



25

UA.TR.001

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

КЛІЩІ СТРУМОВИМІРЮВАЛЬНІ ДЛЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ УСТАНОВОК

СМР-1015-PV

Струмовимірні кліщі СМР-1015-PV призначені для застосування в сфері законодавчо регульованої метрології.
(Постанова КМУ №94 від 13.01 2016р.)



Кліщі струмовимірювальні True RMS CMP-1015-PV призначені для вимірювання постійної та змінної напруги, постійного та змінного струму, опору, електричної ємності, частоти, робочого циклу (коефіцієнту заповнення) і температури, а також перевірки діодів і безперервності електричного ланцюга.

Найважливіші особливості кліщів CMP-1015-PV включають:

- **можливість проведення вимірювань у вихідних ланцюгах інверторів і перетворювачів частоти,**
- безконтактний індикатор напруги,
- бездротовий зв'язок **Bluetooth** для передачі результатів вимірювань на мобільні пристрої з системою Android,
- автоматична і ручна зміна діапазон,
- функція **REL** що дозволяє проводити відносні вимірювання уш,
- функція **MAX/MIN** відображення максимального та мінімального значення вимірюваної величини,
- функція **PEAK** дозволяє відображати пікове значення,
- функція **INRUSH** дозволяє точно фіксувати початкове значення струму з початкового періоду 100 мілісекунд одразу після ввімкнення пристрою,
- функція **HOLD** фіксує значення на екрані кліщів,
- вбудований ліхтарик для підсвічування місця вимірювання,
- звукова сигналізація цілісності електричного ланцюга
- графічний LCD дисплей (відображення 6000 одиниць).

ЗМІСТ

1 Вступ.....	5
2 Безпека.....	6
2.1 Загальні правила.....	6
2.2 Символи безпеки.....	7
3 Підготовка кліщів до роботи.....	8
4 Функціональний опис.....	10
4.1 Гнізда і вимірювальні функції.....	10
4.2 Дисплей.....	13
4.3 Вимірювальні проводи.....	14
5 Вимірювання.....	15
5.1 Вимірювання струму.....	15
5.2 Безконтактний індикатор напруги.....	16
5.3 Вимірювання напруги.....	17
5.4 Вимірювання LoZ (усунення наведених напруг).....	18
5.5 Вимірювання частоти (мережи).....	18
5.6 Вимірювання частоти (електроніка).....	18
5.7 Вимірювання % робочого циклу (коефіцієнт заповнення імпульсу).....	19
5.8 Вимірювання опору.....	19
5.9 Перевірка безперервності ланцюга.....	20
5.10 Тестування діоду.....	20
5.11 Вимірювання ємності.....	21
5.12 Вимірювання температури.....	22
6 Спеціальні функції.....	23
6.1 Кнопка HOLD/REL.....	23
6.1.1 Функція HOLD.....	23
6.1.2 Функція REL.....	23
6.2 Функція VFD.....	24
6.3 Функція HVDC.....	24
6.4 Функція AC+DC.....	24
6.5 Функція PEAK.....	24
6.6 Функція INRUSH.....	25

6.7	Функція MAX/MIN.....	25
6.8	Кнопка 	25
6.9	Кнопка MENU і головне меню.....	26
6.9.1	Мова.....	26
6.9.2	Налаштування.....	26
6.9.3	Бездротовий зв'язок а.....	26
6.9.4	Час і дата.....	26
6.9.5	Інформація.....	26
6.9.6	Заводські налаштування.....	26
6.9.7	Реєстратор і пам'ять результатів вимірювань..	27
7	Заміна елементів живлення.....	28
8	Технічне обслуговування.....	29
9	Зберігання.....	30
10	Розбирання і утилізація.....	30
11	Технічні дані.....	31
11.1	Основні дані.....	31
11.2	Експлуатаційні дані.....	35
11.3	Специфікація Bluetooth.....	36
12	Відомості про виробника.....	36
13	Відомості про уповноваженого представника.....	36

1 Вступ

Дякуємо за придбання виробу компанії Sonel. Кліщі струмовимірювальні СМР-1015-PV це 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 вимірювача.

