



МУЛЬТИМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

СММ-60

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ


Версия 1.00

1	БЕЗОПАСНОСТЬ	4
2	ОПИСАНИЕ	6
2.1	Измерительные разъёмы и режимы измерения	6
2.1.1	Измерительные разъёмы	6
2.1.2	Режимы измерения	6
2.2	Жидкокристаллический дисплей (LCD)	8
2.3	Измерительные провода	8
3	ИЗМЕРЕНИЕ	9
3.1	Измерение напряжения переменного/постоянного тока (VAC/VDC)	9
3.1.1	Измерение напряжения в режиме dB.....	9
3.1.2	Фильтр нижних частот	10
3.2	Измерение напряжения до 500 мВ	10
3.3	Измерение температуры	10
3.4	Измерение частоты и коэффициента заполнения %	11
3.5	Измерение сопротивления	11
3.6	Измерение целостности цепи	11
3.7	Тестирование диодов	12
3.8	Измерение ёмкости	12
3.9	Измерение силы тока (AC/DC)	12
3.10	Измерение токовой петли 4~20mA%	13
4	ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ	13
4.1	Клавиша F1 – MENU	13
4.1.1	Отображение составляющих AC и DC.....	14
4.1.2	Регистрация пиковых значений PEAK	14
4.1.3	Относительное измерение REL	15
4.2	Функция Hz%, ms	15
4.3	Клавиша F3 – HELP	15
4.4	Клавиша MAX/MIN	15
4.5	Выбор диапазонов измерений (RANGE)	16
4.6	Клавиша HOLD	16
5	ПАМЯТЬ	17
5.1	Регистрация сигналов	17
5.2	Сохранение измерений	18
5.3	Вызов результатов из памяти	18
5.4	Стирание памяти	19
6	НАСТРОЙКИ ИЗМЕРИТЕЛЯ SETUP	19

6.1	Восстановление заводских настроек (Reset)	20
6.2	Сведения об измерителе (Meter Info).....	20
6.3	Измеритель (Instrument).....	20
6.4	Калибровка (Calibration)	21
6.5	Беспроводная связь (Communicate).....	21
7	НАСТРОЙКИ ИНТЕРФЕЙСА (DISPLAY)	21
8	ПИТАНИЕ	22
8.1	Замена аккумулятора	22
8.2	Замена предохранителей (плавких вставок).....	22
8.3	Зарядка аккумулятора	23
9	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	24
9.1	Основные технические характеристики	24
9.1.1	Напряжение постоянного тока (DC).....	24
9.1.2	Напряжение переменного тока True RMS (AC)	24
9.1.3	Измерение напряжения AC+DC	25
9.1.4	Постоянный ток (DC)	25
9.1.5	Переменный ток True RMS (AC)	25
9.1.6	Измерение тока AC+DC.....	25
9.1.7	Измерение переменного напряжения для частоты > 5 кГц	26
9.1.8	Сопротивление	26
9.1.9	Ёмкость.....	26
9.1.10	Частота (электрика).....	26
9.1.11	Частота (электроника)	27
9.1.12	Коэффициент заполнения импульса	27
9.1.13	Измерение токовой петли 4~20mA%	27
9.1.14	Измерение температуры.....	27
9.2	Дополнительные характеристики	27
9.3	Спецификация Bluetooth	28
10	КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	28
11	ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА.....	29
12	УТИЛИЗАЦИЯ	29
13	ПОВЕРКА.....	29
14	СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ.....	30
15	СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	30
16	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.....	30
17	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	30


1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Мультиметр цифровой СММ-60 разработан для измерения основных электрических величин.

Внимание 

Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, а также технические характеристики прибора.

Для того чтобы гарантировать правильную работу прибора и требуемую точность результатов измерений, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

Внимание 

Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.

Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

- Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам;
- Во время измерений Пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д.;
- Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети;
- **Недопустимо применение:**
 - измерителя, повреждённого полностью или частично;
 - проводов с повреждённой изоляцией;
 - измерителя, продолжительное время хранившийся в неправильных условиях (например, в сыром или холодном помещении);
- Ремонт прибора может выполняться лишь авторизованным Сервисным Центром.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Не выполнять измерения во взрывоопасной среде (например, в присутствии горючих газов, паров, пыли и т.д.). Использование измерителя в таких условиях может вызвать искрение и взрыв.

Внимание 

Настоящее изделие относится к универсальным измерительным приборам для измерения и контроля электрических величин (напряжения, силы тока, сопротивления и мощности).

Символы, отображенные на приборе:



Измеритель защищён двойной и усиленной изоляцией.



Данный символ, расположенный рядом с выходом указывает, что в условиях нормальной эксплуатации существует возможность возникновения опасных напряжений.



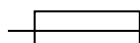
Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.



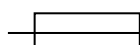
Знак соответствия стандартам Европейского союза.



Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.



F10A/1000V – маркировка плавкой вставки (предохранителя)



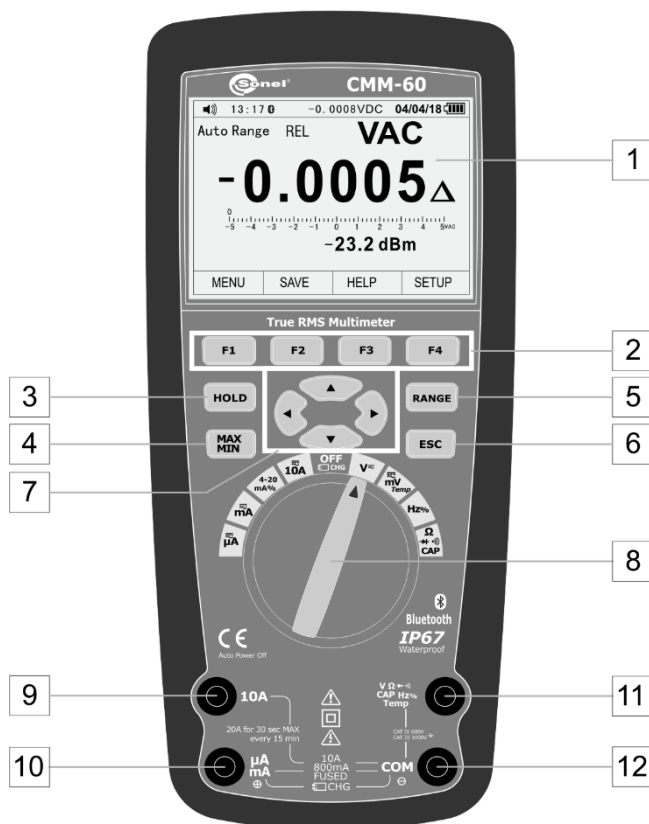
F800mA/1000V – маркировка плавкой вставки (предохранителя)

CAT IV 600V (CAT III 1000V) – Данная маркировка на оборудовании означает, что оно используется в сетях напряжением до 600 В и устойчиво к максимальному импульсному напряжению в 8000 В.

