

# ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

## MS5209

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

# Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Особенности.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. Характеристики.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. Обозначения.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>4. Проведение измерений.....</b>   | <b>8</b>  |
| 4-1. Подготовка прибора к измерению.....  | 8         |
| 4-2. Измерение напряжения заземления при<br>проверке контура заземления.....                          | 13        |
| 4-3. Проверка напряжения на батарее питания и<br>качества подключения соединительных<br>проводов..... | 14        |
| 4-4. Измерение сопротивления заземления.....  | 16        |
| 4-5. Упрощенный метод измерения<br>сопротивления заземления.....                                      | 17        |
| <b>5. Замена батареи.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>6. Комплект поставки.....</b>  | <b>24</b> |

# 1. Особенности

- Современные схемотехнические решения позволяют свести к минимуму при работе прибора влияние напряжения заземления и сопротивления вспомогательных штырей заземления.
- Сопротивление вспомогательного заземления и сопротивление соединительных проводов могут быть проверены в режиме самодиагностики, нажатием кнопки  "**BATT.CHECK**". Свечение индикатора "**OK**" сигнализирует готовность прибора к точному измерению сопротивления заземления.
- Малое потребление энергии: не более 12 В/100 мА.

- Управление при помощи кнопок упрощает работу с прибором.
- Значение сопротивления заземления определяется непосредственно по шкале прибора.
- Имеется режим упрощенного измерения сопротивления заземления. Для его включения нажмите кнопку "**SIMPLIFIED MEAS.**". При этом отпадает необходимость установки закоротки между клеммами **P** и **C**, поскольку при нажатии кнопки подключается внутренняя закоротка.
- Возможность быстрой замены батареи питания без извлечения измерителя из транспортировочного футляра.
- Прочный пластмассовый влагозащитный футляр для транспортировки с

возможностью размещения всех принадлежностей.

## 2. Характеристики

- **Режимы измерения:**

сопротивление заземления: 10/100/1000 Ом;  
напряжение заземления: переменное 30 В  
(около 5 кОм/В).

- **Точность:**

сопротивление заземления: не более +5% от  
максимума диапазона;  
напряжение заземления: не более +5% от  
максимума диапазона.

- **Метод измерения:**

Сопротивление заземления:  
(инвертер постоянного тока)  
около 800 Гц, 2 мА  
Напряжение заземления:

(выпрямитель)

около 5 кОм/В, 40~500 Гц

- **Стойкость изоляции:**

переменное напряжение 1500 В в течение одной минуты между схемой прибора и корпусом.

- **Возможность самотестирования:**

Состояние соединительных проводов от клемм **С** и **Р** и находится ли сопротивление вспомогательного заземления в допустимых пределах, может быть проверено нажатием кнопки "**ВАТТ.ЧЕК**". На нормальное состояние указывает индикатор "**ОК**".

- **Питание:** элементы 1.5 В, размер АА – 8шт. или аналогичные.

- **Размеры:** 140(Д) x 140(Ш) x 90(В) мм.
- **Масса:** около 800 г.
- **Принадлежности:** соединительные провода (красный – 15 м, зеленый – 10 м, черный – 5 м); вспомогательные штыри заземления; футляр для транспортировки.

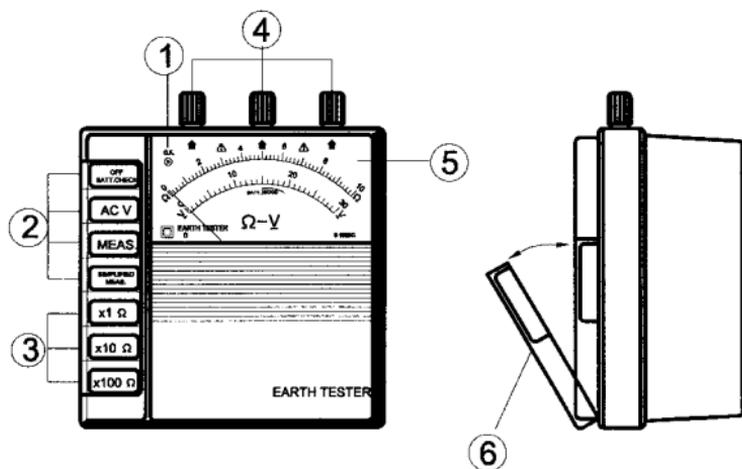


Рисунок 1

### 3. Обозначения

(см. рис. 1)

- (1) Индикатор "ОК"
- (2) Кнопки выбора режимов
- (3) Кнопки выбора диапазонов измерения сопротивления
- (4) Клеммы
- (5) Шкала измерительной головки
- (6) Передняя панель прибора

