



24

UA.TR.001



nr 214551 Q1

ISO 9001

# КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

## КЛІЩІ СТРУМОВИМІРЮВАЛЬНІ

### СМР-402 • СМР-403

Струмовимірювальні кліщі СМР-402/403 призначені для застосування в сфері законодавчо регульованої метрології.  
(Постанова КМУ №94 від 13.01 2016р.)




Струмовимірювальні кліщі CMP-402/403 True RMS призначені для вимірювання постійної та змінної напруги, постійного струму (CMP-403) і змінного струму, опору, ємності, частоти, робочого циклу (заповненості) і температури, а також тестування діодів і цілісності електричного ланцюга.

До найважливіших особливостей кліщів CMP-402 / 403 відносяться:

- можливість проведення вимірювань у вихідних ланцюгах інверторів і перетворювачів частоти,
- безконтактний індикатор напруги,
- автоматична і ручна зміна діапазону,
- Функція **REL**, що дозволяє проводити відносні вимірювання,
- Функція **PEAK MAX/PEAK MIN** для відображення максимального та мінімального пікового значення,
- Функція **INRUSH**, що дозволяє точно фіксувати значення струму з початкового періоду 100 мілісекунд відразу після ввімкнення пристрою,
- Функція **HOLD** фіксує значення на екрані вимірювача,
- функція підсвічування екрану для зчитування результатів вимірювань при недостатньому освітленні,
- вбудований ліхтарик для підсвічування місця вимірювання,
- звукова сигналізація цілісності ланцюга,
- автоматичне відключення пристрою, коли він не використовується,
- 4-значний дисплей (відображення 4000 одиниць).

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Вступ.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Безпека.....</b>	<b>6</b>
2.1	Загальні правила.....	6
2.2	Символи безпеки.....	7
<b>3</b>	<b>Підготовка кліщів до роботи.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Функціональний опис.....</b>	<b>10</b>
4.1	Гнізда і вимірювальні функції.....	10
4.2	Дисплей.....	13
4.3	Вимірювальні проводи.....	14
<b>5</b>	<b>Вимірювання.....</b>	<b>15</b>
5.1	Вимірювання струму.....	15
5.2	Безконтактний індикатор напруги.....	16
5.3	Вимірювання напруги.....	17
5.4	Вимірювання частоти.....	17
5.5	Вимірювання % робочого циклу (коефіцієнт заповнення імпульсу).....	18
5.6	Вимірювання опору.....	18
5.7	Перевірка безперервності ланцюга.....	19
5.8	Тест діоду.....	19
5.9	Вимірювання ємності.....	20
5.10	Вимірювання температури.....	21
<b>6</b>	<b>Спеціальні функції.....</b>	<b>22</b>
6.1	Кнопка REL  .....	22
6.1.1	Функція REL.....	22
6.1.2	Підсвічування дисплея.....	22
6.2	Кнопка RANGE.....	23
6.3	Кнопка MODE/VFD.....	23
6.3.1	Зміна режиму вимірювання.....	23
6.3.2	Функція VFD.....	23
6.4	Кнопка PEAK/INRUSH.....	24
6.4.1	Функція PEAK MAX/PEAK MIN.....	24
6.4.2	Фунуція INRUSH.....	24




6.5	Кнопка H. ■■■	25
6.5.1	Функція HOLD	25
6.5.2	Функція ліхтарика	25
6.6	Автоматичне вимкнення пристрою	25
<b>7</b>	<b>Заміна елементів живлення</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>Технічне обслуговування</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Зберігання</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Розбирання і утилізація</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>Специфікація</b>	<b>29</b>
11.1	Технічні дані	29
11.2	Експлуатаційні дані	32
<b>12</b>	<b>Відомості про виробника</b>	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>Відомості про уповноваженого представника</b>	<b>33</b>

SONEL. UA

Піктограма з назвою вимірювача позначає фрагменти тексту, що стосуються особливостей даного пристрою. Усі інші частини тексту стосуються всіх типів лічильників.

## 1 Вступ

Дякуємо за придбання кліщів Sonel. Вимірювач СМР-402 / 403 - сучасний, якісний вимірювальний прилад, простий і безпечний у використанні. Прочитання цієї інструкції допоможе вам уникнути помилок у вимірюванні та запобігти можливим проблемам під час використання кліщів.

У цьому посібнику ми використовуємо три типи попереджень. Це текстові рамки, що описують можливі загрози як для користувача, так і для вимірювача. Позначка  **ПОПЕРЕДЖЕННЯ** описують ситуації, які можуть становити загрозу життю або здоров'ю в разі недотримання інструкцій. Позначка  **УВАГА!** описує ситуацію, недотримання інструкцій може призвести до пошкодження пристрою. Вказівки на можливі проблеми передують символу .