Внимание 	
Предельные значения входного сигнала	
Функция	Максимальное входное значение
V	1000 В DC/AC RMS
mA	800 mA DC/AC RMS
A	10 A DC/AC RMS (20 A в течении 30 сек.)
Ω ●))) ✦ CAP Hz %	1000 В DC/AC RMS
Температура	1000 В DC/AC RMS

2 ОПИСАНИЕ

2.1 Измерительные разъёмы и режимы измерения



2.1.1 Измерительные разъёмы

9 Измерительный разъём **10A**. Измерительный вход для функции измерения тока до 10 А (допустимый ток 20 А в течение 30 сек.).

10 Измерительный разъём **μA/mA**. Измерительный вход для функции измерения тока до 500 mA.

11 Измерительный разъём **V Ω → ← CAP Hz% Temp**. Измерительный вход для указанных функций.

12 Измерительный разъём **COM**. Общий измерительный вход для всех измерительных функций.

2.1.2 Режимы измерения

1 Жидкокристаллический дисплей LCD

2 Функциональные клавиши **F1 F2 F3 F4**

- Выбор подфункций и режимов, назначенных для выбранной функции измерения;
- Краткая справка;
- Настройка измерителя.

3 Кнопка **HOLD**

- Функция фиксации измеренного значения на дисплее;
- Доступ к функции **AutoHold**.

4 Кнопка **MAX/MIN**

Отображение наибольшей/наименьшей величины из текущих зарегистрированных значений.

Кнопка **MODE** 

- Изменение параметров измерения в функциях: **AC/DC/V/Ω/°C/°F/Hz/CAP** (продолжительное нажатие);
- Включение/выключение **Bluetooth** (продолжительное нажатие).

5 Кнопка **RANGE**

Установка диапазона измерения:

- Автоматическая - продолжительное нажатие около 2 сек.
- Ручная – короткое нажатие

6 Кнопка **ESC**

- Восстановление последнего результата измерения, бывшего перед автоматическим выключением прибора.

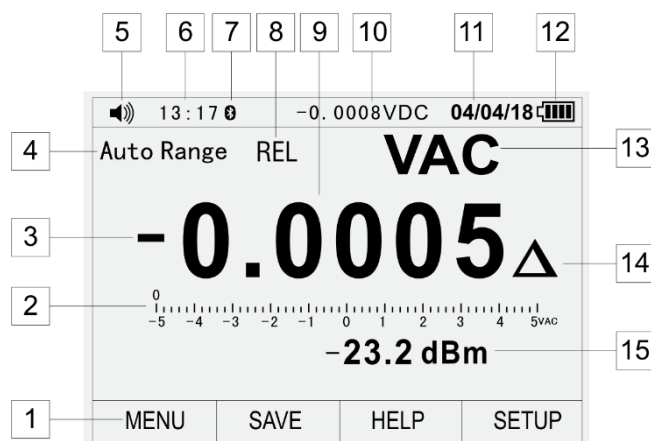
7 Кнопки навигации

- Выбор функции в меню;
- Настройка контрастности экрана;
- Перемещение по экрану;
- Ввод данных.

8 Поворотный переключатель:

- $\overline{\approx}$ **μA** – измерение постоянного, переменного и AC+DC тока до 5000,0 мкА;
- $\overline{\approx}$ **mA** – измерение постоянного, переменного и AC+DC тока до 500,0 мА;
- **4~20mA%** – измерение токовой петли 4-20 мА;
- $\overline{\approx}$ **10A** – измерение постоянного, переменного и AC+DC тока до 10 А;
- **OFF/CHG** – выключение измерителя/заряд аккумулятора;
- **V** $\overline{\approx}$ – измерение постоянного, переменного и AC+DC напряжения;
- $\overline{\approx}$ **mV/Temp** – измерение постоянного, переменного и AC+DC напряжения и температуры;
- **Hz%** – измерение частоты и коэффициента заполнения импульса;
- **Ω** $\overline{\approx}$ $\overline{\approx}$ **CAP** – измерение сопротивления, тест диодов, целостности цепи и ёмкости.


2.2 Жидкокристаллический дисплей (LCD)



- 1 Функции, назначенные клавишам **F1 F2 F3 F4**.
- 2 Барграф (аналоговая линейка).
- 3 Отрицательное значение результата измерения.
- 4 Режим выбора диапазона (автоматический/ручной).
- 5 Состояние звуковой индикации (вкл/выкл).
- 6 Время.
- 7 Индикатор передачи данных по Bluetooth.
- 8 Индикатор режима измерителя.
- 9 Результат измерения.
- 10 Фиксированное измеренное значение, при активации функции **HOLD**.
- 11 Дата.
- 12 Индикация состояния заряда аккумулятора.
- 13 Индикатор измеряемой величины.
- 14 Индикация относительной величины при активной функции **REL**.
- 15 Значение дополнительной измеряемой величины.

2.3 Измерительные провода


Производитель гарантирует правильность и точность получаемых результатов только при использовании стандартных измерительных проводов.

Внимание 

Использование не соответствующих требованиям измерительных проводов может привести к поражению опасным током либо к появлению дополнительной ошибки измерения.

3 ИЗМЕРЕНИЕ

3.1 Измерение напряжения переменного/постоянного тока (VAC/VDC)

Внимание 

Не проводите измерения напряжения постоянного тока в момент включения или выключения электродвигателя. Возможно образование импульса высокого напряжения, что может привести к повреждению измерителя.

Порядок проведения измерений напряжения переменного/постоянного тока:

- Установить поворотный переключатель в положение $V \overline{\approx}$;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш **F1 F2** установить режим измерения переменного **VAC** или постоянного **VDC** напряжения;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **V**;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура или компонента;
- Считать результат измерения с дисплея.