### 4. Проведение измерений

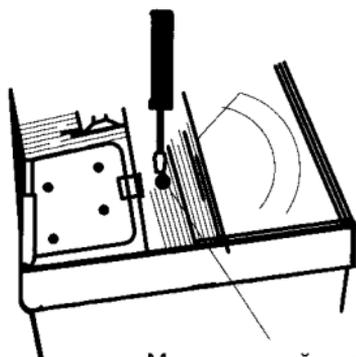
#### 4-1. Подготовка прибора к измерению

**Внимание:** В процессе измерения при нажатой кнопке "**SIMPLIFIED MEAS.**" между клеммами **Е** и **С** или **Е** и **Р** присутствует переменное напряжение до 130 В. Такое же напряжение присутствует между клеммами **Р** и **С** при нажатой кнопке "**BATT.CHECK**".

Поэтому никогда не касайтесь этих клемм руками. Всегда по окончании работы с прибором нажатием кнопки "ВАТТ.ЧЕК" верните все кнопки выбора диапазона и режимов в положение выключено. Затем отпустите кнопку "ВАТТ.ЧЕК".

### **1. Установка на ноль стрелки прибора**

Визуально проверьте соответствие начального положения стрелки нулю по шкале  $V$  или  $\Omega$ . Если положение стрелки отлично от нулевого в любом направлении по шкале, откройте переднюю панель прибора, и при помощи отвертки, вращая шлиц механического регулятора нулевого положения, установите стрелку на ноль. Панель можно открыть, придерживая её за обе стороны, на угол до 90 градусов, как показано на рисунке ниже.



Механический регулятор  
нулевого положения  
стрелки

Рисунок 2

## 2. Подключение соединительных проводов

Воткните глубоко в землю вспомогательные  
штыри заземления **Р** и **С**, как показано на рис. 3.

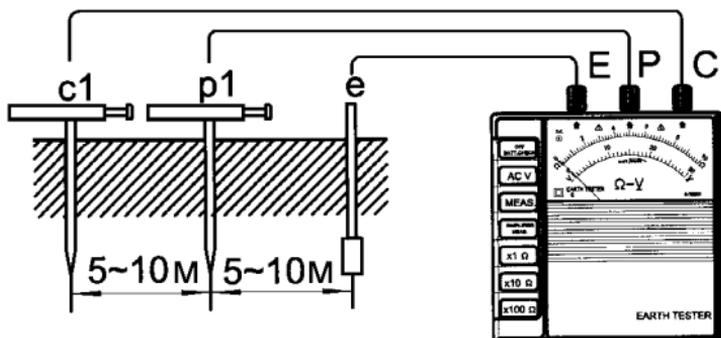


Рисунок 3

Штыри должны располагаться на расстоянии от 5 м до 10 м от интересующего заземления **Е**. Подключите черный провод к клемме прибора **Е**, зеленый провод к клемме **Р** и красный провод к клемме **С**.

Убедитесь во влажности почвы в месте заглубления вспомогательных штырей заземления. Если вспомогательные штыри должны быть заглублены в сухую, каменную или песчаную почву, вылейте достаточное количество воды для её увлажнения. Почва должна быть сырой.

Там где нет возможности воткнуть вспомогательные штыри заземления в твердую поверхность, например бетон, можно завернуть вспомогательные штыри заземления в ткань и полить водой (желательно раствором соли). Это

может позволить измерить сопротивление заземления.

(Однако этот способ нельзя применить на некоторых поверхностях, например, асфальт.)

**Замечание:** При подключении соединительных проводов убедитесь, что они полностью расправлены, не имеют колец и не касаются друг друга. В противном случае при измерении возможно влияние тока индукции или наводки напряжения.

Если сопротивление вспомогательных штырей заземления превышает 2 кОм, это может привести к ошибке измерения. Поэтому избегайте налипания сырой земли на вспомогательные штыри заземления P1 и C1. А также проверьте качество контакта между соответствующими клеммами прибора и соединительными проводами.

## 4-2. Измерение напряжения заземления при проверке контура заземления

Нажмите кнопку **АС V** и проверьте напряжение заземления. Для определения напряжения заземления используйте шкалу **V**. Если напряжение заземления больше 5 В, это может привести к ошибкам в измерении сопротивления заземления. Чтобы избежать этого проводите измерение сопротивления заземления после отключения источника питания заземленного оборудования и принятия мер для снижения напряжения заземления.

**Замечание:** если нажата любая из кнопок **x1Ω**, **x10Ω** или **x100Ω**, это не влияет на измерение напряжения заземления.