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Вимірювач СМР-402 / 403 призначений для вимірювання постійного і змінного струму і напруги, частоти, опору, ємності, а також перевірки діодів і прозвонки електричних кіл. Будь-яке використання, відмінне від зазначеного в цьому посібнику, може пошкодити пристрій і стати джерелом серйозної небезпеки для користувача.
- Кліщами СМР-402 / 403 можуть користуватися лише кваліфіковані особи, які мають відповідний дозвіл на роботу з електроустановками. Використання вимірювача неавторизованими особами може пошкодити прилад і стати джерелом серйозної небезпеки для користувача.
- Перед використанням пристрою уважно прочитайте цю інструкцію та дотримуйтеся правил техніки безпеки та рекомендацій виробника. Недотримання наведених вище рекомендацій може пошкодити пристрій і стати джерелом серйозної небезпеки для користувача.

## 2 Безпека

### 2.1 Загальні правила

Щоб забезпечити правильну роботу та правильні результати, слід дотримуватися наступних рекомендацій:

- Перед використанням кліщів уважно прочитайте цю інструкцію,
- пристроєм повинні користуватися лише особи, які мають належну кваліфікацію та навчені техніці безпеки та гігієни праці,
- слід проявляти велику обережність при вимірюванні напруги, що перевищує це значення (відповідно до ДСТУ EN 61010-1:2014):

Нормальні умови	Підвищена вологість
60 V постійного струму	35 V постійного струму
30 V змінного струму RMS	16 змінного струму RMS
42,4 V змінного струму пікове значення	22,6 V AC змінного струму пікове значення

тому що вони становлять потенційний ризик ураження,

- не перевищуйте максимальні межі вхідного сигналу,
- під час вимірювання напруги не переводити прилад у режим вимірювання струму чи опору і навпаки,
- при зміні діапазонів завжди від'єднуйте вимірювальні проводи від вимірюваного кола,
- вимірювальні зонди слід тримати у відведених для цього місцях, обмежених спеціальним бар'єром, щоб уникнути випадкового дотику до відкритих металевих частин.,
- якщо під час вимірювання на екрані з'являється символ **OL**, це означає, що виміряне значення виходить за межі діапазону вимірювання,
- заборонено використовувати прилад в разі, якщо:
  - ⇒ прилад, був пошкоджений і повністю або частково непридатний
  - ⇒ ізоляцію вимірювальних проводів пошкоджено
  - ⇒ прилад занадто довго зберігався в поганих умовах (наприклад, у підвищеній вологості)
- ремонт може виконувати лише авторизований сервісний центр.



## ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Ніколи не проводите вимірювання, якщо користувач має мокрі або вологі руки.
- Вимірювання не можна проводити у вибухонебезпечній атмосфері (наприклад, у присутності легкозаймистих газів, парів, пилу тощо). Використання вимірювача за таких умов може призвести до іскор і вибуху.

Межі вхідного сигналу	
Функція	Максимальне вхідне значення
A DC ( <b>СМР-403</b> ), A AC	400 A DC/AC
V DC, V AC, частота напруги, робочий цикл	1000 V DC/AC RMS
Опір, провідність, перевірка діодів, ємність, температура	300 V DC/AC RMS

## 2.2 Символи безпеки



Цей символ, розміщений біля іншого символу або вимірювального гнізда, означає, що користувачеві слід прочитати додаткову інформацію в керівництві з експлуатації.



Цей символ, розміщений біля електричної розетки, вказує на те, що за нормального використання може бути небезпечна напруга.



II клас захисту - подвійна ізоляція



Гнізда, позначені таким чином, не можна підключати до ланцюга, де напруга відносно землі перевищує максимальну безпечну напругу пристрою.

### 3 Підготовка кліщів до роботи

Після покупки приладу перевірте комплектність.

Перед початком вимірювання необхідно:

- переконайтеся, що стан елементів живлення дозволяє проводити вимірювання,
- перевірте, чи не пошкоджено корпус приладу та ізоляцію вимірювальних проводів,
- для забезпечення однозначності результатів вимірювання рекомендовано підключати **чорний** кабель до гнізда **COM**, а **червоний** – до інших гнізд,
- коли кліщі не використовуються, установіть функціональний перемикач у положення ВИМК).

Пристрій оснащений функцією **автоматичного відключення** після 15 хвилин бездіяльності. Щоб знову увімкнути глюкометр, переведіть функціональний перемикач у положення **ВИМК.**, а потім у потрібну функцію.



#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Підключення невідповідних або пошкоджених кабелів може призвести до ураження електричним струмом.
- Не підключайте вимірювальний прилад до джерела напруги, коли встановлено струм, опір або перевірку діодів. Недотримання рекомендацій може призвести до пошкодження вимірювача!

Використовуючи вимірювач, пам'ятайте:

- розрядіть конденсатори в досліджуваних джерелах живлення,
- відключіть джерело живлення при вимірюванні опору та перевірці діодів,
- вимкніть кліщі і від'єднайте тестові проводи перед тим, як знімати задню кришку для заміни елементів живлення.