У цьому посібнику ми використовуємо три типи попереджень. Це текстові рамки, що описують можливі загрози як для користувача, так і для вимірювача. Тексти, позначені  **ПОПЕРЕДЖЕННЯ** описують ситуації, які можуть становити загрозу життю або здоров'ю, якщо не дотримуватися інструкцій. Тексти, позначені  **УВАГА** описують ситуації, коли недотримання інструкцій може призвести до пошкодження пристрою. Вказівкам на можливі проблеми передую символ 



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Вимірювач СМР-1015-PV призначений для вимірювання постійного і змінного струму і напруги, частоти, опору, ємності, а також для перевірки діодів і електричної мережі. Будь-яке використання, відмінне від зазначеного в цьому посібнику, може пошкодити пристрій і створити серйозну небезпеку для користувача.
- Кліщами СМР-1015-PV можуть користуватися лише кваліфіковані особи, які мають відповідний дозвіл на роботу з електроустановками. Використання кліщів некваліфікованими 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:

- перш ніж почати використовувати вимірювач, уважно прочитайте цю інструкцію,
- пристроєм повинні користуватися лише особи, які мають належну кваліфікацію та навчені техніці безпеки та гігієни праці,
- слід бути дуже обережним при вимірюванні напруги, що перевищує це значення (відповідно до ДСТУ EN 61010-1:2014):

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

тому що вони становлять потенційний ризик ураження,

- не перевищуйте максимальні межі вхідного сигналу,
- під час вимірювання напруги не переводьте прилад у режим вимірювання струму чи опору і навіпаки,
- 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, A AC	1000 A DC/AC
V DC, V AC	1500 V DC/1000 V AC RMS
Опір, безперервність, перевірка діодів, ємність, частота, робочий цикл	1000 V DC/AC RMS
Температура	1000 V DC/AC

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 **OFF** (вимкнено).

Пристрій оснащений функцією автоматичного відключення після 15...60 хвилин бездіяльності. Щоб знову увімкнути вимірювач, переведіть функціональний перемикач у положення **OFF**, 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 U.A.

4 Функціональний опис

4.1 Гнізда і вимірювальні функції



- 1 Детектор напруги
- 2 Струмові кліщі
- 3 Ліхтарик
- 4 Індикатор детектора напруги
- 5 Важіль відкриття кліщів
- 6 Дисплей LCD
- 7 Функціональні кнопки

- **Кнопка MODE / VFD**

- Вибір підфункцій і режимів, призначених вибраній функції вимірювання
- Зміна режиму вимірювання у функціях: A / V / LoZ / частота / робочий цикл / опір / перевірка діодів / безперервність / ємність / вимірювання температури (натисніть коротко)
- Вимірювання струму та напруги за інвертором, перетворювачем частоти, у системі VFD (натисніть і утримуйте)

- **Кнопка MENU / INRUSH**

- Відображення меню (натисніть коротко)
- Відображення пускового струму (натисніть і утримуйте)

- **Кнопки зі стрілками**

- Вибір підфункцій і режимів, призначених вибраній функції вимірювання
- Вибір функцій у меню
- Переміщення по екрану

- **Кнопка HOLD / REL**

- Вибір підфункцій і режимів, призначених вибраній функції вимірювання
- Функція HOLD – фіксація результату вимірювання на дисплеї (натисніть коротко)
- Функція REL – натисніть і утримуйте:
 - ⇒ Обнулення індикації (вимірювання струму DC)
 - ⇒ Відображення вимірювання відносно еталонного значення (інші функції вимірювання)

- **Кнопка RANGE**

Встановлення діапазону вимірювання:

- автоматичний (натисніть і утримуйте)
- вручну (натисніть коротко)
- **Кнопка ** – режим ліхтарика (натисніть коротко)

8

Поворотний перемикач

Вибір функції:

- **60A ** – вимірювання постійного і змінного струму 60 А
- **600A ** – вимірювання постійного і змінного струму 600 А
- **1000A ** – вимірювання постійного і змінного струму до 1000 А
- **OFF** – вимірювач вимкнено
- **V  AC+DC** – вимірювання постійної та змінної напруги, змінного та постійного струму
- **V  LoZ AC+DC** – низькоомне вимірювання змінної напруги, низькоомне вимірювання змінної та постійної складових змінної напруги
- **Hz%** – вимірювання частоти та робочого циклу
- **Ω  CAP** – вимірювання опору, перевірка діодів, вимірювання провідності, вимірювання ємності
- **K-Temp °C °F** – вимірювання температури

9

Вимірювальне гніздо COM

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

10

Вимірювальне гніздо V Ω LoZ CAP Hz% K-Temp

Вимірювальний вхід для всіх вимірювань, крім вимірювання струму.

4.2 Дисплей



V	Вимірювання напруги
A	Струм
~	Змінний сигнал
==	Постійний сигнал
≈	Змінний сигнал з диференціюванням його компонентів: AC і DC
⚡	Напруга вище 30 V AC/DC
⚠	Будь обережний!
Δ	Відносне вимірювання
⏏	Ширина імпульсу
VFD	Вимірювання після інвертора, перетворювача частоти, в системі VFD
HVDC	Висока напруга DC
⚡	Пусковий струм
-	Від'ємне значення
Ω	Вимір опору
•)))	Тест цілісності
▶	Тест діоду
F	Вимірювання ємності
n / μ / m / k / M	Префікс кратності одиниці вимірювання
OL	Перевищення діапазону вимірювань
🔋	Батарея розряджена
Auto Range	Автоматичний діапазон
H	Активована функція HOLD
LoZ	Низькоомне вимірювання напруги
MAX / MIN	Максимальне/мінімальне значення

4.3 Вимірювані проводи

Виробник гарантує правильність показань тільки при використанні вимірювальних проводів, що поставляються ним.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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



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

SONEL U.A.

5 Вимірювання

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

5.1 Вимірювання струму

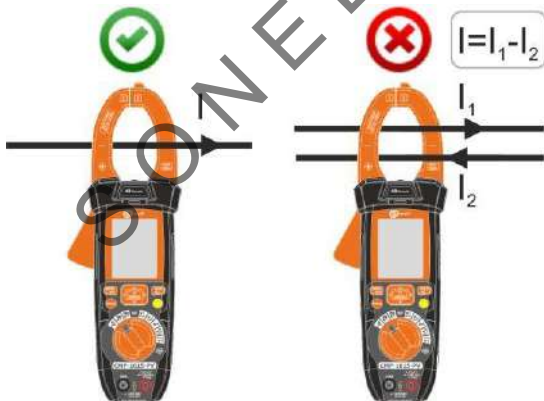


ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Перед вимірюванням струму кліщами від'єднайте вимірювальні проводи.

Для вимірювання струму необхідно:

- встановити перемикач в положення **60A** / **600A** / **1000 A**,
- Натискати кнопку **MODE/VFD** для відображення символу на дисплеї:
 - ⇒ $\sim$, якщо вимірюється змінний струм,
 - ⇒ $---$, якщо вимірюється постійний струм,
- за допомогою важеля **5** прикріпити кліщі до дроту, який потрібно виміряти. У кліщах має бути один дріт,
- прочитати результат вимірювання на дисплеї.





Якщо при вимірюванні постійного струму лічильник не підключений до вимірюваного ланцюга, але все одно показує ненульове значення вимірювання, лічильник слід скинути до нуля, натиснувши та утримуючи кнопку **HOLD/REL.**

5.2 Безконтактний детектор 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).

Щоб активувати індикатор:

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

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



- Шнури 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 щупів можуть не дістати компонентів під напругою всередині деяких низьковольтних мережевих з'єднань електричних пристроїв, оскільки контакти розташовані глибоко в розетках. У такій ситуації показання будуть 0 В, але 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 в момент включення або вимкнення електродвигуна в ланцюзі.
У результаті стрибка напруги прилад може бути пошкоджено.