3.1.1 Измерение напряжения в режиме dB

Для диапазона 1000 В прибор может показывать результат измерения в виде:

- Относительно значения 1 В (**dBV**);
- Относительно значения 1 мВт (**dBm**);
- Относительно значения, заданного Пользователем.

Порядок проведения измерений:

- Установить поворотный переключатель в положение $V \overline{\approx}$;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2** задать форму представления измерения **dBV** или **dBm**;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **V**;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура или компонента;
- Считать результат измерения с дисплея – основной, выраженный в вольтах и эквивалентный, выраженный в дБ.

Чтобы в режиме **dBm** установить другое значение сравнения:

- В меню измерения выберите функцию **REF**;
- С помощью стрелок **▲ ▼** выбрать нужное опорное значение: 4, 8, 16, 25, 32, 50, 75, 600, 1000 Ом;
- Выбрать **OK**.

3.1.2 Фильтр нижних частот

Измеритель оснащён фильтром низких частот для переменного напряжения с пороговой частотой 1 кГц. Функция блокирует любые напряжения с частотой выше 1 кГц. Напряжения с частотой ниже пороговой, учитываются с меньшей точностью. Фильтр полезен при измерениях сигналов, состоящих из множества синусоидальных подсигналов.

В режиме измерения напряжения диапазона 1000 В.

- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F2** выбрать $\overline{\square}$.

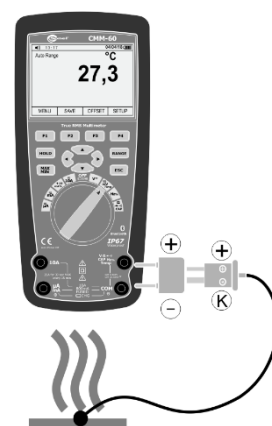
3.2 Измерение напряжения до 500 мВ

Порядок проведения измерений напряжения переменного/постоянного тока:

- Установить поворотный переключатель в положение $\overline{\square}$ **mV/Temp**;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2** установить режим измерения переменного **mVAC** или постоянного **mVDC** напряжения;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **V**;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура или компонента;
- Считать результат измерения с дисплея.

3.3 Измерение температуры

- Установить поворотный переключатель в положение $\overline{\square}$ **mV/Temp**;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации установить режим измерения температуры **Temp** и клавишами **F1 F2** задать единицу измерения $^{\circ}\text{C}$ или $^{\circ}\text{F}$;
- Адаптер температурного датчика установить в разъёмы **COM** (чёрная ножка) и **Temp** (красная ножка);
- Температурный датчик установить в адаптер согласно рисунку;
- Приложить головку темп.датчика к тестируемому устройству. Дождитесь стабилизации показания;
- Считать результат измерения с дисплея;
- После окончания измерений отключить датчик от прибора.



В случае необходимости измерения температуры объекта относительно опорной величины, необходимо установить температуру:


- С помощью клавиши **F3** выбрать **OFFSET**;
- Стрелками \blacktriangleleft \blacktriangleright установить сегмент значения для редактирования. \blacktriangle \blacktriangledown установить требуемое значение;
- Выбрать **OK**.

3.4 Измерение частоты и коэффициента заполнения %

Порядок проведения измерений:

- Установить поворотный переключатель в положение **Hz%**;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F1** установить режим измерения частоты **Hz** или частоты и коэффициента заполнения **Hz%**;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **Hz%**;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура;
- Считать результат измерения с дисплея.


3.5 Измерение сопротивления

Внимание 
Не проводите измерения на объектах под напряжением.

Порядок проведения измерений сопротивления:

- Установить поворотный переключатель в положение **Ω \rightarrow \bullet CAP**;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F1** установить режим **Ohms**;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **Ω** ;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура или компонента. Рекомендуется отсоединять одну сторону тестируемого элемента, чтобы остальная часть цепи не вносила своего влияния на результат измерения;
- Считать результат измерения с дисплея.

3.6 Измерение целостности цепи

Внимание 
Не проводите измерения на объектах под напряжением.

Порядок проведения измерений целостности цепи:

- Установить поворотный переключатель в положение **Ω \rightarrow \bullet CAP**;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F1** установить режим **Beep**;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **\bullet** ;
- Коснуться концами измерительных проводов контактов измеряемого контура или компонента;
- При сопротивлении менее 25 Ом появится звуковой сигнал. Если цепь разомкнута, отобразится символ **OL**.

- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F1** установить режим измерения переменного **AC** или постоянного **DC** тока;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **10A**;
- Отключить питание от объекта измерения. Подключить последовательно концы измерительных проводов к контактам измеряемого контура или компонента;
- Подключить питание к объекту измерения;
- Считать результат измерения с дисплея.

Порядок проведения измерений силы тока в диапазонах «мкА», «мА»:

- Установить поворотный переключатель в положение $\overline{\mu\text{A}}$ или $\overline{\text{mA}}$;
- Выбрать **F1 (MENU)** и с помощью клавиш навигации и клавиши **F1** установить режим измерения переменного **AC** или постоянного **DC** тока;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ;
- Отключить питание от объекта измерения. Подключить последовательно концы измерительных проводов к контактам измеряемого контура или компонента;
- Подключить питание к объекту измерения;
- Считать результат измерения с дисплея.

3.10 Измерение токовой петли 4~20mA%

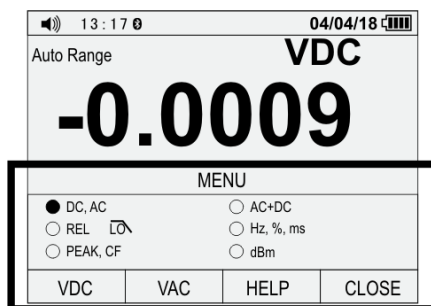
Порядок проведения измерений:

- Установить поворотный переключатель в положение **4~20mA%**;
- Подключить чёрный измерительный провод к разъёму **COM**, а красный измерительный провод к разъёму **$\mu\text{A}/\text{mA}$** ;
- Отключить питание от объекта измерения. Подключить последовательно концы измерительных проводов к контактам измеряемого контура или компонента;
- Подключить питание к объекту измерения;
- Считать результат измерения с дисплея:
 - **0 mA = - 25%**
 - **4 mA = 0%**
 - **20 mA = 100%**
 - **24 mA = 125%**