## ПОПЕРЕДЖЕННЯ

**Не використовуйте вимірювач, якщо знято кришку батареї.**

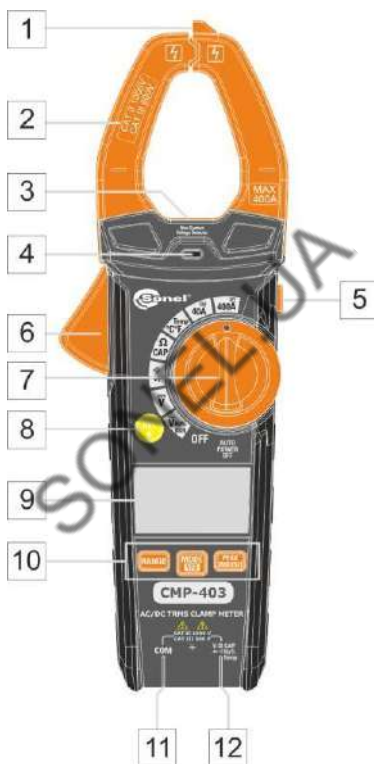


Можливо, що в певних низьких діапазонах напруги змінного або постійного струму, коли до вимірювача не підключено вимірювальні щупи, на екрані можуть з'явитися випадкові та змінні показання. Це нормальне явище, пов'язане з чутливістю вхідного сигналу з високим вхідним опором. Після підключення до схеми показання стабілізуються, а вимірювач дасть правильне значення.

SONEL.UA

## 4 Функціональний опис

### 4.1 Гнізда та вимірювальні функції



1

**Детектор напруги**

2

**Струмові кліщі**

3

**Ліхтарик**

4

**Індикатор безконтактного детектора напруги**

5

**Кнопка H / **

- Режим HOLD – зупинка результату вимірювання на дисплеї (натисніть коротко)
- режим ліхтарик (натисніть і утримуйте)


6

**Важіль відкриття кліщів**

7

**Поворотний перемикач**

Вибір функцій:

- **СМР-402** 400A ~ – вимірювання змінного струму до 400 А
- **СМР-403** 400A  $\overline{\sim}$  – вимірювання постійного і змінного струму до 400 А
- **СМР-402** 40A ~ – вимірювання змінного струму до 40 А
- **СМР-403** 40A  $\overline{\sim}$  – вимірювання постійного і змінного струму до 40 А
- Temp °C °F – вимірювання температури
- $\Omega$  CAP – вимірювання опору, ємності
-  – перевірка цілісності ланцюга, перевірка діодів
- $\overline{V}$  – Вимірювання постійної напруги
- $\tilde{V}$  Hz% VFD – вимірювання змінної напруги, вимірювання частоти та робочого циклу, вимірювання струму та напруги за інвертором, перетворювачем частоти, у системі VFD
- OFF – вимірювач вимкнений

8

**Кнопка REL** 

- Режим REL – коротко натисніть:
  - ⇒ Обнулення показань (вимірювання струму DC)
  - ⇒ Відображення вимірювання відносно еталонного значення (інші функції вимірювання)
- Підсвічування дисплея (натисніть і утримуйте)

9

**Дисплей LCD**

10

**Функціональні кнопки****• Кнопка RANGE**

Встановлення діапазону вимірювання:

- автоматичний (натисніть і утримуйте)
- вручну (натисніть коротко)

**• Кнопка MODE / VFD**

Вибір підфункцій і режимів, призначених вибраній функції вимірювання

- Зміна режиму вимірювання у функціях: A / вимірювання температури / опір / ємність / провідність / перевірка діода / V / частота / робочий цикл (натисніть коротко)
- Вимірювання струму та напруги за інвертором, перетворювачем частоти, у системі VFD (натисніть і утримуйте)

**• Кнопка PEAK / INRUSH**

- Відображає пікове значення вимірюваного сигналу (натисніть коротко)
- Показує пусковий струм (натисніть і утримуйте)

11

**Вимірювальне гніздо COM**

Вимірювальний вхід, спільний для всіх вимірювальних функцій, крім вимірювання струму.

12

**Вимірювальне гніздо VΩCA<sup>+</sup>Hz%Temp** 

Вимірювальний вхід для всіх вимірювань, крім вимірювання струму.

## 4.2 Дисплей



<b>AUTO</b>	Автоматичне налаштування діапазону
<b>H</b>	Ввімкнена функція <b>HOLD</b>
<b>VFD</b>	Вимірювання після інвертора, перетворювача частоти, в системі VFD
<b>APO</b>	Режим автоматичного відключення
<b>INRUSH</b>	Вимірювання пускового струму
<b>P</b>	Пікове значення
<b>MAX / MIN</b>	Максимальне/мінімальне значення
<b>→ </b>	Тест діоду
<b>•)))</b>	Перевірка безперервності ланцюга
<b>°C / °F</b>	Вимірювання температури в градусах Цельсія / Фаренгейта
<b>△</b>	Відносне вимірювання
<b>~</b>	Змінний сигнал
<b>≡</b>	Постійний сигнал
<b>🔋</b>	Акумулятор розряджений
<b>n / µ / m / k / M</b>	Префікс для кратності одиниці вимірювання
<b>V</b>	Вимірювання напруги
<b>A</b>	Вимірювання струму
<b>F</b>	Вимірювання ємності
<b>Ω</b>	Вимірювання опору
<b>Hz</b>	Вимірювання частоти
<b>%</b>	Вимірювання робочого циклу
<b>-</b>	Від'ємне значення
<b>OL</b>	Перевищення діапазону вимірювань

### 4.3 Вимірювальні проводи

Виробник гарантує правильність показань тільки при використанні поставлених ним вимірювальних проводів.



