



**АЯ 46**



## **МІС-3**

### **ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ, ПРОВОДНИКОВ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЗЕМЛЕ И ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Версия\_v3\_24.05.06



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ОПИСАНИЕ ПРИБОРА</b> .....	<b>5</b>
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	5
2.2	СОСТАВ ПРИБОРА.....	5
2.3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
2.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
2.4.1.	Расположение гнезд и клавиш.....	7
2.4.2.	Дисплей.....	8
2.4.3.	Зуммер.....	9
2.4.4.	Измерительные провода и наконечники.....	10
<b>3</b>	<b>ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>10</b>
3.1.	ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ.....	10
3.2.	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ..	10
<b>4</b>	<b>ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	<b>11</b>
4.1.	ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ.....	11
4.1.1.	Выбор измерительного напряжения .....	12
4.1.2.	Измерение методом тройного зажима .....	13
4.1.3.	Барограф.....	13
4.2.	ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДОВ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЗЕМЛЕ И ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ.....	13
4.3.	ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.....	14
4.4.	ИЗМЕРЕНИЕ НИЗКООМНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ.....	14
<b>5</b>	<b>ПОВЕРКА</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	<b>15</b>
6.1.	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ, ВЫВОДИМЫЕ ПРИБОРОМ.....	15
6.2.	ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТПРАВИТЬ ПРИБОР В СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР.....	16
<b>7</b>	<b>ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>17</b>
8.1	СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ.....	17
8.2	СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ.....	17
8.3	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРАХ.....	17
8.4	КАТАЛОГ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ .....	17
8.5	ЛАБОРАТОРНЫЕ УСЛУГИ.....	18

Руководство по эксплуатации измерителей сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов MIC-3 описывает приборы, предназначенные для измерения сопротивления изоляции электрических кабелей, электродвигателей, генераторов, бытового электроинструмента и другого электрооборудования.

Руководство содержит информацию об устройстве и использовании измерителя, эксплуатационных ограничениях, мерах безопасности при работе с ним и др.

Измеритель MIC-3 является современным измерительным прибором высокого качества, простым и безопасным в обслуживании.

Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с Правилами техники безопасности.

Обслуживание измерителя неквалифицированным персоналом может вызвать повреждение прибора и быть источником опасности для Пользователя.

## 1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Прибор MIC-3 разработан для проведения измерений, результаты которых определяют состояние электрической изоляции потребителей электроэнергии. Для обеспечения правильного обслуживания прибора и достоверности полученных результатов измерений следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Перед началом эксплуатации измерителя, необходимо внимательно ознакомиться с данным Руководством.

<b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:</b>	
ПРИБОР	⇒ повреждённый и неисправный частично или полностью;
	⇒ имеющий провода с повреждённой изоляцией;
	⇒ долгое время хранившийся в условиях, не соответствующих техническим характеристикам (например, в сыром помещении).

<b>Перед измерением активного сопротивления защитных соединений и активного сопротивления электроизоляции следует убедиться, что испытуемый объект отключён от напряжения</b>
<b>Во время измерения активного сопротивления электроизоляции запрещается отключать провода от испытуемого объекта до окончания измерений. В противном случае ёмкость объекта не будет разряжена, что может привести к поражению электрическим током.</b>

- Перед началом измерения следует выбрать соответствующую измерительную функцию и проверить, подсоединены ли провода к нужным измерительным гнездам;
- Ремонт прибора может быть произведён только в фирменных Сервисных центрах;
- В ходе работы следует производить контроль за напряжением питания;
- Длинный звуковой сигнал во время измерения активного сопротивления электроизоляции означает, что введена в работу схема ограничения выходного тока преобразователя высокого напряжения. Указываемое значение активного сопротивления является правильным, не смотря на снижение измерительного напряжения.

<b>ВНИМАНИЕ:</b> Входы измерителя электронно предохранены от перегрузок, которые могут возникнуть в результате неправильного подключения к измерительной цепи или к несоответствующим входным зажимам: - для всех комбинаций входов - до 440 В через 30 секунд.
---

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</b> Во время измерений активного сопротивления электроизоляции на концевиках измерительных проводов измерителя MIC-3 появляется опасное напряжение до 1кВ.
--

## 2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

### 2.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Цифровой измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов MIC-3 **предназначен для измерения:**

Активного сопротивления	– электроизоляции кабельных линий, электродвигателей, трансформаторов и другого электрооборудования;
	– проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов;
- напряжения постоянного и переменного тока;	
- низкоомного сопротивления постоянному току.	

А также для:

- автоматического выбора измерительных диапазонов;
- саморазряда емкости измеряемого объекта после окончания измерения активного сопротивления электроизоляции;
- акустического и визуального определения 5-ти секундных интервалов времени, облегчающих снятие временных характеристик при измерении активного сопротивления изоляции.

### 2.2. СОСТАВ ПРИБОРА

#### Стандартная оснастка

Наименование	Кол	Индекс
Измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов MIC - 3.	1 шт.	WMRUMIC3
«Измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов MIC - 3». Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Провод измерительный 1,2 м с острым зондом желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBS
Провод измерительный 1,2 м с острым зондом черный	1 шт.	WAPRZ1X2BLBS
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Футляр с ремнем	1 шт.	WAFUTM1
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт/уп.	1 уп.	

#### Дополнительная оснастка

Наименование	Кол	Индекс
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт/уп.		