Щоб виміряти напругу, виконайте наступне:

- встановіть перемикач в положення $V \approx AC+DC$,
- Натискайте кнопку **MODE/VFD** для відображення символу на дисплеї:
 - ⇒ $\sim$, якщо вимірюється змінна напруга,
 - ⇒ $\equiv$, якщо вимірюється постійна напруга,
 - ⇒ $\equiv$, якщо вимірюються змінна та постійна складові напруги,
- під'єднайте чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **VΩLoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- прикладіть кінці зонда в точках вимірювання,
- прочитайте результат вимірювання на дисплеї.

5.7 Вимірювання % робочого циклу (коефіцієнт заповнення імпульсу)

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити перемикач у положення **Hz%** або **V_{AC+DC}**,
- натискати кнопку **MODE** для відображення символу % на дисплеї,
- під'єднати чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **VΩLoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- прикласти кінці зонда в точках вимірювання,
- прочитати результат на дисплеї (ширина імпульсу)



5.8 Вимірювання опору



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вимірювання не можна проводити в ланцюзі під напругою. Перед вимірюванням відключити напругу і розрядити конденсатори.

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити перемикач у положення **Ω**  **CAP**,
- під'єднати чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **VΩLoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- прикласти кінці зонда в точках вимірювання; найкраще від'єднати одну сторону перевіряного елемента, щоб інша частина ланцюга не заважала зчитувати значення опору,
- прочитати результат на дисплеї.

5.9 Перевірка безперервності ланцюга



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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

Щоб перевірити безперервність ланцюга, необхідно:

- встановити перемикач у положення $\Omega \rightarrow \bullet \parallel \rangle \rangle \rangle$ CAP,
- під'єднати чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **V Ω LoZV $\rightarrow \bullet \parallel \rangle \rangle \rangle$ CAP Hz%K-Temp**,
- Натискати кнопку **MODE**, для відображення символу $\Omega \bullet \parallel \rangle \rangle \rangle$ на дисплеї,
- прикласти кінці зонда в точках вимірювання,
- зчитати результат вимірювання на дисплеї; звуковий сигнал з'являється при значеннях опору нижче приблизно **50 Ω** .

5.10 Тестування 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  CAP,
- під'єднати чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **VΩLoZV  CAP Hz%K-Temp**,
- натискати кнопку **MODE**, для відображення  на дисплеї,
- прикладіть кінці зонду до діоду. Червоний зонд слід помістити на анод, а чорний на катод,
- прочитайте результат тесту на дисплеї - відображається пряма напруга.

⇒ Для типового кремнієвого випрямного діода це приблизно 0.7 В, а для германієвого діода близько 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 проводи з вимірювальних гнізд вимірювача.

5.11 Вимірювання ємності



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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

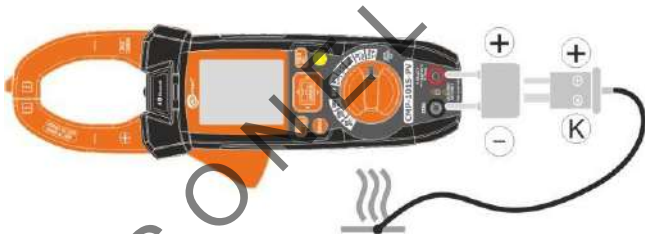
Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити перемикач у положення **Ω**  **CAP**,
- натискати кнопку **MODE**, для відображення **nF** на дисплеї,
- під'єднати чорний тестовий щуп до гнізда **COM**, а червоний – до гнізда **VΩLoZV**  **CAP Hz%K-Temp**,
- прикладіть кінці зонду до конденсатора ,
- прочитати результат на дисплеї.

5.12 Вимірювання температури

Для проведення вимірювання необхідно:

- встановити поворотний перемикач у положення **K-Temp °C °F**,
- щоб змінити одиницю, натисніть **MODE**,
- **вставте адаптер температурного датчика в гніздо COM** (чорна ніжка) і **VΩLoZV**  **CAP** **Hz%K-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,
- прочитайте результат вимірювання на дисплеї,
- після закінчення вимірювань від'єднати датчик від вимірювача.