#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Підключення невідповідних кабелів може призвести до ураження електричним струмом або помилок вимірювання.



- Вимірювальні зонди оснащені додатковими знімними кришками.
- Вимірювальні зонди слід зберігати лише в призначеному для цього місці.

SONEL.UA

## 5 Вимірювання

Будь ласка, уважно прочитайте цю главу, оскільки вона описує, як виконувати вимірювання та основні принципи інтерпретації результатів.

### 5.1 Вимірювання струму

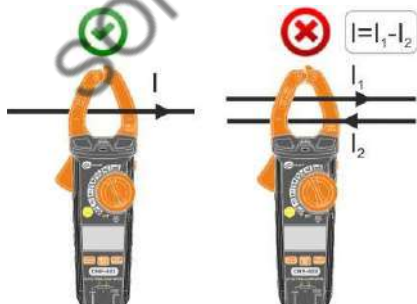


#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Перед вимірюванням струму кліщами від'єднайте вимірювальні проводи.

Для вимірювання струму необхідно:

- встановіть поворотний перемикач у положення:
  - ⇒ **СМР-402** 40A ~ / 400A ~,
  - ⇒ **СМР-403** 40A ≐ / 400A ≐,
- Натиснути кнопку **MODE/VFD** щоб відобразити символ на дисплеї:
  - ⇒ ~, якщо вимірюється змінний струм,
  - ⇒ ≐, якщо вимірюється постійний струм,
- за допомогою важеля **6** прикріпіть кліщі до проводу, який потрібно виміряти. У кліщах має бути один дріт,
- прочитайте результат вимірювання на дисплеї.



Якщо вимірюється постійний струм і кліщі не підключені до вимірюваного ланцюга, але все ще показують ненульове значення вимірювання, показання вимірювача слід скинути до нуля, натиснувши та утримуючи кнопку **REL**

## 5.2 Безконтактний індикатор напруги



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Індикатор призначений для визначення наявності напруги, а не її відсутності.
- **Небезпека ураження електричним струмом.** Перед використанням індикатора перевірте його працездатність, перевіривши його за відомої напруги змінного струму (наприклад, у найближчій доступній розетці під напругою).

Щоб активувати індикатор:

- встановити поворотний перемикач у будь-яке положення,
- прикласти кінчик індикатора до досліджуваного об'єкту.

Якщо напруга змінного струму є, індикатор буде горіти **світити червоним світлом**.



- Проводи в подовжувачах часто скручуються. Щоб отримати найкращі результати, перемістіть кінчик індикатора вздовж проводу, щоб знайти лінію під напругою.
- Індикатор має високу чутливість. Він може випадково збуджуватися електростатичними зарядами або іншими джерелами енергії. Це нормальне явище.
- На ефективність індикатора можуть впливати тип і товщина ізоляції, відстань до джерела напруги, екрановані кабелі та інші фактори. Якщо ви не впевнені в результаті перевірки, визначте наявність напруги іншим способом.



### 5.3 Вимірювання напруги



#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Небезпека ураження електричним струмом. Через свою довжину наконечники вимірювальних зондів можуть не досягати струмоведучих компонентів у деяких низьковольтних мережевих з'єднаннях електричних пристроїв, оскільки контакти розташовані глибоко в розетках. У такій ситуації показання будуть 0 В, поки в розетці є напруга.
- Перш ніж визначити, що в розетці немає напруги, переконайтеся, що наконечники щупа торкаються металевих контактів всередині розетки..



#### УВАГА!

Не вимірюйте напругу при включенні або при відключенні електродвигуна в ланцюзі.

У результаті стрибків напруги може бути пошкоджений вимірювач.

Щоб виміряти напругу, виконайте наступне:

- встановити поворотний перемикач у положення  $\overline{V}$  (постійна напруга) або  $\tilde{V}$  Hz% VFD (змінна напруга),
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**  $\rightarrow \bullet \text{ Hz\%Temp}$ ,
- розмістіть кінці зонда на точках вимірювання,
- зчитайте результат вимірювання на дисплеї.


### 5.4 Вимірювання частоти

Для вимірювання частоти необхідно:

- встановити поворотний перемикач у положення  $\tilde{V}$  Hz% VFD,
- натискайте кнопку **MODE/VFD** поки не відобразиться символ **Hz** на дисплеї,
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**  $\rightarrow \bullet \text{ Hz\%Temp}$ ,
- розмістіть кінці зонда на точках вимірювання,
- зчитайте результат вимірювання на дисплеї.

## 5.5 Вимірювання % робочого циклу (коефіцієнт заповнення імпульсу)

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити поворотний перемикач у положення  $\tilde{V}$  Hz% VFD,
- натискайте кнопку **MODE/VFD** поки не відобразиться символ % на дисплеї,
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**  Hz%Temp,
- розмістіть кінці зонда на точках вимірювання,
- зчитайте результат вимірювання на дисплеї.