### 2.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сокращение „и.в.” в определении основной погрешности обозначает «измеряемая величина»

#### Измерение сопротивления изоляции

- Напряжение измерения: 250В, 500В и 1000В  
точность установки напряжения ( $R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$ ): -0+10% от заданного значения
- температурная стабильность напряжения меньше чем 0,1% / °С

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для  $U_N = 250В$ : 250кОм...1000МОм

Диапазон отображения для $U_N = 250В$	Разрешение	Погрешность основная
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 ед.мл.разряда)
2,00...19,99МОм	0,01МОм	
20,0...199,9МОм	0,1МОм	
200...1000МОм	1МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для  $U_N = 500В$ : 500кОм...1999МОм

Диапазон отображения для $U_N = 500В$	Разрешение	Погрешность основная
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 ед.мл.разряда)
2,00...19,99МОм	0,01МОм	
20,0...199,9МОм	0,1МОм	
200...1999МОм	1МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для  $U_N = 1000V$ : 1000kОм...3,00GОм

Диапазон отображения для $U_N = 1000V$	Разрешение	Погрешность основная
0...1999kОм	1kОм	± (3 % и.в. + 8 ед.мл.разряда)
2,00...19,99MОм	0,01MОм	
20,0...199,9MОм	0,1MОм	
200...1999MОм	1MОм	± (4 % и.в. + 6 ед.мл.разряда)
2,00...3,00GОм	0,01GОм	

⇒ **Внимание:** Для значения сопротивления изоляции ниже  $R_{ISOmin}$  не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя:

$$R_{ISO\ min} = \frac{U_{ISO\ nom}}{I_{ISO\ max}}$$

где:

$R_{ISOmin}$  – минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

$U_{ISOnom}$  – номинальное напряжение измерения

$I_{ISOmax}$  – максимальный ток преобразователя (1mA)

### Измерение напряжения между жазимами (3) COM и (2) U,R,E

- Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0...600V	1V	± (3 % и.в. + 2 ед.мл.разряда)

- Напряжение переменного тока 45...65 Гц (синуоидальная форма с наличием гармоник < 2%)

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0...600V	1V	± (3 % и.в. + 2 ед.мл.разряда)

### Низковольтное измерение активного сопротивления

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,0...199,9Ом	0,1Ом	± (2% и.в. + 3 ед.мл.разряда)
200...399Ом	1Ом	± (4% и.в. + 3 ед.мл.разряда)

- Звуковой сигнал для активного сопротивления ниже 10Ом
- Максимальное напряжение на открытых жазимах – 5В
- Максимальный ток при замкнутых жазимах – 10mA

### Измерение активного сопротивления защитных и уравнильных соединений

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,11...399 Ом

Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность основная
0,00...19,99Ом	0,01 Ом	± (2% и.в. + 3 ед.мл.разр.)
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...399 Ом	1 Ом	

- Максимальное напряжение на открытых жазимах – 5,0В
- Ток при замкнутых жазимах (для  $U_{BAT} \geq 2,4V$ ) > 200mA

### Остальные технические данные

- Напряжение номинальное сети ..... 230V
- Класс изоляции ..... двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
- Категория безопасности ..... III 300V согласно PN-EN 61010-1
- Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 ..... IP40
- Питание измерителя: .... 2 элемента питания R6 (размер AA) **алкалиновые** или 2 аккумулятора NiCd R6

#### Внимание:

В случае использования измерителя при низких температурах и/или с источником питания низкого качества токовая производительность согласно нормы IEC 61557-2 может быть не достигнута.

- размеры ..... 230 x 67 x 35 мм

- g) масса измерителя:..... ок. 300 г
- h) рабочая температура .....0..+40°C
- i) температура хранения .....-20..+60°C
- j) время до самовыключения..... 120 секунд
- к) частота измерений для измерительной функции  $R_{ISO}$  ..... ок. 3 измерений в секунду
- л) количество измерений  $R_{ISO}$ .....мин. 300
- м) количество измерений  $R_{CONT}$ .....мин. 1400
- н) дисплей .....жидкокристаллический, 4 цифры высотой 14мм

## 2.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 2.4.1. Расположение гнезд и клавиш

#### Гнезда

- 1** гнездо  $R_{ISO}$   
Выход преобразователя высокого напряжения для измерений активного сопротивления электроизоляции (функция  $R_{ISO}$ ).
- 2** измерительное гнездо  $U, R, E$   
Измерительный вход для измерений напряжений постоянного или переменного тока, а также для измерений низкоомных активных сопротивлений постоянному току.  
Гнездо для подключения дополнительного провода в трёх зажимном методе измерения активного сопротивления электроизоляции.
- 3** измерительное гнездо  $COM$ , доступное для всех измерений.

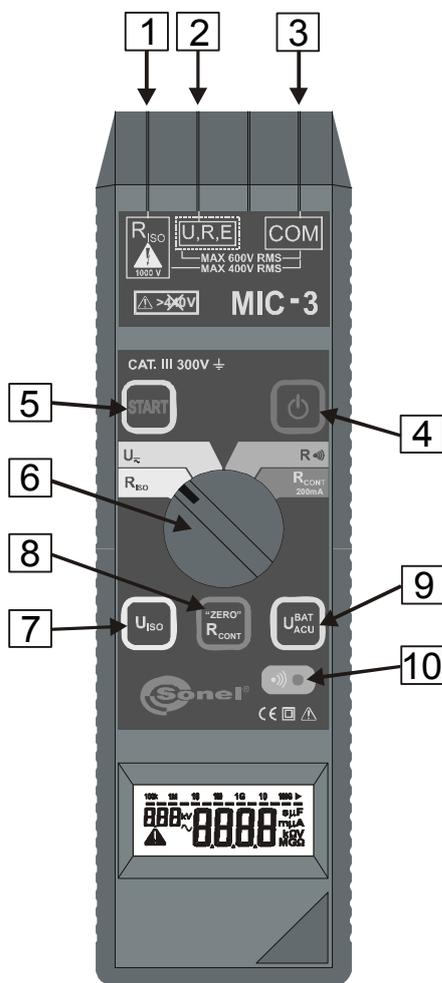


Рис.1. MIC-3 (Передняя панель)

#### Клавиатура

- 4** клавиша  $\text{⏻}$ 
  - Включение и выключение питания измерителя.

