об'єкта відповідно до наступної схеми підключення:



Встановіть допоміжні заземлюючі шини P, C вздовж прямої лінії якомога глибше землю таким чином, щоб між ними була відстань 5 – 10 м. Приєднайте вимірювальні дроти (чорний, червоний та зелений), відповідно до гнізд E, P, C, а іншими кінцями – до вимірюваного об'єкта, допоміжної шини P та допоміжної шині C.

**Увага!** Вводьте допоміжні шини у землю, коли вона волога. Якщо на поверхні землі присутні лише сухий пісок, глина або гравій, зволожите її, обприскавши водою. У випадку, коли вимірювання проводиться на бетонній підлозі, помістіть допоміжні заземлюючі шини горизонтально і змочіть поверхню навколо них водою або накрийте їх мокрою тканиною.

2. Вимірювання напруги заземлення. Перед вимірюванням опору заземлення необхідно виконати вимірювання напруги землі, оскільки напруга більше 10 В може призвести до виникнення великих похибок вимірювання опору заземлення. У разі наявності такої напруги відключіть об'єкт, що обстежується, від джерела живлення і дочекайтеся зниження напруги, перш ніж повторити вимірювання опору.
3. Вимірювання опору заземлення. Встановіть поворотний перемикач у положення **3 POL** і натисніть кнопку **MEASURE** для запуску вимірювання. При цьому миготить світлодіодний індикатор. Коли вимірювання автоматично завершиться, тестер подасть звуковий сигнал, світлодіод згасне, а дані автоматично зафіксуються на дисплеї.

**Увага!** Якщо на дисплеї з'являються символи > LIMIT 4000 Ω, це означає попередження про те, що опір допоміжних стрижнів заземлення настільки високий, що по вимірювальному ланцюгу тестера не йде струм. Перевірте, чи немає розривів у точках підключення вимірювальних проводів і величину опору допоміжних стрижнів заземлення. Якщо дроти вимірювання скручені разом або знаходяться в контакті, це може призвести до помилки вимірювання. У зв'язку з цим переконайтеся, що при проведенні вимірювання дроту відокремлені один від одного певною відстанню. Крім того, занадто високий опір допоміжного заземлення призведе до неприйнятних помилок вимірювання, тому необхідно встановлювати допоміжні заземлюючі шини P і C у досить вологі місця та забезпечувати надійний електричний контакт у кожному з'єднанні.

#### 4.4. Запам'ятовування даних

Тестер дозволяє записати в пам'ять до 100 груп результатів вимірювання, які зберігатимуться навіть при відключенні живлення приладу.

1. Коли тестер перебуває в режимі очікування, натисніть кнопку **MEMO**, щоб перейти до екрана збереження даних з миготливим символом «MEMO» у верхньому правому кутку дисплея. Якщо обрана позиція в пам'яті вже зайнята збереженими даними, на дисплеї з'явиться символ «USED».
2. Коротко натисніть кнопку **ENTER**, щоб вибрати поточну позицію пам'яті. Щоб вибрати потрібну позицію в пам'яті тестера, використовуйте кнопки ▼ і ▲.
3. Натисніть і утримуйте кнопку **ENTER** протягом 2 секунд, щоб зберегти групу результатів вимірювання в пам'яті. Якщо на цій позиції раніше вже були збережені інші дані, нові дані записуються замість них.

#### 4.5. Виклик даних із пам'яті

Функція виклику даних з пам'яті дозволяє виводити на дисплей результати попередніх вимірювань.

1. Коли тестер перебуває в режимі очікування, натисніть кнопку **READ**, щоб перейти до екрана збереження даних із миготливим символом «READ» у верхньому правому кутку дисплея. Якщо обрана позиція в пам'яті вже зайнята збереженими даними, на дисплеї з'явиться символ «USED».
2. Коротко натисніть кнопку **ENTER**, щоб вибрати поточну позицію пам'яті. Щоб вибрати потрібну позицію в пам'яті тестера, використовуйте кнопки ▼ і ▲.
3. Натисніть і утримуйте кнопку **ENTER** протягом 2 секунд для виклику даних із пам'яті, якщо вони були збережені раніше.

#### 4.6. Відносні вимірювання

Функція відносних вимірювань доступна лише тоді, коли тестер використовується для вимірювання опору заземлення. Натисніть кнопку REL, щоб переключити тестер у режим відносних вимірювань або назад у нормальний режим.

1. У режимі відносних вимірювань на дисплеї відображається символ REL, а поточне показання дисплея зберігається як опорне для наступних вимірювань. При наступному вимірюванні на дисплеї відображається різниця між виміряним та опорним значеннями.

У звичайному режимі вимірювання опору заземлення перехід у режим відносних вимірювань не проводиться, якщо процес вимірювання не закінчено.

Не дозволяється перехід у режим відносних вимірювань у процесі збереження даних або їх виклику з пам'яті.

Не допускається перехід у режим відносних вимірювань, якщо поточний результат вимірювання перевищує межу вимірювання.

#### 4.7. Вимірювання максимального, мінімального та середнього значень

Для перемикання між режимами вимірювання максимального, мінімального та середнього значень послідовно натискайте кнопку **MAX/MIN/AVG**. На дисплеї з'явиться індикатор, який відповідає вибраному режиму.

2. Індикатор **MAX** відповідає вимірюванню максимального значення.
3. Індикатор **MIN** відповідає вимірюванню мінімального значення.
4. Індикатор **AVG** відповідає вимірюванню середнього значення.


#### 4.8. Видалення даних

Збережені в пам'яті дані можуть бути видалені, коли натиснута кнопка **READ** або **MEMO**. Щоб видалити дані, збережені на вибраній позиції, коротко натисніть кнопку **CLEAR**. Тривале натискання цієї кнопки призведе до видалення всіх збережених даних.

#### 4.9. Підсвічування дисплея

Натисніть кнопку **LIGHT**, щоб увімкнути або вимкнути підсвічування дисплея. Після ввімкнення підсвічування автоматично вимкнеться через 15 секунд.

#### 4.10. Автоматичне відключення живлення

Натисніть кнопку **APS**, щоб увімкнути або вимкнути функцію автоматичного відключення тестера. Індикатор  на дисплеї показує, що функція автоматичного вимкнення увімкнена, і зникає, якщо вимкнути цю функцію. У випадку, якщо з тестером не виконується жодних операцій протягом 14 хвилин, він перейде в сплячий режим, про що сповістить звуковим сигналом. Щоб вивести тестер зі сплячого режиму, натисніть будь-яку кнопку. Якщо тестер не буде використовуватися тривалий час, переконайтеся, що він вимкнений за допомогою встановлення поворотного перемикача в положення **OFF**.

### 5. ЗАМІНА БАТАРЕЙ



**Небезпечно!**

У жодному разі не робіть заміну батарей, якщо тестер вологий.

У жодному разі не виконуйте заміну батарей, коли тестер використовується. Щоб уникнути ураження електричним струмом, перед тим, як знімати кришку батарейного відсіку, вимкніть тестер і від'єднайте від нього вимірювальні дроти та дроти заземлення.



**Ніколи не поєднуйте нові батареї зі старими.**

**Дотримуйтесь правильної полярності під час встановлення батарей.**

Щоб замінити батарею, виконайте такі дії:

1. Викрутіть гвинти, що фіксують кришку відсіку для батарей, і зніміть її.
2. Замініть розряджені батареї на нові, дотримуючись правильної полярності.
3. Встановіть кришку батарейного відсіку на місце і закріпіть гвинтами.