## 5.6 Вимірювання опору



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вимірювання не можна проводити в ланцюзі під напругою. Перед вимірюванням відключіть напругу і розрядіть конденсатори.

Щоб виміряти опір, виконайте такі дії:

- встановити поворотний перемикач у положення **ΩCAP**,
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**  Hz%Temp,
- прикладіть кінці зонда до точок вимірювання; найкраще від'єднати одну сторону перевіряного елемента, щоб інша частина ланцюга не заважала зчитувати значення опору,
- зчитайте результат вимірювання на дисплеї.

## 5.7 Перевірка безперервності ланцюга



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вимірювання не можна проводити в ланцюзі під напругою. Перед вимірюванням відключіть напругу і розрядіть конденсатори.

Щоб виконати тест безперервності:

- встановити перемикач у положення
- під'єднайте чорний тестовий шуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**
- розмістіть кінці зонда на точках вимірювання,
- зчитати результат вимірювання на дисплеї; звуковий сигнал з'являється при значеннях опору нижче приблизно **50 Ω**.

## 5.8 Тест діоду



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вимірювання не можна проводити в ланцюзі під напругою. Перед вимірюванням відключіть напругу і розрядіть конденсатори. Не перевіряйте діод під напругою.

Щоб виконати перевірку діода:

- встановити перемикач у положення
- натискайте кнопку **MODE/VFD**, до появи
- під'єднайте чорний тестовий шуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP**
- помістіть кінці зонду на діод. Червоний зонд слід помістити на анод, а чорний на катод,
- прочитати результат тесту на дисплеї - відображається пряма напруга.
  - ⇒ Для типового кремнієвого випрямного діода це приблизно 0,7 В, а для германієвого діода біля 0,3 В.
  - ⇒ Для малопотужних світлодіодів типове значення напруги знаходиться в діапазоні 1,2...5,0 В залежно від кольору.

- ⇒ Якщо діод має зворотне зміщення або є розрив, на дисплеї з'явиться показання **OL**.
- ⇒ У разі замкнутого діода вимірювач покаже значення, близьке до **0 V**,
- після закінчення вимірювань вийміть вимірювальні провода з вимірювальних гнізд кліщів.

## 5.9 Вимірювання ємності



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ


Ризик ураження електричним струмом. Відключіть живлення конденсатора, що перевіряється, і розрядіть усі конденсатори перед будь-якими вимірюваннями ємності.

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити поворотний перемикач у положення **ΩCAP**,
- натисніть кнопку **MODE/VFD**, до появи **nF** на дисплеї,
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний до гнізда **VΩCAP** • )))) Hz%Temp,
- помістіть кінці зонда на досліджуваний конденсатор,
- зчитати результат вимірювання на дисплеї.

## 5.10 Вимірювання температури

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити поворотний перемикач у положення **Temp °C °F**,
- щоб змінити одиницю вимірювання, натисніть **MODE/VFD**,
- вставте адаптер температурного датчика в гніздо **COM** (чорна ніжка) і **VΩCAP**  **Hz%Temp**, (червона ніжка):

**помістіть датчик температури в адаптер, як показано на малюнку:**

- ⇒ тонкий штифт зонда, позначений **+**, підходить до гнізда **+**;
- ⇒ товстий штифт зонда з позначкою **K** вставляється в гніздо **-**;
- ⇒ зворотне підключення зонда механічно **неможливо**,
- помістіть головку датчика температури на пристрій, що перевіряється. Слід підтримувати контакт головки з вимірюваною частиною випробуваного пристрою, доки показання не стабілізуються,
- зчитати результат вимірювання на дисплеї,
- після закінчення вимірювань від'єднати щуп від вимірювача.



### УВАГА!



Ризик опіків. Температурний зонд нагрівається, приймаючи температуру вимірюваного об'єкта.

## 6 Спеціальні функції

### 6.1 Кнопка REL

#### 6.1.1 Функція REL

Цей режим дозволяє виконувати вимірювання відносно еталонного значення.


- Щоб активувати режим, коротко натисніть кнопку **REL**  . Відображене значення показання буде прийнято як еталонне значення, а саме показання буде скинуто до нуля.
- Відтепер показання будуть представлені як співвідношення виміряного значення до контрольного значення.
- Для виходу з режиму натисніть кнопку **REL** .

Основним результатом, який відображається, є різниця між еталонним значенням (показання, коли режим REL був вимкнений) і поточним зчитуванням. Приклад: якщо **контрольне значення становить 20 А**, а поточне показання **становить 12,5 А**, основний результат **на дисплеї буде -7,5 А**. Якщо нове показання збігається з контрольним значенням, основний результат буде нульовим.



- Коли функція активована, автоматичне налаштування діапазону вимірювання недоступне.
- Якщо показання виходять за межі діапазону вимірювання, відображається **OL**. У такій ситуації вимкніть функцію та вручну переключіть діапазон на вищий.
- Функція недоступна для перевірки діодів, провідності, частоти та робочого циклу.

#### 6.1.2 Підсвічування дисплею

Натисніть і утримуйте кнопку **REL**  протягом 2 секунд щоб увімкнути або вимкнути функцію підсвічування дисплея.