УВАГА!

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

6 Спеціальні функції

6.1 Кнопка **HOLD/REL**

6.1.1 Функція **HOLD**

Функція використовується для фіксації результату вимірювання на дисплеї. Для цього коротко натисніть кнопку **HOLD/REL**. Коли функція активована, на дисплеї з'являється символ **HOLD**.

Щоб повернутися до нормальної роботи пристрою, натисніть кнопку ще раз **HOLD/REL**.

6.1.2 Функція **REL**

Режим дозволяє виконувати вимірювання відносно еталонного значення.

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

Основним результатом, який відображається, є різниця між еталонним значенням (значення, коли режим REL увімкнено) і поточним значенням. Приклад: **якщо опорне 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.
- Функція **недоступна** для перевірки діодів.

6.2 Функція VFD

Щоб виміряти змінний струм або напругу після інвертора, перетворювача частоти або системи VFD:

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

6.3 Функція HVDC

Для вимірювання високої напруги постійного струму (HVDC), наприклад, у **фотоелектричній установці**, ви повинні:

- підключити до пристрою адаптер високої напруги,
- встановіть перемикач у положення $V_{\approx AC+DC}$,
- натискати кнопку **MODE/VFD** доки на дисплеї не з'явиться символ $\approx$,
- кнопка ► виберіть опцію **HVDC**.

6.4 Функція AC+DC

Вимірювач вимірює періодичну складову **AC** і **постійну складову DC** вимірюваного сигналу. Для проведення вимірювання необхідно:

- встановіть перемикач у положення $V_{\approx AC+DC}$,
- натискати **MODE/VFD** доки не з'явиться символ $\approx$.

6.5 Функція PEAK

Функція **PEAK** призначена для вимірювання пікових значень і відрізняється від функції **MAX**, яка вимірює максимальні значення, тривалістю записаної події. У випадку функції **PEAK** це приблизно **1 мс**. Це 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 вимкнена.

- Щоб активувати режим, натисніть  вибрати опцію **PEAK**.
- Щоб вимкнути режим, виберіть опцію ще раз **PEAK**.



- Функція доступна лише під час вимірювання змінного струму.
- Коли функція **PEAK** активна, автоматичний вибір діапазону не працює, тому рекомендується активувати функцію лише після підключення кабелів до точки вимірювання. Запуск функції **PEAK** перед підключенням вимірювача до вимірюваної точки може призвести до відображення символів виходу за діапазон.

6.6 Функція **INRUSH**

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

- увімкнути вимірювання змінного струму,
- натиснути і утримувати кнопку **MENU/INRUSH**,
- приєднати кліщі до кабелю живлення досліджуваного об'єкта,
- включити об'єкт,
- прочитати результат.

6.7 Функція **MAX/MIN**

- Щоб активувати режим, натисніть  вибрати опцію **MAX**.
 - ⇒ Символ **Max** – вимірювач показує найвище значення серед вимірювань на даний момент.
 - ⇒ Символ **Min** – вимірювач відображає найменше значення серед показань вимірювань на даний момент.
- Щоб вимкнути функцію, виберіть її ще раз **MAX**.



- Коли функція активована, автоматичне налаштування діапазону вимірювання недоступне.
- Якщо показання перевищують діапазон вимірювання, відображається символ **OL**.

6.8 Кнопка

Натиснути коротко , щоб увімкнути або вимкнути режим ліхтарика.

6.9 Кнопка MENU і головне меню

Коротко натисніть кнопку **MENU**, щоб відкрити головне меню.

- Натисканням ▲ ▼ виберіть позицію.
- Натисканням ► або **MENU** перейдіть до обраної позиції.
- Натисканням ◀ поверніться до попереднього рівня.

Вихід з головного меню здійснюється за допомогою кнопок

◀, **MODE/VFD**, **RANGE**, **HOLD/REL**.

6.9.1 Мова

Тут ви можете встановити мову інтерфейсу.