**5 клавиша START**

Для измерительной функции  $R_{ISO}$ :

- Подключение измерительного напряжения, введение в работу функции измерения активного сопротивления электроизоляции и начало замера 5-ти секундных интервалов времени.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Во время измерений активного сопротивления электроизоляции на наконечниках измерительных проводов измерителя MIC-3 появляется опасное напряжение до 1 кВ.**

Для измерительной функции  $R_{CONT}$ :

- Повторное проведение измерения целостности цепи.

**6 поворотный переключатель функций**

Выбор функций:

- $R_{ISO}$  – измерение активного сопротивления электроизоляции;
- $U_{\sim}$  – измерение напряжений постоянного и переменного тока;
- $R_{\sim}$  – измерение низкоомного сопротивления постоянному току со звуковым сигналом;
- $R_{CONT} 200mA$  – измерение активного сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов измерительным током  $> 200mA$ .

**7 клавиша  $U_{ISO}$**

- Выбор одного из трёх значений измерительного напряжения.

**8 клавиша  $R_{CONT}^{ZERO}$**

- Защитное зануление омметра во время измерения целостности цепей измерительным током больше 200mA.

**9 клавиша  $U_{ACU}^{BAT}$**

- Отображение значения напряжения питания.

**10 Диод LED**

**2.4.2. Дисплей**

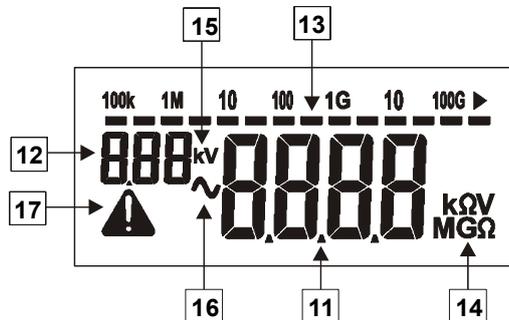


Рис.2. Жидкокристаллический дисплей измерителя MIC-3

**11** главный экран отображения результата измерения.

**12** дополнительный экран дисплея.

**13** циферблат (барограф) размеченный в единицах активного сопротивления.

**14** единицы отображённых значений:

$V$  - Вольты - напряжение;

$\Omega, k\Omega, M\Omega, G\Omega$  - Омы, кило Омы, мега Омы, гига Омы - активное сопротивление.

$$1000k\Omega = 1M\Omega; 1000M\Omega = 1G\Omega$$

**15** единица измерительного напряжения,  $kV$  - кило Вольты.

**16** символ  $\sim$  информирующий об измерении напряжения переменного тока.

**17** символ  $\Delta$ , сигнализирующий о наличии опасного измерительного напряжения на наконечниках измерительных проводов прибора.

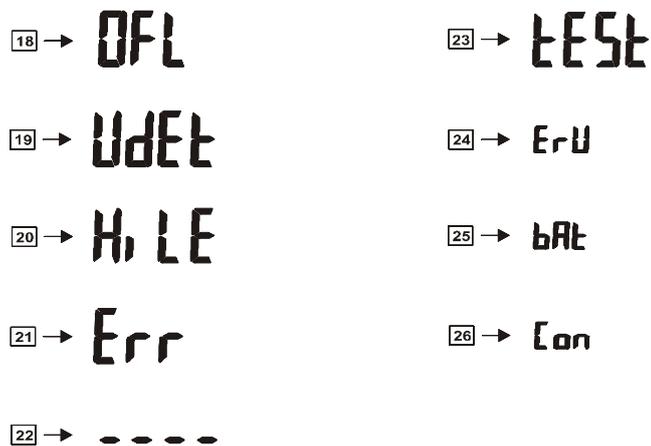


Рис.3. Надписи и символы, отображённые измерителем MIC-3

- 18** **OFL** - превышен измерительный диапазон.
- 19** **UdEt** - присутствие напряжения постоянного тока выше 2В, либо переменного - выше 20В, в объекте, измеряемом с установленной измерительной функцией  $R_{ISO}$ ; присутствие напряжения выше 6В либо ниже -0,1В при установленной измерительной функции  $R_{\bullet}$  или  $R_{CONT}$ .
- 20** **H, LE** - слишком большая утечка тока (низкое сопротивление электроизоляции или пробой электроизоляции во время измерения).
- 21** **Err** - во время измерения сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов прервалась измерительная цепь.
- 22** **----** нет результата измерения целостности (измерение не завершено или ещё проводится).
- 23** **tEst** - проведение прибором автотестирования после включения питания.
- 24** **ErU** - присутствие напряжения переменного тока в диапазоне 2...20В. При напряжении постоянного тока не ниже, чем 2В в измеряемом объекте с установленной измерительной функцией  $R_{ISO}$
- 25** **bAt** - символ, информирующий об отображении напряжения батареи на главном экране дисплея.
- 26** **Lon** - символ, информирующий о том, что ток измерения целостности цепи больше чем 200мА

### 2.4.3. Зуммер

#### Предупредительные сигналы:

##### Непрерывный звуковой сигнал

- Работа преобразователя с ограниченным током;
- В функции  $R_{ISO}$  обнаружено напряжение на измеряемом объекте;
- В функции  $U_{\sim}$  входное напряжение больше 600В.