## 6.2 Кнопка **RANGE**

Кнопка використовується для встановлення діапазону вимірювання.

- ⇒ Щоб активувати автоматичний режим, натисніть і утримуйте кнопку **RANGE** більше 1 секунди.
- ⇒ Щоб вручну перемикається між діапазонами вимірювань, натисніть кнопку **RANGE**.

## 6.3 Кнопка **MODE/VFD**

### 6.3.1 Зміна режиму вимірювання

Коротко натисніть кнопку **MODE/VFD**, для перемикання між доступними режимами вимірювання.

### 6.3.2 Функція **VFD**

Щоб виміряти напругу змінного струму за інвертором, перетворювачем частоти або системою **VFD**:

- встановити поворотний перемикач у положення вимірювання напруги або струму,
- натисніть і утримуйте кнопку **MODE/VFD**, до появи символу „**VFD**”.

Щоб вимкнути режим, натисніть і утримуйте кнопку **MODE/VFD**.

## 6.4 Функція PEAK/INRUSH

### 6.4.1 Функція PEAK MAX/PEAK MIN

Функція вимірювання пікового значення **PEAK** дозволяє реєструвати дуже короткі стрибки змінної напруги.

Вимірювач оновлюватиме дані, що відображаються, щоразу, коли буде менший негативний або вищий позитивний пік. У цьому режимі функція автоматичного вимкнення буде неактивна.

- ⇒ Щоб активувати функцію, коротко натисніть кнопку **PEAK/INRUSH**.
- ⇒ Щоб вимкнути режим, натисніть і утримуйте кнопку **PEAK/INRUSH**.



- Функція доступна лише під час вимірювання напруги змінного струму.
- При активній функції PEAK автоматичний вибір діапазону не працює, тому рекомендується активувати функцію лише після підключення кабелів до точки вимірювання. Запуск функції PEAK перед підключенням вимірювального приладу до точки вимірювання може призвести до відображення символів перевищення діапазону.

### 6.4.2 Функція INRUSH

Функція INRUSH дозволяє точно фіксувати початкове значення струму з початкового періоду приблизно 100 мілісекунд, відразу після ввімкнення тестованого пристрою. Щоб здійснити вимірювання:

- увімкнути вимірювання змінного струму,
- короткочасно натиснути кнопку **PEAK/INRUSH**,
- приєднати кліщі до проводу живлення досліджуваного об'єкту,
- включити об'єкт,
- прочитати результат.

Щоб вимкнути режим, натисніть і утримуйте кнопку **PEAK/INRUSH**.





- Функція доступна лише під час вимірювання змінного струму.
- Поки активна функція INRUSH, автоматичний вибір діапазону не працює, тому рекомендується активувати функцію лише після підключення кабелів до точки вимірювання. Запуск функції INRUSH перед підключенням лічильника до вимірюваної точки може спричинити відображення символів перевищення діапазону.




## 6.5 Кнопка **H**

### 6.5.1 Функція HOLD

Функція використовується для закріплення результату вимірювання на дисплеї. Для цього коротко натисніть кнопку **H** . Коли функція активована, на дисплеї з'являється символ **H**.

Щоб повернутися до нормальної роботи пристрою, натисніть кнопку ще раз **H** .

### 6.5.2 Функція ліхтарика

Натисніть і утримуйте кнопк **H** , щоб увімкнути або вимкнути режим ліхтарика.

## 6.6 Автоматичне вимкнення пристрою

Вимірювач автоматично вимикається через **15 хвилин** бездіяльності. Символ **АРО** на дисплеї означає, що функція активна.

Функцію автоматичного вимкнення можна тимчасово вимкнути. Для цього потрібно:

- встановіть перемикач в положення **OFF**,
- натисніть і утримуйте кнопку **MODE/VFD**,
- встановіть ручку на потрібну функцію вимірювання,
- дочекайтеся готовності лічильника до вимірювання,
- відпустити кнопку **MODE/VFD**. Якщо автоматичне вимкнення неактивно, **АРО** не відображається на дисплеї.



Кожне проходження перемикача через позицію **OFF** якщо кнопка **MODE/VFD** не натиснута, вона повторно активує функцію автоматичного вимкнення.

## 7 Заміна елементів живлення



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Щоб уникнути ураження електричним струмом, не використовуйте кліщі, якщо кришка батарейного відсіку не встановлена та надійно закріплена.

Вимірювачі CMP-402 / 403 живляться від трьох батарейок LR03 AAA 1,5 В. Рекомендовано використовувати лужні батарейки.

Для заміни елементів живлення потрібно:

- встановити поворотний перемикач у положення OFF,
- **вийняти проводи з вимірювальних гнізд лічильника,**
- повернути гвинт кріплення кришки камери в положення:



- зняти кришку,
- вийняти батарейки та вставити нові, дотримуючись полярності,
- надіти кришку та закрутити кріпильний гвинт:



- Виконуючи вимірювання з відображенням символу розрядженого акумулятора, слід враховувати додаткові невизначені похибки вимірювань або нестабільну роботу приладу.
- Якщо кліщі не працюють належним чином, перевірте батарейки, щоб переконатися, що вони в у належному стані та правильно встановлені в пристрої.