6.9.2 Налаштування

Тут ви можете увімкнути/вимкнути або змінити:

- звуки кнопок,
- бездротовий зв'язок Bluetooth
- яскравість дисплея,
- час до автоматичного відключення.

6.9.3 Бездротовий зв'язок

Вимірювач оснащений бездротовим режимом передачі даних на пристрої з встановленим мобільним програмним забезпеченням **Sonel Multimeter Mobile**. Щоб увімкнути цей режим, потрібно увімкнути Bluetooth. Кліщі буде видно в диспетчері пристроїв Bluetooth будь-якого приймаючого пристрою під назвою **СМР-1015-РV**.

Подробиці роботи з мобільним додатком можна знайти в інструкції **Sonel Multimeter Mobile**.

6.9.4 Час і дата

Тут ви можете змінити дату, час і формат відображення.

6.9.5 Інформація

Тут ви можете перевірити версію апаратного та мікропрограмного забезпечення лічильника.

6.9.6 Заводські налаштування

Тут ви можете повернути лічильник до заводських налаштувань.

6.9.7 Реєстратор і пам'ять результатів вимірювань

Тут доступні наступні функції.

- **Почати реєстрацію** – вибравши цей пункт, ви перейдете на екран вимірювання та почнете записувати результати в пам'ять. Щоб завершити реєстрацію, виберіть пункт **Zatrzymana**. Щоб зберегти його в пам'яті, виберіть **ZAPISZ**.
- **Odtwórz** – вибравши цей пункт, ви перейдете на екран перегляду пам'яті.

- ⇒ Щоб переглянути дану реєстрацію, натисніть кнопку ►. Результати відображаються у вигляді графіку.
- ⇒ Кнопки ◀► переміщують курсор, який відображає окремий результат.
- ⇒ Кнопка ▲ (функція ZBLIŻ) розширює часову шкалу.

Вийти до списку реєстрації, натиснувши кнопку **MODE/VFD** (COFNIJ). Закриття діаграми кнопкою **HOLD/REL** (ZAMKNIJ).



- **Próbkowanie** – налаштування інтервалу вибірки.
- **Czas trwania** – встановлення тривалості запису.
- **Pamięć** – відображає кількість реєстрацій і обсяг вільної пам'яті.
- **Usuń rejestracje** – видалення всіх реєстрацій.

7 Заміна елементів живлення



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

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

Кліщі струмовимірювальні CMP-1015-PV живляться від акумулятора Li-Pol 7,4 V1200 mAh.

Для заміни елементів живлення потрібно:

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



- зняти кришку,
- вийміть акумулятор і вставте новий, дотримуючись полярності,
- надіньте кришку та закрутіть кріпильний гвинт:



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

8 Технічне обслуговування

Струмовимірювальні кліщі призначені для надійної роботи протягом багатьох років за умови дотримання наведених нижче рекомендацій щодо обслуговування:

1. **ВИМІРЮВАЧ ПОВИНЕН БУТИ СУХИМ.** Протріть вологий вимірювач.
2. **ВИМІРЮВАЧ СЛІД ВИКОРИСТОВУВАТИ ТА ЗБЕРІГАТИ ПРИ НОРМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ.** Екстремальні температури можуть скоротити термін служби електронних компонентів вимірювача та спотворити або розплавити пластикові компоненти.
3. **З ВИМІРЮВАЧЕМ ПОТРІБНО ПОВЕДІТИСЯ 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 ТИПУ І РОЗМІРУ.** Вийміть старі або розряджені батареї з вимірювача, щоб уникнути витоків електроліту та пошкодження приладу.
6. **ЯКЩО ВИМІРЮВАЧ НЕ ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ БІЛЬШ НІЖ 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 провода від вимірювача,
- ☐ переконайтеся, що вимірювач і аксесуари сухі,
- для тривалого зберігання вийміть елементи живлення.

10 Розбирання і 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 Технічні дані

11.1 Основні дані

⇒ „в.в.” означає «вимірювальна величина».

⇒ „о.м.р” означає «одиниці молодшого розряду».