##### Длинный звуковой сигнал

- Ошибочное нажатие клавиши, не соответствующей данной измерительной функции.

#### Сигналы повреждений и другие:

##### Непрерывный звуковой сигнал

- Значение активного сопротивления постоянному току меньше 10 Ом (ок. 10 Ом).

##### Длинный звуковой сигнал

- Сигнализация самовыключения прибора.

##### Короткий звуковой сигнал

- Сигнализирует нажатие клавиши; звучит всегда, когда измеритель способен произвести действие, соответствующее данной клавише;
- Появляющийся каждые 5 секунд, сигнализирует присутствие измерительного напряжения на зажимах измерителя.

##### Три коротких звуковых сигнала

- Фиксация значения измерительного напряжения

#### 2.4.4. Измерительные провода и наконечники

Зажим «Крокодил» поставляется вместе с измерительными проводами. Он может быть соединен как со штекером провода, так и с измерительным зондом.

Производитель гарантирует правильность показаний только в случае применения фирменных проводов.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Подключение несоответствующих проводов, в частности, не рассчитанных на высокое напряжение, грозит поражением электрическим током или очень большими ошибками при измерении**

### 3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После покупки измерителя следует:

- Проверить комплектацию прибора;
- Проверить: не повреждена ли электроизоляция измерительных проводов;
- Разместить щелочные элементы (аккумуляторы) типа R6 (AA) в контейнере для элементов (рис. 4);
- Зарядить аккумуляторы в случае необходимости.

#### 3.1. ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ

Измеритель MIC-3 получает питание от двух элементов 1,5В (размер R6, AA). Рекомендуется употреблять щелочные элементы. Можно употреблять также два NiCd аккумулятора размера R6 (приобретаются дополнительно).

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**Не отсоединение проводов от гнезд во время замены батарей или аккумуляторов может привести к поражению электрическим током.**

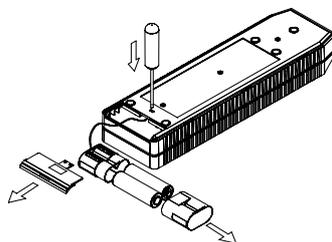


Рис.4. Способ открывания контейнера для элементов питания.

Для замены элементов или аккумуляторов следует:

1. Вынуть провода из измерительных гнезд и выключить измеритель.
  2. Снять крышку элементов в нижней части корпуса: вставить в отверстие узкую отвёртку, легко нажать и выдвинуть крышку в направлении, указанном стрелкой.
  3. Вынуть разряжённые элементы или аккумуляторы.
  4. Установить новые элементы или заряженные аккумуляторы, обращая внимание на их полярность, согласно рисунку на дне контейнера. Установить снятую крышку.
- Разряженные аккумуляторы следует зарядить с помощью зарядного устройства (приобретается дополнительно).

#### 3.2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для правильного проведения измерения обязательно выполнение нескольких условий.

Измеритель автоматически блокирует процесс измерения в случае констатации неправильности (см. раздел 6.1)

Перед началом измерений и во время проведения большого количества измерений следует контролировать напряжение питания. Оно отображается на главном экране дисплея **11** через 5 секунд после нажатия клавиши **9**  $U_{ACU}^{BAT}$  (на дополнительном экране отображен символ **25** **BAT**). Минимальное

напряжение питания, обеспечивающее декларируемую точность измерения, составляет 2,4В для элементов и 2,0 В для аккумуляторов.

**Внимание:**  
После отображения значения напряжения питания, показания на дисплее самоанулируются. Отображение значения напряжения питания во время проведения измерений - невозможно.

#### 4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

##### 4.1. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ

Прибор измеряет активное сопротивление электроизоляции, подавая на испытуемое активное сопротивление  $R_x$  измерительное напряжение  $U$ , и измеряет протекающий через него ток  $I$ , контролируемый со стороны зажима **1**  $R_{iso}$ . Вычисляя значение активного сопротивления электроизоляции, измеритель пользуется формулой Закона Ома для активного сопротивления ( $R_x=U/I$ ).

Измерительное напряжение выбирается из трех значений 250В, 500В или 1000В.

Выходной ток преобразователя ограничивается на уровне 1 мА. Превышение токового ограничения сигнализируется непрерывным звуковым сигналом.

В таком случае результат измерения правильный, но на измерительных зажимах появляется измерительное напряжение ниже, чем выбранное перед измерением. В частности, в результате заряда ёмкости испытуемого объекта, ограничение тока может часто появляться в первой стадии измерения.

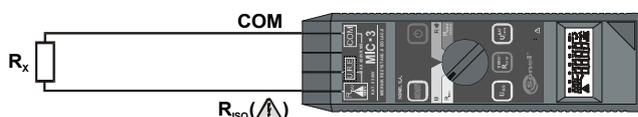


Рис.5. Измерение активного сопротивления электроизоляции

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
Измеряемый объект не должен находиться под напряжением.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**  
Запрещено отсоединение измерительных проводов до окончания измерения.  
Это грозит поражением электрическим током  
и делает невозможным разряжение испытуемого объекта.

**Внимание:**  
После включения прибора кнопкой **4**  $\text{⏏}$  и установления измерительной функции  $R_{iso}$ , прибор находится в режиме измерения напряжения.