### **4-3. Проверка напряжения на батарее питания и качества подключения соединительных проводов.**

При нажатии кнопки **"ВАТТ.ЧЕКК"** можно одновременно проверить следующее.

#### **1. Напряжение на батарее питания.**

Напряжение на батарее достаточно, если стрелка прибора находится в зоне **"GOOD"** шкалы проверки батареи. В противном случае замените элементы новыми в соответствии с инструкциями в разделе 5.

#### **2. Подключение соединительных проводов**

Индикатор **"ОК"** светится, если контакт между соединительными проводами и клеммами **Р** и **С** – хороший, и сопротивление вспомогательного заземления – находится в допустимых

пределах. Если он не горит, проверьте контакт соединительных проводов и клемм **Р** и **С**; примите меры для снижения сопротивления вспомогательного заземления до надлежащего уровня, изменяя местоположение вспомогательных штырей заземления или поливая почву около штырей водой.

**Красный** и **зеленый** соединительные провода могут быть проверены на обрыв закорачиванием зажимов "крокодил" на их концах

**Замечание:** для проверки напряжения на батарее нет нужды в подключении соединительных проводов. Просто нажмите кнопку "**ВАТТ.ЧЕК**", индикатор "**ОК**" не

светится при благоприятном результате проверки.

#### 4-4. Измерение сопротивления заземления.

Нажмите одну из кнопок **x1Ω**, **x10Ω** или **x100Ω** переключателя диапазонов. Затем нажмите кнопку "**MEAS.**". Умножьте показание прибора на 1 для **x1Ω**; на 10 для **x10Ω**; на 100 для **x100Ω**.

Индикатор "**OK**" светится, если прибор работает нормально. В противном случае сопротивление вспомогательного заземления между клеммами **P** и **C** чрезмерно и нормальная работа прибора невозможна. Повторно проверьте качество контакта каждого соединительного провода и сопротивление штырей вспомогательного заземления в соответствии с инструкциями раздела 4-3. В случае если

индикатор "ОК" не светится, и стрелка прибора отклоняется на всю шкалу, несмотря на все предыдущие проверки, возможными причинами следует считать неисправное состояние заземленного оборудования при проверке, обрыв проводника заземления проверяемого оборудования или обрыв черного соединительного провода.

#### **4-5. Упрощенный метод измерения сопротивления заземления**

1. Этот метод рекомендуется, в случае если измеряемое сопротивление заземления больше 10 Ом или нет возможности применить дополнительные заземляющие штыри. Приблизительное значение сопротивления заземления может быть получено с помощью двухпроводной системы, которая использует

существующее заземленное оборудование, как показано на рис.4.

2. Методы измерения показаны на рис. 4.

**Замечание:** Если при измерении сопротивления заземления, используется линия электрической сети (А), убедитесь, что с клеммой Р связана заземленная линия.

3. Нажмите кнопку "**AC V**" как указано в разделе 4-2 для измерения напряжения заземления и убедитесь, что напряжение заземления ниже 2 В.

4. Нажмите кнопку "**x10Ω**" и затем кнопку "**MEAS.**". Измерьте сопротивление заземления. Если стрелка прибора отклоняется на всю шкалу, нажмите кнопку "**x100Ω**".

Полученное значение является сопротивлением (RE) и приблизительно

равно сопротивлению заземления. При этом способе нет необходимости внешней закоротки между клеммами **P** и **C**, поскольку они закорочиваются внутри прибора.

Поскольку измерительный ток не более 2 мА, предохранитель тока утечки (ELCB) не активизируется даже при использовании в качестве заземления линии электрической сети.

Индикатор **"OK"** сообщает о работоспособности прибора, как при упрощенном, так и нормальном методе измерения.

Если прибор находится в рабочем состоянии и индикатор **"OK"** светится, как при упрощенном, так и нормальном методе измерения, это указывает на

наличии связи между клеммами **P** и **C** и клеммой **E**. Однако наличие контакта клеммами **P** и **C** не может быть проверено, даже при нажатии кнопки "**ВАТТ.CHECK**", поскольку соединительный провод не подключен к клемме **C**.