4 ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1 Клавиша F1 – MENU

Для каждого режима измерения в разделе **MENU** можно выбрать дополнительные функции:

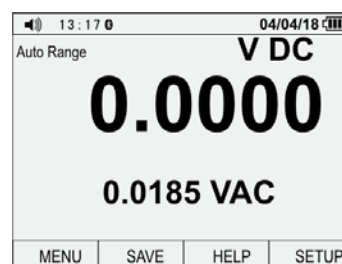
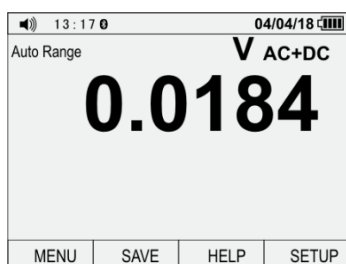


- Пиковые значения измеряемых сигналов;
- Коэффициент пиковых значений;
- Постоянную и периодическую составляющие тока и напряжения;
- Частоту и полупериод;
- Относительные значения измеряемых величин.

Выбор необходимой функции происходит с помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2 F3 F4**.

4.1.1 Отображение составляющих AC и DC

Прибор измеряет периодическую AC и постоянную DC составляющие сигнала. Эти значения могут быть представлены отдельно или суммарно, как показано ниже:



Из уровня **MENU** доступны режимы:

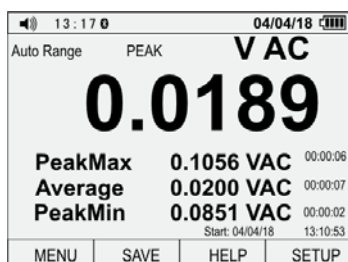
- **AC+DC** – результатом является сумма периодической и постоянной составляющей;
- **DC, AC** – главным результатом будет постоянная составляющая.

Внимание Измерение пиковых значений, Hz% и относительных значений в этом режиме недоступны.

4.1.2 Регистрация пиковых значений PEAK

Из уровня **MENU** доступны режимы:

- **PEAK** – отображает пиковое значение измеряемого сигнала при длительности более 1 мс.;
- **CF (Crest Factor)** – коэффициент пикового значения сигнала, согласно формуле:



$$CF = \frac{X_{\max}}{X_{sk}}$$

где: X_{\max} – пиковое значение
 X_{sk} – эффективное значение

4.1.3 Относительное измерение REL

Режим **REL** позволяет выполнить измерение относительно опорного значения. Отображаемый основной результат – это разность между опорным значением (показание в момент включения режима **REL**).

Для включения функции из уровня **MENU** выберите режим **REL** нажатием клавиши **F1**:


Для переключения относительных единиц измерения в проценты % - нажмите клавишу **F3**.

4.2 Функция Hz%, ms

Режим позволяет отобразить частоту и коэффициент заполнения импульса.

Для включения функции из уровня **MENU** выберите режимы:

- **Hz%** – для выбора измерения частоты и коэффициента нажатием клавиши **F1**;
- **ms** – для выбора измерения частоты и длительности импульса клавишу **F2**.

Внимание  Функция является активной только для измерения тока (за исключением функции 4~20mA%) и напряжения.

4.3 Клавиша F3 – HELP

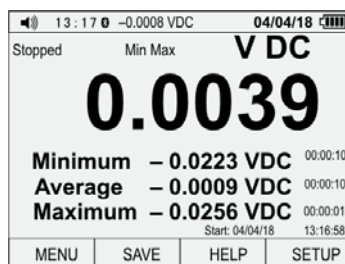
Для любого экрана измерения будет доступна справка на английском языке.

- Для вызова справки нажмите клавишу **F3**, при этом текущее значение измерения будет отображаться в верхней строке дисплея;
- Клавишами навигации или командами **PREV/NEXT** прокрутите текст справки до нужного момента:
- Справка содержит описание:
 - Функций **MENU**, **SAVE**, **SETUP**.
 - Индикаторов **OL**, аккумулятора, звуковых сигналов.
 - Клавиш **RANGE**, **HOLD**, **MAX/MIN** и клавиш навигаций.
- Для выхода нажмите **CLOSE**.

4.4 Клавиша MAX/MIN

- Для активации функции нажмите клавишу **MAX/MIN**:
 - Maximum – наибольшее значение из предыдущих показаний измерения;
 - Minimum – наименьшее значение из предыдущих показаний измерения;
 - Average – среднее значение из предыдущих показаний измерения.

Обязательным условием является длительность измеряемого сигнала более 100 мс.



Если измеренный сигнал преодолет нижнюю границу прежнего минимального значения или верхнюю границу прежнего максимального значения, то показания подвергнутся обновлению до значения данного сигнала. Измеритель также записывает дату, час и время, в которое зарегистрировано вышеуказанное значение.


Включение функции:

- Поворотным переключателем выбрать требуемую функцию измерения;
- Нажмите клавишу **MAX/MIN**;
- Клавишами **F1 F2 F3 F4** выберите одну из опций:
 - **Restart** сброс показаний и повторный запуск регистрации.
 - **STOP** остановка регистрации и представление последних показаний.
 - **SAVE** запись результатов регистрации в память измерителя. Активна после выбора **STOP**.
 - **CLOSE** выключение функции без сохранения результатов.

Внимание  После автоматического выключения измерителя и его повторного включения кнопкой **ESC**, данные с экрана будут потеряны.

4.5 Выбор диапазонов измерений (RANGE)

- Кратковременное нажатие клавиши **RANGE** включает режим ручного изменения диапазона;
- Повторное нажатие приводит к переключению диапазона;
- Удерживание клавиши **RANGE** более 2 секунд переключает в автоматический режим.

Внимание  Функция не доступна для измерения тока 10A, 4~20mA%, Hz%, μ , μ и Temp, а также функций REL, PEAK, CF.

4.6 Клавиша HOLD

Для фиксации результата измерения на дисплее, нажмите клавишу **HOLD**. Активация данной функции будет отображена символом **HOLD**, а в верхней строке дисплея будет отображаться текущее показание измеренного сигнала. Для возврата в режим измерения, нажмите повторно клавишу **HOLD**.

Для записи результата, с помощью клавиш **F1 F2 F3 F4** выберите **SAVE**.


Дополнительным режимом функции является **AutoHold**. Он отслеживает входной сигнал и обновляет зафиксированное ранее показание, если прибор обнаружит новое стабильное

значение измеряемого сигнала (такое, колебания которого не превышают в течение как минимум 1 секунды).