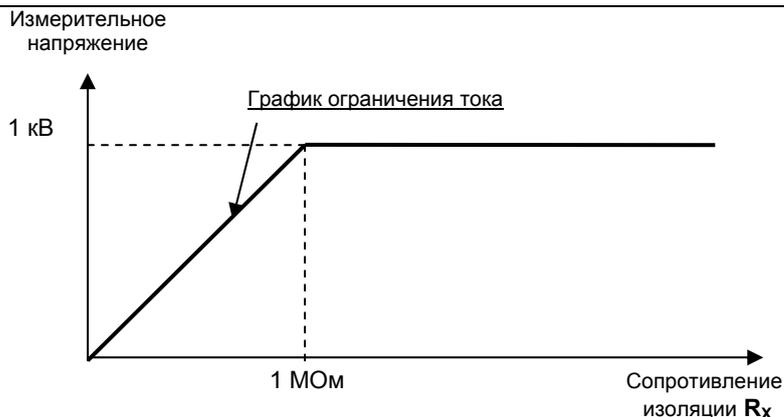


Рис.6. Реальное измерительное напряжение в функции измеряемого активного сопротивления электроизоляции  $R_x$  (для максимального измерительного напряжения)

Измерение может осуществляться ручным и автоматическим способами:

Ручной способ заключается в нажатии и удержании клавиши **5** **START**. При освобождении клавиши **5** **START**, измерение прерывается;

Автоматический - в нажатии клавиши **5** START и затем клавиши **9**  $U_{ACU}^{BAT}$ , чтобы не удерживать клавишу **5** START.

В таком случае измерение можно закончить, повторно нажимая клавишу **5** START.

При включении процесса измерения одним из описанных выше способов, на дисплее отображается символ **17**  $\Delta$ , информирующий о присутствии измерительного напряжения на измерительных зажимах прибора. До тех пор, пока напряжение не достигнет 90% заданного значения (а также после превышения 110%), измеритель воспроизводит непрерывный звуковой сигнал.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Во время измерений активного сопротивления электроизоляции, на концевиках измерительных проводов прибора MIC-3 появляется опасное напряжение до 1кВ.

**ВНИМАНИЕ:**

Отображение надписи  $U_{dEt}$  информирует о том, что испытуемый объект находится под напряжением. Измерение блокируется.

Следует немедленно отсоединить измеритель от объекта.

Измерение возможно (но без гарантии точности), если напряжение переменного тока в объекте составляет 2...20В, а постоянного - не превышает 2В.

В этом случае на дополнительном экране дисплея отображается символ **24**  $f_{rU}$  поочередно со значением напряжения преобразователя.

**ВНИМАНИЕ:**

Включение поддержки измерительного цикла клавишей **9**  $U_{ACU}^{BAT}$  сигнализируется:

- короткой паузой в звуковом сигнале, если измерительное напряжение не достигло 90% или превысило 110% уставленного значения;

- коротким звуковым сигналом, если измерительное напряжение между 90% и 110% заданного значения;

Таким образом, включенное измерение продолжается до момента повторного нажатия кнопки **5** START или разрядки элементов.

Измеритель самостоятельно выбирает один из четырёх (пяти для 1000В) измерительных диапазонов.

На главном экране дисплея **11** отображено значение активного сопротивления электроизоляции, а на дополнительном экране **12** - реальное измерительное напряжение.

По окончании измерения происходит короткое замыкание зажимов **1**  $R_{iso}$ , а также **3** COM через активное сопротивление 100 кОм, что гарантирует разрядку ёмкости измеряемого объекта.

**ВНИМАНИЕ:**

Если по истечении 60 секунд после нажатия клавиши **5** START, измерительное напряжение не достигнет заданного значения (слишком мало значение активного сопротивления электроизоляции), измерение заканчивается, а на главном экране дисплея **11** отображается надпись **20**  $H_{LE}$  (слишком большой ток утечки).

Данная надпись появляется также тогда, когда во время измерения наступает пробой электроизоляции.

**ВНИМАНИЕ:**

Электрические разряды в поврежденной электроизоляции, а также искрение между концом измерительного зонда и измеряемым объектом, могут быть источником сильных электромагнитических помех.

Данные помехи могут привести к неправильной работе находящихся вблизи электронных приборов, а также и самого измерителя. В связи с этим до момента нажатия кнопки **5** START, необходимо тщательно подсоединить измерительные концевики к измеряемому объекту.

#### 4.1.1. Выбор измерительного напряжения

Перед началом измерения активного сопротивления электроизоляции, следует задать нужное значение измерительного напряжения.

Для этого необходимо нажать клавишу **7**  $U_{iso}$ .

На главном экране **11** отображено последнее выбранное значение напряжения. Повторное нажатие (выполняется по окончании 3 секунд) клавиши **7**  $U_{iso}$  способствует переходу к следующему значению напряжения. Последующие нажатия обеспечивают переход к следующим значениям напряжения в следующем порядке: 250В→500В→1000В→250В.

Исполнение (введение в память уставок) происходит автоматически после 3 секунд от последнего нажатия кнопки **7**  $U_{ISO}$ . Это сигнализируется тремя короткими сигналами зуммера, после чего прибор переходит в стадию измерения напряжения.

После запуска измерения активного сопротивления электроизоляции клавишей **5** **START**, значение измерительного напряжения (в кВ) отображается на дополнительном экране **12**.

#### 4.1.2. Измерение трёх зажимным методом

Трёх зажимный метод применяется с целью выявления влияния поверхностных сопротивлений и устранения паразитных поверхностных токов в трансформаторах, кабелях, и т. д.