## 8 Технічне обслуговування

Цифровий мультиметр був розроблений, щоб забезпечити багаторічну надійну роботу за умови дотримання наступних рекомендацій щодо догляду та обслуговування:

1. **ВИМІРЮВАЧ ПОВИНЕН БУТИ СУХИМ.** Протріть вологий лічильник.
2. **ВИМІРЮВАЧ СЛІД ВИКОРИСТОВУВАТИ ТА ЗБЕРІГАТИ ПРИ НОРМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ.** Екстремальні температури можуть скоротити термін служби електронних компонентів лічильника та спотворити або розплавити пластикові компоненти.
3. **З ВИМІРЮВАЧЕМ ПОТРІБНО ПОВОДИТИСЯ ОБЕРЕЖНО**  
Падіння лічильника може пошкодити електронні компоненти або корпус.
4. **ВИМІРЮВАЧ ПОВИНЕН УТРИМУВАТИСЯ В ЧИСТОТІ.**  
Час від часу протирайте його корпус вологою тканиною. НЕ використовуйте хімічні речовини, розчинники або миючі засоби.
5. **ВИКОРИСТОВУЙТЕ ЛИШЕ НОВІ ЕЛЕМЕНТИ ЖИВЛЕННЯ РЕКОМЕНДОВАНОГО РОЗМІРУ І ТИПУ.** Вийміть старі або розряджені батареї з вимірювача, щоб уникнути витoku електроліту та пошкодження приладу.
6. **ЯКЩО ВИМІРЮВАЧ НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ БІЛЬШЕ 60 ДНІВ,** вийміть елементи живлення та зберігайте їх окремо.



Електронна система лічильника не потребує обслуговування.

## 9 Зберігання

При зберіганні приладу дотримуйтеся наведених нижче рекомендацій:

- від'єднайте кабелі від клящів,
- переконайтеся, що вимірювач і аксесуари сухі,
- для тривалого зберігання вийміть елементи живлення.

## 10 Розбирання та утилізація

Відходи електричного та електронного обладнання слід збирати окремо, тобто не викидати разом з іншими видами відходів.

Відпрацьоване електронне обладнання слід відправляти до пункту збору відповідно до Закону про відходи електричного та електронного обладнання.

Перш ніж повернути обладнання в пункт збору, не розбирайте його частини самостійно.

Будь ласка, дотримуйтесь місцевих правил щодо утилізації упаковки, використаних батарей і акумуляторів.

# 11 Специфікація

## 11.1 Технічні дані

- ⇒ „в.в.” означає «виміряна величина».
- ⇒ „о.м.р.» означає «одониця молодшого розряду»

### Вимірювання змінного струму (True RMS)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
40,00 A	0,01 A	± (2,0% в.в. + 8 омр)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% в.в. + 8 омр)

- Усі змінні струми вказані в межах 5%...100% діапазону
- Діапазон частот: 50 Hz...60 Hz
- Захист від перевантаження 400 A

### **СМР-403** Вимірювання постійного струму

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
40,00 A	0,01 A	± (2,0% в.в. + 8 омр)
400,0 A	0,1 A	± (2,5% в.в. + 8 омр)

- Захист від перевантаження 400 A

### Вимірювання змінної напруги (True RMS) і VFD

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка для $f = 50 \text{ Hz} \dots 60 \text{ Hz}$ (усі форми сигналів)	Основна похибка для $f = 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$ (синусоїдальні сигнали)
4,000 V	0,001 V	± (1,2% в.в. + 5 омр)	± (1,2% в.в. + 5 омр)
40,00 V	0,01 V		
400,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V	± (1,5% в.в. + 5 омр)	± (1,5% в.в. + 5 омр)

- Усі змінні струми вказані в межах 5%...100% діапазону
- Вхідний опір: 10 M $\Omega$
- Діапазон частот: 50 Hz...1000 Hz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS
- Діапазон змінної напруги для функцій VFD: 100 V...600 V

### Вимірювання постійної напруги

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
4,000 V	0,001 V	± (1,0% в.в. + 3 омр)
40,00 V	0,01 V	
400,0 V	0,1 V	± (1,2% в.в. + 5 омр)
1000 V	1 V	

- Вхідний опір: 10 MΩ
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

### Вимірювання опору

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
400,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0% в.в. + 4 омр)
4,000 kΩ	0,001 kΩ	± (1,5% в.в. + 2 омр)
40,00 kΩ	0,01 kΩ	
400,0 kΩ	0,1 kΩ	
4,000 MΩ	0,001 MΩ	± (2,0% в.в. + 5 омр)
40,00 MΩ	0,01 MΩ	± (3,0% в.в. + 8 омр)

- Захист від перевантаження 300 V DC/AC RMS

### Вимірювання ємності

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
9,999 nF	0,001 nF	невизначена
99,99 nF	0,01 nF	± (4,5% в.в. + 20 омр)
999,9 nF	0,1 nF	± (3,0% в.в. + 5 омр)
9,999 μF	0,001 μF	
99,99 μF	0,01 μF	
999,9 μF	0,1 μF	
9,999 mF	0,001 mF	± (5,0% в.в. + 5 омр)
99,99 mF	0,01 mF	