Кроме того, измеритель обнаруживает состояние размыкания цепи измерения. Благодаря чему, можно подключить измеритель к другой цепи, не теряя при этом с экрана текущего показания.

Включение функции:

- С помощью клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **AutoHold**;
- Для записи результата, с помощью клавиш **F1 F2 F3 F4** выберите **SAVE**;
- Для выключения выберите **CLOSE** или **CANCEL**.

Внимание 
Функция **AutoHold** не активна, если измеритель находится в режиме **PEAK**, **MIN/MAX** или регистрации сигналов.

Внимание 
После автоматического выключения измерителя и его повторного включения кнопкой **ESC**, данные с экрана будут потеряны.


5 ПАМЯТЬ

5.1 Регистрация сигналов

Для любой функции измерения существует возможность регистрации вариативности измеряемой величины.

С этой целью:

- Клавишами **F1 F2 F3 F4** выберите **SAVE**;
- С помощью клавиш навигаций выбрать **RECORD** и подтвердить клавишей **F1**;
- С помощью клавиш навигаций и клавиш **F1 F2 F3 F4** установить параметры регистрации:
 - Продолжительность (Set Duration – установка в формате ДД-ЧЧ-ММ).
 - Дискретизация (Sample Interval – интервал выборки в формате ММ-СС).

Внимание 
Вышеуказанные переменные оказывают влияние на длительность регистрации и количество сохранённых выборок. Обе переменные связаны друг с другом; изменение одной может привести к автоматическому изменению другой, чтобы запись поместилась в памяти измерителя.

- Командой **START** можно начать регистрацию;
- Регистрация закончится вместе с выбором команды **STOP** или при достижении установленной продолжительности измерения;

Функции клавиш:

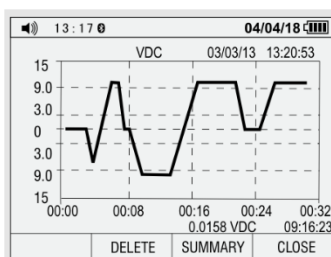
- **EDIT** - редактирование параметра.
- Клавиши **◀▶** – выбор значения для редактирования.

- Клавиши ▲ ▼ – изменение значения.
- **OK** – подтверждение изменений.
- **START** – начать регистрацию.
- **STOP** – остановить регистрацию.

Просмотр графика:

- **TREND** – показать график сигнала.
- **SUMMARY** – возврат к экрану регистрации.
- Клавиши ▲ ▼ – изменение шкалы оси абсциссы графика (значение шкалы отображается в правом верхнем углу экрана).
- Клавиши ◀ ▶ – считывание значения из графика.
- **DELETE** – удалить выбранную точку измерения из графика.
- **CLOSE** – закрыть график.

Поле **Memory available** определяет количество свободного места в памяти измерителя, выраженное в %. Если время дискретизации составляет 1 секунду, то максимальное число измерений составит 9960. Для других настроек, максимально можно достичь 10 000 выборок.



5.2 Сохранение измерений

Для сохранения результата измерения:

- Клавишами **F1 F2 F3 F4** выбрать **SAVE**;
- Клавишей **F1** выбрать **SAVE**;
- С помощью клавиш навигаций и клавиш **F1 F2 F3 F4** присвоить измерению метку.

Функции клавиш:

- **SAVE** – сохранить.
- **SHIFT** – большие буквы – малые буквы – цифры (Capitalize – Minuscule – Number)
- **SYMBOLS** – символы (включить/выключить).
- **CLOSE** – выход без сохранения.

5.3 Вызов результатов из памяти

Для вызова из памяти результатов измерений:

- Клавишами **F1 F2 F3 F4** выбрать **SAVE**;
- С помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **View measure** (записанные измерения) или **View record** (записанные регистрации).

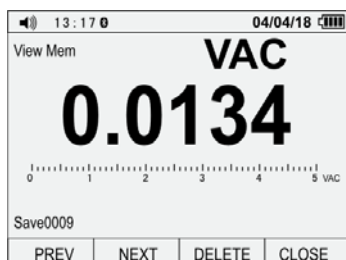
Функции клавиш:

- **PREV** – предыдущая запись.
- **NEXT** – следующая запись.
- **DELETE** – удалить отображаемую запись.
- **CLOSE** – закрыть.

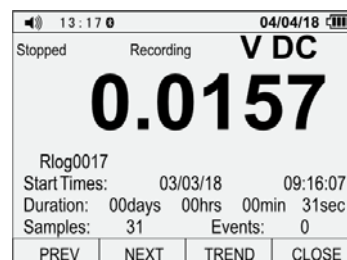
Только для **View record**:

- **TREND** – показать график сигнала.
- **UPLOAD** – передать график по Bluetooth.
- **SUMMARY** – вернуться к просмотру памяти.
- Стрелки ▲ ▼ – изменение шкалы оси абсцисс графика.
- Стрелки ◀ ▶ – считывание значения из графика.

Меню **View measure**
(записанное измерение)



Меню **View record**
(записанная регистрация)



- Start Times – дата и время начала регистрации.
- Duration – длительность регистрации.
- Samples – число выборок.
- Events – число событий.

5.4 Стирание памяти

Реестр памяти измерителя поделен на измерения и записанные сигналы.

- Клавишами **F1 F2 F3 F4** выбрать **SAVE**,
- С помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **Delete**, а затем:
 - удалить записи всех измерений, выбрать **Delete all measurements**.
 - удалить записи всех сигналов, выбрать **Delete all records**.

Функции клавиш:

- **OK** – подтвердить выбор.
- **CANCEL** – отменить выбор.

6 Настройки измерителя SETUP

Для перехода к настройкам, клавишей **F4** выберите **SETUP**.

Доступные опции:

- Восстановление заводских настроек (**Reset**);

- Сведения об измерителе (**Meter Info**);
- Прибор (**Instrument**);
- Калибровка (**Calibration**);
- Беспроводная связь (**Communicate**);
- Дисплей (**Display**).

6.1 Восстановление заводских настроек (Reset)

Измеритель можно вернуть к заводским настройкам.

Для этого:

- Клавишей **F4** выбрать **SETUP**;
- Клавишей **F1** выбрать **RESET**.