Вимірювання змінного струму (True RMS)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
60,00 A	0,01 A	$\pm (2,5\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Усі змінні струми вказані в інтервалі 10%...100% діапазону
- Діапазон частот: 50 Hz...60 Hz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання постійного струму

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
60,00 A	0,01 A	$\pm (2,0\% \text{ в.в.} + 8 \text{ о.м.р})$
600,0 A	0,1 A	
1000 A	1 A	

- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання змінної напруги (True RMS)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
6,000 V	0,001 V	$f = 50...60 \text{ Hz}$ $\pm (1,2\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	$f = 61...1000 \text{ Hz}$ $\pm (2,5\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
1000 V	1 V	

- Усі змінні напруги вказані в інтервалі 10%...100% діапазону
- Вхідний опір: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Точність функції PEAK: 10% в.в.
- Діапазон частот: 50 Hz...1000 Hz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання постійної напруги

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% \text{ в.в.} + 8 \text{ о.м.р})$
6,000 V	0,001 V	$\pm (0,5\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	$\pm (0,8\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
1500 V	1 V	

- Вхідний опір: $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- Захист від перевантаження 1500 V DC

Вимірювання напруги AC+DC

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
6,000 V	0,001 V	$\pm (1,5\% \text{ в.в.} + 20 \text{ о.м.р})$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm (2,5\% \text{ в.в.} + 20 \text{ о.м.р})$

- Вхідний опір: $10 \text{ M}\Omega$
- Діапазон частот: 50 Hz...1000 Hz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання LoZ

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,0\% \text{ в.в.} + 40 \text{ о.м.р})$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	невизначена

- Усі змінні напруги вказані в інтервалі 10%...100% діапазону
- Вхідний опір: $300 \text{ k}\Omega$
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання LoZ AC+DC

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
6,000 V	0,001 V	$\pm (3,5\% \text{ в.в.} + 40 \text{ о.м.р})$
60,00 V	0,01 V	
300,0 V	0,1 V	
600,0 V	0,1 V	niespecyfikowana
1000 V	1 V	

- Усі змінні напруги вказані в інтервалі 10%...100% діапазону
- Вхідний опір: 300 k Ω
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання опору

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% \text{ в.в.} + 10 \text{ о.м.р})$
6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (0,8\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
60,00 k Ω	0,01 k Ω	
600,0 k Ω	0,1 k Ω	
6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (2,5\% \text{ в.в.} + 10 \text{ о.м.р})$
60,00 M Ω	0,01 M Ω	

- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання ємності

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
60,00 nF	0,01 nF	$\pm (3,0\% \text{ в.в.} + 20 \text{ о.м.р})$
600,0 nF	0,1 nF	$\pm (3,0\% \text{ в.в.} + 8 \text{ о.м.р})$
6,000 μ F	0,001 μ F	
60,00 μ F	0,01 μ F	
600,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (3,5\% \text{ в.в.} + 20 \text{ о.м.р})$
6000 μ F	1 μ F	
60,00 mF	0,01 mF	niespecyfikowana
100,0 mF	0,1 mF	

- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання частоти

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
60,00 Hz	0,01 Hz	$\pm (0,2\% \text{ в.в.} + 5 \text{ о.м.р})$
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	

- Чутливість:
 - >2 V RMS для 20...80% коеф. заповнення і <100 kHz
 - >5 V RMS для 20...80% коеф. заповнення і >100 kHz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання робочого циклу (коефіцієнту заповнення)

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
10,0... 90,0%	0,1%	$\pm (1,2\% \text{ в.в.} + 8 \text{ о.м.р})$

- Амплітуда імпульсу: $\pm 5 \text{ V}$
- Ширина імпульсу: 0,1 ms...100 ms
- Частота: 40 Hz...10 kHz
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

Вимірювання температури

Діапазон	Роздільна здатність	Основна похибка
-40,0...+1000°C	0,1 або 1°C	$\pm (1,5\% \text{ в.в.} + 3^\circ\text{C})$
-40,0...+1832°F	0,1 або 1°F	$\pm (1,0\% \text{ в.в.} + 5,4^\circ\text{F})$