Например, при измерении межвиткового сопротивления трансформатора гнездо **2** **U, R, E** измерителя соединяется с баком трансформатора:

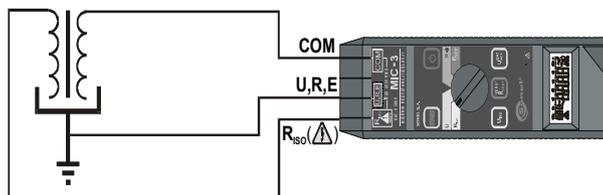


Рис.7. Измерение активного сопротивления электроизоляции трансформатора трёхзажимным методом

Во время измерения активного сопротивления электроизоляции кабеля между одной из жил кабеля и кожухом кабеля, влияние поверхностных сопротивлений выявляется соединением куска металлической фольги, обёртывающей электроизоляцию измеряемой жилы, с гнездом **2** **U, R, E** измерителя:

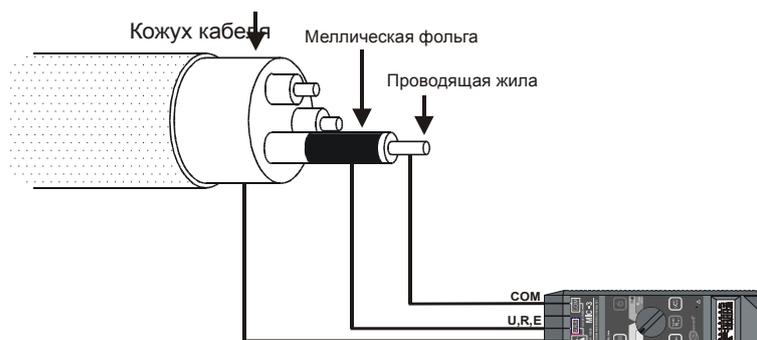


Рис.8. Измерение активного сопротивления электроизоляции кабеля трёх зажимным методом

Аналогично производятся измерения активного сопротивления электроизоляции между двумя жилами кабеля, подсоединяя к зажиму **2** **U, R, E** остальные жилы, не применяемые при измерении.

#### 4.1.3. Барограф

Барограф **13** (световая линия), находящийся в верхней части дисплея, предназначен для упрощения наблюдений изменения активного сопротивления объекта во время измерений. Он имеет логарифмическую шкалу. Отображение всех элементов свидетельствует о значении измеряемого сопротивления, которое составляет, примерно,  $30G\Omega$ , при этом отображение элемента  $\blacktriangleright$  информирует, что измеряемое значение составляет более  $30G\Omega$ . Отображение элемента  $\blacktriangleright$  при потухших элементах линии, свидетельствует о разрыве в измерительной цепи.

### 4.2. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЗЕМЛЕ И ВЫРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ

Для измерения целостности измеряемой цепи переключатель функций **6** следует установить в позицию **R<sub>CONT</sub> 200mA**. Перед началом измерений (а также после выключения и при повторном включении измерителя) следует соединить концы измерительных проводов друг с другом и нажать клавиши **8** **R<sub>CONT</sub><sup>ZERO</sup>** обнулить показания прибора.

**ВНИМАНИЕ:**  
Подключение к измерителю напряжения более чем 440 В может стать причиной его повреждения.

**ВНИМАНИЕ:**

В связи с повышенным потреблением тока от источника питания и заметной мощностью, выделяемой в испытываемой цепи, не следует употреблять данную функцию для измерений активного сопротивления (см. пункт 4.4 «Измерение низкоомного сопротивления постоянному току»).

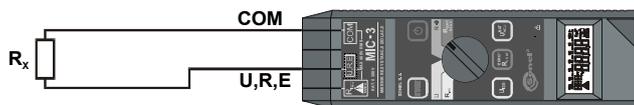


Рис.9. Измерение целостности цепей

Падение напряжения на измеряемом активном сопротивлении не превышает 5В. Измерительный ток в данной функции увеличен до значения более 200 мА.

**ВНИМАНИЕ:**

Присутствие на зажимах измерителя напряжения, исходящего от испытываемого объекта, делает измерение невозможным и отображается надпись **19** UdEt.

Измерение освобождается подсоединением измерительных проводов к измеряемому объекту. Последующее измерение запускается отсоединением и повторным подключением одного из измерительных проводов, либо нажатием клавиши **5** START.

В обоих случаях, запуск нового измерения сигнализируется отображением горизонтальных чётрочек на дополнительном экране дисплея. Отображение символа **26**  $I_{max}$  свидетельствует о величине тока более чем 200 мА.

## 4.3. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**ВНИМАНИЕ:**

Подключение к измерителю напряжения более 440 В может привести к его повреждению.

Для измерения напряжения постоянного или переменного тока следует переключатель функций **6** установить в позицию  $U_{\sim}$ .



Рис.10. Измерение напряжения

Измеритель автоматически определяет вид напряжения (постоянное или переменное) и автоматически переключает внутренние измерительные схемы, отображая для напряжений переменного тока символ **16**  $\sim$ .

## 4.4. ИЗМЕРЕНИЕ НИЗКООМНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ

Для измерения активного сопротивления постоянному току (при напряжении до 5В) переключатель функций **6** следует установить в позицию  $R_{\rightarrow}$ .

**ВНИМАНИЕ!**

Подключение к измерителю напряжения более 440В может привести к его повреждению.

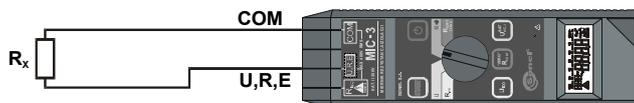


Рис.11. Измерение низкоомного сопротивления постоянному току

Падение напряжения на измеряемом активном сопротивлении не превышает 5В, а измерительный ток ограничен до 10мА. Если значение измеряемого активного сопротивления  $R_x$  меньше, чем

10 Ом, измеритель генерирует непрерывный звуковой сигнал.