Функции клавиш **F1 F2 F3 F4**:

- **CALIBRATE** – восстановить заводскую калибровку.
- **OK** – подтвердить выбор, вернуться к экрану измерения.
- **CANCEL** – отменить выбор, вернуться к экрану измерения.

6.2 Сведения об измерителе (Meter Info)

Функция показывает информацию о версии интерфейса и прошивки измерителя, а также адрес производителя:

- Клавишей **F4** выбрать **SETUP**;
- С помощью клавиш навигации и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **Meter Info**.

6.3 Измеритель (Instrument)

Функция позволяет изменить следующие параметры:

- Порог обнаружения событий для функции **AutoHold**;
- Порог обнаружения событий для функции регистрации измерений;
- Цвет шрифтов экрана измерения;
- Цвет фона экрана измерения.

Для изменения параметра:

- Клавишей **F4** выбрать **SETUP**;
- С помощью клавиш навигаций и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **Instrument**.

Функции клавиш:

- Стрелки **▲ ▼**:
 - выбор параметра для редактирования.
 - изменение значения редактируемого параметра (только в режиме **EDIT**).
- **EDIT** – изменить.
- **OK** – подтвердить выбор.
- **CANCEL** – отменить выбор.

- **CLOSE** – закрыть меню.

6.4 Калибровка (Calibration)

Калибровка прибора должна проводиться специализированной поверочной лабораторией. Чтобы получить дополнительную информацию, следует проконсультироваться у Производителя.

6.5 Беспроводная связь (Communicate)

Мультиметр оснащён режимом беспроводной передачи данных по Bluetooth для устройств с установленным программным обеспечением **Sonel Multimeter Mobile**. Для включения/выключения передачи необходимо:

- Клавишей **F4** выбрать **SETUP**;
- С помощью клавиш навигаций и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **Communicate**;
- Для включения передачи по Bluetooth, для сообщения «Turn on Bluetooth?» (Выключить Bluetooth?) – выбрать **OK** (или для отмены действия нажмите **CANCEL**);
- Для выключения передачи по Bluetooth, для сообщения «Turn off Bluetooth?» (Выключить Bluetooth?) – выбрать **OK** (или для отмены действия нажмите **CANCEL**).

Активность режима сигнализирует символ  в верхней строке дисплея. Под именем **CMM-60** измеритель будет виден в менеджере устройств Bluetooth для любого принимающего устройства.

7 Настройки интерфейса (Display)

Из уровня этого меню можно настроить дату, время, время автоматического выключения, звук клавиш, десятичный разделитель, формат даты и времени:

- Клавишей **F4** выбрать **SETUP**;
- С помощью клавиш навигаций и клавиш **F1 F2 F3 F4** выбрать **Display**:
 - **DISPLAY** – изменение параметров:
 - дата (**Set Date**).
 - время (**Set Time**).
 - время до автоматического выключения **Auto Power Off** (значение **00** выключает функцию).

Функции клавиш:

- Стрелки **▲ ▼** – выбор параметра/изменение значения параметра.
- Стрелки **◀ ▶** – выбор поля для редактирования.
- **EDIT** – изменить параметр.
- **OK** – подтвердить выбор.
- **CANCEL** – отменить выбор.
- **CLOSE** – закрыть меню.
- **FORMAT** – редактирование параметров:
 - звук нажатия клавиш (**Beeper**).
 - десятичный разделить (**Numeric Format**).
 - формат даты (**Date Format**).
 - формат времени (**Time Format**).


Функции клавиш:

- **EDIT** – изменить.
- **ON|OFF** – статус функции.
- **0.000|0,000** – выбор разделителя.
- **MM/DD/YY|DD/MM/YY** – формат даты.
- **24 HOUR|12 HOUR** – формат времени.
- **CANCEL** – отменить выбор.
- **CLOSE** – закрыть меню.

8 ПИТАНИЕ

8.1 Замена аккумулятора

Питание измерителя CMM-60 осуществляется от аккумулятора 7,4 В 2400 мАч.

Внимание  Не отсоединение проводов от измерительных гнезд во время замены аккумулятора может привести к поражению электрическим током.

Порядок замены элементов питания:

- Отключить измерительные провода от прибора и установить поворотный переключатель в позицию **OFF**;
- Поднять ножку измерителя с фиксаторов;
- Выкрутить 4 винта крепления задней крышки;
- Снять крышку;
- Заменить аккумулятор на новый, соблюдая полярность;
- Установить снятую крышку и закрутить крепёжные винты.



8.2 Замена предохранителей (плавких вставок)

Пользователь имеет возможность самостоятельно заменить предохранители. В CMM-60 используются два предохранителя 0,8А/1000В (SIBA 70-172-40) и 10А/1000В (SIBA 50-199-06).

Порядок замены:

- Отключить измерительные провода от прибора и установить поворотный переключатель в

- позицию **OFF**;
- Снять аккумулятор;
- Для предохранителя 800 мА:
 - Аккуратно извлечь старый предохранитель и установить новый в его крепление.
- Для предохранителя 10 А:
 - Поднять ножку измерителя с фиксаторов.
 - Выкрутить 6 винтов крепления задней части корпуса.
 - Аккуратно извлечь старый предохранитель и установить новый в его крепление.
- Собрать в обратном порядке.

Не допускается замена перегоревшего предохранителя предохранителем другого номинала или самодельной перемычкой.

Остальной ремонт измерителей осуществляется после квалифицированной диагностики в Сервисном Центре.

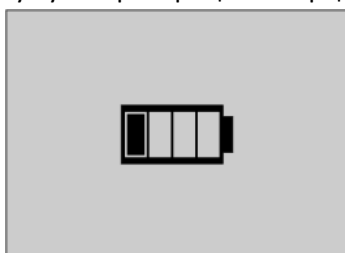


8.3 Зарядка аккумулятора

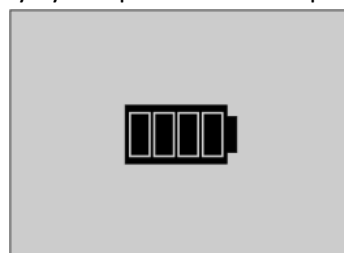
- Установить поворотный переключатель в позицию **OFF/CHG**;
- К измерителю подключить зарядный адаптер;
- К адаптеру подключить блок питания;
- Подключить блок питания к источнику напряжения 100-240 В;
- На дисплее появится индикатор заряда – символ батарейки с изменяющимся количеством заполненных сегментов.