- Захист від перевантаження 300 V DC/AC RMS

### Вимірювання частоти – струм

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
99,99 Hz	0,01 Hz	± (1,0% в.в. + 5 омр)
999,9 Hz	0,1 Hz	

- Чутливість: >20А, >45 Hz

### Вимірювання частоти – напруга

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
99,99 Hz	0,01 Hz	± (1,0% в.в. + 5 омр)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

- Чутливість: >2 V RMS
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

### Вимірювання робочого циклу (заповнення)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
20,0...80,0%	0,1%	± (1,2% в.в. + 10 омр)


- Амплітуда імпульсу: ≥5 V
- Ширина імпульсу: 0,1 ms...100 ms
- Частота: 45 Hz...10 kHz

### Вимірювання температури

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
-20,0...+1000°C	0,1 або 1°C	± (3% в.в. + 3°C)
-4,0...+1832°F	0,1 або 1°F	± (3% в.в. + 5°F)

- Точність температурного датчика не враховується
- Захист від перевантаження 300 V DC/AC RMS

## 11.2 Експлуатаційні дані

a)	категорія вимірювання згідно з ДСТУ-EN 61010-1.....	CAT III 600 V (II 1000 V)
b)	тип ізоляції .....	подвійна, клас II
c)	тип корпусу .....	двокомпонентний
d)	ступінь захисту корпусу згідно з ДСТУ-EN 60529.....	IP30
e)	ступінь забруднення .....	2
f)	розкриття губок кліщів .....	30 mm (1,2")
g)	живлення вимірювача.....	3x батареї AAA 1,5 V
h)	тестування діоду .....	I = 1,0 mA, U <sub>0</sub> < 3,0 V DC
i)	тест безперервності .....	звуковий сигнал для R < 50 Ω струм вимірювання <1,5 mA
j)	індикація перевищення діапазону .....	символ OL
k)	індикація низького заряду батареї.....	символ 
l)	частота вимірювань .....	3 показання за секунду
m)	функція INRUSH	
	▪ час вибірки.....	48 Hz (RMS), 400 kHz (годинник)
	▪ час інтеграції .....	100 ms
	▪ чутливість.....	>2 A AC
n)	функція VFD	
	▪ робоча напруга.....	100..600 V AC
o)	діапазон безконтактного показника напруги .....	100..1000 V AC (50/60 Hz)
p)	час відгуку функції PEAK .....	<10 ms
q)	датчик температури .....	термоелектричний зонд типу K
r)	вхідний опір.....	10 MΩ (V AC/DC)
s)	відображення AC.....	True RMS (A AC oraz V AC)
t)	пропускна здатність AC	
	▪ синусоїдальні форми хвилі .....	50..2000 Hz
	▪ хвилі будь-якої форми.....	50..60 Hz
u)	дисплей.....	LCD, 4-х розряд з підсвічуванням відображення 4000 з індикаторами функцій
v)	розміри.....	220 x 80 x 39 mm
w)	маса вимірювача	
	▪ SMP-402 .....	266 g
	▪ SMP-402 (без елементів живлення) .....	230 g
	▪ SMP-403 .....	270 g
	▪ SMP-403 (без елементів живлення) .....	234 g
x)	Робоча температура .....	+5...+40°C
y)	робоча вологість.....< 80% для температури. ≤ 31°C спадаючи лінійно до 50% при темп. 40°C	
z)	температура зберігання .....	20...+60°C
aa)	вологість зберігання .....	< 80%
bb)	максимальна робоча висота .....	2000 m
cc)	час простою до автоматичного вимкнення .....	15 min
dd)	відповідність вимогам стандарту..ДСТУ EN 61326-1, ДСТУ EN 61326-2, ДСТУ ETSI EN 301 489-1, .....ДСТУ EN 61010-1, ДСТУ EN IEC 61010 02-032, ДСТУ EN IEC 61010-02-033 .....RoHS 2011/65/EU, (EU) 2015/863, ДСТУ EN 62479:2015, ДСТУ EN 50663:2022	
ee)	стандарт якості.....	ISO 9001



## 12 Відомості про виробника

### **SONEL S.A.**

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. +48 74 884 10 53 (Biuro

Obsługi Klienta)e-mail:

[bok@sonel.pl](mailto:bok@sonel.pl)

internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

## 13 Відомості про уповноваженого представника

ТОВ «СОНЕЛ», Україна

03148, Київ, пр-кт Леся Курбаса 2-Б, офіс 601,

тел./факс +38(044) 247-17-72(3);

E-mail: [sonel@meta.ua](mailto:sonel@meta.ua)

Internet: [www.sonel.ua](http://www.sonel.ua)

Дата: «    »                    2024 р.

Тип: СМР-40\_\_ №

**ГАРАНТІЯ 24 МІСЯЦІВ**

SONEL.UA

SONEL.UA

SONEL.UA