**Внимание:**

Присутствие на зажимах измерителя напряжения, исходящего от испытуемого объекта, делает невозможным проведение измерений, отображая надпись **19 UdEt.**

## 5. ПОВЕРКА

Измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов МІС - 3 в соответствии с Законом «Об обеспечении единства измерений» (Ст.15) подлежит поверке.

Поверка измерителей сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов МІС - 3 проводится в соответствии с методикой поверки МІС-3-03 МП, согласованной с ФГУ РОСТЕСТ-МОСКВА.

Межповерочный интервал – 1 год.

Методика поверки рассылается бесплатно по письменному запросу ЦСМ – территориального органа Госстандарта.

Запросы направлять по следующему адресу:

ООО «СОНЭЛ», Россия, 117570 Москва, ул. Красного Маяка, 26,

Чешский ТТЦ, офис 303

Телефоны: (495) 314-48-27, 995-20-65

e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),

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

Адреса и телефоны организаций для периодической поверки средств измерений фирмы

SONEL S.A.:

### 1. «Ростест-Москва» –

(495)-129-25-33 - тел. Бюро приема или

(495)-129-28-22 - лаб.447 (электроотдел)

Москва, Нахимовский просп., 31

(м. «Профсоюзная», далее тролл.49, 85, 52 или авт. 57, 160, 44 через 2 ост. на 3-ей т.е до ост.

«Страховая компания»),

### 2. «ВНИИМС» -

430-69-20 - тел. электроотдела

Москва, ул. Озёрная, 46

(м. «Юго-Западная» далее авт. 720 до ост. «Автобаза»).

### 3. «Тест-Петербург»

(812)-340-01-78 – электроотдел

С-Петербург, ул. Курляндская, 1

### 4. «Урал-Тест» (кроме приборов MRP-110, MRP-200)

(3432)-50-26-36 - электроотдел

г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 2

## 6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 6.1. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ, ВЫВОДИМЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЕМ

Измеритель МІС-3 сигнализирует на дисплее предупредительные сигналы, связанные с работой измерителя или с внешними условиями, связанными с измерительным процессом.

#### Превышение измерительного диапазона

Отображаемый символ	Причина	Действие
<b>DFL</b>	Измеряемое активное сопротивление электроизоляции выше максимального для данного напряжения	
	Измеряемое напряжение выше 440В	
	Активное сопротивление постоянному току, измеряемое при низком напряжении, или активное сопротивление проводников присоединения к земле или выравнивания потенциалов больше 400 Ом	

#### Информация, связанная с исследуемым объектом

Отображаемый символ	Причина	Действие
<b>UdEt</b>	В случае включенной функции измерения сопротивления постоянному току испытуемый объект находится под напряжением более 2В	Отсоединить измеритель и устранить напряжение из испытуемого объекта
	В случае включенной функции измерения активного сопротивления электро-	

	изоляция объект находится под напряжением постоянного тока выше 2В, или переменного выше 20В	
<b>frü</b> - поочерёдно со значением напряжения преобразователя	При включенной функции измерения активного сопротивления электроизоляции объект находится под напряжением переменного тока со значением в границах 2...20В, постоянного - не более 2В	Измерения активного сопротивления электроизоляции возможны, но без гарантии точности

### Сообщения об ошибках, выявленных в результате самоконтроля

Приборы MIC-3 часто подвержены сильным электромагнитическим помехам, которые могут повлиять на содержание внутренних регистров. Измеритель автоматически контролирует некоторые параметры и в случае необходимости отображает сообщения об ошибках:

**E ID** - ошибка счёта или записи в память результатов и уставок

**EBB** - ошибка контрольной суммы

Отображение сообщения об ошибке может быть вызвано временным воздействием внешних параметров. В связи с этим следует выключить прибор и включить его повторно. Если проблема будет повторяться, то следует отдать измеритель в Сервисный центр.

### 6.2. ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТДАТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬ В СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР

Перед тем, как передать прибор в ремонт, позвоните в Сервисный центр, возможно измеритель не повреждён, а проблема появилась по иному поводу.

Ремонт измерителя может проводить только Сервисный центр, утверждённый Производителем. Рекомендуемые действия в ситуациях, возникающих во время эксплуатации измерителя:

Признак	Причина	Действие
Измеритель не включается кнопкой $\phi$ . Нечёткое и случайное отображение элементов дисплея	Разряжены элементы (аккумуляторы)	Заменить элементы или зарядить аккумуляторы. Если ситуация не изменяется, отдать измеритель в Сервисный центр
Измеритель отключается во время измерения		
Ошибки измерения после смены атмосферных условий с холодных на теплые с высокой влажностью	Отсутствие акклиматизации	Не проводить измерения до момента нагрева измерителя до температуры окружающей среды (около 30 минут)
Нестабильный результат во время измерений активного сопротивления электроизоляции	Помехи в измеряемом объекте	Устранить источник помех
	Повреждены измерительные провода	Заменить провода
	Проводимость через поверхностное активное сопротивление	Провести трёхзажимное измерение
Слишком низкое значение $R_{ISO}$ во время измерения на том же самом объекте при проведении измерения на высоком напряжении затем на низком	Типичное физическое явление: влияние предыдущей поляризации электрических диполей в диэлектрике	Подождать несколько минут и повторно провести измерение
В функции $R_{ISO}$ измеритель воспроизводит непрерывный звуковой сигнал с короткими паузами	Повреждена электроизоляция испытуемого объекта; измерительное напряжение отличается от заданного более чем на 10%	Закончить измерения - повреждена электроизоляция измеряемого объекта Если ситуация повторяется для другого измеряемого объекта, измеритель следует отдать в Сервисный центр
Во время измерения активного сопротивления электроизоляции работа измерителя сбивается (например, преждевременное самовыключение)	Повреждена электроизоляция испытуемого объекта; пробой или искрения в испытуемом объекте	Подождать несколько или более десяти секунд, не прерывая измерения
После нажатия кнопки <b>START</b> зуммер посылает непрерывный звуковой сигнал	Сработал токовый ограничитель во время зарядки измеряемого объекта	
Повреждение измерительного провода	Отсоединение (излом и т.д.) провода от наконечника	Заменить измерительный проводник
После окончания измерения и отсоединения зондов от измеряемого объекта, объект заряжен опасным напряжением	Зонды были отключены от объекта перед окончанием измерения	<b>Запрещено отсоединение измерительных проводов от испытуемого объекта до окончания измерения</b>
	Повреждена схема разрядки	Если, не смотря на правильное измерение, объект остаётся заряжен, измеритель следует отдать в Сервисный центр