После окончания зарядки на дисплее измерителя отобразится индикатор завершения зарядки – батарейка со всеми полными сегментами.

Аккумулятор в процессе зарядки



Аккумулятор полностью заряжен





9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

9.1 Основные технические характеристики

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина».

Сокращение «е.м.р.» в определении основной погрешности обозначает «единица младшего разряда».

9.1.1 Напряжение постоянного тока (DC)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 мВ ¹	0,001 мВ	± (0,05% и.в. + 20 е.м.р.)
500,00 мВ ¹	0,01 мВ	± (0,025% и.в. + 5 е.м.р.)
5,0000 В	0,0001 В	
50,000 В	0,001 В	
500,00 В	0,01 В	± (0,05% и.в. + 5 е.м.р.)
1000,0 В	0,1 В	± (0,1% и.в. + 5 е.м.р.)

¹ При использовании режима **REL** для компенсации смещения.

- Входное сопротивление > 10 МОм;
- Защита от перегрузки: DC/AC 1000 В RMS.

9.1.2 Напряжение переменного тока True RMS (AC)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 мВ ¹	0,001 мВ	f = 50/60 Гц
500,00 мВ ¹	0,01 мВ	± (0,3% и.в. + 25 е.м.р.)
5,0000 В	0,0001 В	f < 1 кГц
50,000 В	0,001 В	± (0,5% и.в. + 25 е.м.р.)
500,00 В	0,01 В	f < 5 кГц
1000,0 В	0,1 В	± (3% и.в. + 25 е.м.р.)

¹ При использовании режима **REL** для компенсации смещения.

- Диапазон частоты от 50...10000 Гц;
- Входное сопротивление > 10 МОм;
- Защита от перегрузки: DC/AC 1000 В RMS.

9.1.3 Измерение напряжения AC+DC

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 мВ	0,001 мВ	$f < 1 \text{ Гц}$ $\pm (1\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$ $f < 10 \text{ кГц}$ $\pm (3,5\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$
500,00 мВ	0,01 мВ	
5,0000 В	0,0001 В ¹	
50,000 В	0,001 В	
500,00 В	0,01 В	
1000,0 В	0,1 В	

¹ Выше $f = 5 \text{ кГц}$ дополнительная погрешность 1%.

9.1.4 Постоянный ток (DC)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
500,00 мкА	0,01 мкА	$\pm (0,1\% \text{ и.в.} + 20 \text{ е.м.р.})$
5000,0 мкА	0,1 мкА	
50,000 мА	0,001 мА	
500,00 мА	0,01 мА	$\pm (0,15\% \text{ и.в.} + 20 \text{ е.м.р.})$
10,000 А	0,001 А	$\pm (0,3\% \text{ и.в.} + 20 \text{ е.м.р.})$

- 20 А в течение 30 секунд при ограниченной точности.

9.1.5 Переменный ток True RMS (AC)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
500,00 мкА	0,01 мкА	$f = 50/60 \text{ Гц}$ $\pm (0,6\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$ $f < 1 \text{ кГц}$ $\pm (1,5\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$ $f < 10 \text{ кГц}$ $\pm (3\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$
5000,0 мкА	0,1 мкА	
50,000 мА	0,001 мА	
500,00 мА	0,01 мА	
10,000 А	0,001 А	

- 20 А в течение 30 секунд при ограниченной точности;
- Диапазон частоты от 50...10000 Гц.

9.1.6 Измерение тока AC+DC


Диапазон	Разрешение	Погрешность
500,00 мкА	0,01 мкА	$\pm (1,0\% \text{ и.в.} + 25 \text{ е.м.р.})$
5000,0 мкА	0,1 мкА	
50,000 мА	0,001 мА	
500,00 мА	0,01 мА	
10,000 А	0,001 А	$\pm (1,5\% \text{ и.в.} + 40 \text{ е.м.р.})$

- 20 А в течение 30 секунд при ограниченной точности;
- Диапазон частоты от 0...1000 Гц.

9.1.7 Измерение переменного напряжения для частоты > 5 кГц

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 мВ	0,001 мВ	± (5,0% и.в. + 40 е.м.р.)
500,00 мВ	0,01 мВ	
5,0000 В	0,0001 В	
50,000 В	0,001 В	± (6,0% и.в. + 40 е.м.р.)

- Диапазон частоты 5...100 кГц.

Внимание 
 Точность определена при температуре в диапазоне от 18°C до 28°C и относительной влажности воздуха ниже 75%. Для искаженного тока погрешность больше на ± (2% и.в. + 2% всей шкалы) при коэффициенте пиковых значений < 3,0.

9.1.8 Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 Ом ¹	0,001 Ом	± (0,5% и.в. + 20 е.м.р.)
500,00 Ом ¹	0,01 Ом	± (0,05% и.в. + 10 е.м.р.)
5,0000 кОм	0,0001 кОм	
50,000 кОм	0,001 кОм	
500,00 кОм	0,01 кОм	± (0,1% и.в. + 10 е.м.р.)
5,0000 МОм	0,0001 МОм	± (0,2% и.в. + 20 е.м.р.)
50,000 МОм	0,001 МОм	± (2% и.в. + 20 е.м.р.)

¹ При использовании режима **REL** для компенсации смещения.

9.1.9 Ёмкость

Диапазон	Разрешение	Погрешность
5,000 нФ ¹	0,001 нФ	± (2% и.в. + 40 е.м.р.)
50,00 нФ ¹	0,01 нФ	
500,0 мкФ	0,1 мкФ	
5,000 мкФ	0,001 мкФ	
50,00 мкФ	0,01 мкФ	
500,0 мкФ	0,1 мкФ	± (5% и.в. + 40 е.м.р.)
10,00 мФ	0,01 мФ	

¹ При использовании режима **REL** для плёночных конденсаторов.

9.1.10 Частота (электрика)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
40,00 Гц...10,000 кГц	0,01 Гц...0,001 кГц	± 0,5% и.в.

- Чувствительность: минимальное значение эффективного напряжения 1 В RMS.