В случае применения упрощенного метода измерения, где эти две клеммы используются, сопротивление "**re**" заземляющего электрода, соединенного с клеммой **P** будет обязательно добавляться к истинному значению сопротивления заземления "**REX**". Поэтому, показание сопротивления заземления выражается как:

$$RE=REX+re.$$

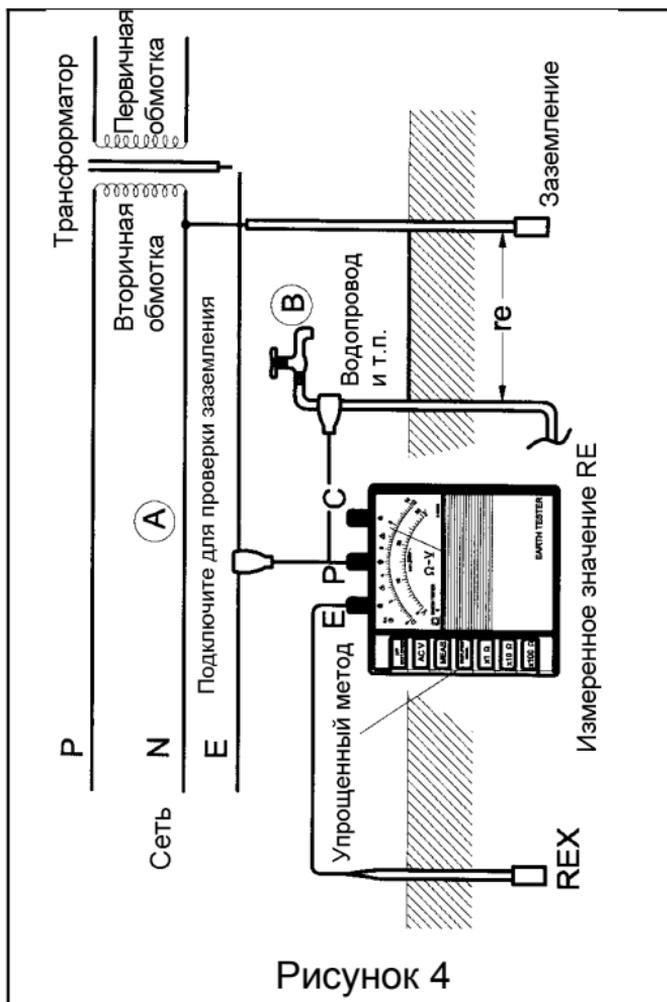


Рисунок 4

Допустим, что величина "**re**" известна. Тогда предположим, что **re**=100 Ом и измеренное сопротивление заземления – 100 Ом. Истинное значение сопротивления заземления может быть выражено как:

$$\mathbf{REX}=(100 \text{ Ом})-\mathbf{re}.$$

Поскольку **re** больше нуля, то истинное сопротивление заземления:

$$\mathbf{REX} \leq 100 \text{ Ом}.$$

Поэтому если мы измеряем сопротивление заземления не больше нескольких десятков Ом, мы можем считать, что показание прибора, и есть истинное значение сопротивления заземления.

## 5. Замена батареи

1. Поверните переднюю панель прибора на 90 градусов до упора.
2. Нажмите на защелку расположенную в верхней части контейнера батареи в направлении стрелочного прибора и освободите его, как показано на рис. 5.
3. Извлеките контейнер из отсека батареи.
4. Извлеките, цепляя за донную часть, элементы из контейнера батареи.

Замените использованные элементы и новыми.

5. В приборе используется восемь элементов, размер АА. Устанавливайте их в соответствии с маркировкой отсека батареи.



Рисунок 5

6. Убедитесь в правильной полярности установленных элементов и верните контейнер на место до захвата его защелкой.

## 6. Комплект поставки

|  |       |
|--|-------|
| Измеритель сопротивления заземления  | 1 шт. |
| Штыри заземления   | 2 шт. |
| Руководство по эксплуатации  | 1 шт. |
| Футляр для транспортировки   | 1 шт. |
| Комплект соединительных проводов:<br>(красный – 15 м, зеленый – 10 м,<br>черный – 5 м) | 1 шт. |
| Элементы 1.5 В, АА   | 8 шт. |



## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ**

- 1. ЭТОТ ПРИБОР МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО КОМПЕТЕНТНЫМ, ОБУЧЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ И ТОЛЬКО В СТРОГОМ СООТВЕТСТВИИ С РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**
- 2. НАША КОМПАНИЯ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПРИБОРА ИЛИ ТРАВМУ, ВЫЗВАННУЮ НЕПРАВИЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ, НЕСОБЛЮДЕНИЕМ ИНСТРУКЦИЙ ЭТОГО РУКОВОДСТВА ИЛИ ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ.**
- 3. ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВАЖНО ПРОЧИТАТЬ И ПОНЯТЬ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ, СОДЕРЖАВШИЕСЯ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ. ОНИ ДОЛЖНЫ НЕУКОСНИТЕЛЬНО СОБЛЮДАТЬСЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИБОРА.**

HYS004922