## 7. ХРАНЕНИЕ

Во время хранения прибора следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Отключить от измерителя все провода;
- Убедиться, что измеритель и принадлежности сухие;
- **Перед долгим хранением следует вынуть батареи (аккумуляторы) из прибора (для избежания ненужной частичной разрядки батареи)!**

## 8. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 8.1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Изготовителем прибора, осуществляющим гарантийное и послегарантийное обслуживание, является:

**SONEL S. A. Poland**  
ul. Armii Krajowej 29  
58-100 Świdnica  
tel. (0-74) 853 77 66  
fax (0-74) 853 64 03  
e-mail: [sonel@sonel.pl](mailto:sonel@sonel.pl)  
internet: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

### 8.2. СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ

Поставщик прибора в Россию и СНГ: ООО «СОНЭЛ», Россия  
117570, Москва  
ул. Красного Маяка, 26,  
Чешский ТТЦ, офис 303  
Телефоны: (495) 314-48-27, 995-20-65  
e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),  
internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

### 8.3. СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ

Гарантийный и послегарантийный ремонт прибора осуществляют авторизованные Сервисные центры. Обслуживанием Пользователей в России занимается Сервисный центр в г. Москва, расположенный по адресу:

117570, Москва  
ул. Красного Маяка, 26,  
Чешский ТТЦ, офис 303, внутренние телефоны 2-72, 2-44  
Телефоны: (495) 314-48-27, 995-20-65  
e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),  
internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

Чтобы узнать адреса Сервисных центров в других странах мира, обратитесь к Изготовителю или Поставщику.

### 8.4. КАТАЛОГ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Поставщик предлагает электроизмерительные приборы для энергетики и связи:

- Приборы для измерения параметров петли короткого замыкания;
- Приборы для измерения времени и тока срабатывания УЗО;
- Приборы для измерения параметров электроизоляции;
- Приборы для измерения параметров устройств заземления;
- Указатели напряжения и правильности чередования фаз;
- Приборы для поиска повреждений кабеля;
- Комплекты для испытания автоматических выключателей;
- Меры электрических величин образцовые и приборы электроизмерительные сравнения;
- Вольтамперфазометры;
- Клещи токоизмерительные;
- Приборы электроизмерительные многофункциональные – мультиметры;
- Амперметры лабораторные аналоговые электродинамической системы;
- Ваттметры лабораторные аналоговые электродинамической системы;
- Вольтметры лабораторные аналоговые электродинамической и электростатической системы;
- Комплекты электроизмерительные лабораторные аналоговые;

- Осциллографы;
- Средства измерений радиотехнических величин – радиоизмерительные приборы;
- Приборы щитовые аналоговые на постоянном токе магнитоэлектрической системы;
- Приборы щитовые аналоговые на постоянном токе электромагнитной системы;
- Приборы щитовые аналоговые на переменном токе магнитоэлектрической системы с выпрямителем;
- Приборы щитовые аналоговые на переменном токе электромагнитной системы;
- Приборы учебные переносные аналоговые для учебных заведений;
- Трансформаторы тока измерительные на напряжение 0,66 кВ;
- Шунты.

Полную информацию можно получить, обратившись к Поставщику ООО «СОНЭЛ»  
117570, Москва, ул. Красного Маяка, 26,  
Чешский ТТЦ, офис 303, внутр. телефон 2-44  
Телефоны: (495) 314-48-27, 995-20-65  
e-mail: [info@sonel.ru](mailto:info@sonel.ru),  
internet: [www.sonel.ru](http://www.sonel.ru)

### 8.5. Лабораторные услуги

Измерительные лаборатории фирмы SONEL S.A. предлагают поверку с выдачей свидетельства стандартизации для следующих приборов, связанных с измерениями электрических величин:

- измерителей сопротивления изоляции;
- измерителей сопротивления заземляющих устройств;
- измерителей петли короткого замыкания;
- измерителей параметров отключения выключателей дифференциального тока;
- измерителей малых сопротивлений;
- многофункциональных измерителей;
- вольтметров, амперметров и т.д.

Свидетельство стандартизации является документом, подтверждающим соответствие параметров, задекларированных Изготовителем проверенного прибора, государственному образцу, с уточнением допусков измерения.

Согласно норме **PN-ISO 10012-1** – „Требования, касающиеся обеспечения качества измерительного оборудования. Система подтверждения измерительного метрологического оборудования» – фирма SONEL S.A. рекомендует для произведенной аппаратуры периодический метрологический контроль со сроком в **13 месяцев**.

#### **Внимание:**

**В случае если приборы используются для проверок, связанных с противопожарной охраной, лицо, проводящее проверку, должно иметь полную уверенность в исправности оборудования. Измерение при помощи неисправного прибора может привести к ошибочной оценке реальности защиты здоровья, а возможно и жизни людей**