9.1.11 Частота (электроника)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
50,000 Гц	0,001 Гц	± (0,01% и.в. + 10 е.м.р.)
500,00 Гц	0,01 Гц	
5,0000 кГц	0,0001 кГц	
50,000 кГц	0,001 кГц	
500,00 кГц	0,01 кГц	
5,0000 МГц	0,0001 МГц	
10,000 МГц	0,001 МГц	

- Чувствительность:
 - Минимальное значение эффективного напряжения 0,8 В при рабочем цикле от 20% до 80% и < 100 кГц;
 - Минимальное значение эффективного напряжения 5 В при рабочем цикле от 20% до 80% и > 100 кГц.

9.1.12 Коэффициент заполнения импульса

Диапазон	Разрешение	Погрешность
0,10...99,90 %	0,01 %	± (1,2% и.в. + 2 е.м.р.)

- Длительность импульса: 100 мс – 100 мс;
- Частота: 5 Гц до 10 кГц.

9.1.13 Измерение токовой петли 4~20mA%

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-25,00...125,00 %	0,01 %	± 50 е.м.р.

- 0 мА = -25%;
- 4 мА = 0%;
- 20 мА = 100%;
- 24 мА = 125%.

9.1.14 Измерение температуры

Диапазон	Разрешение	Погрешность
-50,0...1000,0 °C	0,1 °C	± (1,0% и.в. + 2,5 °C)
-58,0...1832,0 °F	0,1 °F	± (1% и.в. + 4,5 °F)

- Точность температурного датчика не учитывается.

9.2 Дополнительные характеристики

Питание	
Питание измерителя	- Li-Pol аккумулятор 7,4 В 2400 мАч - встроенный аккумулятор CR2032
Категория электробезопасности	CAT IV/600 В

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Диапазон рабочих температур	5...40 °С при относительной влажности макс. 80 % до 31°С, с линейным уменьшением до 50% при 40 °С
Диапазон температур при хранении	-20...60 °С при относительной влажности менее 80 %
Класс защиты	Двойная изоляция, согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014 ГОСТ IEC 61557-1-2005
Степень защиты, согласно ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP67
Нормальные условия для поверки	Температура окружающей среды: 23 ± 2 °С Влажность: 40...60 %
Размеры	220 x 97 x 58 мм
Масса	342 гр.
Дисплей	ЖКИ с подсветкой.
Высота над уровнем моря	< 2000 м
Тестирование диодов	I = 0,9 мА, U ₀ = 3,2 В DC
Целостность цепи	Звуковая индикация R < 25 Ом, I < 0,35 мА
Индикация превышения диапазона	OL символ
Коэфф. пиковых значений	≤ 3 для диапазона до 500 В с линейным уменьшением до ≤ 1,5 при 1000 В.
Время отклика для функции PEAK	> 1 мс
Входное сопротивление	> 10 МОм VAC > 9 МОм VDC
Память (результаты)	2000
Память (регистратор)	до 10000 отсчётов в зависимости от дискретизации.
Частота измерений	20 измерений в секунду
Предохранитель	режим mA, µA: 0,8A/1000V режим A: 10A/1000V
Время бездействия до автоматического выключения	5...60 мин.
Соответствие требованиям ГОСТ	ГОСТ IEC 61010-1-2014 ГОСТ IEC 61010-2-032-2014

9.3 Спецификация Bluetooth

Версия	v.4.0 + EDR
Диапазон частот	2400...2483,5 МГц (полоса ISM)
Защитная полоса	2 МГц < f < 3,5 МГц
Способ модуляции	GFSK; 1 Мбит/с; 0,5 Гаусс
Диапазон приёма сигнала	-82...-20 дБм
Минимальная мощность передачи	-18...+4 дБм

10 КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество	Индекс
Мультиметр цифровой СММ-60	1 шт.	WMRUCMM60
Руководство по эксплуатации/Паспорт	1/1 шт.	
Аккумулятор Li-Pol 7,4 В 2400 мАч	1 шт.	WAAKU25
Комплект измерительных проводов СММ	1 шт.	WAPRZCMM2

Заглушки для измерительных гнезд	2 шт.	
Датчик для измерения температуры (тип К)	1 шт.	WASONTEMK
Адаптер к температурному датчику типа К	1 шт.	WAADATEMK
Радиоприёмник	1 шт.	WAADACMMRR
Зарядное устройство	1 шт.	WAZASZ21
Адаптер для зарядного устройства	1 шт.	WAADALAD1
CD диск	1 шт.	#

11 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

Внимание 

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, может ухудшиться защита, применяемая в данном приборе.

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводов.

Измеритель, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводов с использованием безворсистых тампонов.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном Сервисном Центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном Сервисном Центре.

12 УТИЛИЗАЦИЯ

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.

13 ПОВЕРКА

Мультиметр цифровой СММ-60 в соответствии с Федеральным законом РФ №102 «Об обеспечении единства измерений» ст.13, подлежит поверке.

Методика поверки доступна для загрузки на сайте www.poverka.ru

Межповерочный интервал – 1 год.

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ООО «СОНЭЛ» осуществляет поверку как собственного парка реализуемого оборудования, так и приборов остальных производителей, и обеспечивает бесплатную доставку СИ в поверку и из поверки экспресс почтой.

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.

Тел.: +7 (495) 995-20-65

E-mail: standart@sonel.ru

Internet: www.poverka.ru

14 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

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

Tel: +48 74 85 83 800

Fax: +48 74 85 83 809

E-mail: sonel@sonel.pl

Internet: www.sonel.pl

15 СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ

ООО «СОНЭЛ», Россия

142714, Московская обл., Ленинский р-н, д. Мисайлово, ул. Первомайская, д.158А.

Тел./факс +7(495) 287-43-53

info@sonel.ru

www.sonel.ru

16 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ

Гарантийный и послегарантийный ремонт СИ SONEL осуществляет авторизованный Сервисный Центр компании СОНЭЛ и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/из ремонта экспресс почтой.

Сервисный Центр расположен по адресу:

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.

Тел.: +7 (495) 995-20-65

E-mail: standart@sonel.ru

Internet: www.poverka.ru

17 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ

Каталог продукции SONEL

<http://www.sonel.ru/ru/products/>

Электронная форма заказа услуг поверки электроизмерительных приборов.

<http://poverka.ru/main/request/poverka-request/>

Электронная форма заказа ремонта приборов SONEL

<http://poverka.ru/main/request/repair-request/>

Форум SONEL

<http://forum.sonel.ru/>

КЛУБ SONEL

<http://www.sonel.ru/ru/sonel-club/>