- Точність температурного датчика не враховується
- Захист від перевантаження 1000 V DC/AC RMS

11.2 Експлуатаційні дані

a)	категорія вимірювання згідно з ДСТУ-EN 61010-1.....	CAT IV 600 V (III 1000 V)
b)	тип ізоляції.....	подвійна, клас II
c)	тип корпусу.....	двокомпонентний
d)	ступінь захисту корпусу згідно з ДСТУ-EN 60529.....	P40
e)	ступінь забруднення.....	2
f)	розкриття губок кліщів.....	48 mm (1,9")
g)	живлення вимірювача.....	акумулятор Li-Pol 7,4 V 1200 mAh
h)	тестування діоду.....	$I = 1,5 \text{ mA}$, $U_0 < 3,3 \text{ V DC}$
i)	тестування безперервності.....	звуковий сигнал для $R < 50 \Omega$ вимірювальний струм $< 0,5 \text{ mA}$
j)	індикація перевищення діапазону.....	символ OL
k)	індикація низького заряду батареї.....	символ 
l)	частота вимірювань.....	3 показання за секунду
m)	функція INRUSH	
	▪ час вибірки.....	37,5 Hz (RMS), 2,4576 MHz (годинник)
	▪ час інтеграції.....	100 ms
n)	функція VFD	
	▪ максимальна робоча напруга.....	1500 V DC / 1000 V AC
o)	функція HVDC	
	▪ максимальна робоча напруга.....	визначається адаптером високої напруги
p)	діапазон безконтактного показника напруги.....	100...1000 V AC (50/60 Hz)
q)	час відгуку функції PEAK.....	1 ms
r)	датчик температури.....	термоелектричний зонд типу K
s)	вхідний опір.....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (V AC/DC)
t)	сумісність з адаптерами HVDC.....	так
u)	відображення AC.....	True RMS (A AC або V AC)
v)	пропускна здатність AC.....	50...1000 Hz
w)	дисплей.....	LCD з підсвічуванням зі шкалою розрядність 6000 з функціональними індикаторами
x)	пам'ять реєстратора	
	▪ ємність.....	до 16 реєстрацій, 100 000 próbek ¹
	▪ частота дискретизації.....	od 1 Hz ¹
y)	розміри.....	273 x 96 x 48 mm
z)	маса вимірювача.....	490 g
aa)	робоча температура.....	+5...+40°C
bb)	робоча вологість.....	< 80%
cc)	температура зберігання.....	20...+60°C
dd)	вологість зберігання.....	< 80%
ee)	максимальна робоча висота.....	2000 m
ff)	час простою до автоматичного вимкнення.....	15...60 min
gg)	відповідність вимогам стандарту.....	ДСТУ EN 61326-1
hh)	стандарт якості.....	ISO 9001

¹ в залежності від встановленої частоти дискретизації



SONEL S.A. цим заявляє, що радіопристрій типу CMP-1015-PV відповідає Директиві 2014/53/EU.

11.3 Специфікація Bluetooth

Версія.....v4.0+EDR
Діапазон частот 2400 MHz...2483,5 MHz (Діапазон ISM)
Захисна смуга..... 2 MHz < f < 3,5 MHz
Метод модуляції.....GFSK, 1 Мбіт/с, 0,5 гауса
Діапазон прийому сигналу -82...-20 dBm
Мінімальна потужність передачі 18...+4 dBm

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
internet: www.sonel.pl

13 Відомості про уповноваженого представника

ТОВ «СОНЕЛ», Україна
03148, Київ, пр-кт Лесь Курбаса 2-Б, офіс 601,
тел./факс +38(044) 247-17-72(3);
E-mail: sonel@meta.ua
Internet: www.sonel.ua

Дата: « » **2025 г.**

Тип: CMP-1015-PV №

ГАРАНТІЯ 24 МІСЯЦІВ

SONEL U.A.

SONEL U.A.

SONEL U.A.

SONEL U.A.